



Modelo didáctico basado en juegos para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” (Colombia) en el periodo 2024-2025

TESIS DOCTORAL

que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Alexander Gutiérrez Mosquera

ASESORA

Lyzzi Coromoto Davalillo Bolívar

México, 2026

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Gutiérrez-Mosquera, A. (2026). Modelo didáctico basado en juegos para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” (Colombia) en el periodo 2024-2025. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México-UIIX]



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

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen

La investigación aborda las limitaciones del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” durante el periodo 2024-2025, caracterizado por prácticas expositivas tradicionales, baja motivación y escasa participación estudiantil. En este sentido, el problema se concreta en cómo contribuir a la optimización de dicho proceso formativo, considerando su carácter abstracto. En este marco, se plantea como hipótesis que el diseño de un modelo didáctico basado en juegos optimiza la motivación y el rendimiento académico en esta asignatura. Desde esta perspectiva, la investigación adopta un enfoque mixto con diseño de triangulación concurrente, integra métodos teóricos, empíricos y estadísticos, y se desarrolla mediante las fases de caracterización, fundamentación, diseño y validación de la propuesta. Los resultados de la caracterización evidenciaron predominio de clases magistrales, uso limitado de estrategias innovadoras y debilidades en la retroalimentación y evaluación formativa. A partir de ello, se diseñó un modelo estructurado que articula fundamentos constructivistas, teoría de la autodeterminación y autoeficacia, enseñanza problémica y elementos del diseño de juegos. La validación realizada mediante el método Delphi confirmó la pertinencia, la coherencia interna y la viabilidad del modelo propuesto. En consecuencia, se concluye que el modelo constituye una alternativa didáctica innovadora, contextualizada y fundamentada para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica I, al contribuir al fortalecimiento de la motivación, la participación activa, el trabajo colaborativo, el rendimiento académico y la consolidación del modo de actuación profesional del futuro docente.

Palabras Claves: *Aprendizaje basado en juego, componentes didácticos, enseñanza problémica, gamificación, modo de actuación profesional.*

Abstract

The research addresses the limitations of the teaching–learning process of Organic Chemistry I in the Bachelor’s Degree in Natural Sciences at the Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” during the 2024–2025 period, characterized by traditional lecture-based practices, low motivation, and limited student participation. In this regard, the problem is defined as how to contribute to the optimization of this educational process, considering its abstract nature. Within this framework, the hypothesis proposes that the design of a game-based didactic model enhances motivation and academic performance in this course. From this perspective, the study adopts a mixed-methods approach with a concurrent triangulation design, integrating theoretical, empirical, and statistical methods, and is developed through the phases of characterization, theoretical foundation, design, and validation of the proposal. The characterization results revealed a predominance of lecture-based classes, limited use of innovative strategies, and weaknesses in feedback and formative assessment practices. Based on these findings, a structured model was designed, articulating constructivist foundations, self-determination theory and self-efficacy theory, problem-based teaching, and elements of game design. Validation conducted through the Delphi method confirmed the relevance, internal coherence, and feasibility of the proposed model. Consequently, it is concluded that the model constitutes an innovative, contextualized, and theoretically grounded didactic alternative for optimizing the teaching–learning process of Organic Chemistry I, contributing to the strengthening of motivation, active participation, collaborative work, academic performance, and the consolidation of the future teacher’s professional mode of action.

Keywords: *Play-based learning, didactic components, problem-based teaching, gamification, professional mode of action.*

Agradecimientos

A mi asesora de tesis doctoral por su orientación, apoyo y valiosas observaciones académicas durante el desarrollo de esta investigación.

A mi esposa, por su apoyo constante, su comprensión paciente y el afecto que me brindó en cada etapa de este camino.

A mis padres y a mi familia, por su respaldo incondicional y por ser siempre mi fortaleza.

A mis compañeros, quienes, de una u otra forma, contribuyeron a mi crecimiento y formación.

A mis estudiantes, verdadera razón e inspiración para esforzarme cada día en ser un mejor docente.

A los estudiantes y docentes del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, por sus valiosos aportes en la construcción de este trabajo académico.

Y a los expertos, por su generosa y significativa colaboración.

Dedicatorias

Dedico esta tesis doctoral, con profundo amor y gratitud, a mi querida esposa, por ser mi compañera incondicional en cada paso de este camino.

A mi abuela, cuya crianza ha dejado una huella imborrable en mi corazón.

A mis padres, pilares fundamentales de mi vida.

A toda mi familia, por su confianza en mis sueños.

Y a mis queridos hijastros, Juliet Stefanny Rodríguez Barajas y Miguel Alejandro Rodríguez Barajas (Q.E.P.D.)

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	14
Capítulo 1. PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	16
1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio	16
1.2. Planteamiento del problema.	17
1.3. Formulación del problema .	19
1.4. Justificación.	19
1.5. Objeto de estudio.	20
1.6. Campo de acción.	21
1.7. Objetivos.	21
1.7.1. Objetivo General.	21
1.7.2. Objetivos específicos.	22
1.8. Hipótesis.	22
1.9. Alcance temático.	22
1.10. Delimitación espacial y temporal.	26
Capítulo 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS REFERENCIALES.	28
2.1. Estado del arte .	28
2.2. Marco teórico.	34
2.3. Marco conceptual.	43
2.4. Marco contextual.	46
2.5. Marco legal y normativo.	48
Capítulo 3. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS Y RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	
3.1. Tabla de operacionalización de variables.	52
3.2. Diseño metodológico.	65
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.	65
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.	67
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.	72

3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección.	73
3.3. Trabajo de campo .	75
3.3.1. Aplicación de los instrumentos.	78
3.3.2. Procesamiento de la información.	80
3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.	81
3.5. Resultados y discusión.	103
Capítulo 4. PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	107
4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.	107
4.2. Estructura de la propuesta de transformación.	109
4.3. Validación de la propuesta de transformación.	134
CONCLUSIONES	145
RECOMENDACIONES	148
REFERENCIAS	150
ANEXOS	166

Índice de figuras.

Figura 1. <i>Primera triada dialéctica</i>	110
Figura 2. <i>Relación de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje...</i>	112
Figura 3. <i>Relación entre los componentes personales del proceso de enseñanza aprendizaje</i>	113
Figura 4. <i>Características de las actividades basadas en juegos</i>	115
Figura 5. <i>Dimensiones que dinamizan el modelo didáctico basado en juegos...</i>	116
Figura 6. <i>Estructura del modelo didáctico basado en juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica</i>	124
Figura 7. <i>Ilustración de las 28 fichas conectadas que componen el dominó de los hidrocarburos</i>	212
Figura 8. <i>Representación de la actividad Baraja del carbono</i>	219
Figura 9. <i>Tablero y cartas de la actividad Equachem</i>	223
Figura 10. <i>Tablero y cartas de la actividad escalera aromática</i>	229

Índice de gráficas.

Gráfica 1. <i>Comprensión de los conceptos fundamentales de Química Orgánica I</i>	87
Gráfica 2. <i>Aplicación de los conceptos de Química Orgánica I en diferentes situaciones.....</i>	87
Gráfica 3. <i>Práctica de laboratorio como estrategia didáctica.....</i>	88
Gráfica 4. <i>Interés por aprender Química Orgánica.....</i>	88
Gráfica 5. <i>Disposición para participar en las actividades de clase.....</i>	89
Gráfica 6. <i>Valoración del trabajo colaborativo.....</i>	89
Gráfica 7. <i>Comprensión del problema y el objeto de aprendizaje.....</i>	90
Gráfica 8. <i>Objetivos de aprendizaje claros.....</i>	90
Gráfica 9. <i>Contenidos priorizados claros y pertinentes.....</i>	91
Gráfica 10. <i>Actividades de laboratorio.....</i>	91
Gráfica 11. <i>Explicación de las actitudes esperadas para el aprendizaje de Química Orgánica.....</i>	92
Gráfica 12. <i>Valores promovidos en clase son coherentes con mi formación profesional.....</i>	92
Gráfica 13. <i>Las estrategias didácticas utilizadas por el docente se limitan a la exposición magistral utilizando como recursos el marcador, tablero y borrador.....</i>	93
Gráfica 14. <i>Actividades contextualizadas a mi entorno y necesidades</i>	93
Gráfica 15. <i>Recursos utilizados apoyan el aprendizaje.....</i>	94
Gráfica 16. <i>Interacción docente–estudiante organizada.....</i>	94
Gráfica 17. <i>Identificación de saberes previos</i>	95
Gráfica 18. <i>Retroalimentación frecuente.....</i>	95
Gráfica 19. <i>Retroalimentación clara y útil.....</i>	96
Gráfica 20. <i>Retroalimentación en el momento adecuado.....</i>	96
Gráfica 21. <i>Criterios de evaluación claros.....</i>	97
Gráfica 22. <i>Participación en la autoevaluación y coevaluación.....</i>	97
Gráfica 23. <i>Mejora en los trabajos después de la retroalimentación</i>	98

Gráfica 24. <i>Correspondencia entre la evaluación final y las actividades realizadas.....</i>	98
Gráfica 25. <i>Criterios de calificación claros</i>	99
Gráfica 26. <i>Diversidad en los instrumentos de evaluación</i>	99
Gráfica 27. <i>La evaluación final evidencia el aprendizaje.....</i>	100

Índice de tablas.

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables.....</i>	53
Tabla 2. <i>Tipos de instrumentos.....</i>	72
Tabla 3. <i>Plan de acciones del trabajo de campo (cronograma).....</i>	77
Tabla 4. <i>Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de Química Orgánica I en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales.....</i>	85
Tabla 5. <i>Métodos, técnicas e instrumentos seleccionados para la aplicación de la propuesta de transformación.....</i>	132
Tabla 6. <i>Distribución de las actividades presenciales y no presenciales del proceso formativo en la Unidad I.....</i>	195
Tabla 7. <i>Distribución de las actividades presenciales y no presenciales del proceso formativo de la unidad II.....</i>	197

Índice de anexos.

Anexo 1. <i>Guía de análisis documental</i>	166
Anexo 2. <i>Guía de observación a clases</i>	168
Anexo 3. <i>Resultados de la guía de observación a clases</i>	170
Anexo 4. <i>Guía de encuesta a estudiantes</i>	172
Anexo 5. <i>Guía de entrevista a docentes</i>	174
Anexo 6. <i>Triangulación</i>	177
Anexo 7. <i>Triangulación de resultados con enfoque en las dimensiones de la investigación</i>	181
Anexo 8. <i>Validación guía análisis documental</i>	184
Anexo 9. <i>Validación guía de observación</i>	185
Anexo 10. <i>Validación guía de encuesta</i>	186
Anexo 11. <i>Validación guía de entrevista</i>	188
Anexo 12. <i>Propuesta de guía programática de la asignatura química orgánica I para Licenciatura en Ciencias Naturales</i>	190
Anexo 13. <i>Lineamientos del programa de capacitación a docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC</i>	200
Anexo 14. <i>Clasificación del método de la enseñanza problémica</i>	204
Anexo 15. <i>Categorías del método de la enseñanza problémica (Instrumentos del docente para desarrollar la clase)</i>	205
Anexo 16. <i>Ejemplos de la articulación entre el contenido temático y las categorías de la enseñanza problémica mediante el diseño de actividades didácticas basadas en juegos</i>	206
Anexo 17. <i>Descripción de las actividades basadas en juegos</i>	210
Anexo 18. <i>Cuestionario de autoevaluación de los expertos</i>	233
Anexo 19. <i>Resultados de la autoevaluación de los expertos</i>	235
Anexo 20. <i>Cuestionario a los expertos (segunda ronda)</i>	236
Anexo 21. <i>Calificación otorgada por los expertos a los indicadores</i>	237
Anexo 22. <i>Mediana por indicador (n = 14)</i>	238

Anexo 23. <i>Rango intercuartílico (RIC) por indicador</i>	239
Anexo 24. <i>Frecuencias absolutas, acumulativas, relativas acumulativas e imagen de frecuencias relativas acumulativas por la inversa de la curva normal (FRAICN).....</i>	240

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en la educación superior, el proceso de enseñanza aprendizaje enfrentan el desafío de transitar desde modelos transmisivos hacia enfoques activos, participativos e innovadores que favorezcan el aprendizaje y el modo de actuación del futuro profesional. Diversas investigaciones en didáctica de las ciencias han evidenciado que las metodologías centradas exclusivamente en la exposición magistral limitan la motivación, la comprensión profunda y la transferencia del conocimiento, especialmente en disciplinas de alta complejidad conceptual como la Química (Prieto-Andreu et al., 2022; Solís y Scorsetti, 2024). En este escenario, la incorporación de modelos basados en juegos ha emergido como una alternativa didáctica sólida para dinamizar la experiencia formativa, fortalecer la motivación y el rendimiento académico (Byusa et al., 2022; Robles Ortega y Vásquez Guevara, 2022).

En particular, la enseñanza de la Química en el nivel universitario exige que los estudiantes articulen representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas, lo cual implica altos niveles de abstracción cognitiva (Shimada & Locatelli, 2025). Esta complejidad suele generar desinterés, ansiedad académica y bajo desempeño, situación ampliamente documentada en estudios recientes (Pérez-Granados & Muñoz-González, 2024). Frente a ello, el juego didáctico ha demostrado potenciar la implicación cognitiva, la autoeficacia y la motivación intrínseca cuando se diseña bajo fundamentos teóricos consistentes, como la teoría de la autodeterminación (Ryan & Deci, 2000a), así como el modelo de diseño propuesto por Werbach (2014), el cual organiza dinámicas, mecánicas y componentes del juego con fines educativos. Sin embargo, la literatura también señala la necesidad de diseñar modelos contextualizados, sistemáticos y validados empíricamente, que superen aplicaciones aisladas o meramente instrumentales de actividades lúdicas (Pérez-Granados & Muñoz-González, 2024).

En este marco, la presente investigación se inscribe en la línea de Innovación Educativa con Perspectivas Tecnológicas de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX) y tiene como objetivo diseñar un Modelo didáctico basado en juegos para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la

Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” (UTCH-DLC), en el periodo 2024-2025.

En este contexto, la relevancia de este estudio se fundamenta en su carácter propositivo, en cuanto trasciende la descripción de una problemática educativa y se orienta a la formulación de una propuesta de transformación respaldada por fundamentos psicológicos, didácticos y metodológicos. Desde esta perspectiva, la propuesta se organiza en etapas y acciones estratégicas que articulan métodos activos y técnicas participativas. Esta estructuración proporciona una guía coherente para la implementación de prácticas didácticas innovadoras y contextualizadas, fortaleciendo el modo de actuación profesional del futuro docente y promoviendo una formación comprometida con la transformación educativa.

En coherencia con ello, la investigación parte de un diagnóstico que evidencia la predominancia de la transmisión unidireccional de contenidos y la repetición mecánica de información. Como respuesta, se plantea un modelo estructurado que integra aportes de las teorías constructivistas (Ausubel, 1978; Vygotsky, 1978), los fundamentos de la motivación académica (Bandura, 1986; Ryan y Deci, 2000a) y elementos del diseño propuesto por Werbach (2014), con el propósito de fortalecer la participación, la creatividad y el trabajo colaborativo en el aula universitaria.

De este modo, la investigación aporta un modelo didáctico validado que integra la enseñanza problémica y el juego, orientado a la optimización del proceso formativo en Química Orgánica I. Asimismo, articula la lógica propia de la ciencia con la lógica didáctica y con la formación del modo de actuación profesional docente, diferenciándose de enfoques centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos o en actividades lúdicas desarticuladas del proceso de enseñanza aprendizaje. De igual forma, ofrece una alternativa innovadora en contextos similares y contribuye al fortalecimiento de la didáctica de las ciencias desde una perspectiva propositiva y transformadora.

En cuanto a su organización estructural, la tesis se organiza en cuatro capítulos: el primero presenta el marco general de la investigación; el segundo desarrolla los fundamentos teóricos que la sustentan; el tercero expone la metodología y los resultados; y el cuarto describe y valida la propuesta de transformación. Finalmente, se incluyen las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

Capítulo 1. Proyección de la investigación.

Este capítulo se organiza de manera articulada para ofrecer una comprensión integral del estudio. En este sentido, se presenta la línea de investigación en la cual se inscribe la propuesta didáctica, seguida del planteamiento y la formulación del problema que orientan el sentido de la indagación. Posteriormente, se expone la justificación que sustenta su pertinencia, así como el objeto de estudio y el campo de acción que delimitan el alcance conceptual y operativo. A continuación, se establecen los objetivos y la hipótesis que guían el proceso investigativo, para luego precisar el alcance temático que estructura el marco teórico y metodológico. Finalmente, se incorpora la delimitación espacial y temporal que sitúa la investigación en su contexto específico.

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.

La línea de investigación en que se enmarca este estudio investigativo es la de Innovación Educativa Perspectivas Tecnológicas, dado que su propósito es transformar el proceso de enseñanza aprendizaje con propuestas innovadoras de carácter didáctico, que fomenten la motivación, la participación activa, el aprendizaje y el modo de actuación del futuro profesional. En la actualidad, esta línea es fundamental para responder a la demanda de una sociedad en constante cambio, puesto que promueve diseños didácticos flexibles y activos, necesarios en modelos educativos inequitativos y autoritarios (Condeso Camizan et al., 2025).

Desde esta perspectiva, el modelo basado en juegos es un recurso pertinente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, ya que esta disciplina del conocimiento por su naturaleza abstracta y compleja, suele generar poca motivación y bajo rendimiento académico en los estudiantes. En este sentido, en la presente investigación se diseñó un modelo didáctico basado en juegos orientado a la optimización de la enseñanza, la apropiación de los contenidos de la Química Orgánica I y a dinamizar la interacción entre docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes en el programa de

Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, institución ubicada en la ciudad de Quibdó, en el departamento del Chocó en Colombia.

1.2. Planteamiento del problema.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la educación superior enfrenta desafíos significativos a nivel global, derivados fundamentalmente por el carácter abstracto de sus conceptos y del elevado nivel de complejidad cognitivo que exige su comprensión (Caballero-Galván y Castro-Garzón, 2025). Esta disciplina de las ciencias naturales requiere que los estudiantes integren modelos teóricos, representaciones simbólicas, formulaciones matemáticas y fenómenos microscópicos que no son observables de manera directa, lo cual demanda un pensamiento avanzado y la capacidad de transitar entre distintos niveles de representación (macroscópico, submicroscópico y simbólico) (Shimada & Locatelli, 2025). En consecuencia, muchos estudiantes experimentan dificultades para construir significados sólidos y transferir los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas académicos y contextuales (Farias y Trias, 2024).

A estos retos se suman prácticas didácticas tradicionalmente centradas en la transmisión expositiva de contenidos, que en numerosos contextos universitarios privilegian la memorización de fórmulas y procedimientos por encima de la comprensión conceptual y la aplicación crítica del conocimiento (Prieto-Andreu, 2022; Solis y Scorsetti, 2024; Terrado Sieso, 2023), lo que conduce a una interpretación limitada y, en ocasiones, distorsionada del modo de actuación profesional que se espera desarrollar. Estos factores están asociados a la baja motivación de los estudiantes, la escasa apropiación de los conceptos y el bajo rendimiento académico (Loor et al., 2025). En este sentido, esta problemática reviste especial importancia, ya que el bajo rendimiento y la deserción estudiantil pueden obstaculizar significativamente el proceso formativo de los futuros profesionales (Castillo-Sánchez, 2020).

Estos aspectos coinciden con los resultados del prediagnóstico realizado en la asignatura de Química Orgánica I de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, puesto que en efecto el desarrollo de la asignatura por parte del docente se orienta

de forma expositiva y reproductiva, apoyada por el uso del marcador, el borrador y el tablero, lo que limita la implementación de estrategias didácticas innovadoras y la centralidad del estudiante en el proceso formativo. Como consecuencia, se evidenció una baja participación estudiantil, así escaso interés y motivación hacia el aprendizaje de los contenidos. En este contexto, el proceso de enseñanza aprendizaje presenta falencias derivadas por su carácter asistémico y de la ausencia de una concepción didáctica sustentada en el modo de actuación profesional, lo cual pone de manifiesto la situación problemática que fundamenta y justifica la pertinencia de esta investigación. Por ello, se hace necesario diseñar un modelo innovador que apunte hacia el sujeto que aprende y de su modo de actuación profesional de manera consciente y transformadora, con el propósito de que el estudiante permanezca motivado, participe activamente, trabaje colaborativamente, desarrolle su creatividad y pensamiento crítico en un ambiente ameno en su proceso formativo.

Entre estas alternativas el juego didáctico se ha consolidado como un recurso creativo en contextos educativos formales, cuyo objetivo es situar al estudiante en el centro de la experiencia formativa y promover su motivación y participación activa (Byusa et al., 2022). En este sentido, el empleo de este tipo de herramienta didáctica en la enseñanza de la Química en la educación superior, ha aumentado ostensiblemente en los últimos años (Byusa et al., 2022; Elmali et al., 2025), los cuales han demostrado transformar el aprendizaje en una experiencia más dinámica, participativa, afectiva y enriquecedora, que favorece la apropiación de conceptos, la motivación en los estudiantes, el desarrollo de habilidades cognitivas, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo (Hu et al., 2022).

De manera complementaria, las investigaciones sistemáticas y los metaanálisis realizados en el contexto de la educación superior, registran mejoras del 85% en relación a la motivación y del 76% con respecto al rendimiento académico en los estudiantes, después de implementar propuestas didácticas basadas en juegos (Robles Ortega y Vásquez Guevara, 2022). Asimismo, cuando este tipo de propuesta es aplicada en asignaturas de Química a nivel universitario, se ha determinado incrementos significativos en la asistencia, la participación y el rendimiento académico en

comparación con semestres anteriores en los que no se aplicó los recursos lúdicos (Terrado Sieso, 2023).

Sin embargo, a pesar de sus múltiples beneficios y potencial en el contexto educativo, su incidencia particularmente en la motivación y el rendimiento académico en asignaturas con grados de dificultad como la Química, requiere un estudio profundo (Pérez-Granados y Muñoz-González, 2024).

1.3. Formulación del problema.

Con base en lo expuesto anteriormente, se plantea como pregunta de investigación: ¿Cómo contribuir a la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC en Quibdó (Colombia), en el periodo 2024-2025?

1.4. Justificación.

Desde una perspectiva teórica, diseñar un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, contribuye a un enfoque multidisciplinario que integra fundamentos psicológicos y didácticos, con el propósito de transformar este proceso en una experiencia activa, motivadora y eficaz para los estudiantes (Hu et al., 2022).

En relación con el componente pedagógico, esta propuesta facilita que el docente asume el papel de diseñador de prácticas escolares lúdicas, mientras que el estudiante adopta el rol de aprendiz-activo, lo que fomenta la motivación en su proceso formativo (Santacruz y De la Hoz Vargas, 2023).

En términos práctico, el diseño del modelo basado en juegos transforma la enseñanza tradicional de la Química Orgánica I en un proceso dinámico, interactivo y efectivo, pues simultáneamente aborda la motivación y el rendimiento académico, y facilita el seguimiento y una evaluación permanente del avance de los estudiantes (Manivel et al., 2025).

En lo pertinente en lo metodológico, el diseño de un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, aporta un enfoque estructurado y flexible. Esta investigación plantea diversos elementos entre ellos: (1) elaboración de juegos educativos; (2) la redefinición de los roles pedagógicos, donde el docente asume como diseñador de juegos educativos y el estudiante como protagonista de su proceso formativo; y (3) un proceso evaluativo continuo, que facilita un seguimiento del grado de aprendizaje del estudiante, el cual permite identificar fortalezas y oportunidades de mejora (Camacho, 2023; Olivo et al., 2023; Santacruz y De la Hoz Vargas, 2023).

Con respecto al aspecto social, esta propuesta didáctica contribuye a promover la construcción colectiva del conocimiento mediante dinámicas grupales que permiten que los estudiantes interactúen, intercambien ideas y resuelvan problemas, lo que consolida los vínculos sociales y crea un entorno de mutuo apoyo en ámbito escolar (Rodríguez et al., 2025).

Vinculado en lo personal, diseñar un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, representa un rol enriquecedor, activo y transformador en mi labor docente en el programa de Licenciatura de Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. En este sentido, se asume el compromiso de diseñar y adaptar recursos didácticos lúdicos, con el propósito de generar experiencias educativas significativas que asocian el juego con los contenidos de la Química, lo que exige una actitud creativa, innovadora, flexible y con disposición permanente con el mejoramiento pedagógico y didáctico de esta disciplina de las ciencias naturales. Este proceso aporta a mi desarrollo personal y profesional como educador, al consolidar mis competencias en el uso de estrategias activas e innovadoras, así como mis capacidades para atender la diversidad escolar y fomentar la motivación a los estudiantes de manera inclusiva.

1.5. Objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente investigación es el proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica I en el contexto de la educación superior, analizado

desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias naturales y la innovación educativa. Esta elección se justifica en tanto que dicho proceso constituye un eje central de reflexión, análisis y transformación del área de la didáctica. En este sentido, Abreu et al. (2018) señalan que:

El proceso de enseñanza - aprendizaje como objeto de estudio de la Didáctica es un punto de vista desarrollado por Kansanen y Meri (1999), Mallar (2001), Sevillano (2011), Pla et al., (2010), Costică (2014), Barreto da Cruz y Andrade (2017) y Meyer (2015) (p.2).

En este sentido, la comprensión del objeto de estudio permite caracterizar y fundamentar propuesta innovadoras y creativas, orientadas a fortalecer el proceso formativo y a responder de manera pertinente a las necesidades académicas y profesionales de los futuros licenciados en Ciencias Naturales.

1.6. Campo de acción

El campo de acción de la presente investigación se concreta en la mediación didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, específicamente en el contexto de la práctica docente universitaria donde se articulan, organizan y transforman propuestas didácticas innovadoras. Dichas mediaciones inciden directamente en la motivación, la participación, la comprensión y la aplicación conceptual de los estudiantes, constituyéndose en el ámbito del objeto de estudio más afectado por el problema de investigación y, a su vez, en el espacio prioritario para la intervención y transformación didáctica.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseñar un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la

Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC en Quibdó (Colombia) en el periodo 2024-2025.

1.7.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.
- Analizar los principios teóricos y conceptuales que sustentan el modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.
- Proponer un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.
- Validar un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

1.8. Hipótesis

La presente investigación plantea como hipótesis que el modelo didáctico basado en juegos optimiza la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

1.9. Alcance temático

En la presente investigación, el alcance teórico, metodológico y práctico, precisó el marco conceptual, el diseño metodológico y lo pertinente a la intervención práctica

del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. Desde esta perspectiva, la investigación se organizó de la siguiente manera:

En el plano teórico, se sustentó los enfoques y fundamentos relacionados con las teorías de aprendizaje, la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje, el uso del juego como estrategia didáctica innovadora, así como los principales aportes sobre motivación y rendimiento académico y su relación con los juegos didácticos.

En este sentido, el estudio se enmarcó en teorías del aprendizaje de orientación constructivista, que conciben el conocimiento como una construcción activa basada en experiencias previas y en la interacción con el entorno (Ronquillo et al., 2023; Aparicio y Ostos, 2018). Desde el constructivismo social, el aprendizaje se entiende como un proceso mediado culturalmente que favorece el desarrollo de funciones psicológicas superiores (Pinto, 2019; Vygotsky, s.f.). Asimismo, se incorporó la Zona de Desarrollo Próximo como guía para diseñar actividades acompañadas y progresivas (Vygotsky, 1978), junto con los principios del aprendizaje significativo, que resaltan el papel del anclaje conceptual y los conocimientos previos (Ausubel et al., 1978).

Posteriormente, la investigación abordó el proceso de enseñanza aprendizaje articulado a los componentes didácticos personales y no personales, cuya integración garantiza el desarrollo formativo del estudiante (Osorio et al., 2022). En este marco, el docente actúa como orientador del proceso integral, mientras que el estudiante asume un papel activo en la construcción de su aprendizaje. Asimismo, se consideran los componentes no personales que estructuran el proceso didáctico (problema, objeto, objetivos, contenidos, métodos, formas, medios y evaluación) entendidos como elementos que organizan y orientan la dinámica educativa y permiten evidenciar las transformaciones alcanzadas por el aprendiz.

Seguidamente, se abordaron las teorías psicológicas asociadas con la motivación en el aprendizaje, en la cual se consideran enfoques como la teoría de la autodeterminación que explica cómo la motivación intrínseca se fortalece cuando el estudiante experimenta autonomía, competencia y sentido de pertenencia (Ryan & Deci, 2000a). Asimismo, se incorporó la teoría de la autoeficacia que señala que las creencias sobre la propia capacidad inciden directamente en el aprendizaje y el desempeño

académico (Bandura, 1986). Ambas perspectivas orientan el diseño de un modelo didáctico basado en juegos que promueva experiencias de éxito, retroalimentación formativa y regulación emocional, favoreciendo la motivación y el aprendizaje en Química Orgánica I.

Después, se planteó un marco teórico centrado en el juego educativo como una propuesta didáctica innovadora que integra lo lúdico y lo formativo para promover aprendizajes significativos mediante actividades dinámicas y motivadoras (Boillos, 2023; Higuera-Rodríguez, 2019; Higuera-Rodríguez y Molina-Ruiz, 2020). En este sentido, se reconoce su papel dentro de las metodologías activas al favorecer la creatividad docente y la participación estudiantil (Boillos, 2023). Asimismo, se diferencian los conceptos de actividad lúdica, juego educativo y gamificación, entendiendo la primera como actividad placentera y voluntaria (Soares, 2008) y la gamificación como el uso de elementos del juego en contextos no lúdicos (Werbach, 2014). Además, se asumió el modelo piramidal de Werbach (2014), que organiza los elementos del juego en dinámicas, mecánicas y componentes como base para el diseño de experiencias educativas.

Por último, se incluyó la relación entre motivación y rendimiento académico desde la teoría de la autodeterminación, la cual señala que la satisfacción de autonomía, competencia y relación fortalece la motivación intrínseca (Deci & Ryan, 2000). En este aspecto, se reconoce que ciertas recompensas externas pueden disminuirla, mientras que elementos del juego como la narrativa, los retos progresivos y la retroalimentación inmediata pueden potenciar la motivación autónoma y el desempeño (Prieto-Andreu et al., 2022). Asimismo, se integró la teoría de la autoeficacia, entendida como las creencias del estudiante sobre su propia capacidad, que influyen directamente en el esfuerzo, la persistencia y el rendimiento académico (Bandura, 1987). En este marco, la retroalimentación continua y la progresión en niveles pueden fortalecer la percepción de competencia y mejorar el desempeño, según el diseño del juego didáctico (Prieto-Andreu et al., 2022).

Con respecto al alcance metodológico, el estudio adoptó un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión rigurosa del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I (Cueva et al., 2023;

Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Este enfoque posibilitó, por una parte, la descripción e interpretación de significados y comportamientos y, por otra, la medición y establecimiento de patrones mediante procedimientos de análisis estadístico. En coherencia con ello, se adoptó un diseño de triangulación concurrente, caracterizado por la recolección y el análisis simultáneo de datos de distinta naturaleza en un mismo proceso investigativo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Kumatongo & Muzata, 2021).

En este marco, la integración paralela de información cualitativa y cuantitativa permitió comparar, contrastar y validar los hallazgos a través de la convergencia de evidencias, lo cual favoreció una comprensión más amplia, profunda e integral del objeto de estudio (Creswell & Plano Clark, 2018, como se citó en Medina et al., 2023). Igualmente, integra métodos cualitativos (orientados a describir significados, percepciones y comportamientos) y cuantitativos (dirigidos a medir variables y establecer patrones estadísticos), cuya complementariedad fortalece la validez de la caracterización del objeto de estudio (Cueva et al., 2023; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

A su vez, la presente investigación es de carácter propositiva (proyectiva), orientada a la construcción de un modelo didáctico basado en juegos derivado del análisis del problema educativo (Mousalli-Kayat, 2015). Para ello, se combinan métodos: teóricos como el dialéctico, histórico-lógico, analítico-sintético, sistémico-estructural, revisión documental y modelación (Rodríguez et al., 2017); métodos empíricos como la observación, encuesta, entrevista y Delphi (García-Ruiz y Lena-Acebo, 2018; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Martínez-Corona et al., 2023); y el estadístico (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

En conjunto, el alcance metodológico asegura coherencia interna y genera evidencia sólida para desarrollar la caracterización del objeto de estudio, sustentar el diseño y la validación del modelo didáctico propuesto.

En correspondencia con lo anteriormente expuesto, el alcance práctico de esta investigación se relaciona con la manera en que los métodos, instrumentos y resultados pueden ser aplicados para generar mejoras concretas en el contexto educativo específico y, de manera potencial, en escenarios formativos similares. En este sentido, los hallazgos

permitieron una aplicación directa en el aula universitaria, dado que el modelo didáctico basado en juegos facilita la implementación de estrategias participativas y activas en ambientes reales de enseñanza (Camargo et al., 2025). Además, el diseño propuesto tiene la capacidad de producir una mejora cuantificable en la motivación y el rendimiento académico, al ofrecer dinámicas que fortalecen el involucramiento estudiantil y favorecen el aprendizaje significativo (Manivel Chávez et al., 2024).

En paralelo, este alcance incluye el desarrollo y adaptación de recursos y materiales lúdicos, los cuales pueden ajustarse a distintos contenidos disciplinares y niveles formativos, permitiendo su transferencia metodológica a otros cursos o áreas del currículo (Prieto-Andreu, 2022). La propuesta también contribuye al fortalecimiento del rol docente, ya que introduce herramientas didácticas que amplían el repertorio metodológico del profesorado y fomentan prácticas de enseñanza basadas en la innovación y el acompañamiento activo (Ardila-Muñoz, 2019).

Del mismo modo, se prevé un impacto positivo en la percepción y actitud estudiantil hacia la Química, al promover experiencias de aprendizaje más atractivas y contextualizadas que pueden transformar la manera en que los estudiantes se relacionan con la disciplina (Prieto-Andreu, 2022). Finalmente, la propuesta integra mecanismos que posibilitan una evaluación continua y ajustes sucesivos al modelo didáctico, lo que garantiza su mejora progresiva y su pertinencia en función de las necesidades del contexto (Red de Universidades Estatales de Colombia, 2025), a la vez que puede aportar a procesos más amplios de mejoramiento institucional mediante la adopción de prácticas didácticas innovadoras (Soriano-Sánchez y Jiménez-Vázquez, 2023).

1.10. Delimitación espacial y temporal.

La delimitación espacial de la investigación se sitúa en la UTCH-DLC, institución pública de la ciudad de Quibdó, en el departamento del Chocó-Colombia, donde se oferta el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales. El estudio se focaliza específicamente en la asignatura Química Orgánica I, núcleo de la intervención didáctica propuesta (Hernández-Sampieri et al., 2014). El trabajo se desarrolló en los espacios

académicos destinados al proceso formativo (aulas) atendiendo a la modalidad presencial y a los recursos disponibles en la institución (Domínguez et al., 2013).

La población participante corresponde a estudiantes matriculados en esta asignatura, quienes provienen mayoritariamente del departamento del Chocó, una región con particularidades socioculturales que influyen en su motivación y estilo de aprendizaje, factores que orientan el diseño contextualizado de la propuesta didáctica basada en juegos.

En cuanto a la delimitación temporal, la investigación se llevó a cabo entre 2024 y 2025, periodo en el cual se desarrollaron las fases de caracterización del objeto de estudio, fundamentación teórica, diseño y validación del modelo didáctico basado en juegos orientado a optimizar la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC (Hernández-Sampieri et al., 2014). Durante este periodo se efectuó un seguimiento continuo que permitió realizar los ajustes necesarios para garantizar la pertinencia de la propuesta (Domínguez et al., 2013). Finalmente, la delimitación temporal también incluye la etapa dedicada a la redacción de la tesis y la socialización de los resultados obtenidos (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Capítulo 2. Fundamentos teóricos referenciales

Este capítulo plantea de manera sistemática los fundamentos teóricos referenciales pertinentes para la presente investigación, los cuales permitieron comprender, contextualizar y sustentar la propuesta investigativa. En este sentido, se presenta el estado del arte, que incorpora una revisión histórica y actual sobre las tendencias y transformaciones relevantes en el campo de estudio. Posteriormente, el marco teórico organiza las principales corrientes y aportes conceptuales que explican el objeto de investigación. Por su parte, el marco conceptual precisa las categorías operativas que guían el análisis y la construcción del modelo didáctico. A continuación, el marco contextual sitúa el estudio en su escenario institucional, académico y sociocultural. Finalmente, el marco legal y normativo recoge las disposiciones nacionales e institucionales que regulan y orientan la práctica educativa vinculada a esta investigación.

2.1. Estado del arte

En esta sección se analiza algunos estudios que han abordado problemática afines o relacionadas al objeto de investigación. Esta revisión de la literatura permitió comprender como se ha tratado estos aspectos en pesquisa en contextos similares y sus efectos educativos. El análisis de estos antecedentes facilita la contextualización del estudio y construir el fundamento conceptual que sustenta la investigación actual.

A partir de ello, el estudio realizado por De Lima (2024) en su tesis doctoral, titulada “Gamificação de disciplinas de Química nos ensinos médio e superior” y desarrollada en la Universidade Federal do Ceará, tuvo como objetivo diseñar una gamificación completa del curso de Química Orgánica I en dicha universidad y una gamificación parcial del curso de Química del segundo año de bachillerato en el EEMTI Deputado Paulino Rocha (Fortaleza-CE). El trabajo buscó evaluar la interacción, la usabilidad, la participación y la mejora del proceso de aprendizaje, desde la perspectiva de las etapas del Design Thinking y de los modelos de análisis instruccional.

Los resultados de esta investigación evidencian que la gamificación cuando es diseñada intencionalmente y contextualizada en función de objetivos pedagógicos, tiende a incrementar el compromiso y la participación activa de los estudiantes, así como su percepción de utilidad y disfrute en el aprendizaje de contenidos químicos. Entre los patrones recurrentes identificados, se destacan la narrativa contextualizada, la retroalimentación inmediata, la claridad de reglas y la posibilidad de elección, los cuales se asocian con mayores niveles de motivación e implicación cognitiva. Además, las dinámicas cooperativas demostraron su eficacia al mitigar los efectos negativos de la competencia exclusiva y favorecer la construcción compartida de soluciones, mientras que las mecánicas de progresión y andamiaje contribuyeron a mantener la tensión pedagógica necesaria para abordar contenidos conceptualmente complejos.

Sin embargo, De Lima advierte la variabilidad de los efectos según el diseño y el contexto de aplicación, señalando que no todas las mecánicas resultan igualmente efectivas en todos los grupos y que algunos recursos pueden producir efectos contraproducentes cuando enfatizan la comparación social sin incorporar estrategias de apoyo y retroalimentación formativa.

En consecuencia, este estudio permitió establecer un marco de categorización de mecánicas y dinámicas que facilita la decisión de diseño alineada con objetivos de aprendizaje, lo cual es una herramienta útil para definir la lógica interna de un juego didáctico.

Por su parte, el trabajo doctoral denominado “Necessidades psicológicas básicas em um escape room digital de Química: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação”, desarrollada por Torres (2022) y realizada en la Universidade de São Paulo, tuvo como objetivo indagar la relación entre la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas y la motivación intrínseca de estudiantes de secundaria y de los primeros años de la educación superior durante su participación en una sala de escape digital de Química. En este contexto, se exploró la motivación hacia la asignatura en mención, asumiendo como marco teórico la Teoría de la Autodeterminación. Para alcanzar este objetivo, la autora parte de la premisa de que el aprendizaje significativo requiere entornos capaces de promover la implicación activa

del estudiante, promoviendo simultáneamente su deseo de aprender y su percepción de competencia y pertenencia.

En relación con los resultados de la investigación, este estudio evidencia que la participación en la experiencia lúdica generó niveles superiores de satisfacción de las necesidades psicológicas básicas y de motivación intrínseca en comparación con la motivación general hacia la asignatura de Química. Este hallazgo confirma el potencial del diseño gamificado para transformar la cualidad motivacional del aprendizaje, promoviendo un compromiso más profundo con la actividad académica. Además, la investigadora identifica diferencias relevantes entre grupos: quienes ya mostraban una motivación más alta por la Química tendieron a reflejar incrementos más marcados en indicadores de motivación intrínseca, mientras que aquellos con menor motivación previa destacaron especialmente el componente relacional del juego, encontrando en la colaboración y el apoyo entre pares un estímulo para participar activamente.

Por otra parte, desde el punto de vista cualitativo, los resultados de las entrevistas evidenciaron que los elementos de diseño más influyentes en la motivación fueron la narrativa contextualizada, las tareas desafiantes con retroalimentación inmediata, la posibilidad de elección y las oportunidades de cooperación. Estos componentes propiciaron una experiencia en la que los estudiantes se sintieron autónomos, competentes y conectados, lo que reafirma la tesis central de la teoría de la autodeterminación (la motivación intrínseca emerge a partir de un diseño intencional que satisface las necesidades psicológicas básicas del aprendiz, más que de la simple presencia de dinámicas lúdicas). Sin embargo, el estudio reconoce ciertas limitaciones, como la ausencia de mediciones directas del aprendizaje conceptual (no se aplicaron pretest ni posttest), el tamaño reducido de algunas submuestras y las restricciones impuestas por la modalidad virtual en la observación de interacciones presenciales.

De este modo, este estudio contribuye a la evidencia empírica y un marco metodológico para estudiar juegos didácticos en el proceso de enseñanza de la Química desde la perspectiva de la teoría de la autodeterminación, ya que permite medir la calidad motivacional asociada a una intervención de este tipo de actividades.

En relación con otras perspectivas, la investigación planteada por Elford (2022), titulada “Augmented Reality in Chemistry Higher Education” y desarrollada en la

University of East Anglia, tuvo como objetivo diseñar, implementar y evaluar cuatro intervenciones educativas mediadas por realidad aumentada.

Los resultados de este estudio evidencian que las experiencias lúdicas basadas en realidad aumentada, como la actividad de escape sobre estereoisomería, potencian la motivación intrínseca a través del incremento de la competencia percibida, aunque sin traducirse necesariamente en mejoras significativas del rendimiento académico, lo que sugiere que el valor motivacional de la tecnología no garantiza, por sí mismo, una transferencia conceptual profunda. En el caso del tema sobre el modelo de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia, se registraron avances notables en la habilidad espacial y una correlación moderada entre esta y la comprensión conceptual, confirmando que las representaciones tridimensionales facilitan el procesamiento cognitivo de estructuras moleculares complejas. Además, las actividades de ejemplos resueltos mostraron que el interés y el desafío se relacionan positivamente con la motivación intrínseca, mientras que una alta experiencia previa puede atenuar el impacto de la motivación extrínseca, destacando la necesidad de equilibrar la exigencia cognitiva y el nivel de reto en el diseño de experiencias inmersivas. Por su parte, la intervención de aprendizaje entre pares reveló la incidencia de la autoeficacia en la dinámica de resolución colaborativa, pues los estudiantes con menor confianza inicial tendieron a corregir con mayor frecuencia sus errores, evidenciando el papel mediador de los factores afectivos y metacognitivos.

Por otro lado, Elford reconoce limitaciones en esta investigación relacionadas con la virtualidad del entorno, la ausencia de observación directa de las interacciones y la necesidad de vincular indicadores motivacionales con evaluaciones objetivas de logro para fundamentar con mayor rigor las conclusiones sobre rendimiento.

Con base en lo expuesto anteriormente, esta investigación ofrece evidencia sólida sobre el potencial de la realidad aumentada como herramienta de mediación cognitiva y motivacional en la enseñanza de la Química, aportando referentes esenciales para el diseño de estrategias gamificadas orientadas al fortalecimiento de la motivación, la autoeficacia y la comprensión conceptual en entornos universitarios.

De esta investigación se asume la necesidad de alinear mecanismos lúdicos con objetivos cognitivos y motivacionales específicos: narrativas contextualizadas,

retroalimentación inmediata y opciones de autonomía, son elementos que favorecen la satisfacción de necesidades psicológicas (autonomía, competencia, relación) y, por ende, la motivación intrínseca (orientaciones compatibles con la teoría de la autodeterminación).

Complementariamente, la investigación doctoral denominada “Metacognition in undergraduate chemistry education: instructor perspectives and students’ use”, desarrollada por Heidbrink (2021), tuvo como objetivo observar cómo los estudiantes de bioquímica respondían a preguntas destinadas a activar implícitamente su metacognición mientras resolvían problemas de soluciones buffer.

Los resultados de este estudio revelaron que, si bien la mayoría de los instructores reconocen la metacognición como una habilidad esencial, existe una amplia variabilidad en la importancia asignada y en la comprensión del concepto. Algunos docentes integraban la metacognición como parte explícita del proceso de enseñanza, mientras que otros la consideraban subordinada al dominio del contenido químico o delegaban su tratamiento a cursos de apoyo. Se observaron distintos niveles de conocimiento sobre los componentes metacognitivos (declarativo, procedimental y condicional), así como sobre las habilidades de planificación, monitoreo y evaluación. De igual modo, se evidenció que muchos docentes fomentaban la metacognición de manera implícita o con andamiaje parcial, a través de actividades de reflexión o autoevaluación, sin enseñar directamente estrategias para “pensar sobre el pensar”. Este autor también identificó diversas barreras institucionales y formativas que dificultan la integración sistemática de la metacognición en la enseñanza tales como las limitaciones de tiempo, currículos sobrecargados, falta de formación docente específica y la percepción de que los estudiantes no valorarían este tipo de trabajo cognitivo. En este sentido, el estudio concluye que la implementación efectiva de prácticas metacognitivas depende tanto del conocimiento individual del profesor como de los procesos de desarrollo profesional docente, factores que condicionan la sostenibilidad de tales prácticas en el aula universitaria.

Además, los hallazgos muestran que, en algunos casos, los instructores confunden la reflexión sobre el contenido con la reflexión sobre los procesos de pensamiento, lo que limita el potencial de las actividades diseñadas para promover el

aprendizaje autorregulado. Igualmente, el autor destaca que los cursos introductorios de Química tienden a incorporar con mayor frecuencia prácticas metacognitivas que los cursos avanzados, lo cual sugiere que la estructura curricular y el contexto disciplinar inciden directamente en el grado de desarrollo de esta competencia.

En consecuencia, este estudio aporta evidencia sólida de que la metacognición constituye un componente esencial del aprendizaje en Química, lo cual refuerza la necesidad de integrar mecánicas de juegos educativos orientadas al desarrollo de habilidades como la planificación, el seguimiento y la evaluación del propio proceso de aprendizaje. De igual manera, se reconoce la distinción entre actividades implícitas y explícitas para fomentar la metacognición, enfoque que se asume en el modelo didáctico basado en juegos propuesto bajo la modalidad de “implícita pero visible”, es decir, incorporar dinámicas lúdicas que promuevan la reflexión metacognitiva sin nombrarla explícitamente, de modo que su integración ocurra de forma natural dentro del flujo del aprendizaje en el proceso de enseñanza de la Química Orgánica I.

Finalmente, la tesis doctoral titulada “¿Por qué no aprenden Química los alumnos de 1er año de la Universidad Andrés Bello, en la sede Concepción?”, propuesta por Acuña (2020), tuvo como objetivo general describir las diferentes estrategias de aprendizaje de Química, que presentan los estudiantes de primer año en la Universidad Andrés Bello en la sede de Concepción, la cual se desarrolla mediante un enfoque analítico que combina procedimientos estadísticos con una interpretación teórica contextualizada, lo que permitió una comprensión integral del fenómeno educativo.

Los resultados de esta investigación evidenciaron una distribución heterogénea de las estrategias de acuerdo al área de formación, tales como los estudiantes del área de la salud tienden a emplear un repertorio más diverso de estrategias, que incluye técnicas mnemotécnicas y de organización, mientras que en ingeniería predomina la orientación y la planificación dirigidas hacia los objetivos evaluativos. De particular interés resulta la constatación de que los estudiantes con mejor desempeño utilizan estrategias metacognitivas más complejas, como la planificación, la autoevaluación y la transferencia del conocimiento, a diferencias de quienes reprueban, que se apoyan en métodos más simple de memorización.

Otro hallazgo es que el análisis de género revela que las mujeres tienden a adoptar una concepción incremental de la inteligencia (centrada en el esfuerzo y la mejora), mientras que algunos subgrupos masculinos registran mayor ansiedad, lo que obliga a replantear los estereotipos y a considerar la influencia de las variables afectivas en la autorregulación del aprendizaje.

La autora de esta investigación reconoce limitaciones metodológicas, las cuales son derivadas del muestreo por conveniencia y del carácter institucional del estudio. Por otro lado, argumenta de manera sólida que las estrategias de aprendizaje en Química dependen de factores cognitivos, dimensiones contextuales y socioemocionales, lo cual ofrece fundamentos valiosos para el desarrollo de intervenciones didácticas que fortalezcan la motivación, autorregulación y el rendimiento académico en la educación universitaria.

De manera significativa, esta investigación ofrece aspectos para fundamentar el modelo didáctico basado en juegos en la enseñanza de la Química Orgánica I, al evidenciar que las estrategias metacognitivas (planeación, monitoreo y autoevaluación) se relacionan directamente con un mejor desempeño académico en estudiantes universitarios, lo que implica que el juego didáctico debe trascender el incentivo emocional y orientarse hacia la promoción de procesos de autorregulación apoyados en la retroalimentación inmediata y reflexión sistemática sobre el aprendizaje.

2.2. Marco Teórico

En el marco teórico se abordan los enfoques y fundamentos vinculados con las teorías del aprendizaje, la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje y la incorporación del juego como estrategia didáctica innovadora, junto con los principales aportes sobre motivación y rendimiento académico y su relación con la implementación de juegos didácticos.

2.2.1. Teorías del aprendizaje

2.2.1.1 Constructivismo como fundamento del aprendizaje activo

El constructivismo sostiene que el conocimiento se construye activamente en interacción con el entorno y las experiencias previas del individuo. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se entiende como un proceso dinámico en el cual los estudiantes movilizan y reorganizan sus estructuras cognitivas en función de los problemas que enfrentan y de los significados que elaboran. En este sentido, Ronquillo et al. (2023) expresa:

Los estudiantes al momento de adquirir un conocimiento o información utilizan diferentes metodologías de conocimientos adquiridos a lo largo de su experiencia, al ser partícipes de la resolución de conflictos en su entorno y la activa intervención en el mundo real mejoran la capacidad para resolver las diferentes tareas y actividades que les designan los docentes (p. 259).

En correspondencia con esta concepción, Piaget y Vygotsky destacan que el aprendizaje se origina tanto en la interacción social como en los procesos de reconstrucción interna del conocimiento, elementos que favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo del aprendiz (Aparicio y Ostos, 2018).

En esta investigación se asume el constructivismo como el marco teórico que permite comprender cómo aprenden los estudiantes y, al mismo tiempo, proporciona criterios orientadores para el diseño de experiencias educativas coherentes con un enfoque centrado en el aprendizaje y en la construcción de conocimiento significativo.

2.2.1.2 Constructivismo social: el aprendizaje mediado por la interacción

El constructivismo social, fundamentado en las ideas de Vygotsky, sostiene que el aprendizaje es un proceso situado cultural y socialmente, en el cual los esquemas individuales y colectivos se articulan para otorgar significado al conocimiento (Pinto, 2019).

En consonancia con lo anterior, Vygotsky planteó que el desarrollo humano es, esencialmente, un proceso sociocultural en el que la actividad práctica, mediada por instrumentos culturales, impulsa la formación de las funciones psicológicas superiores.

Dichas funciones (entre ellas, el pensamiento voluntario, el lenguaje interior y el razonamiento lógico) surgen inicialmente en la interacción social y, posteriormente, se internalizan mediante procesos de mediación e interiorización (Vygotsky, s.f.).

Este enfoque permite comprender cómo la mediación social y la colaboración se convierten en motores fundamentales del progreso cognitivo de los estudiantes de Química Orgánica I.

2.2.1.3 Zona de Desarrollo Próximo

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definida por Vygotsky (1978) como la distancia entre el nivel de desempeño que un estudiante puede alcanzar de manera autónoma y aquel que puede lograr con la guía de un adulto, tutor o compañero más competente, constituye un referente fundamental para el diseño de intervenciones pedagógicas. Desde esta perspectiva, la ZDP orienta la planificación de actividades que gradúan progresivamente la complejidad, permiten la provisión de andamiajes ajustados a las necesidades del aprendiz y favorecen una transición efectiva desde la asistencia externa hacia la autorregulación.

Esta teoría constituye un eje fundamental para caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje, pues reconoce que el aprendizaje colaborativo y el acompañamiento experto actúan como motores del desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Bajo esta perspectiva, las interacciones sociales se entienden como escenarios esenciales para la construcción conjunta de conocimiento y para el avance hacia niveles progresivamente más complejos de comprensión y desempeño. En consecuencia, se considera que el aprendizaje no depende únicamente de la actividad individual del estudiante, además requiere de oportunidades de mediación, cooperación y apoyo social que el diseño didáctico y la acción docente sean capaces de generar.

2.2.1.4. Teoría del aprendizaje significativo

Ausubel et al. (1978) sostienen que el aprendizaje está determinado, en gran medida, por la estructura cognitiva previa del estudiante y por su capacidad para

establecer relaciones sustantivas entre la nueva información y los conceptos ya existentes. Desde esta perspectiva, el aprendizaje significativo requiere anclaje conceptual adecuado, organizado y jerarquizado, así como la activación de experiencias previas que permitan dotar de sentido al nuevo contenido.

Esta teoría adquiere especial relevancia en la enseñanza de la Química, disciplina que se distingue por altos niveles de abstracción, una notable complejidad simbólica y la necesidad de movilizar continuamente distintos niveles de representación (macroscópico, microscópico y simbólico) para lograr una comprensión profunda de los fenómenos. Esta particularidad demanda estrategias didácticas que faciliten la articulación entre dichos niveles y que apoyen al estudiante en la construcción progresiva de significados científicos.

2.2.2. Teorías de la motivación

La Real Academia Española (como se citó en Calbacho, 2022, p. 55) concibe la motivación como el “conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona”. En el ámbito educativo, este constructo suele distinguirse en dos dimensiones fundamentales: la motivación intrínseca, entendida como la satisfacción que experimenta el sujeto al ejecutar una actividad por el interés inherente que esta le genera, sin necesidad de estímulos externos (Ryan & Deci, 2000b); y la motivación extrínseca, asociada a la regulación del comportamiento orientada a obtener recompensas o evitar sanciones (Ryan & Deci, 2000b).

Diversos enfoques teóricos han contribuido a explicar los mecanismos motivacionales que intervienen en el aprendizaje. Entre los más relevantes se encuentran: la teoría del flujo de Csikszentmihályi (1990), que describe estados de disfrute y concentración profunda cuando existe equilibrio entre los desafíos de la tarea y las habilidades del individuo; el modelo ARCS-V propuesto por Keller (2010), que estructura la motivación a partir de los componentes de Atención, Relevancia, Confianza, Satisfacción y Voluntad/Deseo; la teoría de la motivación intrínseca de Pink (2010), que enfatiza el papel de la autonomía, la competencia o maestría y el propósito; la teoría de la autoeficacia de Bandura (1986), centrada en la percepción de capacidad

personal para alcanzar objetivos; y la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000a), la cual articula los principios de autonomía, competencia y relación como fundamentos de la motivación autónoma. Estos aportes ofrecen un marco comprensivo para analizar cómo se configuran las dinámicas motivacionales en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En esta investigación se acoge la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000a), dado que permite comprender cómo los juegos educativos pueden favorecer la motivación intrínseca del estudiante al promover la autonomía en el aprendizaje, la percepción de competencia y el sentido de pertenencia dentro del proceso educativo. Igualmente, se asume la teoría de autoeficacia de Bandura (1986), puesto que esta posibilita sustentar el modelo didáctico basado en juegos al explicar cómo las creencias sobre la propia capacidad influyen en el aprendizaje y en el rendimiento académico. Su aplicación permite estructura de actividades que fortalezcan la confianza en el estudiante mediante experiencias de éxito, retroalimentación formativa y regulación emocional. De esta manera, orienta la incorporación de mecánicas del juego que potencien la motivación y el desempeño en el aprendizaje de la Química Orgánica I, en coherencia con los propósitos formativos de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

2.2.3. Proceso de enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza aprendizaje converge de manera articulada con los componentes didácticos personales (docente y estudiante) y los componentes didácticos no personales (el problema, el objeto, el objetivo, el contenido, el método, los medios, la forma y la evaluación) (Osorio et al., 2022). Su integración coherente posibilita el desarrollo formativo, instructivo y educativo de los sujetos que participan en él.

En relación con estos elementos, los componentes personales cumplen funciones esenciales. Por una parte, el docente asume el rol de orientador del desarrollo integral del estudiante, mediante un proceso que instruye, educa y promueve el crecimiento personal. Por otra parte, el estudiante se configura como el centro activo del proceso, en

tanto responsable de construir su propio aprendizaje, concebido como una búsqueda sistemática de las competencias necesarias para su formación académica y profesional.

Por otro lado, los componentes no personales aportan la estructura y direccionalidad del proceso didáctico. En este sentido, el problema se entiende como la situación derivada de un objeto que genera una necesidad específica en el sujeto que aprende. A su vez, el objeto corresponde al fragmento de la realidad que porta dicho problema y que requiere ser transformado o comprendido. El objetivo expresa la aspiración formativa que se pretende alcanzar con el proceso, orientada a contribuir al desarrollo de los estudiantes en función de resolver el problema identificado. Asimismo, el contenido se determina a partir del sistema de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que deben asimilarse. La secuencia u ordenamiento interno del proceso docente-educativo, que determina cómo se organiza y se avanza en la apropiación del contenido, se denomina método. En cuanto a la forma de enseñanza, esta se refiere a la organización externa del proceso en un intervalo de tiempo determinado, en correspondencia con el contenido por abordar y con el objetivo por alcanzar. De igual manera, el proceso se apoya en ciertos medios de enseñanza, entendidos como los objetos, recursos o soportes que facilitan su desarrollo. Por último, el resultado constituye el componente mediante el cual se evidencian las transformaciones logradas en el estudiante, es decir, representa, en consecuencia, el producto final que emerge de la dinámica del proceso docente-educativo.

Se asume la interrelación de los componentes didácticos, puesto que este enfoque permite comprender con mayor profundidad cómo estos elementos interactúan entre sí y de qué manera influyen en el desarrollo de competencias en el área específica de estudio. Dichos componentes se conciben como factores esenciales que favorecen la construcción de un aprendizaje consciente y significativo.

2.2.4. El juego como estrategia didáctica innovadora.

El juego educativo es una estrategia didáctica innovadora (Boillos, 2023; Higuera-Rodríguez, 2019) que integra un componente lúdico y un componente educativo orientados a promover aprendizajes significativos mediante actividades

reguladas, dinámicas y motivadoras que favorecen el desarrollo integral del estudiante, con la finalidad de enseñar contenidos, habilidades y actitudes a través de experiencias participativas y agradables en el proceso de enseñanza aprendizaje (Boillos, 2023; Higuera-Rodríguez y Molina-Ruiz, 2020). Desde esta perspectiva, el juego educativo se ubica dentro de las metodologías activas, al impulsar la creatividad docente y promover experiencias de aprendizaje pertinentes y centradas en el estudiante (Boillos, 2023).

Ahora bien, es fundamental establecer distinciones entre términos que suelen emplearse como sinónimos, pero que poseen diferencias sustanciales: actividad lúdica, juego educativo y gamificación.

De acuerdo a Soares (2008), la actividad lúdica se puede definir como cualquier actividad placentera y divertida, libre y voluntaria sin considerar el objetivo involucrado en esta acción, con o sin la presencia de reglas, si hay reglas, esta actividad se considera un juego. Por su parte, la gamificación es “el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son de juegos” (Werbach, 2014, p. 67). En cuanto el juego educativo, su definición ya ha sido expuesta en el apartado anterior.

Pese a sus diferencias, estos tres conceptos comparten elementos comunes: dinámicas, mecánicas y componentes (Boillos, 2023). En concordancia con ello, Werbach (2014) propone un modelo piramidal que jerarquiza los elementos fundamentales del juego en tres categorías:

- Dinámicas: aspectos conceptuales que motivan a las personas
- Mecánicas: procesos básicos que impulsan las acciones y generan compromiso
- Componentes: elementos que hacen posible las mecánicas y dinámicas de juego

2.2.4.1 Estrategia didáctica

De acuerdo a Valle et al. (1999, p. 428) “son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades”.

En esta investigación se asume que las estrategias didácticas implican la puesta en marcha de procedimientos deliberados que requieren reflexión, toma de decisiones y

adaptación a las particularidades de cada situación de aprendizaje. Bajo esta consideración, se reconoce la intencionalidad, la conciencia y la planificación como elementos esenciales en la construcción de significados y en el desarrollo de competencias. Este supuesto se integra de manera directa a la caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales, al constituirse en un referente clave para comprender la dinámica formativa en el contexto de estudio.

2.2.4.2 Innovación educativa

Es un conjunto de intervenciones y proceso intencionales y sistemáticos orientados a transformar actitudes, ideas, cultural, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas (Carbonell, 2013).

En el presente trabajo se considera que el proceso de enseñanza aprendizaje constituye un conjunto de intervenciones y procedimientos intencionales y sistemáticos orientados a transformar actitudes, ideas, cultura, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas. Este supuesto permite adoptar una comprensión amplia y dinámica de la naturaleza del proceso, al reconocer su carácter profundamente transformador.

También, se asume que dicho proceso implica la realización de acciones deliberadas y organizadas que buscan promover transformaciones significativas tanto en los sujetos como en las formas en que estos interactúan con el conocimiento y con su entorno educativo. Bajo esta perspectiva, la función transformadora del proceso (que abarca dimensiones cognitivas, afectivas, culturales y pedagógicas) se convierte en un eje fundamental para la caracterización y el análisis que orientan la presente tesis.

2.2.5. Rendimiento académico y su relación con los juegos didácticos

Pizarro (2000; como se citó en Ariza et al., 2018, p.139), define el rendimiento académico como “una medida de las capacidades indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación”. Este concepto se vincula estrechamente con los procesos motivacionales que intervienen en el aprendizaje, especialmente con la motivación

autónoma, la cual se sustenta en la satisfacción de tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación. Cuando estas necesidades se ven fortalecidas, aumenta la motivación intrínseca, incidiendo positivamente en el rendimiento académico.

En el marco de los juegos didácticos, determinadas mecánicas pueden influir de manera diferenciada en la motivación estudiantil. Por ejemplo, las recompensas externas (como puntos, insignias o medallas) pueden disminuir la motivación intrínseca si se emplean únicamente como refuerzos extrínsecos (Deci & Ryan, 2000a). Sin embargo, cuando el diseño del juego didáctico incorpora elementos como una narrativa contextualizada, desafíos graduales y retroalimentación inmediata, favorece la percepción de competencia y el compromiso activo del estudiante, lo cual fortalece la motivación autónoma y contribuye a mejorar su rendimiento (Prieto-Andreu et al., 2022).

En este mismo sentido, se hace necesario tener en cuenta la teoría de la autoeficacia de Bandura (1987), encaminada a las creencias de autoeficacia, debido a que constituyen un factor determinante en la elección de tareas, el nivel de esfuerzo y la persistencia del estudiante, influyendo de manera directa en el rendimiento académico. En este contexto, la retroalimentación continua, la progresión a través de niveles o misiones y las recompensas de carácter emocional, pueden fortalecer la percepción de competencias y la autoeficacia, promoviendo un mejor desempeño académico, lo cual depende en gran medida del diseño del juego didáctico (Prieto-Andreu et al., 2022).

Este enfoque permite integrar la teoría de autodeterminación y la teoría de la autoeficacia en el diseño de la estrategia didáctica basada en juegos, orientando su fundamentación teórica y metodológica. La teoría de autodeterminación centrada en la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación, sustenta el fortalecimiento de la motivación intrínseca y el rendimiento académico, por lo que las mecánicas del juego didáctico deben promover estos componentes y evitar el uso excesivo de recompensas extrínsecas. Por su parte, la teoría de la autoeficacia explica como las creencias sobre la propia capacidad influyen en el esfuerzo, la persistencia y el logro, de modo que su desarrollo mediante experiencias de éxito, retroalimentación formativa y regulación emocional resulta esencial para el aprendizaje significativo. Sin

embargo, la efectividad de ambas teorías depende de un diseño contextualizado y coherente con los propósitos didácticos, lo que justifica la pertinencia de implementar y evaluar el modelo didáctico basado en juegos para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

2.3. Marco Conceptual

El presente marco conceptual delimita y organiza los conceptos fundamentales que permiten comprender y articular las variables involucradas en el estudio (proceso, enseñanza, aprendizaje, proceso de enseñanza aprendizaje, proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, didáctica de la Química, modelo didáctico, estrategia didáctica y aprendizaje basado en juegos). La definición de estos términos garantiza coherencia interna y sustento teórico en el proceso investigativo, lo que posibilita una interpretación clara y fundamentada de los resultados.

A partir de estas consideraciones resulta pertinente resaltar que la educación contemporánea demanda que la acción pedagógica integre lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en un mismo proceso. En este sentido, Hernández-Falcón et al. (2020, p.3) definen proceso “como la sucesión de actos o acciones realizados con cierto orden, que se dirigen a un punto o finalidad, así como también al conjunto de fenómenos activos y organizados en el tiempo”.

De este modo, el proceso se articula con la enseñanza en tanto supone una serie de acciones ordenadas que el docente orienta para facilitar la apropiación del conocimiento por parte del estudiante. En tal sentido, Estévez (1999) la considera como una actividad intencional orientada a propiciar el aprendizaje. Por ello, constituye una práctica sustentada en concepciones, valoraciones, métodos y procedimientos que el docente organiza desde que realiza la planeación, momento que toma decisiones sobre qué enseñar y cómo enseñar. Desde esta perspectiva, la enseñanza se entiende como una dualidad inseparable del aprendizaje dentro del proceso formativo, situando al estudiante como centro del mismo.

Desde el enfoque sociocultural, Vygotsky (como se citó en Fiore y Leymonié, 2007), sostiene que los sujetos aprenden con la mediación de una persona más competente, lo que posibilita que el aprendizaje se adelante al desarrollo. En este contexto, Castellanos et al. (2001) expresa que aprendizaje es un:

Proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia sociohistórica, en el cual se producen como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer con personalidad. (p. 24)

Por su parte, para Ausbel (como se citó en Fiore y Leymonié, 2007), el aprendizaje se fundamenta en las concepciones previas que posibilitan un cambio conceptual y requiere de la disposición positiva del estudiante hacia el material que debe aprender.

Con base en lo expuesto anteriormente, la enseñanza no puede concebirse desvinculada del aprendizaje. En consecuencia, la didáctica tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza aprendizaje (Abreu et al., 2018), el cual converge de manera articulada con los componentes didácticos personales (docente y estudiante) y los componentes didácticos no personales (el problema, el objeto, el objetivo, el contenido, el método, los medios, la forma y la evaluación) (Osorio et al., 2022).

En este sentido, el modelo didáctico constituye la concreción teórico-metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que organiza, articula y operacionaliza los componentes didácticos desde una intencionalidad formativa determinada. Así, mientras la didáctica aporta el marco epistemológico que fundamenta el proceso educativo, el modelo didáctico se configura como el “diseño teórico, reflexivo y práctico sustentado en teorías educativas que expresan una intencionalidad y las características de un determinado ambiente de enseñanza-estudio-aprendizaje implementado por parte de múltiples agentes educativos en determinados contextos socioculturales” (Guerra-Reyes et al., 2022, p.12). De esta forma se garantiza la articulación sistemática entre problema, objeto, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas y evaluación en función del aprendizaje.

El nivel operativo a través del cual el modelo didáctico se concreta en la práctica pedagógica se expresa en la estrategia didáctica. En este sentido, la incorporación de estrategias didácticas orientadas a la exploración y a la consolidación de conocimientos, habilidades y actitudes, se fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. En correspondencia con ello, Mendoza y Colamarco (2022) expresan que las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales se configuran como parte de las metodologías educativas y están integradas por un conjunto de técnicas, actividades y recursos.

En esta línea, las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales se vinculan de manera directa con los principios de la didáctica Química, definida por Ramos (2024) como:

Una disciplina específica que ha evolucionado desde la didáctica de las ciencias y ha alcanzado un estatus propio. Además de un marco teórico y un lenguaje especializados, comparte problemas y herramientas metodológicas con la didáctica general de las ciencias, aunque se diferencia en su enfoque hacia el pensamiento químico y en la producción de marcos, lenguaje y problemas específicos para su enseñanza. (p.3)

Desde esta perspectiva, la didáctica de la Química y la estrategia didáctica se relacionan en tanto la primera aporta los fundamentos específicos de la disciplina, mientras que la segunda integra dichos elementos para orientar la práctica educativa de manera coherente. En este contexto, Houssaye (1993; como se citó en Bolívar y Bolívar, 2011) establece que una estrategia didáctica se concibe como la estructura fundamental que organiza el proceso de enseñanza aprendizaje a partir de la interacción articulada de tres subsistemas esenciales: los sujetos que aprenden, los sujetos que enseñan y los contenidos que son enseñados y aprendidos.

A partir de esta articulación, dentro de la estrategia didáctica puede incorporarse juegos didácticos para favorecer la motivación, la participación y el desempeño académico, en correspondencia con el aprendizaje basado en juegos, que Qian & Clark (2016, p.51) lo definen como “un entorno donde el contenido y la jugabilidad del juego mejoran la adquisición de conocimientos y habilidades, y donde las actividades de juego

implican espacios de resolución de problemas y desafíos que brindan a los jugadores/estudiantes una sensación de logro”.

2.4. Marco Contextual

Colombia es un país caracterizado por una profunda diversidad geográfica, cultural y étnica, elementos que influyen directamente en las dinámicas educativas y, particularmente, en la persistencia de brechas entre regiones centrales y periferias históricamente marginadas (Barbosa-Camargo, et al., 2021; Castro-Aristizábal et al., 2022). A pesar de las políticas de cobertura, gratuidad y ampliación del acceso impulsadas por el Ministerio de Educación Nacional, subsisten desigualdades estructurales que afectan la calidad de la educación, especialmente en zonas como el Pacífico colombiano, particularmente en regiones como el Chocó, donde la infraestructura educativa y la conectividad son limitados (Del Mar Gómez et al., 2020).

En este sentido, el departamento del Chocó representa uno de los territorios colombianos con mayores desafíos en términos de educación, desarrollo social y acceso a infraestructura. Aunque posee una extraordinaria riqueza ecológica y cultural, mantiene altos niveles de pobreza, deficiente inversión en infraestructura educativa y limitadas oportunidades laborales, fenómenos asociados a su histórico aislamiento geográfico y a la baja presencia de industrias y servicios de alto valor agregado (Chaverra, 2020; Herrera Monsalve, 2021).

En este contexto, Quibdó (capital departamental del Chocó) concentra la mayor oferta educativa del territorio, pero también reproduce con mayor intensidad las desigualdades estructurales del departamento. Su población, mayoritariamente afrodescendiente, proviene de hogares con limitada capacidad adquisitiva, altas tasas de desempleo y condiciones sociofamiliares adversas, factores que inciden en la motivación académica, la estabilidad emocional y el rendimiento escolar (Herrera Monsalve, 2021).

A nivel de infraestructura, Quibdó enfrenta una de las brechas más significativas del país en materia de conectividad escolar: solo el 38.8 % de las sedes educativas cuenta con acceso a internet, y en la zona rural este indicador desciende dramáticamente a apenas el 4.1 %. Asimismo, solo el 59 % de las sedes dispone de electricidad continua,

lo cual dificulta la implementación de laboratorios y recursos digitales (EXE Fundación empresarios por la educación, 2024). Estas limitaciones generan condiciones adversas para la enseñanza de las ciencias experimentales y restringen la incorporación de metodologías activas e innovadoras que requieren de tecnología.

En cuanto a los resultados de las pruebas de Estado Saber 11 en el 2022, Quibdó se ubicó 30.9 puntos por debajo del promedio nacional, y el 85.2 % de las sedes educativas fue clasificado en los niveles C y D, los más bajos del sistema de evaluación escolar (EXE Fundación empresarios por la educación, 2024).

En este contexto, el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la educación superior del departamento del Chocó, específicamente en la ciudad de Quibdó, tiene su origen en el programa de Licenciatura en Biología y Química ofrecido inicialmente por el Instituto Politécnico “Diego Luis Córdoba”, cuya institución pasó a denominarse Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”. Con el tiempo, y en conformidad con las orientaciones nacionales para la formación docente, dicho programa cambió su denominación y actualmente se llama Licenciatura en Ciencias Naturales (Díaz y Conto, s.f.).

Asimismo, El programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC se fundamenta en tres corrientes pedagógicas: la tendencia neohumanista (que promueve una formación integral); la pedagogía crítica (orientada al análisis y transformación de la realidad social); y la tendencia tecnológica (basada en el enfoque sistémico del proceso educativo). Estas perspectivas se concretan en tres dimensiones formativas: la dimensión instrumental (centrada en la apropiación conceptual); la de apropiación (orientada al fortalecimiento del pensamiento crítico mediante la indagación); y la dimensión de producción (que fomenta la creatividad, la innovación y la capacidad propositiva del futuro docente).

Por último, el plan de estudios comprende 10 semestres y 164 créditos, distribuidos en cuatro componentes: el básico general y socio humanístico, el disciplinar, el pedagógico y el de didáctica de las disciplinas. Dentro de este marco curricular, la formación en Química Orgánica se desarrolla en dos asignaturas: Química Orgánica I, que aborda los fundamentos, nomenclatura y propiedades de los hidrocarburos; y Química Orgánica II, que abarca las características y reactividad de alcoholes, fenoles,

éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados, y aminas. Estas asignaturas proporcionan las bases esenciales para comprender la estructura y comportamiento de los compuestos orgánicos, elementos clave para la enseñanza de la Química (Proyecto educativo del programa, 2017).

Este conjunto de elementos permite comprender que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la UTCH-DLC se desarrolla en un entorno donde convergen factores estructurales, socioculturales, pedagógicos y tecnológicos que condicionan profundamente la experiencia formativa. Tales condiciones justifican la necesidad de introducir propuestas didácticas creativas e innovadoras, basadas en enfoques activos y mediaciones lúdicas, que permitan responder a las características del contexto y superar las barreras identificadas.

2.5. Marco legal y normativo

El marco legal que sustenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la educación superior en Colombia se apoya en un conjunto de disposiciones constitucionales, leyes, decretos, normas reglamentarias y lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Dichos instrumentos normativos orientan la organización académica, la autonomía universitaria, la garantía de la calidad educativa, así como el fomento a la investigación científica y la innovación pedagógica. En este contexto, se presentan a continuación los principales referentes jurídicos que enmarcan y regulan el objeto de estudio de esta investigación.

En primera instancia, la Constitución Política de 1991 (Corte Constitucional de Colombia, 2024). establece los fundamentos del sistema educativo colombiano. En este sentido, el artículo 67 reconoce la educación como un derecho fundamental y un servicio público, con énfasis en la formación para la ciencia, la tecnología, el desarrollo del pensamiento crítico y la preservación de los valores culturales. Esta norma legitima la necesidad de fortalecer la enseñanza de la Química como disciplina científica estratégica para el desarrollo nacional. De manera complementaria, el artículo 68 garantiza la libertad de enseñanza, aprendizaje e investigación, lo cual permite a las instituciones de educación superior adoptar modelos didácticos innovadores, enfoques activos y

estrategias formativas acordes con la naturaleza experimental de la Química. Finalmente, el artículo 69 consagra la autonomía universitaria, facultando a las instituciones para diseñar su propio currículo y seleccionar los métodos pedagógicos más adecuados para los procesos formativos.

A nivel legislativo, la Ley 30 de 1992 (MEN, s.f. a), que regula la educación superior, establece principios esenciales como la autonomía universitaria, la promoción de la investigación científica y la obligatoriedad de garantizar la calidad académica. Estos lineamientos son especialmente relevantes para los licenciados o docentes en formación, esto implica la responsabilidad de promover ambientes de aprendizaje que promuevan procesos de enseñanza activos e innovadores.

Por su parte, aunque dirigida principalmente a los niveles básico y medio, la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) (MEN, s.f. b) incorpora orientaciones aplicables a la formación científica en todos los ciclos educativos. En sus artículos 5 y 23, la ley resalta la importancia de la formación científica, tecnológica y del desarrollo del pensamiento crítico, mientras que los artículos 76, 77 y 138 reconocen la autonomía institucional para definir áreas, métodos de enseñanza, planes de estudio y modelos flexibles, aspectos que facilitan la incorporación de innovaciones pedagógicas en la enseñanza de la Química.

En complemento de lo anterior, los lineamientos curriculares y referentes de calidad del MEN para las Ciencias Naturales constituyen marcos de referencia obligatorios que orientan la formación científica con base en el desarrollo del pensamiento científico, la resolución de problemas y el trabajo experimental. Aunque se aplican de manera directa en los niveles previos a la educación superior, estos documentos permiten articular el tránsito formativo de los estudiantes y garantizan coherencia pedagógica en el desarrollo de competencias científicas fundamentales que se deben de adquirirse en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química.

La relevancia de las normativas anteriores, especialmente aquellas orientadas a la educación media, radica en que los docentes en formación de la Licenciatura en Ciencias Naturales serán, en su ejercicio profesional, los responsables de promover en los estudiantes de educación media el interés y la vocación por carreras científicas como

Química, biología y física, contribuyendo así al fortalecimiento del talento humano que la sociedad requiere para su desarrollo.

En términos reglamentarios, el Decreto 1075 de 2015 (MEN, s.f. c), como decreto único del sector educación, compila la normativa aplicable al sistema educativo y regula elementos fundamentales como la organización del servicio educativo, la autonomía escolar y los lineamientos para la evaluación del aprendizaje. Las disposiciones contenidas en este decreto son especialmente relevantes para la enseñanza de la Química, pues estructuran los parámetros institucionales dentro de los cuales se desarrollan procesos propios de laboratorio, prácticas experimentales y estrategias de evaluación formativa.

Asimismo, los Decretos 2450 de 2015 (MEN, s.f. d) y 1330 de 2019 (Colombia Potencia de Vida, s.f.) que regulan las condiciones de calidad para los programas de educación superior, establecen los requisitos específicos que deben cumplir las licenciaturas, entre ellos la cualificación pedagógica, investigativa y disciplinar del cuerpo docente. En particular, el Decreto 1330 refuerza el modelo orientado a las competencias y resultados de aprendizaje de los estudiantes y destaca la articulación entre las competencias del profesorado, el diseño curricular y los procesos de evaluación. Estos elementos constituyen elementos importantes para la presente investigación.

En esta misma línea, el país cuenta con políticas nacionales orientadas hacia la ciencia, la tecnología y la innovación, entre las cuales se destaca el Plan Decenal de Educación 2016–2026 (MEN, 2017). Este documento propone líneas estratégicas orientadas al fortalecimiento de la formación científica, la actualización docente, la integración de TIC y la innovación pedagógica, aspectos que favorecen la implementación de propuestas didácticas en la enseñanza de disciplinas experimentales como la Química. A ello se suman los lineamientos de Minciencias y las disposiciones de la Ley 30 relativas a investigación, que respaldan la experimentación, la investigación formativa y la producción de conocimiento.

Con base en lo expuesto anteriormente, el marco jurídico colombiano establece que la educación científica constituye un derecho y una responsabilidad social; que las instituciones de educación superior cuentan con autonomía para modernizar sus

programas y adoptar enfoques pedagógicos innovadores; que la investigación, la experimentación y la innovación son mandatos legales; y que existen orientaciones curriculares que fortalecen la didáctica de las ciencias naturales. Este cuerpo normativo ofrece, por tanto, una base sólida y coherente para sustentar el diseño de un modelo didáctico basado en juegos para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la educación superior, garantizando su pertinencia académica, su rigor científico y su alineación con las políticas nacionales de calidad educativa.

Capítulo III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación

El marco metodológico expone la estructura operativa que guía el desarrollo de la investigación. En este sentido, se plantea la tabla de operacionalización de variables (tabla 1), donde se articulan las dimensiones e indicadores que orientan el análisis empírico. A continuación, se presenta el diseño metodológico, que comprende la definición del enfoque, diseño y tipo de investigación, así como la selección de los métodos, técnicas e instrumentos empleados y el proceso seguido para su elaboración. Posteriormente, se describe la determinación de la muestra y los criterios aplicados para su selección. Seguidamente, se expone el trabajo de campo, junto con la aplicación de los instrumentos y el procesamiento de la información obtenida. Finalmente, se aborda el análisis de los resultados derivados de los datos y se precisa el proceso de redacción de resultados y discusión, donde se integran los hallazgos con los referentes teóricos.

3.1. Tabla de operacionalización de variables

La operacionalización de variables constituye un elemento central del diseño metodológico, puesto que integra de manera coherente la pregunta de investigación, los objetivos, las hipótesis y las variables con sus respectivas dimensiones e indicadores (tabla 1). Este proceso asegura la alineación epistemológica, teórica y metodológica del estudio, así como la derivación lógica entre el problema, los objetivos y los resultados tentativos, garantizando la validez interna y la coherencia del diseño investigativo (Coronel-Carvajal, 2023; Espinoza, 2019).

Tabla 1*Operacionalización de variables*

Tema: Modelo didáctico basado en juegos para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó (Colombia) en el periodo 2024-2025.						
Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Cómo contribuir a la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC en Quibdó (Colombia),	Proponer un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la	1. Caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.	El modelo didáctico basado en juegos optimiza la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC	Variable independiente: Modelo didáctico basado en juegos	-Modelo didáctico	- Existencia de un modelo didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I
						- Existencia de una estrategia didáctica innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I
						- Grado de incorporación de actividades

en el periodo 2024-2025?	Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH- DLC en Quibdó (Colombia), en el periodo 2024-2025.					experimentales de laboratorio en el proceso de enseñanza de la Química Orgánica I
						- Evidencia de trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I
						-Grado de incorporación de las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I

		2. Analizar los principios teóricos y conceptuales que sustentan el modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias		Variable(s) dependiente(s): Motivación y rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC	- Componentes didácticos personales	Competencia docente: - Grado de formación en la enseñanza de la química y en metodologías activas - Experiencia docente en la enseñanza de la química y en la implementación de metodologías activas Competencia estudiante: 1. Dimensión cognitiva: - Nivel de comprensión de los
--	--	---	--	--	--	--

		Naturales de la UTCH-DLC.				conceptos de química orgánica. - Grado de aplicación de los conceptos de química orgánica 2.Dimensión procedimental - Medida en la que hace uso correcto de los materiales y reactivos en el laboratorio - Grado en que hace registro y análisis de datos experimentales. - Grado en que hace interpretación de resultados.
--	--	------------------------------	--	--	--	--

						3.Dimensión actitudinal y motivacional: -Grado de interés por aprender Química Orgánica - Grado de disposición para participar en clase de química orgánica. - Grado de valoración del trabajo colaborativo.

						1.Problema Grado en que se define el problema de aprendizaje 2. Objeto Grado en que se delimita el objeto de aprendizaje 3.Objetivos Claridad de los objetivos de aprendizaje 4. Contenido 4.1 Sistema de conocimientos Medida en que prioriza conceptos clave 4.2 Sistema de habilidades Medida en que prioriza la ejecución
		3. Diseñar un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza			- Componentes didácticos no personales	

		aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC				correcta de procedimientos de laboratorio 4.3 Sistema de actitudes Medida en que define las actitudes a desarrollar hacia el aprendizaje 4.4 Sistema de valores
--	--	--	--	--	--	--

		4. Validar un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.			Medida en que prioriza los valores a potenciar 5. Metodología - Selección de estrategias didácticas activas e innovadoras - Diseño de actividades contextualizadas 6. Medios Medida en la que diseña o hace uso de: modelos; estrategias; laboratorios; TICs, experiencias inmersivas o interactivas; entre otros.
--	--	--	--	--	--

						7. Forma Grado en que se organiza la interacción docente estudiante 8. Evaluación Evaluación diagnóstica: Identificación de saberes previos relevantes. Evaluación formativa: -Frecuencia de retroalimentación -Claridad y utilidad de la retroalimentación para mejorar. -Oportunidad temporal de la retroalimentación
--	--	--	--	--	--	--

						(momento adecuado). -La retroalimentación explica errores y orienta soluciones -Claridad de los criterios de evaluación (rúbricas, listas de cotejo). -El estudiante participa activamente en autoevaluaciones. -El estudiante realiza coevaluaciones de compañeros. -El estudiante revisa y mejora su trabajo
--	--	--	--	--	--	--

						tras la retroalimentación. Evaluación sumativa: -Correspondencia entre lo evaluado y los contenidos trabajados. -Claridad de los criterios de calificación. -Variedad de instrumentos (pruebas escritas, informes de laboratorios, proyectos, exposiciones, etc.).
--	--	--	--	--	--	--

						-La evaluación sumativa permite evidenciar logros. -Grado en que se interrelaciona los componentes no personales
--	--	--	--	--	--	---

Nota. Elaboración propia

3.2. Diseño metodológico

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis

3.2.1.1 Enfoque de investigación

Este estudio se fundamenta en el enfoque mixto, el cual articula de manera sistemática las fortalezas de los métodos cualitativos y cuantitativos (Cueva et al., 2023). La dimensión cualitativa permitió describir y comprender en profundidad los comportamientos, actitudes y significados que los participantes atribuyen a su experiencia, captando matices que emergen del contexto. Por su parte, la dimensión cuantitativa posibilitó medir, comparar y establecer patrones mediante procedimientos estadísticos. En conjunto, ambos enfoques generaron una comprensión más completa y robusta del objeto de investigación, tal como señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), quienes destacan que la integración metodológica favorece la complementariedad y aumenta la validez de los hallazgos.

3.2.1.2 Diseño de investigación

Como se mencionó en el apartado anterior, el enfoque asumido en esta investigación es el mixto. En coherencia con ello, el diseño metodológico adoptado es el concurrente, específicamente el de triangulación concurrente, el cual se caracteriza por la recolección y análisis simultáneo de datos de distinta naturaleza dentro de un mismo proceso investigativo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Kumatongo & Muzata, 2021), con el propósito de comparar, contrastar y validar los hallazgos mediante la convergencia de evidencias y así lograr una comprensión más amplia del objeto de estudio (Creswell & Plano Clark, 2018, como se citó en Medina et al., 2023; Cueva et al., 2023; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

En este sentido, los métodos cualitativos orientaron a describir significados, percepciones y comportamientos, mientras que los cuantitativos permitieron medir variables y establecer patrones estadísticos, cuya complementariedad fortalece la validez de la caracterización del objeto de estudio.

La concurrencia del diseño se evidenció en la fase de caracterización del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, en la cual la información se recopiló de manera paralela mediante la aplicación simultánea de diversos métodos empíricos. Se emplearon instrumentos cualitativos (como la guía de observación de clases, la guía de análisis documental y entrevistas estructuradas a docentes) junto con un instrumento cuantitativo (la encuesta dirigida a estudiantes), cuyos datos fueron procesados mediante estadística descriptiva (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Esta recolección paralela permitió abordar el objeto de estudio desde múltiples perspectivas y ampliar la capacidad interpretativa del investigador, tal como señalan Johnson y Onwuegbuzie (2004). En este marco, se recurrió a la técnica de conversión con el propósito de integrar en un mismo nivel interpretativo la información cualitativa y cuantitativa recolectada simultáneamente. Para ello, los datos cualitativos fueron sometidos a un proceso de codificación que posibilitó su organización en categorías y su posterior operacionalización mediante la cuantificación en porcentajes. De manera complementaria, la información cuantitativa obtenida a través de los cuestionarios aplicados a los estudiantes fue reinterpretada cualitativamente para identificar regularidades y tendencias vinculadas con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I.

Posteriormente, el estudio desarrolló una etapa de triangulación de resultados, en la que se integraron y contrastaron sistemáticamente los datos provenientes de los distintos instrumentos, identificando coincidencias, regularidades y discrepancias para determinar el estado actual del proceso de enseñanza. Este cruce de información posibilitó delimitar con mayor precisión la situación problemática y fortalecer la confiabilidad de los hallazgos. En concordancia, Patton (2015) sostiene que la triangulación incrementa la robustez interpretativa en estudios aplicados, mientras que Creswell y Plano Clark (2018, como se citó en Bagur-Pons, 2021) destacan que la complementariedad entre resultados cualitativos y cuantitativos favorece la construcción de inferencias más sólidas. De este modo, la validación cruzada entre evidencias confirma la correspondencia del trabajo con un diseño de triangulación concurrente.

3.2.1.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación de la presente investigación es de carácter propositivo (proyectivo), puesto que este estudio orienta a la construcción de un modelo derivado del análisis riguroso de un problema real (Mousalli-Kayat, 2015). Bajo esta perspectiva, el enfoque proyectivo es plenamente coherente con el principal objetivo de esta investigación, el cual requiere tanto describir la realidad educativa como generar alternativas de mejora sustentadas en su caracterización previa. En consecuencia, estas consideraciones ratifican la pertinencia del enfoque propositivo, pues permitió analizar, comprender y transformar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante una propuesta contextualizada y fundamentada teóricamente.

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.

3.2.2.1. Métodos

Para alcanzar los objetivos específicos planteados en este proceso investigativo, el presente estudio se realizó sobre la base del enfoque dialéctico como método general de la ciencia y sobre su base se empleó otros métodos del nivel teórico, empírico y estadístico (Rodríguez y Pérez, 2017).

Los métodos teóricos posibilitaron descubrir, analizar y sistematizar los resultados obtenidos, para llegar a conclusiones confiables que permitieron resolver el problema planteado. Para el caso del presente estudio, se realizaron los siguientes:

- **Método dialéctico:** este método permitió establecer la relación entre el problema y la necesidad de investigarlo, es decir, la relación entre el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC evidenció diversas deficiencias, entre ellas su carácter asistémico y la ausencia de una concepción sustentada en el modo de actuación profesional. Estas limitaciones justificaron la necesidad de proponer un modelo didáctico basado en juegos, con enfoque sistémico y fundamentado en dicho modo de actuación.

El método dialéctico se ocupó de analizar el objeto de estudio a través de la articulación de otros métodos y técnicas propias de la investigación científica, con el fin de generar una propuesta renovada con características, funciones, estructura y relaciones distintas. Desde esta perspectiva, este método permitió:

- Realizar una caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.
 - Proponer un modelo didáctico basado en juegos.
 - Analizar el problema y objeto, las relaciones de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y sus contradicciones.
 - Integrar otros métodos utilizados de corte teórico, empírico y estadísticos.
- El método de revisión documental: permitió analizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, entendida como el objeto de estudio. Para ello, se recurrió a un conjunto de fuentes de información confiables, entre las que se incluyen artículos publicados en revistas indexadas u homologadas, tesis doctorales, libros especializados y sitios web oficiales, entre otros recursos pertinentes (Aranda et al., 2024). La aplicación de este método facilitó la construcción del marco teórico referencial coherente con los objetivos del estudio. En este sentido, este método “representa un factor clave de éxito que permite profundizar sobre el objeto de estudio y aporta para que se desarrolle bajo un principio de un compromiso investigativo” (Martínez-Corona et al., 2023, p. 80), puesto que orienta la comprensión del proceso en mención y fortalece la fundamentación metodológica del estudio.
 - El método histórico-lógico: se empleó para conocer como se ha abordado el problema de investigación por otros investigadores, lo que condujo la obtención del estado del arte y marco teórico. En este sentido, este método resultó ser el indicado para revisar las investigaciones o los trabajos que se han realizado con anterioridad, en distintos contextos, con orientación igual o similar. Por tanto, permitió constatar que la presente investigación no se ha realizado en otros

contextos. Además, es fundamental para el análisis teórico de los resultados por las técnicas e instrumentos de investigación y, en consecuencia, elaborar el diagnóstico de manera informada.

- El método analítico-sintético: hizo posible analizar el objeto de estudio y su problemática. Para ello, estos aspectos fueron desagregados en componentes teóricos relacionados con el aprendizaje, la motivación, el rendimiento académico, el modelo didáctico, las estrategias didácticas, componentes didácticos personales y no personales, juego didáctico, entre otros. Posteriormente, dichos componentes se integraron con el propósito de realizar la caracterización del objeto de estudio y proponer la propuesta didáctica basada en juegos para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I.
- El método hipotético-deductivo: permitió orientar la construcción de un modelo didáctico basado en juegos en la asignatura de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, puesto que posibilitó establecer principios teóricos y derivar de ellos manifestaciones esperadas en la práctica. A partir de estas deducciones se elaboraron instrumentos de recolección de información que permitieron contrastar las predicciones con la realidad del objeto de estudio. Este procedimiento posibilitó validar y ajustar el modelo basado en juegos antes de consolidar la propuesta didáctica.
- El método de la modelación: se empleó en el proceso de abstracción para determinar y explicar las relaciones entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de carácter contradictorio, la relación entre las dimensiones del mismo y representar gráficamente las interrelaciones de su estructura sistémica.
- El método sistémico-estructural: este método unido al método de modelación, permitieron establecer las relaciones entre los componentes del proceso de

enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC para el diseño del modelo didáctico basado en juegos.

Por su parte, los métodos empíricos permitieron descubrir y acumular un conjunto de información necesaria de cómo se manifiesta el objeto en la realidad a través de la observación, encuesta y entrevista (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018), que sirvieron de base para caracterizar el objeto de estudio. De este nivel se emplearon:

- El método de observación: permitió al investigador un contacto directo con los actores del proceso de enseñanza aprendizaje y con el contexto en el que se desarrolló el estudio.
- El método de la encuesta: se empleó para analizar de manera sistemática las percepciones y valoraciones de los estudiantes de Química Orgánica I tienen sobre el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. Este método resultó pertinente, puesto que permitió compilar información estructurada acerca del modelo didáctico, los componentes didácticos personales y no personales. Su aplicación brindó un panorama amplio de las experiencias de los actores, facilitó la identificación de patrones comunes y divergencias, y contribuyó a la comprensión de los factores que condicionan la calidad del proceso en mención.
- El método de la entrevista: se aplicó a los docentes que orientan la asignatura de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, con el propósito de contrastar sus discursos con sus prácticas pedagógicas, lo que permitió acceder a las concepciones, decisiones didácticas y criterios profesionales que orientan la labor docente, proporcionando así una comprensión más profunda de los procesos que no siempre son visibles mediante la sola observación. En este sentido, la flexibilidad de este método posibilitó explorar temas previamente definidos (como estrategias de enseñanza, criterios de

evaluación y necesidades formativas, entre otros), mientras se abre espacio para que emerjan significados y experiencias no previstas inicialmente. Desde esta perspectiva, la entrevista facilitó obtener información rica y contextualizada, necesaria para interpretar la coherencia entre lo que los docentes declaran y las prácticas que efectivamente implementan en el aula, fortaleciendo así la validez interpretativa del análisis del proceso de enseñanza aprendizaje.

- El método Delphi: permitió la validación del diseño del modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC (García-Ruiz y Lena-Acebo, 2018).

Finalmente, el método estadístico se utilizó para el procesamiento de la información a través de técnicas de la estadística descriptiva, con el propósito de puntualizar, visualizar y resumir datos originados de la aplicación de los instrumentos (Rendón-Macías et al., 2016), revelándose a través de estos, las propiedades, relaciones y tendencias, para develar las regularidades del proceso y referir el diagnóstico.

3.2.2.2. Técnicas e instrumentos

En la presente investigación se emplearon un conjunto articulado de técnicas para la recopilación de información (encuesta de tipo descriptiva y transversal, entrevista de tipo estructurada, observación no participante de tipo directa, análisis documental y criterio de experto), cada una respaldada por sus respectivos instrumentos -guía de análisis documental (anexo 1), guía de observación (anexo 2), guía de encuesta (anexo 4) y guía de entrevista (anexo 5) (Davalillo Bolívar, s.f.; Martínez-Corona et al., 2023; Useche et al., 2019)-. En conjunto, y mediante el proceso de triangulación, estos instrumentos permitieron obtener datos cualitativos y cuantitativos indispensables para caracterizar el objeto de estudio (Gaviria y Osuna, 2015) y para sustentar la validación de la propuesta didáctica (Suárez y Telles, 2024).

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.

Como se mencionó en el apartado anterior, los instrumentos utilizados en la presente investigación fueron la guía de encuesta, guía de entrevista estructurada, guía de observación, guía de análisis documental y cuestionario (tabla 2).

En este contexto, se aplicó una guía de encuesta mediante un cuestionario cerrado y politómico dirigido a los estudiantes de Química Orgánica I, ya que ellos representan una fuente pertinente para caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura. La información recolectada permitió identificar percepciones estructuradas sobre el desarrollo de las clases, la pertinencia de los contenidos y el desempeño docente.

Tabla 2

Tipos de instrumentos

Enfoque investigativo	Tipo de instrumento
Cualitativa	Guía de análisis documental (anexo 1)
	Guía de observación (anexo 2)
	Guía de entrevista (anexo 5)
Cuantitativa	Guía de encuesta (anexo 4)
	Cuestionario (anexos 18 y 20)

Nota. Elaboración propia.

Con respecto a la guía de entrevista se utilizó con los docentes responsables de orientar Química Orgánica I, con el propósito de documentar sus experiencias formativas y caracterizar su participación en el proceso de enseñanza. Este instrumento permitió describir con mayor precisión la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación del proceso formativo, así como los recursos, contenidos, metodologías y actores involucrados en su desarrollo. En este sentido, a través de este instrumento se obtuvo una percepción inmediata del trabajo de docentes y estudiantes, lo que permitió valorar de manera más precisa el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura de Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

De manera complementaria, la guía de observación posibilitó identificar, mediante criterios previamente definidos, la interacción entre docentes y estudiantes. Su aplicación permitió registrar comportamientos, dinámicas y prácticas didácticas en tiempo real, lo que fortaleció el contraste entre la información proporcionada por los docentes en las entrevistas y por los estudiantes en las encuestas.

A su vez, la guía de análisis documental se empleó para analizar el Proyecto Educativo del Programa (PEP), el plan de estudios, la guía programática y las evaluaciones. Estos documentos ofrecieron un soporte metodológico y conceptual sólido, ya que aportaron criterios normativos e institucionales que permitieron ampliar, contextualizar y profundizar los hallazgos obtenidos mediante los demás instrumentos. De este modo, contribuyeron a consolidar la triangulación y la validez interna de los resultados.

Finalmente, el cuestionario dirigido a expertos permitió obtener la valoración del modelo didáctico basado en juegos, orientado a la optimización de la motivación y el rendimiento académico en Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. En consecuencia, los juicios emitidos por los expertos aportaron criterios fundamentales que respaldaron y legitimaron el proceso de validación de la propuesta.

3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección

En esta investigación se empleó el muestreo no probabilístico, dada la naturaleza del enfoque mixto, los objetivos, el tamaño y accesibilidad de la población y la ausencia de intención de generalizar resultados (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Para la conformación de la muestra se recurrió al muestreo intencional o basado en criterios, el cual implicó la elección deliberada de participantes que presentan atributos significativos para el análisis del objeto de estudio, privilegiando su capacidad de aportar información sustantiva por encima de la representatividad estadística (Arias, y Covinos, 2021; Reales et al., 2022).

Desde esta perspectiva, la población de estudio estuvo conformada por la totalidad de los docentes (36) y estudiantes (615) de la Licenciatura en Ciencias

Naturales. En este sentido, considerando los objetivos de la investigación y su relación directa con el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Orgánica I, se procedió a delimitar la muestra mediante criterios específicos vinculados con el objeto de estudio.

En el caso de los docentes, inicialmente se identificaron tres profesores responsables de orientar la asignatura de Química Orgánica I en la Licenciatura de Ciencias Naturales. Sin embargo, con el fin de preservar la objetividad del proceso investigativo y evitar posibles conflictos de interés, se excluyó al investigador responsable del estudio, quien también desempeña funciones docentes en dicha asignatura. En consecuencia, la muestra quedó conformada por dos docentes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, debido a su relación directa con el proceso de enseñanza de la asignatura objeto de análisis.

En cuanto a los estudiantes, la muestra estuvo integrada por 40 estudiantes matriculados en la asignatura de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales, lo que representa el 69 % del total de estudiantes inscritos (58) en el período académico correspondiente. Estos fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, dado que se incluyó la totalidad de los estudiantes que cursaban la asignatura bajo la orientación de los dos docentes participantes en la investigación, excluyéndose aquellos que se encontraban bajo la orientación directa del investigador.

Para delimitar con mayor precisión la participación de los sujetos en el estudio, se establecieron criterios de inclusión y exclusión, los cuales permitieron definir las características que deben cumplir los participantes para formar parte de la investigación, así como las condiciones que justifican su no incorporación, aun cuando pertenezcan a la población objeto de estudio (Otzen y Manterola, 2017; Ruíz y Morillo, 2004). Este procedimiento contribuyó a asegurar la coherencia metodológica entre el problema de investigación, los objetivos del estudio y las características de los participantes seleccionados (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

En este sentido, los criterios de inclusión para los docentes fueron: (a) ser docente de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC responsable de la orientación de la asignatura Química Orgánica I durante el período académico en el que

se desarrolló la investigación; (b) encontrarse activo en el ejercicio docente; y (c) manifestar disposición voluntaria para participar en el estudio.

En correspondencia con lo anterior, como criterios de exclusión, se consideró: (a) docentes que no manifiesten consentimiento informado para participar en la investigación; y (b) docentes que no completen los instrumentos de recolección de información o que participen de manera parcial en el proceso investigativo.

Por su parte, los criterios de inclusión para los estudiantes fueron: (a) estar matriculados en la asignatura Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales durante el período académico del estudio; (b) pertenecer a los grupos orientados por los docentes participantes en la investigación; y (c) aceptar voluntariamente participar en el proceso investigativo.

De forma complementaria, como criterios de exclusión, se estableció: (a) estudiantes que cursen la asignatura Química Orgánica I bajo la orientación directa del investigador; (b) estudiantes que no acepten participar voluntariamente en el estudio o que no firmen el consentimiento informado; (c) estudiantes que presenten retiro académico, cancelación de la asignatura o abandono del curso durante el desarrollo de la investigación; (d) estudiantes que presenten inasistencia reiterada a las actividades académicas o a las sesiones en las que se aplican los instrumentos de recolección de información; y (e) estudiantes que no completen los instrumentos aplicados, lo cual podría afectar la consistencia de los datos.

Este procedimiento de selección corresponde a un censo por criterios o censo dirigido, propio de los enfoques de muestreo intencional, el cual resulta pertinente cuando la investigación requiere incorporar a todos los sujetos que cumplen condiciones previamente definidas y estrechamente relacionadas con el objeto de análisis (Suri, 2011). En consecuencia, la muestra seleccionada permitió disponer de participantes directamente vinculados con el objeto de estudio, favoreciendo la obtención de información relevante para la comprensión y análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales.

3.3. Trabajo de campo

El desarrollo del trabajo de campo se organizó conforme a los principios del enfoque mixto, diseño triangulación concurrente y empleando un muestreo no

probabilístico de tipo intencional. Este trabajo se estructuró en las etapas de caracterización del objeto de estudio, el diseño del modelo didáctico basado en juegos y la validación del mismo.

En la etapa de la caracterización de objeto de estudio se estableció las condiciones vigentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. En este sentido, se desarrollaron diversas actividades:

- **Análisis documental**

Mediante la aplicación de la guía de análisis documental (anexo 1), se analizó el PEP y el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, junto con la guía programática, y los instrumentos de evaluación utilizados en la asignatura de Química Orgánica I. Este proceso analítico hizo posible identificar los lineamientos, criterios y disposiciones que estructuran y regulan el ejercicio docente dentro del marco institucional.

- **Observación no participante (directa)**

A través de la aplicación de la guía de observación (anexo 2) a 32 clases de Química Orgánica I, equivalentes al 50 % del periodo académico y distribuidas aleatoriamente entre los dos cursos (16 por cada uno), se obtuvo la información compilada en el anexo 3. Este instrumento se utilizó para documentar las prácticas didácticas implementadas, los patrones de interacción entre docentes y estudiantes, los niveles de participación estudiantil y las condiciones del ambiente de aprendizaje, etc. Los datos recopilados permitieron elaborar una caracterización rigurosa del desempeño docente.

- **Encuesta (estudiantes)**

Se aplicó una encuesta de tipo descriptiva, transversal y de respuesta cerrada a 40 estudiantes matriculados en la asignatura de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC (anexo 4), con el fin de conseguir información cuantitativa acerca de sus percepciones sobre la pertinencia del proceso de enseñanza,

las metodologías y estrategias didácticas utilizadas, y el rol del docente en su formación disciplinar.

- **Entrevistas (docentes)**

Se realizaron entrevistas de tipo estructurada a los dos docentes que orientan la asignatura de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC (anexo 5). Este procedimiento posibilitó reconocer sus concepciones pedagógicas, las estrategias didácticas que emplean y las dificultades que enfrentan.

- **Triangulación de los resultados**

En esta etapa se realizó la triangulación de los resultados obtenidos mediante el enfoque mixto (triangulación entre la información proveniente de la guía de observación, la guía de encuesta, la guía de entrevista y la guía de análisis documental) (anexos 6 y 7), con el propósito de establecer el estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC (Gaviria y Osuna, 2015; Solórzano, 2022).

En coherencia con lo anterior, el trabajo de campo se llevó a cabo de manera gradual y articulada. En este contexto, la tabla 3 presenta el cronograma de actividades desarrolladas durante su ejecución.

Tabla 3

Plan de acciones del trabajo de campo (cronograma)

Acciones	Descripción de las acciones	Fecha de Realización
Organización del trabajo de campo	Plan de acciones del trabajo de campo.	Del 5 al 11 de agosto del 2024
Validación de los instrumentos	Validación de los instrumentos por la técnica de criterio de experto	Del 12 al 25 de agosto del 2024
Análisis documental	Se realizó el análisis documental del PEP, el plan de estudios, la guía programática, la carga académica y el horario de clases	Del 26 de agosto al 29 de septiembre del 2024

Encuesta	Aplicación de la guía de encuesta a estudiantes de Química Orgánica I	Del 30 de septiembre al 11 de octubre del 2024
Entrevistas	Aplicación de las entrevistas estructuradas a dos docentes que orienta la asignatura de Química Orgánica I.	Del 15 al 25 de octubre del 2024
Observación no participante (directa)	Aplicación de la guía de observación a 32 clases de Química Orgánica I (16 por cada docente).	Del 26 de agosto al 25 de octubre del 2024
Sistematización de los resultados	Clasificación y análisis sistemático de la información derivada de los instrumentos de investigación	Del 28 de octubre al 2 de febrero del 2025
Triangulación	Análisis integrado de los datos (triangulación) orientado a identificar regularidades, discrepancias y coincidencias.	Del 3 de febrero al 2 de marzo del 2025
Diseño de la propuesta didáctica	Elaboración del diseño del modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC	Del 3 de marzo del 2025 al 31 de agosto del 2025
Validación de la propuesta didáctica	Aplicación del método Delphi para la validación del modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC	Del 1 de septiembre al 28 de noviembre del 2025

Nota. Elaboración propia.

3.3.1 Aplicación de los instrumentos

La aplicación de los instrumentos de recolección de información se llevó a cabo de forma progresiva y organizada, cumpliendo con el cronograma planteado (tabla 3). Este procedimiento fue estructurado para asegurar la calidad, validez y confiabilidad de los datos obtenidos, además de garantizar la adecuada realización de cada una de las etapas de este estudio.

Desde esta perspectiva, se planificaron las acciones correspondientes al trabajo de campo con el propósito de disponer de una visión clara, ordenada y coherente del proceso investigativo. Esta planificación permitió definir las etapas, los procedimientos

y los recursos necesarios, garantizando así una ejecución sistemática y rigurosa de las actividades previstas en la investigación.

Posteriormente, se procedió a la validación de los instrumentos. De acuerdo a Palella y Martins (2006, p.176), la validez “representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir”. En este marco, una de las técnicas más utilizadas para determinarla es el juicio de expertos, el cual consiste en someter los instrumentos a la revisión de especialistas, quienes analizan el contenido, la pertinencia y la redacción de cada ítem, a fin de que el investigador realice las observaciones y correcciones que resulten necesarias.

Desde esta perspectiva, la validación de los instrumentos se desarrolló mediante la valoración de doctores en ciencias de la educación. Estos expertos evaluaron la capacidad de cada instrumento para medir adecuadamente las variables del estudio y emitieron observaciones orientadas a mejorar la guía de análisis documental, la guía de observación, la guía de encuesta y la guía de entrevista, lo que permitió asegurar la validez de contenido y fortalecer la calidad metodológica del estudio. Los criterios analizados por los expertos se centraron en tres aspectos: (a) la coherencia interna, verificando que los ítems respondieran a los objetivos del estudio y mantuvieran una estructura lógica; (b) la validez de contenido, evaluando la pertinencia de cada ítem respecto a las variables; y (c) la claridad del lenguaje, identificando posibles ambigüedades o problemas de redacción (anexos 8, 9, 10 y 11).

Los promedios obtenidos en la validación de los instrumentos de recolección de información -guía de análisis documental (anexo 8), guía de observación (anexo 9), guía de encuesta (anexo 10) y guía de entrevista (anexo 11)- se sitúan entre 3.5 y 4.0, lo que evidencia un alto nivel de coherencia interna, adecuada validez de contenido y claridad del lenguaje en todos los casos. En consecuencia, dichos resultados permitieron afirmar que los instrumentos son válidos para su aplicación en el contexto del estudio.

En conjunto, estos análisis posibilitaron realizar los ajustes necesarios para asegurar la precisión, claridad y eficacia del instrumento antes de su aplicación definitiva.

Posteriormente, una vez culminadas las fases de planificación y validación por expertos, se procedió a la implementación de los instrumentos de investigación. En esta

fase, se llevó a cabo la recopilación sistemática de la información directamente en el contexto y con los actores educativos definidos en el estudio. Para ello, se aplicaron los instrumentos ajustados y depurados, garantizando el cumplimiento del cronograma y los criterios de rigor metodológico establecidos previamente.

La aplicación de los instrumentos se llevó a cabo directamente en los espacios donde ocurren las interacciones académicas cotidianas, lo que permitió recoger información auténtica, pertinente y ajustada al contexto real de los participantes. Durante este proceso, se brindaron instrucciones precisas sobre el propósito y la forma de responder cada instrumento, garantizando que todos los participantes contaran con las mismas condiciones de aplicación. Este control metodológico permitió minimizar posibles sesgos y favorecer la comparabilidad de los datos obtenidos. En consecuencia, esta fase operativa desempeñó un papel fundamental en la recopilación sistemática de información relevante, organizada y consistente. La rigurosidad con la que se desarrolló permitió conformar un conjunto de datos estructurado y coherente, el cual se constituyó en el soporte esencial para las etapas posteriores de procesamiento, sistematización e interpretación de los resultados del estudio.

3.3.2 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información constituyó una etapa fundamental para organizar, depurar y analizar los datos recolectados de acuerdo con los objetivos del estudio, su enfoque mixto y el carácter propositivo de la investigación. Esta etapa se concibió como un procedimiento sistemático que combinó técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo, integrando actividades como la codificación abierta, la categorización temática, la triangulación entre fuentes y actores del proceso de enseñanza aprendizaje, así como la descripción estadística de determinados patrones (Medina Romero et al., 2023).

La rigurosidad del análisis se garantizó mediante la triangulación metodológica y de datos, entendida como el proceso de contrastar y relacionar información proveniente de diversos instrumentos, participantes y contextos. Esta estrategia permitió fortalecer la validez de los hallazgos al comparar perspectivas institucionales, documentales y

experienciales, reduciendo posibles sesgos y ampliando la profundidad interpretativa del objeto estudiado (Solórzano, 2022).

En consecuencia, el procesamiento de la información se configuró como un ejercicio analítico integral que facilitó la comprensión de las relaciones entre las políticas institucionales, las prácticas didácticas y las percepciones de los docentes y estudiantes de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. A partir de este tratamiento sistemático de los datos se generaron categorías que sustentaron y orientaron el diseño didáctico basado en juegos.

3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos

Con el objetivo de caracterizar el objeto de estudio se aplicaron los instrumentos guía de análisis documental, guía de encuestas, guía de entrevistas y guía de observación.

3.4.1. Resultados de la guía de análisis documental

A partir de la aplicación de la guía de análisis documental (anexo 1), se identificaron los siguientes resultados respecto a la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica I en la Licenciatura de Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

En relación al enfoque didáctico, metodologías activas e innovación, se evidencian en la guía programática que el proceso de enseñanza se desarrolla predominantemente bajo un enfoque expositivo y reproductivo, centrado en la transmisión de contenidos y en la memorización. No se observaron en esta fuente de información orientaciones para el uso de modelo o estrategias didácticas innovadoras.

También, se identificó la implementación de las TICs y prácticas de laboratorio como recursos didácticos para desarrollar la asignatura, así como actividades destinadas al trabajo colaborativo. Sin embargo, las actividades propuestas no promueven de manera explícita la participación activa del estudiante ni el desarrollo de habilidades para aprender a enseñar, aspecto fundamental en la formación docente.

Igualmente, en el PEP no se especifican requisitos de formación docente en metodologías activas, ni describen la experiencia previa esperada o recomendada en este ámbito.

Respecto a los contenidos y la articulación de los componentes didácticos personales y no personales. Se constató en la guía programática que el contenido se presenta principalmente como un sistema de conocimientos aislado, sin actividades destinadas a la integración de conocimiento, habilidades y actitudes. No existe articulación clara entre el problema, el objeto y los objetivos de la asignatura. Estos aspectos no se plantean explícitamente y, en consecuencia, no se interrelacionan con los demás componentes didácticos.

Por otra parte, la guía programática plantea los conocimientos fundamentales, las habilidades y las actitudes que se espera desarrollar. Sin embargo, las actividades no están contextualizadas al entorno sociocultural del estudiante.

En relación a la interacción docente–estudiante, saberes previos y retroalimentación. No se identificaron orientaciones explícitas para la interacción docente–estudiante, ni estrategias para promover la comunicación pedagógica o la mediación del aprendizaje. De igual manera, no describen procedimientos para la identificación de saberes previos, lo cual limita la adaptación de actividades y contenidos al nivel real de los estudiantes. Tampoco se hallaron orientaciones asociadas a procesos de retroalimentación frecuente, clara y orientada a la mejora, aspecto esencial para fortalecer el aprendizaje y la autonomía del estudiante.

Respecto a la evaluación del aprendizaje, esta se caracterizó por un enfoque sumativo, centrado en exámenes escritos e informes de laboratorio. Esta estructura privilegia el resultado numérico por encima del análisis de logros y dificultades en el proceso formativo. Los criterios de evaluación no se presentan de forma explícita ni se evidencia su relación directa con los contenidos y objetivos de aprendizaje. Igualmente, no se promueve la autoevaluación y coevaluación entre estudiantes.

Asimismo, el análisis permitió constatar insuficiencias en la formación pedagógica y didáctica de los dos profesores encargados de orientar la asignatura, aun cuando estas competencias constituyen un componente clave para el desempeño del profesorado universitario y para la preparación de docentes en formación. No se identificaron

lineamientos claros sobre los requisitos de formación docente ni sobre la experiencia requerida en metodologías activas.

3.4.2. Resultados de la guía de observación

En el anexo 2 se presenta la guía de observación y en el anexo 3 se registra sus respectivos resultados, entre los que se resaltan:

En relación con el uso de estrategias didácticas innovadoras, la realización de laboratorios, la incorporación de las TICs, la contextualización de los contenidos y la presentación explícita del objeto de aprendizaje, se evidencia un 100% en la categoría “No se observa”, lo que indica una ausencia total de estos componentes durante las sesiones analizadas.

En cuanto al fomento del trabajo colaborativo, los resultados revelan que 56.2% “No se observa” y 43.8% “Poco se observa”, lo que evidencia un nivel muy limitado de promoción de esta práctica. Una situación similar se observa respecto al interés, participación e involucramiento estudiantil, donde predomina la categoría “No se observa” con 50%, seguida de “Poco se observa” con 25%, y únicamente un 25% “Frecuentemente se observa”, lo que sugiere bajos niveles de motivación y participación activa de los estudiantes.

En contraste, el dominio conceptual del docente presenta resultados altamente favorables como el del 95% “Siempre se observa” y 5% “Frecuentemente se observa”, lo cual confirma un dominio sólido del contenido disciplinar. Sin embargo, esta fortaleza no se refleja plenamente en la comprensión conceptual de los estudiantes, donde la distribución se dispersa entre 40% “Frecuentemente se observa”, 23% “Siempre se observa”, 20% “Poco se observa”, 10% “A veces se observa” y 2% “No se observa”, revelando heterogeneidad significativa en el nivel de comprensión alcanzado.

El plantear los objetivos de la clase evidencia variabilidad en su explicitación. En este sentido, el 33% “Siempre se observa”, 17% “Frecuentemente se observa”, 20% “A veces se observa”, 10% “Poco se observa” y 20% “No se observa”, lo que sugiere poca consistencia en la comunicación inicial de los propósitos pedagógicos y didácticos. En contraste, el tratamiento de los conceptos fundamentales presenta una tendencia positiva,

con 80% “Siempre se observa” y 20% “Frecuentemente se observa”, lo que indica claridad en el abordaje de los contenidos relevantes.

Asimismo, el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje y el refuerzo de valores formativos evidencian prácticas predominantemente favorables. En el ítem correspondiente a si se promueven actitudes positivas hacia el aprendizaje, 60% “Siempre se observa” y 20% tanto en “Frecuentemente se observa” como en “A veces se observa”. Mientras que en lo relacionado a si se refuerzan valores formativos vinculados al trabajo académico, los resultados se distribuyen en 40% “Siempre se observa”, 40% “Frecuentemente se observa” y 20% “A veces se observa”, lo cual sugiere avances importantes en el componente actitudinal y formativo del proceso educativo.

En contraste con estos aspectos positivos, el uso de recursos, medios y estrategias didácticas presenta nuevamente un 100% “No se observa”, coherente con la ausencia de laboratorios, TIC y otras herramientas didácticas señalada previamente. En relación con la interacción entre docente y estudiantes, los resultados muestran una tendencia altamente positiva, ya que el 90.6% “Siempre se observa” y solo 9.4% “No se observa”, lo que evidencia una comunicación clara y una adecuada organización del trabajo en el aula.

Sin embargo, la identificación de saberes previos presenta un 100% “No se observa”, lo cual limita significativamente el encuadre didáctico inicial de las actividades de aprendizaje.

El componente de retroalimentación constituye uno de los aspectos más críticos del proceso observado. En los ítems 21, 22, 23 y 24, entre 84% y 90% “No se observa”, mientras que entre 10% y 15.6% “Poco se observa”, lo que indica que la retroalimentación es escasa, poco oportuna y de limitada utilidad para orientar la mejora del desempeño estudiantil. En relación sobre si la retroalimentación genera algún efecto positivo, el 31.2% “Poco se observa” y el 68.8% no se observa la mejora en el desempeño tras recibirla.

En cuanto al componente evaluativo, los resultados muestran que los criterios de evaluación no se explicitan durante la sesión, con 62.5% “No se observa” y 37.5% “A veces se observa”. Además, no se evidencia participación estudiantil en procesos de autoevaluación ni coevaluación, ambos con 100% “No se observa”. No obstante, se

observa coherencia entre las evaluaciones y los contenidos trabajados, con 100% “Siempre se observa”. Asimismo, la claridad de los criterios de calificación se valora con 20% “A veces se observa”, 70.6% “Frecuentemente se observa” y 9.4% “No se observa”. Además, el uso de variedad de instrumentos de evaluación no se identifica, registrando un 100% “No se observa”.

3.4.3. Resultados de la guía de encuesta aplicada a los estudiantes

Después de aplicar la guía de encuesta planteada en el anexo 4 a los 40 estudiantes pertenecientes a dos de los tres cursos de la asignatura de Química Orgánica I que se imparten en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, los resultados obtenidos se registran en la tabla 4 y en las gráficas 1 a la 27.

Tabla 4

Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de Química Orgánica I en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales

#	Enunciado	Valoración				
		TA	A	N	D	TD
1	Comprendo los conceptos fundamentales de Química Orgánica I.	20%	50%	0%	25%	5%
2	Puedo aplicar los conceptos de Química Orgánica I en diferentes situaciones.	5%	20%	0%	60%	15%
3	Utilizo correctamente los materiales y reactivos en el laboratorio.	0 %	0%	100%	0%	0%
4	Registro adecuadamente los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio.	0 %	0%	100%	0%	0%
5	Realizo un análisis adecuado de los datos experimentales.	0 %	0%	100%	0%	0%
6	Interpreto correctamente los resultados obtenidos en las actividades prácticas	0 %	0%	100%	0%	0%
7	Me interesa aprender Química Orgánica I.	53%	32%	0%	15%	0%
8	Tengo disposición para participar en las actividades de clase.	25%	45%	0%	30%	0%
9	Valoro el trabajo colaborativo con mis compañeros.	35%	47%	0%	18%	0%
10	Comprendo claramente el problema de aprendizaje planteado en cada temática.	0 %	0%	100%	0%	0%
11	El objeto de aprendizaje está bien delimitado y lo entiendo con claridad.	0 %	0%	100%	0 %	0%

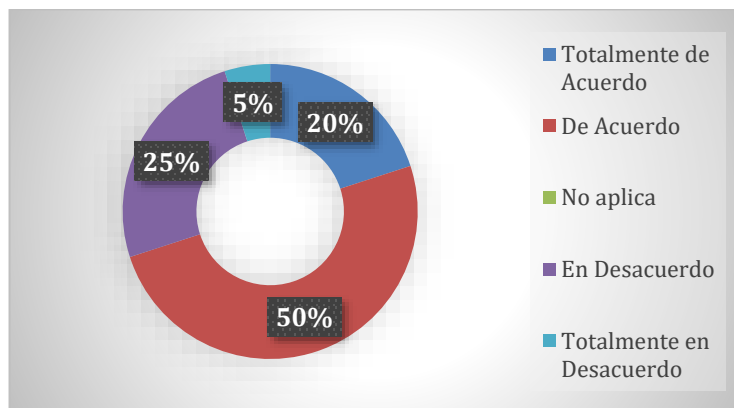
12	Los objetivos de aprendizaje se presentan de forma clara.	45%	50%	0%	5%	0%
13	Los contenidos priorizados son claros y pertinentes para mi aprendizaje.	45%	55%	0%	0%	0%
14	Las actividades de laboratorio me ayudan a desarrollar habilidades prácticas.	0 %	0%	100%	0 %	0%
15	Se explican las actitudes esperadas para el aprendizaje de Química Orgánica.	45%	25%	0%	20%	10%
16	Los valores promovidos en clase son coherentes con mi formación profesional	30%	55%	0%	15%	0%
17	Las estrategias didácticas utilizadas por el docente se limitan a la exposición magistral utilizando como recursos el marcador, tablero y borrador.	55%	45%	0%	0%	0%
18	Las actividades están contextualizadas a mi entorno y necesidades.	0 %	0%	100%	0 %	0%
19	Los recursos utilizados (juegos, TIC, laboratorios, etc.) apoyan mi comprensión.	2%	3%	0%	62%	33%
20	La interacción docente–estudiante se organiza de manera clara y comprensible.	35%	58%	0%	5%	2%
21	El docente identifica nuestros saberes previos antes de iniciar cada unidad.	1%	2%	0%	60%	37%
22	Recibo retroalimentación frecuente sobre mi desempeño.	10%	35%	10%	30%	15%
23	La retroalimentación que recibo es clara y útil para mejorar.	10%	40%	10%	25%	15%
24	La retroalimentación se brinda en el momento adecuado.	10%	35%	10%	30%	15%
25	La retroalimentación me ayuda a comprender mis errores y cómo corregirlos.	10%	40%	10%	25%	15%
26	Los criterios de evaluación son claros desde el inicio.	25%	40%	0%	25%	10%
27	Participo activamente en autoevaluaciones.	0 %	0%	100%	0 %	0%
28	Participo en coevaluaciones de mis compañeros.	0 %	0%	100%	0 %	0%
29	Mejoro mis trabajos después de recibir retroalimentación.	25%	45%	0%	30%	0%
30	La evaluación final refleja los contenidos y actividades trabajadas en clase.	26%	54%	0%	10%	10%
31	Los criterios de calificación son claros.	25%	50%	0%	25%	0%
32	Se utilizan diversos instrumentos de evaluación (pruebas escritas, informes de laboratorio, exposiciones).	5%	5%	0%	70%	20%
33	La evaluación final permite evidenciar mis logros de aprendizaje.	30%	50%	0%	15%	5%

Nota. TA: Totalmente de Acuerdo; A: De Acuerdo; N: No aplica; D: En Desacuerdo; TD: Totalmente en Desacuerdo. Elaboración propia.

En relación con la comprensión de los conceptos fundamentales, el 20% de los estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo y el 50% de acuerdo, mientras que el 25% indicó estar en desacuerdo y el 5% totalmente en desacuerdo (gráfica 1).

Gráfica 1

Comprensión de los conceptos fundamentales de Química Orgánica I

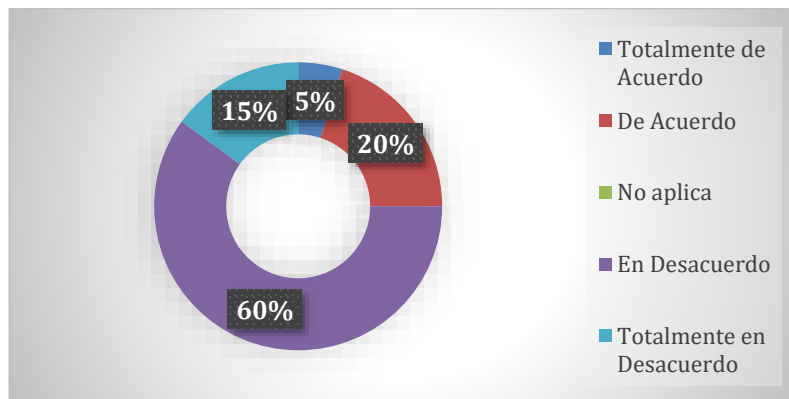


Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la capacidad de aplicar los conceptos en diferentes situaciones, solo el 5% se declaró totalmente de acuerdo y el 20% de acuerdo, frente a un 60% que expresó estar en desacuerdo y un 15% totalmente en desacuerdo, evidenciándose una percepción mayoritariamente negativa sobre la transferencia de los aprendizajes (gráfica 2).

Gráfica 2

Aplicación de los conceptos de Química Orgánica I en diferentes situaciones

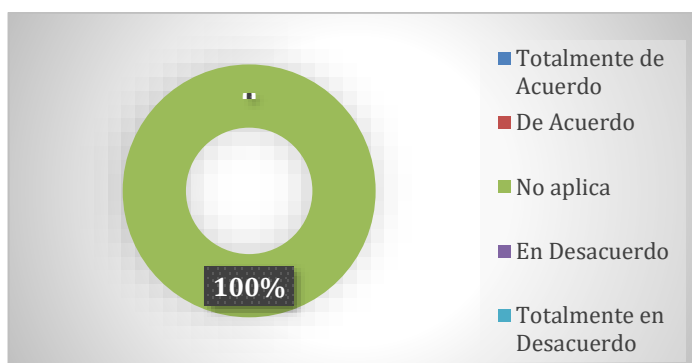


Nota. Elaboración propia.

Respecto al manejo de los materiales y reactivos de laboratorio, el 100% de los estudiantes seleccionó la opción “No aplica”. De igual manera, el 100% señaló “No aplica” en los ítems relacionados con el registro de datos experimentales, el análisis de los datos y la interpretación de resultados en actividades prácticas, lo que indica ausencia de prácticas de laboratorio (gráfica 3).

Gráfica 3

Práctica de laboratorio como estrategia didáctica

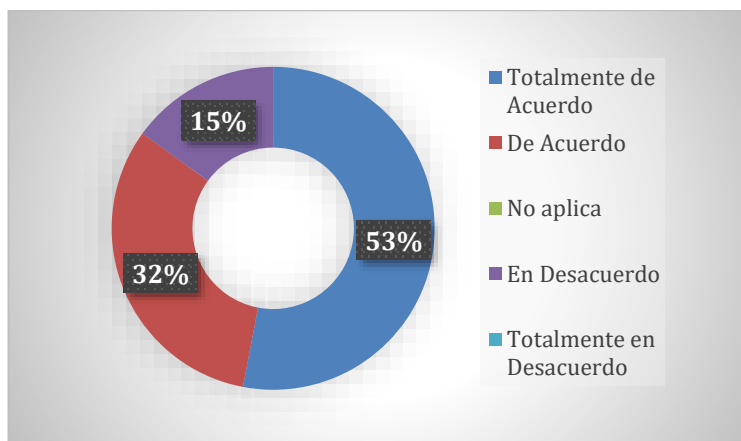


Nota. Elaboración propia.

En relación con el interés por aprender Química Orgánica I, el 53% manifestó estar totalmente de acuerdo y el 32% de acuerdo, mientras que el 15% expresó estar en desacuerdo (gráfica 4).

Gráfica 4

Interés por aprender Química Orgánica

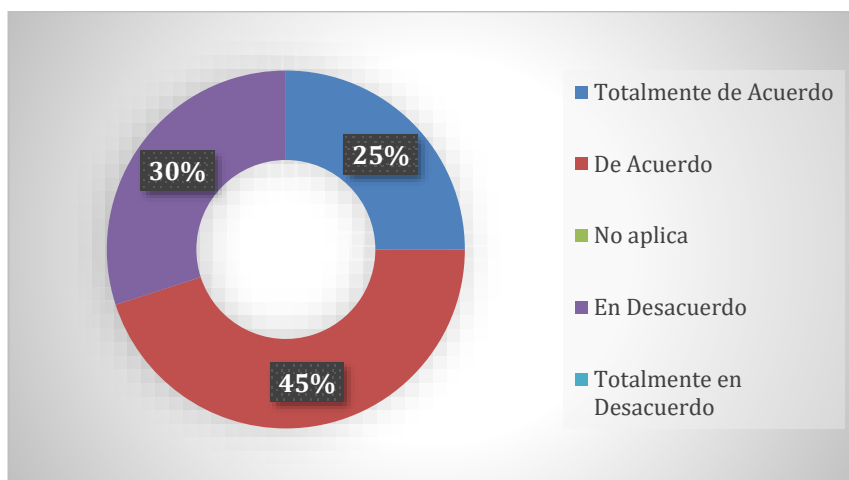


Nota. Elaboración propia.

De forma similar, sobre la disposición para participar en las actividades de clase, el 25% indicó estar totalmente de acuerdo y el 45% de acuerdo, aunque un 30% manifestó estar en desacuerdo (gráfica 5).

Gráfica 5

Disposición para participar en las actividades de clase

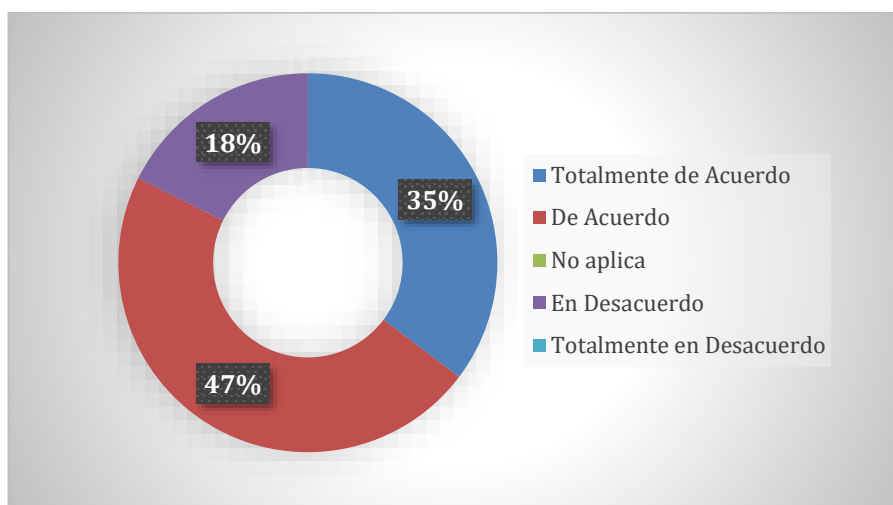


Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la valoración del trabajo colaborativo, el 35% se mostró totalmente de acuerdo y el 47% de acuerdo, mientras que el 18% se ubicó en desacuerdo (gráfica 6).

Gráfica 6

Valoración del trabajo colaborativo

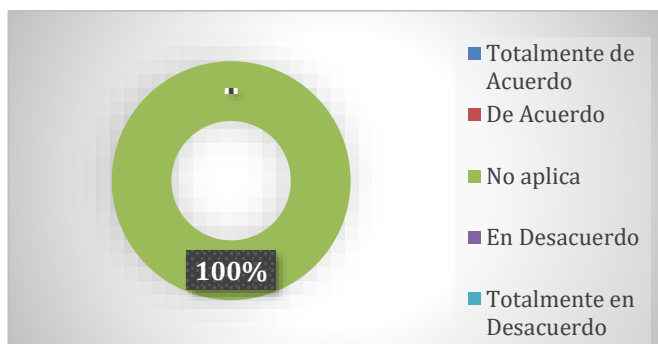


Nota. Elaboración propia.

Por su parte, el 100% de los encuestados seleccionó la opción “No aplica” en los ítems referidos a la comprensión del problema de aprendizaje, la claridad del objeto de aprendizaje y la contextualización de las actividades, lo que sugiere que estos aspectos no se desarrollan explícitamente en el proceso formativo (gráfica 7).

Gráfica 7

Comprensión del problema y el objeto de aprendizaje

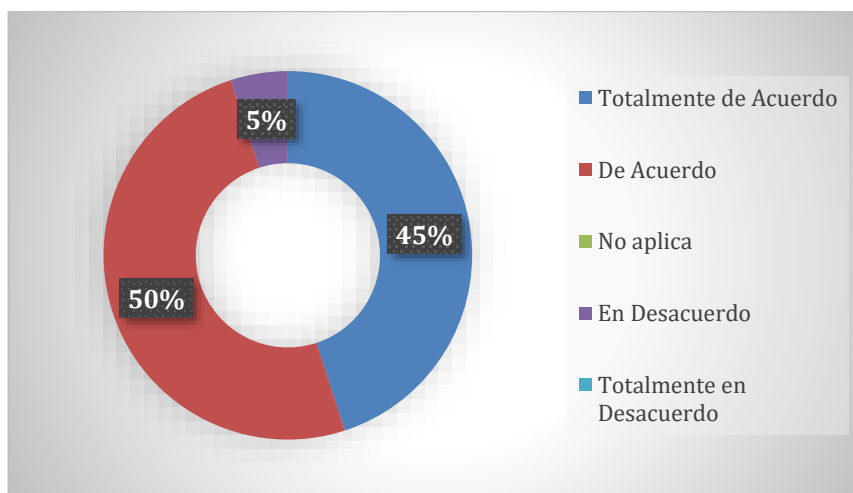


Nota. Elaboración propia.

Sobre la claridad de los objetivos de aprendizaje, el 45% indicó estar totalmente de acuerdo y el 50% de acuerdo, con solo un 5% en desacuerdo (gráfica 8).

Gráfica 8

Objetivos de aprendizaje claros

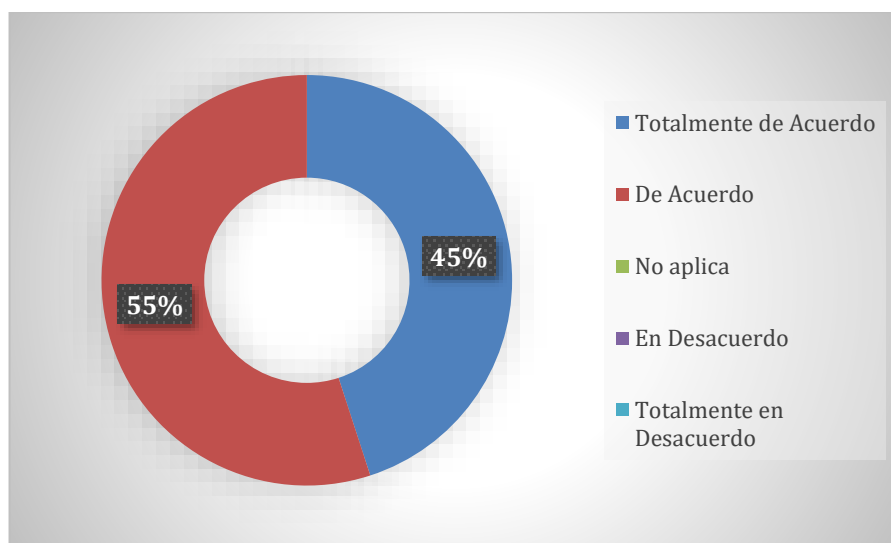


Nota. Elaboración propia.

Asimismo, el 45% manifestó estar totalmente de acuerdo y el 55% de acuerdo en que los contenidos priorizados son claros y pertinentes (gráfica 9).

Gráfica 9

Contenidos priorizados claros y pertinentes

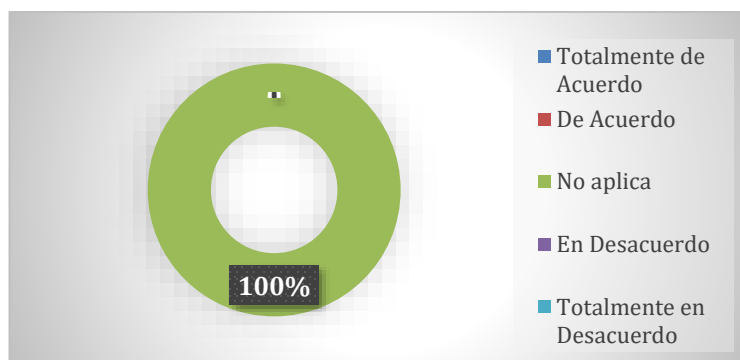


Nota. Elaboración propia.

En relación con las actividades de laboratorio como promotoras de habilidades prácticas, el 100% de los estudiantes seleccionó la opción “No aplica”, lo que confirma la no implementación de este tipo de actividades (gráfica 10).

Gráfica 10

Actividades de laboratorio

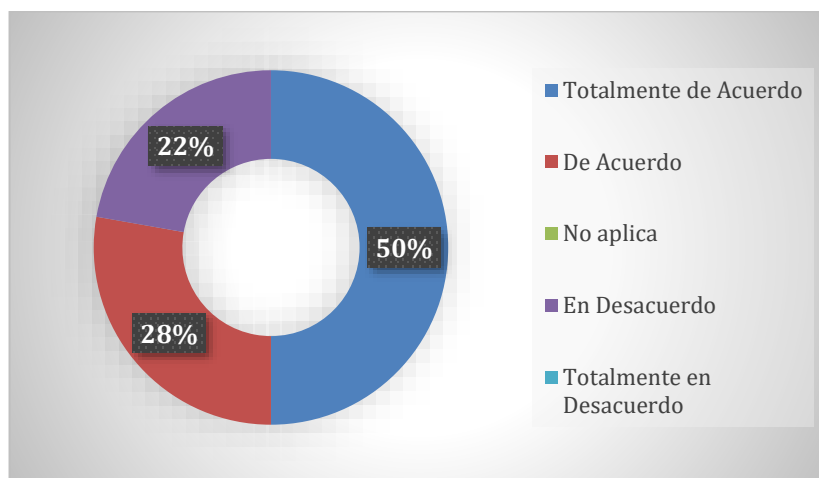


Nota. Elaboración propia.

Respecto a la explicación de las actitudes esperadas para el aprendizaje, el 45% se declaró totalmente de acuerdo y el 25% de acuerdo, mientras que el 20% se ubicó en desacuerdo y el 10% totalmente en desacuerdo (gráfica 11).

Gráfica 11

Explicación de las actitudes esperadas para el aprendizaje de Química Orgánica

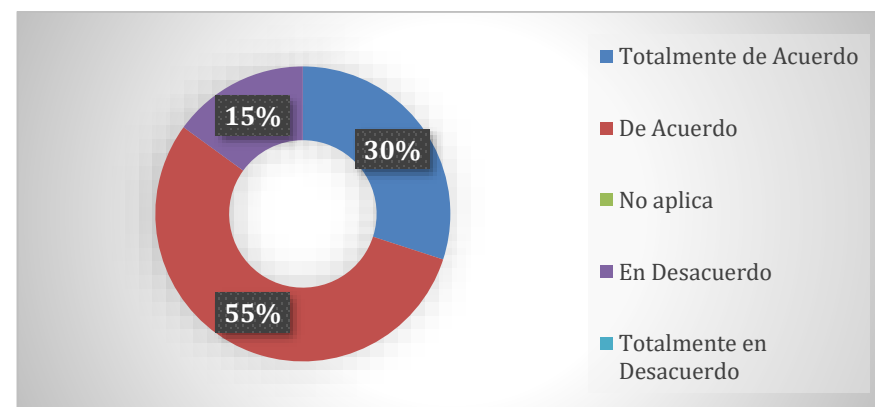


Nota. Elaboración propia.

En cuanto a los valores promovidos en clase, el 30% manifestó estar totalmente de acuerdo y el 55% de acuerdo, y el 15% expresó desacuerdo (gráfica 12).

Gráfica 12

Valores promovidos en clase son coherentes con mi formación profesional

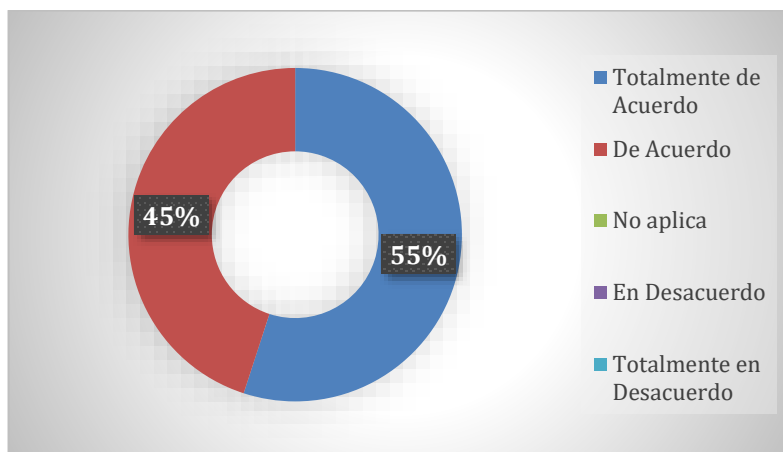


Nota. Elaboración propia.

Respecto a las estrategias didácticas, el 55% estuvo totalmente de acuerdo y el 45% de acuerdo con que estas se limitan a la exposición magistral, lo que evidencia el predominio de metodologías tradicionales (gráfica 13).

Gráfica 13

Las estrategias didácticas utilizadas por el docente se limitan a la exposición magistral utilizando como recursos el marcador, tablero y borrador.

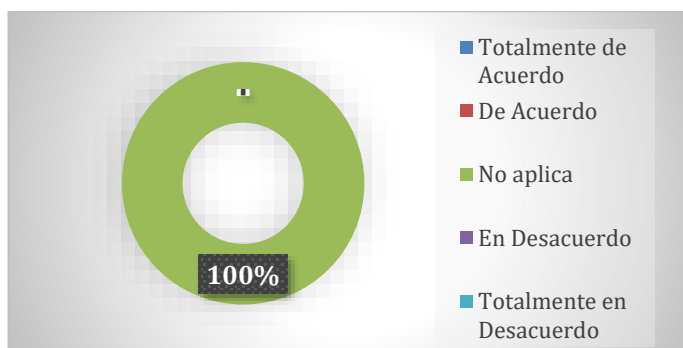


Nota. Elaboración propia.

Con respecto a si las actividades desarrolladas en clases están contextualizadas y se ajustan a las necesidades de los estudiantes, el 100% seleccionó la opción “No aplica”, lo que confirma un proceso descontextualizado (gráfica 14).

Gráfica 14

Actividades contextualizadas a mi entorno y necesidades

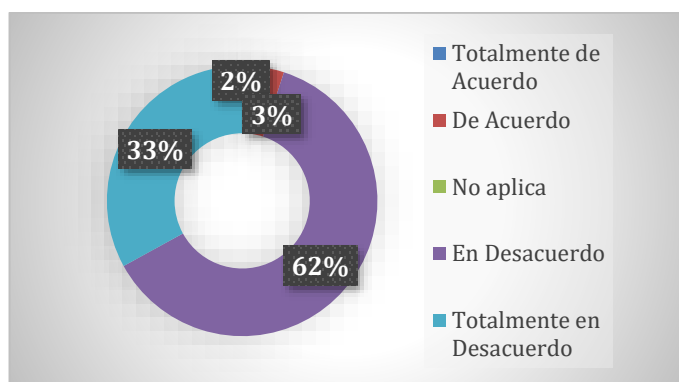


Nota. Elaboración propia.

Sobre los recursos didácticos empleados (juegos, TICs, laboratorios), únicamente el 2% se mostró totalmente de acuerdo y el 3% de acuerdo en que estos apoyan la comprensión, mientras que el 33% manifestó estar en desacuerdo y el 62% totalmente en desacuerdo, reflejando una percepción marcadamente negativa. Confirmando que el desarrollo del proceso se realizó a través de la clase expositiva (gráfica 15).

Gráfico 15

Recursos utilizados apoyan el aprendizaje

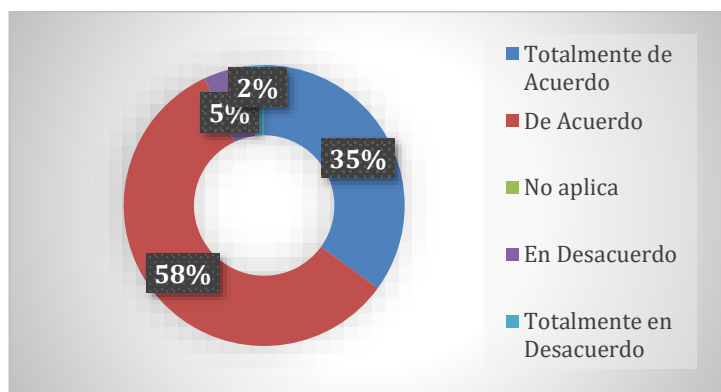


Nota. Elaboración propia.

En relación con la organización de la interacción docente–estudiante, el 35% indicó estar totalmente de acuerdo y el 58% de acuerdo, con solo un 5% en desacuerdo y un 2% en total desacuerdo (gráfica 16).

Gráfica 16

Interacción docente–estudiante organizada

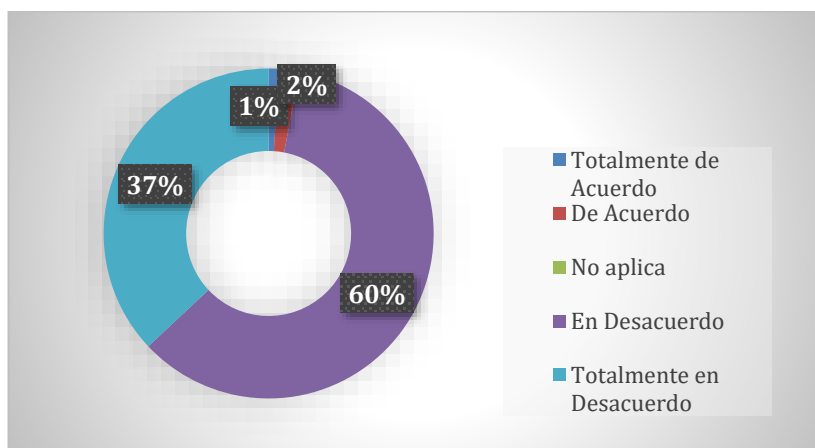


Nota. Elaboración propia.

Sin embargo, en lo que respecta a la identificación de saberes previos, únicamente el 1% se declaró totalmente de acuerdo y el 2% de acuerdo, frente a un 60% en desacuerdo y un 37% totalmente en desacuerdo (gráfica 17).

Gráfica 17

Identificación de saberes previos

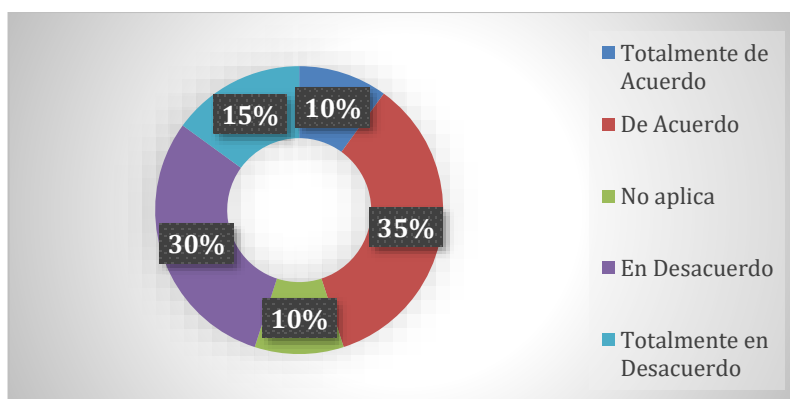


Nota. Elaboración propia.

Respecto a la retroalimentación, los resultados muestran que el 10% de los estudiantes está totalmente de acuerdo y el 35% de acuerdo en que la reciben con frecuencia, mientras que el 10% seleccionó no aplica, el 30% manifestó desacuerdo y el 15% total desacuerdo (gráfica 18).

Gráfica 18

Retroalimentación frecuente

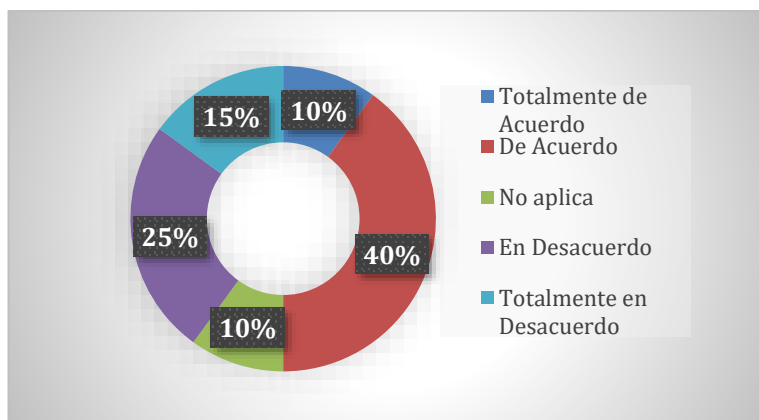


Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la claridad, utilidad de la retroalimentación y que esta ayuda a comprender errores y corregirlos, el 10% se mostró totalmente de acuerdo y el 40% de acuerdo, frente a un 10% en no aplica, un 25% en desacuerdo y un 15% en total desacuerdo (gráfica 19).

Gráfica 19

Retroalimentación clara y útil

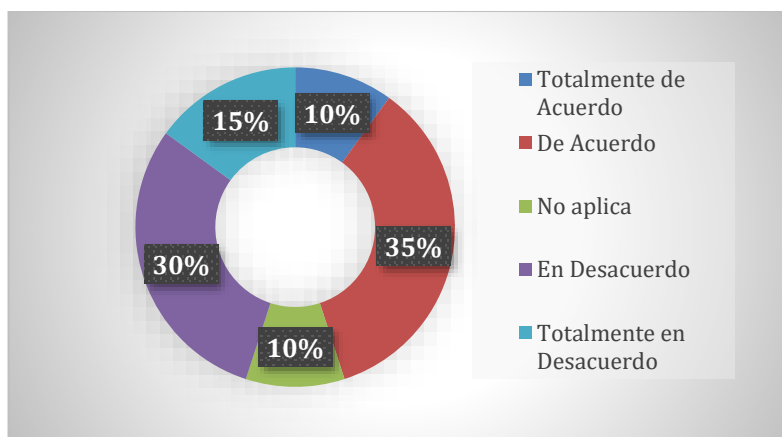


Nota. Elaboración propia.

Patrones similares se observaron en el ítem relacionado con la retroalimentación oportuna (gráfica 20).

Gráfica 20

Retroalimentación en el momento adecuado

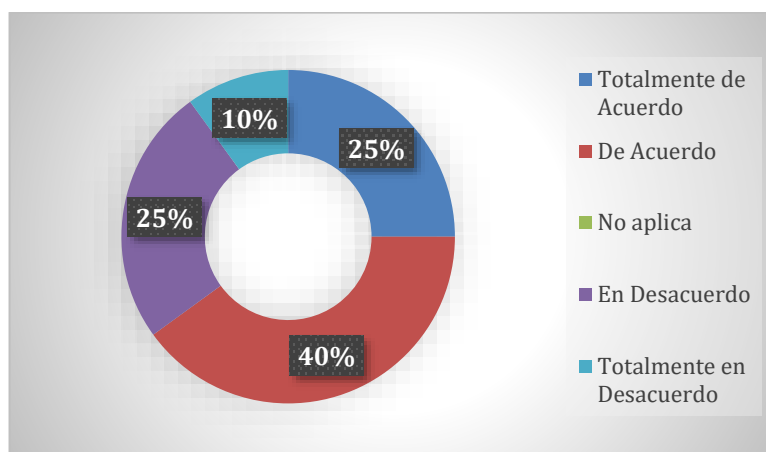


Nota. Elaboración propia.

En relación con los criterios de evaluación, el 25% de los estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo y el 40% de acuerdo en que son claros desde el inicio, mientras que el 25% expresó desacuerdo y el 10% total desacuerdo (gráfica 21).

Gráfica 21

Criterios de evaluación claros

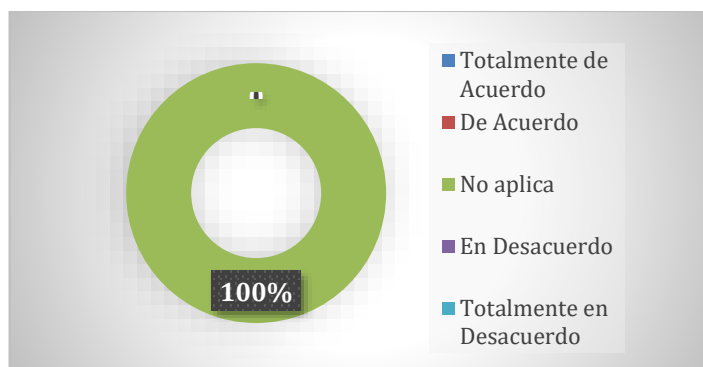


Nota. Elaboración propia.

El 100% de los estudiantes respondió “No aplica” en los ítems de autoevaluación y coevaluación, lo cual indica que estas estrategias no forman parte de las prácticas evaluativas (gráfica 22).

Gráfica 22

Participación en la autoevaluación y coevaluación

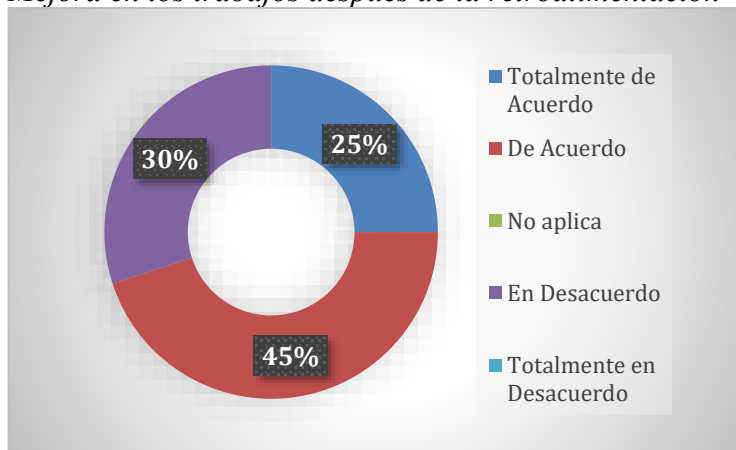


Nota. Elaboración propia.

Sobre la mejora de los trabajos luego de la retroalimentación, el 25% se mostró totalmente de acuerdo y el 45% de acuerdo, mientras que el 30% indicó desacuerdo (gráfica 23).

Gráfica 23

Mejora en los trabajos después de la retroalimentación

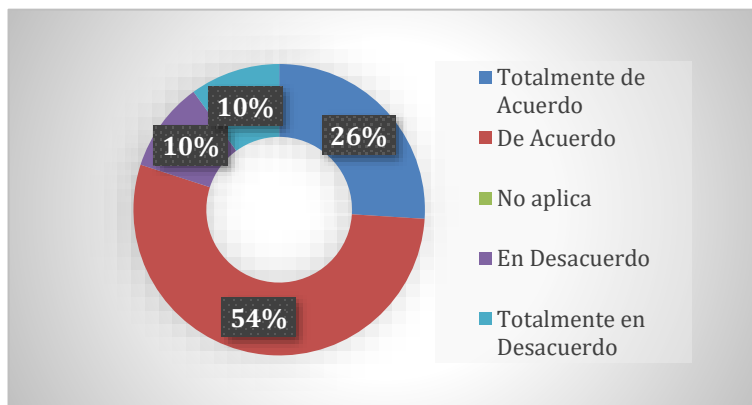


Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la correspondencia entre la evaluación final y los contenidos trabajados, el 26% manifestó estar totalmente de acuerdo y el 54% de acuerdo, frente a un 10% en desacuerdo y un 10% en total desacuerdo (gráfica 24).

Gráfica 24

Correspondencia entre la evaluación final y las actividades realizadas

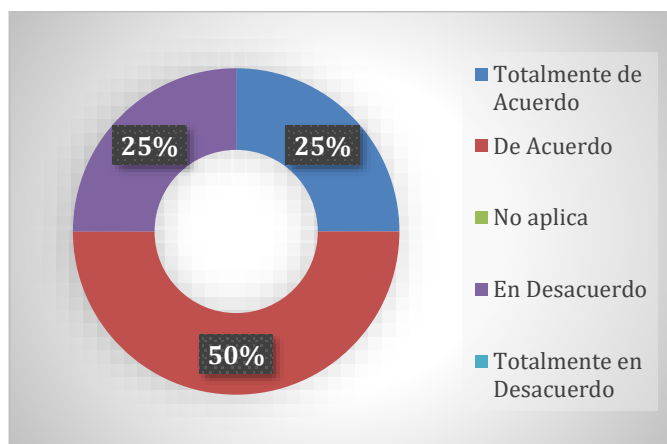


Nota. Elaboración propia.

Respecto a la claridad de los criterios de calificación, el 25% indicó estar totalmente de acuerdo y el 50% de acuerdo, mientras que el 25% expresó desacuerdo (gráfica 25).

Gráfica 25

Criterios de calificación claros

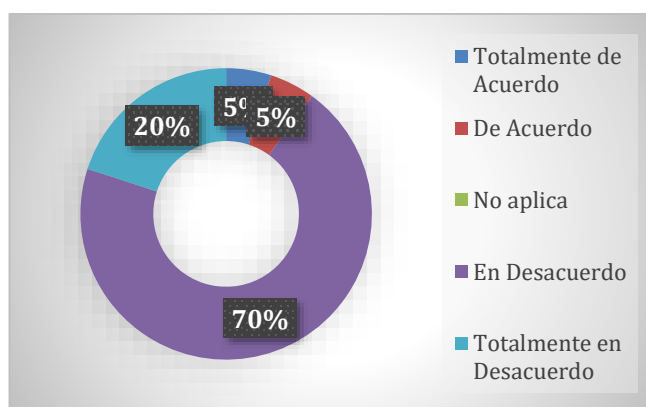


Nota. Elaboración propia.

En relación con el uso de diversos instrumentos de evaluación, el 5% estuvo totalmente de acuerdo, el 5% de acuerdo, el 70% en desacuerdo y el 20% en totalmente en desacuerdo (gráfica 26).

Gráfica 26

Diversidad en los instrumentos de evaluación

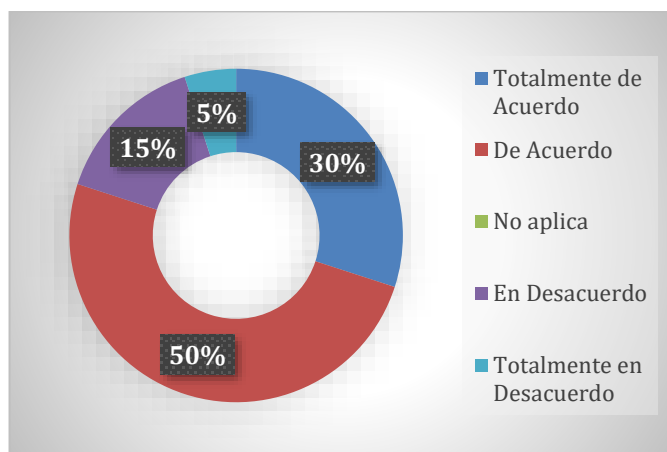


Nota. Elaboración propia.

En lo concerniente a la capacidad de la evaluación final para evidenciar los logros de aprendizaje, el 30% de los estudiantes se declaró totalmente de acuerdo y el 50% de acuerdo, mientras que el 15% manifestó desacuerdo y el 5% total desacuerdo (gráfica 27).

Gráfica 27

La evaluación final evidencia el aprendizaje



Nota. Elaboración propia.

3.4.4. Resultados de la guía de entrevista aplicada a los docentes

Con el propósito de valorar las opiniones de los dos docentes de Química Orgánica I con relación al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en mención, se les aplicó la guía de entrevista (anexo 5), cuyos resultados son:

En cuanto a modelos didácticos o estrategias didácticas, los docentes indicaron que emplean estrategias didácticas orientadas a facilitar la comprensión de conceptos abstractos, tales como el uso de modelos moleculares, talleres y la realización de actividades de laboratorio. La frecuencia de estas actividades depende de la disponibilidad de materiales e infraestructura.

Asimismo, mencionaron implementar actividades colaborativas centradas en la resolución de problemas estructurales y ejercicios de nomenclatura, lo cual favorece la interacción entre los estudiantes. Referente al uso de las TICs, señalaron emplear recursos

digitales como simuladores de moléculas, presentaciones digitales y videos, aunque reconocen que su uso es limitado.

En relación con las competencias docentes, se evidenció que el 100% de los profesores cuenta con título de licenciatura y el 50% posee especializaciones en áreas como gerencia educativa e informática educativa. Sin embargo, señalaron que su experiencia en metodologías activas es diversa. En cuanto a su actualización en la formación profesional, manifestaron que esta se desarrolla mediante la participación en cursos institucionales, la revisión de literatura especializada, el uso de recursos digitales y la asistencia a eventos académicos.

Por otro lado, los docentes coincidieron en manifestar que los estudiantes presentan dificultades significativas en contenidos como nomenclatura, formulación y propiedades Químicas de los hidrocarburos. Aunque algunos logran comprender los conceptos, su capacidad para aplicarlos depende en gran medida de la mediación docente y del uso de ejemplos prácticos que faciliten la conexión entre teoría y realidad. En el ámbito procedimental, los estudiantes muestran un manejo aceptable de materiales y equipos básicos de laboratorio. Sin embargo, requieren acompañamiento constante para garantizar la precisión en las prácticas, el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y la correcta interpretación de los datos experimentales. Desde la perspectiva actitudinal y motivacional, los docentes perciben un interés moderado hacia la asignatura, el cual tiende a incrementarse cuando se desarrollan actividades experimentales. Por otra parte, los estudiantes, aunque valoran el trabajo en equipo, aún requieren orientación para asumir de manera equilibrada las responsabilidades compartidas y sostener una participación constante.

En relación con los componentes didácticos no personales, los docentes reconocen que el problema de aprendizaje no siempre es formulado explícitamente y la delimitación del objeto de aprendizaje suele quedar implícita en las explicaciones del docente. En cuanto a los objetivos de aprendizaje, estos se comunican mayormente de manera oral al inicio de las sesiones, sin una formalización escrita que oriente su alcance. En cuanto a las actitudes y valores profesionales se trabajan de forma indirecta, principalmente mediante las normas de laboratorio, responsabilidad en el manejo de materiales y el cumplimiento de tareas asignadas.

Respecto a la metodología, medios y organización, los docentes emplean una combinación de exposiciones magistrales, ejercicios guiados y trabajo colaborativo. Las actividades contextualizadas se implementan ocasionalmente, especialmente en temas relacionados con aplicaciones industriales o ambientales. Los medios más utilizados incluyen modelos moleculares, TICs, videos explicativos, guías de laboratorio y material propio del docente. La interacción docente–estudiante se desarrolla a través de preguntas orientadoras, discusión de ejercicios y trabajo en grupos.

En cuanto a la evaluación del aprendizaje, los docentes señalan que, aunque en algunos casos se aplican preguntas iniciales o cuestionarios breves para identificar los saberes previos de los estudiantes, esta práctica no se desarrolla de manera sistemática en todas las temáticas. La evaluación formativa se lleva a cabo principalmente durante el desarrollo de las actividades en clase y en la revisión de talleres o guías de laboratorio. Si bien los docentes consideran que la retroalimentación brindada es clara y contribuye al progreso del estudiante, reconocen que no siempre se realiza con la frecuencia o profundidad necesarias. Asimismo, los criterios de evaluación suelen comunicarse de forma verbal, lo que limita su apropiación por parte de los estudiantes. Las actividades de autoevaluación y coevaluación se implementan de manera esporádica y no constituyen un componente estable de la práctica evaluativa. Respecto a la evaluación sumativa, los docentes indican que la valoración final refleja los contenidos trabajados a lo largo del curso, con un énfasis mayor en los aspectos conceptuales y menor en los procedimentales. Para ello, se utilizan diversos instrumentos como pruebas escritas, informes de laboratorio, talleres y ejercicios de aplicación. Los logros de aprendizaje se evidencian principalmente en la comprensión de estructuras Químicas, la aplicación de normas de nomenclatura y la resolución de problemas básicos.

Con base en lo anteriormente expuesto, los docentes poseen bases pedagógicas y disciplinares necesarias para orientar la asignatura, las prácticas de enseñanza y evaluación se enmarcan mayormente en enfoques tradicionales, con una incorporación parcial de estrategias activas, TIC y actividades experimentales.

3.5. Redacción de resultados y discusión

A partir de la triangulación de los cuatro instrumentos aplicados es posible identificar un panorama coherente y detallado sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica I en la Licenciatura de Ciencias Naturales de la UTCH-DLC (anexo 6).

En este sentido, la aplicación de la guía de análisis documental evidenció que la asignatura se estructuró sin la incorporación de estrategias didácticas innovadoras y se desarrolla, a partir de un enfoque magistral, complementado apoyo en el uso de las TICs y la realización de prácticas de laboratorio. Sin embargo, estos dos últimos aspectos no se evidencian en los resultados de la aplicación de los otros instrumentos, puesto que los estudiantes valoraron negativamente el uso de recursos didácticos y señalan que las actividades se limitan a la clase magistral y la aplicación de la guía de observación registró un 100% de ausencia en la implementación de las TICs, laboratorios, contextualización de actividades y metodologías innovadoras. Aunque los docentes declararon en las entrevistas que emplean modelos, simuladores, talleres y actividades colaborativas, tales prácticas no se evidenciaron en el aula, lo que revela una brecha significativa entre el discurso oficial (guía programática) y la práctica real. Este desfase entre lo declarado y lo observado es consistente con el trabajo realizado por Padilla et al. (2015), es decir, la existencia de un documento que guía el proceso de enseñanza de la Química Orgánica I no garantiza su aplicación.

Igualmente, es relevante manifestar que la enseñanza de la Química contemporánea se enfoca hacia modelos pedagógicos y didácticos que privilegian la acción, la resolución sistemática de situaciones problemáticas y la integración de experiencias provenientes de la vida cotidiana. Este tránsito busca que los estudiantes asimilen los fundamentos teóricos de la disciplina y fortalezcan sus destrezas experimentales, su capacidad de análisis crítico y su participación colaborativa. Desde esta perspectiva, se destaca la necesidad de vincular los contenidos químicos con otros campos del conocimiento y con las realidades que configuran el entorno estudiantil, de modo que se evidencie la funcionalidad y transferibilidad de los saberes químicos en múltiples ámbitos. En consecuencia, la enseñanza de la Química se orienta actualmente

hacia propuestas de carácter contextualizado, centradas en el estudiante y dirigidas a promover una comprensión más profunda, significativa y operativa de los principios que sustentan esta disciplina de las ciencias naturales (Fuentes, 2024).

Por otra parte, los cuatro instrumentos coinciden en señalar que el problema, el objeto y los objetivos de aprendizaje no se formulan explícitamente ni se articulan de manera coherente con los demás componentes didácticos. Los estudiantes indican desconocer estos aspectos, los docentes reconocen que los comunican solo de manera oral y la observación muestra poca consistencia en su explicitación durante las sesiones. Esta ausencia de claridad impacta la organización del proceso de enseñanza y limita la comprensión del propósito formativo de la asignatura (Carlino, 2021)

En cuanto a la interacción didáctica, la triangulación sugiere una situación mixta. Por un lado, la observación evidencia una interacción docente–estudiante adecuada, lo cual coincide con la percepción positiva expresada por los estudiantes. Sin embargo, tanto las encuestas como la observación revelan que el trabajo colaborativo se promueve de manera limitada, lo que contrasta nuevamente con el discurso de la guía programática y los docentes, quienes afirman fomentar actividades grupales. Esta discrepancia indica que, aunque existe intención, la aplicación de estas prácticas es esporádica y no sistemática (Fuentes, 2024; Padilla et al., 2015).

Respecto al análisis de los procesos evaluativos, también se revela convergencias entre las fuentes. La evaluación se orienta principalmente hacia la calificación sumativa, basada en pruebas escritas, sin criterios explícitos. La autoevaluación y la coevaluación no se realizan, según confirmaron estudiantes, docentes y la aplicación de la guía de observación. Además, la retroalimentación es insuficiente, irregular y poco efectiva para mejorar el desempeño estudiantil, situación confirmada por las observaciones en aula. En este sentido, el predominio de evaluaciones basadas en pruebas escritas, junto con la ausencia de prácticas de autoevaluación, coevaluación y retroalimentación formativa, se alinea con lo reportado en diversos estudios que comparan los enfoques sumativo y formativo de la evaluación. La literatura coincide en que los procesos evaluativos de carácter formativo, especialmente aquellos que incluyen retroalimentación orientada a la comprensión de los procedimientos y no solo a la verificación del resultado, contribuyen de manera significativa al fortalecimiento de competencias y a la mejora continua del

aprendizaje. En contraste, las evaluaciones estrictamente sumativas y carentes de criterios explícitos restringen la posibilidad de que los estudiantes identifiquen errores, ajusten sus estrategias y profundicen en la construcción del conocimiento. De ahí que múltiples autores destaquen la necesidad de articular ambos enfoques mediante la diversificación de instrumentos tales como pruebas objetivas para certificar logros, complementadas con mecanismos de retroalimentación sistemática, espacios de coevaluación y autoevaluación, y el uso de rúbricas que orienten la toma de decisiones y guíen el proceso formativo (Andrade-Aguilar et al., 2025; Chacón et al., 2023).

En relación con los aprendizajes, las fuentes analizadas evidencian que la comprensión conceptual de los estudiantes es heterogénea y que persisten dificultades en la aplicación práctica de los contenidos. La ausencia de actividades experimentales, la falta de identificación de saberes previos y la carencia de estrategias de mediación inciden de manera directa en estos resultados. Si bien la motivación estudiantil se mantiene en un nivel moderado, esta tiende a mejorar cuando se incorporan actividades de carácter interactivo. En este sentido, estos aspectos coinciden con estudios que señalan que los entornos de enseñanza predominantemente expositivos suelen producir desempeños desiguales tales como que algunos estudiantes logran construir abstracciones teóricas, una proporción significativa experimenta dificultades para transferir dichos conocimientos y resolver problemas contextualizados. La literatura también indica que la motivación y la implicación del estudiantado aumentan cuando se incorporan actividades interactivas y vinculadas con su realidad, lo que sugiere que la integración de estrategias didácticas activas podría potenciar simultáneamente el compromiso y la eficacia formativa del proceso de aprendizaje de la Química Orgánica I (Balseca, 2024).

En síntesis, al analizar las dimensiones que orientan este trabajo investigativo (estrategia didáctica, componentes didácticos personales y componentes didácticos no personales), la triangulación evidencia que la estrategia didáctica utilizada se mantiene predominantemente dentro de un enfoque tradicional, centrado en prácticas expositivas y reproductivas, lo que limita el aprendizaje significativo y la aplicación práctica. Esto coincide con estudios recientes sobre la enseñanza de la Química que documentan la permanencia de modelos expositivos y la necesidad de transitar hacia metodologías

activas (aula invertida, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en juegos, entre otros) para mejorar comprensión y transferencia de saberes (Balseca et al, 2024; Fuentes 2024; Solis y Scorsetti, 2024; Terrado Sieso, 2023). Sin embargo, los docentes manifiestan aplicar ocasionalmente estrategias activas de enseñanza.

En cuanto a los componentes didácticos personales, se identifica una brecha entre el dominio disciplinar del docente y el desempeño estudiantil, caracterizado por su heterogeneidad, especialmente en lo relacionado con la aplicación práctica y el desarrollo de habilidades. Asimismo, se observa una ausencia de procesos sistemáticos de identificación de saberes previos y de retroalimentación formativa. Respecto a los componentes didácticos no personales, se evidencia: una débil articulación entre estos; la presencia de contenidos descontextualizados; una notoria escasez de medios y recursos innovadores; y el predominio de una evaluación sumativa carente de criterios explícitos y de participación activa del estudiante (anexo 7).

Con base en lo expuesto anteriormente, la triangulación de la información permite plantear como regularidad que el proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Tecnológica del Chocó de la UTCH-DLC, presenta limitaciones estructurales que inciden negativamente en la formación integral de los estudiantes. El predominio del enfoque tradicional, la débil articulación entre los componentes didácticos, la inconsistencia entre el discurso docente y la práctica, la ausencia de estrategias activas y la centralidad de una evaluación sumativa, configuran un proceso de enseñanza aprendizaje asistémico y descontextualizado. Todo ello restringe la construcción de aprendizajes significativos y evidencia la necesidad de replantear el diseño didáctico de la asignatura, con el fin de promover una formación más coherente, participativa y orientada al desarrollo de competencias propias de la labor docente.

Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

A partir de la caracterización del estado actual del proceso de aprendizaje en Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias de la UTCH-DLC, se evidencia que existe la necesidad de proponer un modelo didáctico basado en juegos. Este modelo debe orientarse a la optimización de la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, con el propósito de favorecer una formación más pertinente, participativa y acorde con las demandas educativas contemporáneas.

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.

La organización del proceso de enseñanza aprendizaje debe responder a una formación sustentada en propuestas didácticas que fortalezcan las capacidades de los estudiantes y los preparen para asumir de manera competente las responsabilidades propias del ejercicio docente. En coherencia con este propósito y atendiendo a la naturaleza del objeto de estudio, se fundamenta teóricamente un modelo didáctico basado en juegos para la optimización de la motivación y el rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC en Quibdó (Colombia) en el periodo 2024-2025, sustentado en su modo de actuación profesional, los fundamentos teóricos que se asumen en la investigación y del análisis de los resultados de la caracterización realizada.

En este sentido, el modelo didáctico basado en juegos se sustenta en un conjunto de fundamentos teóricos organizados de manera coherente e integrador. En primer lugar, la teoría de sistemas de Bertalanffy (1976) aporta el pensamiento sistémico necesario para justificar la integración de los elementos del modelo didáctico y las relaciones entre sus componentes.

Desde el plano psicopedagógico, la perspectiva histórico-cultural propuesta por Vygotsky (1987) sustenta una concepción de la enseñanza orientada al desarrollo, al

destacar la función mediadora de los recursos didácticos y la interacción dialógica entre docente y estudiantes como elementos esenciales en la construcción del aprendizaje.

En correspondencia, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel et al. (1978) sostiene que el aprendizaje depende en gran medida de la estructura cognitiva previa del estudiante y de su capacidad para establecer vínculos sustantivos entre la nueva información y los conocimientos existentes.

Asimismo, la teoría de la actividad de Leontiev (1982) permite definir los objetivos y motivos del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, concretándose en acciones y operaciones conscientes como seleccionar, comprender, apropiarse, aplicar y generar conocimiento. Complementariamente, la teoría de los procesos conscientes de Álvarez de Zayas (1999) orienta la evolución del aprendizaje a través de distintas etapas, favoreciendo el logro de aprendizajes significativos mediante el modelo didáctico basado en juegos. A su vez, la enseñanza problémica de Majmutov (1983) se establece como eje transversal del proceso formativo al promover la problematización del conocimiento.

Desde la dimensión interactiva, la teoría del aprendizaje comunicativo de Habermas (1999) reconoce la comunicación como elemento esencial en las relaciones sujeto-objeto y sujeto-sujeto, propiciando interacciones solidarias y la participación activa de los estudiantes en articulación con el docente. En el plano motivacional, la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000a) destaca la autonomía, la competencia y la relación como bases de la motivación autónoma, mientras que la teoría de la autoeficacia de Bandura (1986) enfatiza la percepción de la propia capacidad para alcanzar metas.

En este marco, el aprendizaje basado en juegos, según Plass et al. (2015), permite involucrar a los estudiantes en dimensiones afectivas, conductuales, cognitivas y socioculturales de manera difícilmente alcanzable en otros entornos educativos. Finalmente, la teoría del modo de actuación de Addine (2006) contribuye a identificar el sistema de acciones generalizadoras del profesional de la educación, y la didáctica para la formación por competencias de Díaz (2016) orienta la definición de las competencias docentes necesarias para la implementación efectiva del modelo.

4.2. Estructura de la propuesta de transformación.

El modelo didáctico basado en juegos se configura a partir de una estructura y una secuencia instruccional integradas por una entrada, un conjunto de principios teóricos que fundamentan la propuesta (dinamizados mediante dimensiones) y una salida. Cada uno de estos componentes cumple una función específica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, y su interrelación confiere al modelo un carácter sistémico, coherente e integrador.

4.2.1 Título de la propuesta

Modelo didáctico basado en juegos sustentado en la enseñanza problémica para la transformación del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la formación del Licenciado en Ciencias Naturales.

4.2.2 Fundamentación teórica conceptual de la propuesta

La fundamentación teórica conceptual del modelo didáctico se apoya en un conjunto articulado de principios teóricos que sustentan la propuesta. Estos principios, derivados de tríadas dialécticas, orientan, regulan y dan coherencia al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, al establecer las bases conceptuales que guían el desarrollo del proceso.

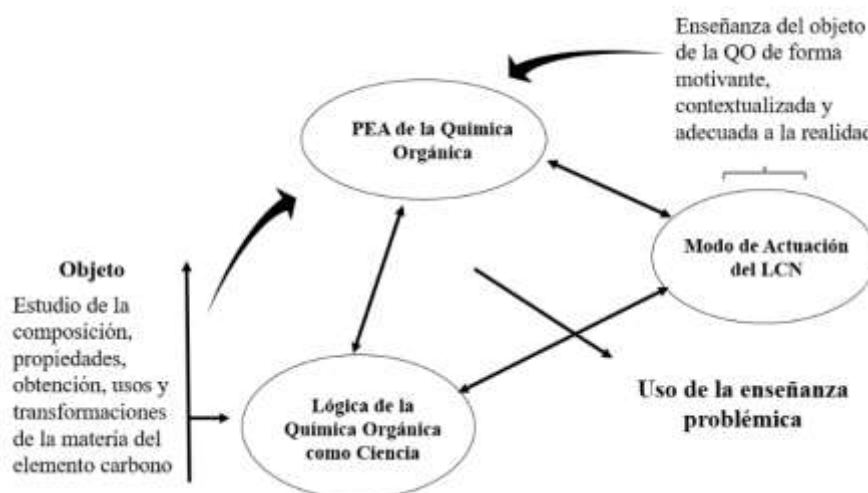
El primer principio teórico consiste en que a partir de la relación triádica entre la lógica de la Química Orgánica como ciencia y el modo de actuación del Licenciado en Ciencias Naturales se determina que la base del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica es el uso de la enseñanza problémica.

El objeto de la Química Orgánica es el estudio de la composición, propiedades, obtención, usos y transformaciones de la materia del elemento carbono (Bruice, 2015; McMurry, 2018), por lo que el modo de actuación de este Licenciado es la enseñanza de este objeto de estudio y por tanto, tiene que recibir modelos de enseñanzas para aprender a enseñar y todo esto impacta en el proceso de enseñanza aprendizaje para poder

conciliar la lógica de la ciencia con la lógica del proceso, siendo esto posible mediante el uso de la enseñanza problémica (Majmutov, 1983), debido a que este tipo de enseñanza permite el nexo entre la actividad profesional y la lógica de la Química Orgánica como ciencia (Álvarez de Zayas, 1999). En este sentido, la enseñanza problémica es el principio rector, por tanto, todos los elementos del modelo convergen en ella (figura 1).

Figura 1

Primera triada dialéctica



Nota. Licenciatura en Ciencias Naturales (LCN), Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), Química Orgánica (QO). Elaboración del autor.

La Química Orgánica constituye un sistema de conocimientos científicos sobre la naturaleza y la sociedad, construido a partir de procesos de observación, identificación de regularidades, formulación de conceptos, leyes y teorías, y su aplicación a la solución de problemas teóricos y prácticos. Su enseñanza debe integrar esta lógica científica con el modo de actuación del Licenciado en Ciencias Naturales, orientado a dirigir procesos formativos mediante el desarrollo de competencias relacionadas con el saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir, en correspondencia con las demandas sociales. Desde esta perspectiva, la articulación entre la Química Orgánica como ciencia y el desempeño profesional favorece la formación del futuro docente, permitiéndole apropiarse de competencias disciplinares que fortalecen su ejercicio pedagógico-didáctico y su capacidad para resolver problemáticas en su contexto laboral. En esta

unidad entre la lógica científica y la lógica didáctica cobra especial relevancia la enseñanza problémica (Addine, 2006), concebida como eje rector del proceso formativo, al promover la problematización del conocimiento mediante contradicciones dialécticas que impulsan la indagación, la reflexión y la transformación. En este marco, la enseñanza problémica apoyadas en actividades basadas en juegos, dinamiza el aprendizaje y potencia el desarrollo del modo de actuación profesional.

Dado a que la enseñanza problémica opera mediante las interrelaciones de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje (Álvarez de zayas, 1999), de aquí surge el segundo principio teórico: El desarrollo de las actividades basadas en juegos en la enseñanza de la Química Orgánica está determinada por la interrelación de los componentes no personales del proceso didáctico (problema, objeto, objetivo, contenido, método, medios, forma y evaluación), cuya dinámica responde tanto a la lógica interna de la disciplina como a la necesidad de formar a los estudiantes para orientar, en su futuro desempeño profesional, los procesos de enseñanza de la Química Orgánica.

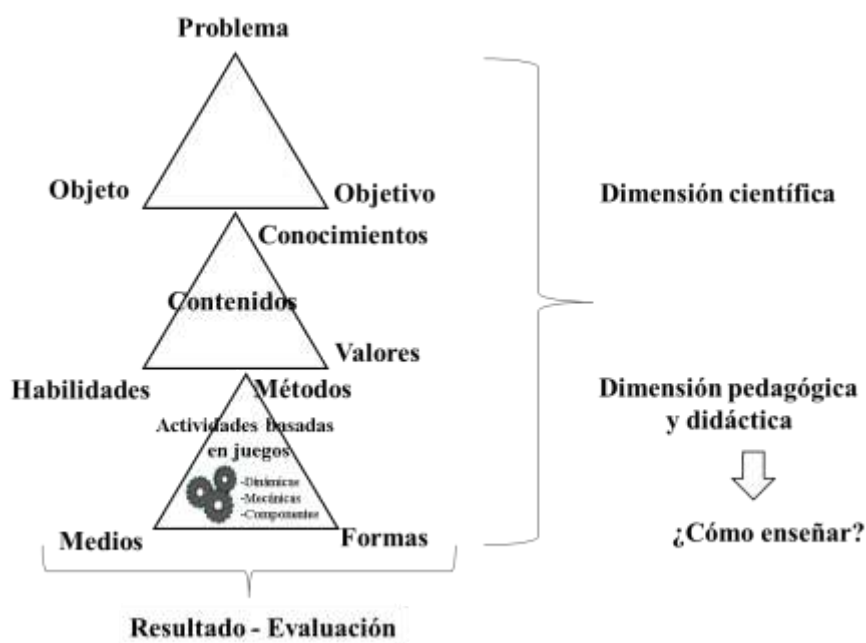
La relación entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje se fundamenta en la tríada problema–objeto–objetivo, lo que permite al modelo identificar las particularidades de los contenidos expresadas en la relación dialéctica entre conocimientos, habilidades, valores y actitudes. Esta articulación orienta la selección de métodos, medios y formas que dinamizan las actividades basadas en juegos. En este contexto, la enseñanza de la Química Orgánica se concibe como una ciencia y se aborda desde un enfoque de aprender a enseñar con orientación profesional, cuyo eje transversal es la enseñanza problémica, organizada de manera intencional en el tiempo y el espacio. Estas interrelaciones conducen a procesos de evaluación y retroalimentación que evidencian el grado de logro de los objetivos y la satisfacción de las necesidades que originaron el problema, reflejando el nivel de aproximación a las dimensiones científica, pedagógica y didáctica del cómo enseñar (figura 2).

La planificación del proceso de enseñanza aprendizaje debe partir del problema como eje orientador, entendido como la necesidad de que los estudiantes desarrollen la capacidad de enseñar Química Orgánica mediante la enseñanza problémica y el uso de actividades basadas en juegos, fortaleciendo así su modo de actuación profesional.

En este contexto, el objeto es el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica y el objetivo se orienta a que el docente y estudiante diseñe, elabore y aplique actividades basada en juegos a un nivel productivo, integrando conocimientos, habilidades, valores y actitudes para una formación integral y contextualizada.

Figura 2

Relación de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje.



Nota. Elaboración del autor

En correspondencia con este objetivo, el proceso de enseñanza aprendizaje concebido de manera sistémica, articula componentes de estado y operacionales (métodos, medios y formas) que fortalecen la relación afectivo-cognitiva y la motivación, privilegiando métodos activos como la enseñanza problémica para favorecer la apropiación de competencias docentes.

En este sentido, las actividades basadas en juegos se consolidan como una estrategia central, apoyada en diversas formas organizativas que promueven el protagonismo estudiantil y del docente.

Desde esta perspectiva, el modelo de Werbach (2014) aporta un criterio estructural para su diseño al jerarquizar dinámicas, mecánicas y componentes,

vinculando el sentido pedagógico, los procedimientos de acción y los recursos necesarios para su implementación, lo que facilita su integración intencional en el modelo didáctico y su coherencia con la enseñanza de la Química Orgánica I.

Finalmente, los resultados evidencian el nivel de competencias alcanzadas y se valoran mediante procesos integrados de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, cuya retroalimentación permite ajustar el proceso y asegurar el logro de los objetivos formativos.

Para que la propuesta se desarrolle se hace necesario que en el proceso de enseñanza aprendizaje se lleve a cabo una interacción permanente entre los actores del proceso (Habermas, 1999; Leontiev, 1982). En este sentido, se justifica el tercer principio teórico: En el proceso de conformación del modelo didáctico basado en juegos, los sujetos que intervienen lo harán en tres vías, de docente a estudiante, de estudiante a docente y de estudiante a estudiante, siendo esta última la vía más importante en el modelo, donde cada sujeto ocupa su rol, pero es consciente del establecimiento de las relaciones de comunicación y del desarrollo de la actividad cognitiva (figura 3).

Figura 3

Relación entre los componentes personales del proceso de enseñanza aprendizaje.



Nota. Elaboración del autor.

El modelo didáctico basado en juegos como vía para desarrollar la enseñanza problémica, es plenamente compatible con el aprendizaje y favorece el acercamiento entre los actores del proceso, al facilitar la interacción docente–estudiante, estudiante–docente y estudiante–estudiante. Este vínculo se evidencia en las múltiples

interrelaciones que promueve la actividad basada en juegos, considerada una estrategia ventajosa para la enseñanza y el aprendizaje, ya que reduce inhibiciones, tensiones y ansiedades, fortalece las relaciones interpersonales, genera interés por aprender de manera amena y contribuye a que los docentes de Química Orgánica I diseñen contextos donde el modo de actuación del Licenciado en Ciencias Naturales resulte útil y significativo (Plass et al., 2015).

En este contexto, las interacciones entre los actores del proceso son esenciales, ya que reflejan la dinámica entre sus componentes personales. El docente orienta un proceso que instruye, educa y desarrolla integralmente al estudiante desde la perspectiva de enseñar a enseñar Química Orgánica mediante la enseñanza problémica y actividades basada en juegos. Por su parte, el estudiante asume un rol activo, orientado a la búsqueda y apropiación de competencias, siendo consciente de qué aprende, cómo lo aprende y para qué lo aprende (Díaz, 2016). En este sentido, la comunicación, la cooperación y el trabajo en equipo favorecen el aprendizaje mutuo y potencian la transición hacia interacciones más horizontales, especialmente entre estudiantes, por acelerar el aprendizaje a partir de lo activo y motivado de dichos sujetos (Galperin, 1965; Talízina, 1988). Así, las actividades basadas en juegos propician la zona de desarrollo próximo al promover la resolución de situaciones problémicas con el apoyo de otros más competentes, activando procesos evolutivos que, una vez interiorizados, se transforman en logros autónomos del estudiante (Vigotsky, 1987).

La manera en que se ejecutan las acciones desarrolladas por los componentes personales del proceso de enseñanza aprendizaje y sus interrelaciones dependen de las características del modelo didáctico basado en juegos, por eso, estas comprenden al cuarto principio teórico: El modelo didáctico está caracterizado por promover la participación activa, el dinamismo, el entretenimiento y la interpretación de roles, donde se integran lo científico con la docencia de la Química Orgánica y constituyen un modelo para aprender a enseñar Química Orgánica.

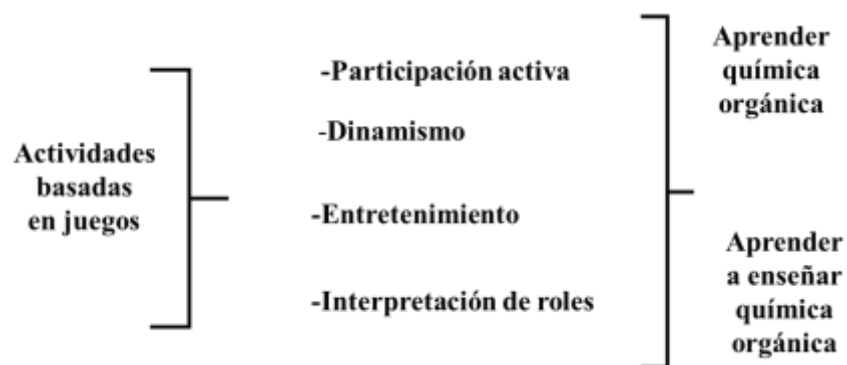
Para garantizar el carácter científico e integrador de la enseñanza de la química orgánica, se recurre al método de la enseñanza problémica, en el que el juego constituye un medio eficaz con un nivel de asimilación propositivo. Esta actividad refleja la relación escuela–sociedad, al articular los aspectos cognitivos del contenido con las

exigencias de la vida profesional del egresado (Álvarez de Zayas, 1999), y contribuyen tanto al desarrollo del pensamiento teórico-práctico como a la formación de cualidades necesarias para el desempeño profesional.

Desde esta perspectiva, de acuerdo a Bautista y López (2002) y Concepción (2004), la naturaleza de las actividades basadas en juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje responde a las siguientes características: participación activa, que motiva al estudiante, estimula su actividad cognitiva y favorece el pensamiento crítico y la resolución de problemas; dinamismo, al despertar y mantener el interés durante todo el proceso; entretenimiento, al generar un entorno atractivo que produce efectos emocionales favorables; e interpretación de roles, que permite al estudiante asumir, mediante la imitación, el modo de actuación profesional y vincular la actividad cognoscitiva con la práctica laboral futura (figura 4).

Figura 4

Características de las actividades basadas en juegos



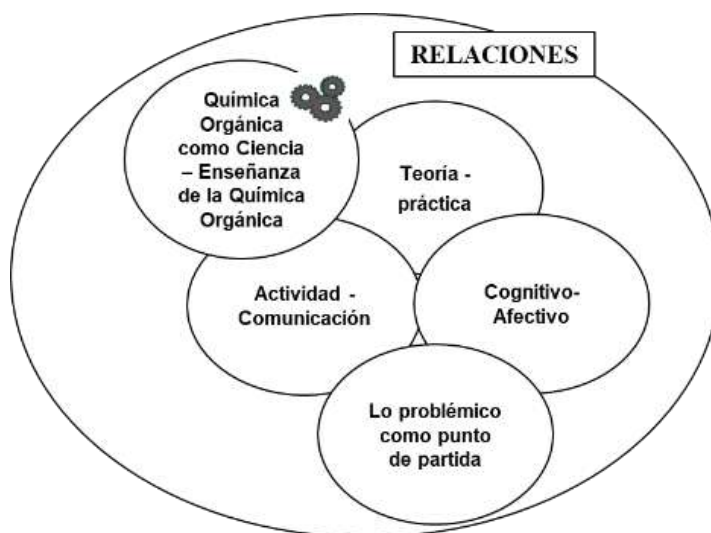
Nota. Elaboración del autor.

El modelo didáctico basado en juegos se dinamiza por dimensiones que rigen el proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales corresponden al quinto principio teórico: La estrategia didáctica está dinamizada por dimensiones que garantizan el cumplimiento de las características del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica a través de las actividades basadas en juegos.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I se concibe como un sistema estrechamente articulado, en el que cada dimensión desempeña un rol esencial y, a su vez, se interrelaciona con las demás para favorecer una comprensión integral del objeto de estudio. En este marco, se identifican la dimensión teoría-práctica, la dimensión actividad-comunicación, la dimensión cognitivo-afectiva, la dimensión lo problémico como punto de partida y la dimensión de la relación entre la Química Orgánica como ciencia y su enseñanza (figura 5). Esta última se asume como la dimensión rectora, dado que orienta la organización del proceso formativo y asegura la coherencia entre el saber disciplinar y su tratamiento didáctico.

Figura 5

Dimensiones que dinamizan el modelo didáctico basado en juegos



Nota. Elaboración del autor

Estas dimensiones dinamizan el modelo didáctico y propician que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I adopte un enfoque sistémico e integral a lo largo de sus distintas etapas, lo cual se manifiesta en la interrelación entre los componentes del modelo (Bertalanffy, 1976).

El modelo didáctico basado en juegos implica el establecimiento de dimensiones que la sustentan y garantizan su funcionamiento. Desde esta perspectiva, las

dimensiones planteadas se derivan de la naturaleza pedagógica y didáctica del modelo, por lo que asumen rasgos propios del objeto de estudio. Al ser las dimensiones punto de partida, cumplen junto a los componentes operacionales una función dinamizadora dentro del proceso, ya que permiten precisar desde dónde se debe iniciar y qué aspectos no pueden omitirse para que el proceso fluya conforme a lo concebido.

Dimensión de la Química Orgánica como ciencia y de la enseñanza de la Química Orgánica

La enseñanza de la Química Orgánica debe fundamentarse en los principios propios de la Química Orgánica como ciencia, incorporando sus conceptos, leyes y teorías a partir de un criterio de selección didáctica que considere tanto las particularidades del sujeto que aprende como la lógica interna de la disciplina. Esto implica reconocer la existencia de un contenido lógico que debe ser integrado al proceso de enseñanza aprendizaje, de modo que en él se encuentre implícita la estructura epistemológica de la Química Orgánica.

En consecuencia, el contenido de la enseñanza se organiza en función de los objetivos formativos, la lógica de la ciencia y la lógica del proceso de enseñanza aprendizaje. Esta articulación exige asumir como criterio fundamental para la selección de los contenidos su correspondencia con el modo de actuación profesional, lo que supone identificar aquellos saberes necesarios para la ejecución de acciones específicas dentro de la estructura de la actividad profesional y las funciones que esta demanda. Desde esta perspectiva, la asignatura de Química Orgánica I debe evidenciar su contribución al objeto de trabajo del futuro profesional, de manera que favorezca una formación integral coherente con su desempeño profesional.

En el caso del Licenciado en Ciencias Naturales, la enseñanza de la Química Orgánica forma parte constitutiva de su modo de actuación, lo que implica aprender a enseñar dicha disciplina mediante estrategias didácticas que orienten su práctica docente. En este sentido, la química orgánica, en tanto ciencia, sustenta su propia didáctica al contribuir a la formación del futuro docente en la apropiación de competencias específicas del área, mediante actividades basadas en juegos que posibiliten al estudiante

asumirse como docente en formación, aun en el proceso de aprendizaje de la química orgánica I.

Dimensión de la teoría y práctica

Partiendo de que el modo de actuación del Licenciado en Ciencias Naturales se fundamenta en la articulación teoría-práctica de los contenidos disciplinares del currículo, esta relación se constituye en la vía que evidencia y optimiza el desarrollo de competencias que configuran la identidad profesional docente. En tal sentido, resulta necesario preparar al futuro profesor de manera más eficiente para el ejercicio de la profesión, favoreciendo la vinculación teoría-práctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I mediante la enseñanza problémica apoyada en actividades basadas en juegos.

El diseño, elaboración y aplicación de dichas actividades sitúan al estudiante como protagonista del aprendizaje, en tanto promueven esfuerzos sistemáticos orientados a la solución de tareas cognitivas y prácticas que lo aproximan al desempeño real de la labor docente. De este modo, la actividad basada en juegos posibilita la relación del sujeto que aprende con la realidad educativa (Talízina, 1988), al recrear situaciones profesionales propias del ejercicio didáctico.

En consecuencia, el método, los medios y las formas de organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I deben garantizar que el futuro docente confronte la teoría con la práctica educativa, resuelva problemas propios de la enseñanza de la disciplina y se apropie de las competencias implicadas en su ejercicio profesional.

Dimensión de la actividad y comunicación

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I se configura como una interacción intencional entre docente y estudiantes, mediada por la actividad y la comunicación, mediante las cuales se orienta la construcción del conocimiento. Esta relación posee un carácter dialéctico, en tanto la actividad vincula al estudiante con la

realidad objetiva desde la articulación entre la lógica de la Química Orgánica como ciencia y la lógica didáctica del proceso formativo, mientras que la comunicación constituye la vía esencial de expresión de las relaciones educativas y de desarrollo del modo de actuación del Licenciado en Ciencias Naturales.

Desde el plano psicológico, dicho modo de actuación se manifiesta como una actividad profesional motivada que, a través de la interacción social, favorece la formación de habilidades generalizadas a lo largo del currículo. En este contexto, la enseñanza problémica se sustenta en la actividad y la comunicación, pues promueve procesos de interiorización y socialización del conocimiento. Esta comprende un aspecto externo (expresado en acciones observables como diseñar, representar, observar, resumir y exponer) y un aspecto interno (relacionado con procesos intelectuales como analizar, sintetizar, abstraer, generalizar y evaluar), organizando así de manera integral el aprendizaje de la Química Orgánica I.

La propuesta asume la enseñanza problémica apoyada en actividades basadas en juegos, las cuales potencian la interacción social, el desarrollo comunicativo y la apropiación progresiva del rol profesional docente. A través de ellas, el estudiante recrea situaciones propias de su práctica futura, fortalece habilidades cognitivas, verbales e intelectuales y establece relaciones cooperativas cuya calidad incide directamente en el logro de los objetivos formativos. De este modo, la comunicación fluida y la actividad conjunta se constituyen en condiciones esenciales para el éxito del proceso didáctico y para la consolidación del modo de actuación profesional.

Dimensión de lo cognitivo y afectivo

Desde la perspectiva didáctica, el proceso de enseñanza aprendizaje integra las dimensiones cognitiva y afectiva, así como los componentes instructivo y educativo, los cuales se concretan en la enseñanza problémica mediante actividades basadas en juegos que promueven la participación activa, la toma de decisiones y la responsabilidad del estudiante por su aprendizaje. Además, el juego favorece la comunicación y el carácter participativo del proceso, promueve recursos personológicos como la autoestima y la

autovaloración, fortalece la relación entre lo afectivo y lo cognitivo y actúa como regulador del estrés.

En este contexto, la teoría de la autodeterminación plantea que la motivación de carácter autónomo emerge del desarrollo de tres necesidades psicológicas básicas: la autonomía, la competencia y la relación. Dichos principios constituyen un soporte conceptual para el diseño de un modelo didáctico basado en juegos, orientado a promover el interés, el sentido de pertenencia y el compromiso de los estudiantes con el proceso de aprendizaje (Ryan & Deci, 2000a). De manera complementaria, la teoría de la autoeficacia subraya el papel que desempeñan las creencias personales sobre las propias capacidades en el desempeño académico. En consecuencia, resalta la importancia de generar experiencias de logro, ofrecer retroalimentación formativa y favorecer la regulación emocional, con el fin de fortalecer la confianza y la perseverancia del estudiante. En este sentido, tales condiciones contribuyen a potenciar la motivación y a mejorar los procesos de aprendizaje en el estudio de la Química Orgánica (Bandura, 1986).

Dimensión de lo problémico como punto de partida

Lo problémico constituye el eje rector de la enseñanza problémica y, en consecuencia, el punto de partida para la apropiación e integración de nuevos conocimientos. Desde esta perspectiva, se asume como una dimensión transversal en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, apoyadas en el empleo de actividades basadas en juegos, mediante las cuales los estudiantes se apropian de las competencias propias de la disciplina y fortalecen su modo de actuación profesional.

El principio de lo problémico, aplicado en el modelo didáctico basado en juegos, expresa las regularidades lógico-psicológicas del pensamiento y del aprendizaje. De este modo, favorece la adquisición de competencias en el docente en formación y contribuye al desarrollo intencional del proceso formativo, preparándolo para afrontar su futura labor didáctica. En tal sentido, la motivación de la creatividad se convierte en un desafío

compartido entre quien enseña y quien aprende, constituyéndose en un componente esencial de la formación profesional.

¿Por qué estas dimensiones dinamizan y regulan el modelo didáctico propuesto?

Las dimensiones contribuyen a explicar, organizar y fundamentar la construcción del conocimiento y las vías para su apropiación. En este sentido, las dimensiones planteadas se derivan de la naturaleza pedagógica-didáctica del modelo basado en juegos, por lo que asumen rasgos característicos del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I y expresan:

- Las bases científicas que sustentan la enseñanza de la Química Orgánica I.
- El carácter sistémico e integral del proceso en todas sus etapas.
- La contextualización del aprendizaje, entendido como un proceso que ocurre en, desde y para un contexto determinado.
- La interrelación entre los componentes del modelo didáctico.
- La unidad teoría-práctica como fundamento del modo de actuación del Licenciado en Ciencias Naturales.
- La dirección del proceso mediante la actividad y la comunicación pedagógica.
- La integración de lo cognitivo y lo afectivo como condición para la interacción entre docente, estudiantes y tareas de aprendizaje.
- El carácter rector de lo problémico como punto de partida para la apropiación e integración de nuevos conocimientos en la enseñanza de la Química Orgánica I.

Organización jerárquica de las dimensiones

Se evidencia la estrecha relación interna entre las dimensiones planteadas, en tanto el cumplimiento de unos favorece la efectividad de los otros, mientras que la omisión de alguno repercute negativamente en el funcionamiento del conjunto. A partir del análisis del contenido de la propuesta, el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I se concibe como un sistema articulado, lo que implica valorar el cumplimiento de las condiciones del enfoque sistémico, donde cada dimensión desempeña un rol específico e interactúa dinámicamente con los demás.

Al establecer la jerarquía entre ellos e identificar la dimensión rectora (aquella que orienta a las demás) se determina que corresponde a la dimensión de la relación Química Orgánica como ciencia–enseñanza de la Química Orgánica. Ello se debe a que la enseñanza se estructura a partir de contenidos derivados de la propia ciencia, seleccionados mediante criterios didácticos que consideran tanto la lógica interna de la disciplina como las características del sujeto que aprende, contribuyendo así a la formación integral del futuro profesional en función de su modo de actuación.

En consecuencia, esta dimensión adquiere carácter rector porque dinamiza y articula a los restantes, las cuales se organizan en torno a ella para desarrollar el proceso mediante la enseñanza problémica apoyada en actividades basadas en juegos. Dichas actividades se diseñan desde la unidad entre la lógica de la Química Orgánica como ciencia y la lógica de su enseñanza, estrechamente vinculadas con el modo de actuación profesional. De este modo, las demás dimensiones constituyen manifestaciones particulares de esta dimensión rector en los distintos componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I.

4.2.2. Objetivos

4.2.2.1 Objetivo general

Optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC mediante la implementación de un modelo didáctico basado en juegos, sustentado en la enseñanza problémica, que contribuya al fortalecimiento de la motivación, el rendimiento académico y el modo de actuación profesional del futuro docente.

4.2.2.2. Objetivos específicos

- Rediseñar la guía programática de la asignatura Química Orgánica I, incorporando la enseñanza problémica apoyadas en las actividades basadas en juegos, en correspondencia con el modo de actuación profesional del Licenciado en Ciencias Naturales.

- Capacitar a los docentes de Química de la Licenciatura en Ciencias Naturales en la apropiación teórica y metodológica del modelo didáctico basado en juegos, para garantizar su implementación pertinente en el proceso formativo.
- Plantear acciones estratégicas que permitan la incorporación del modelo didáctico basado en juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, favoreciendo la articulación entre la lógica de la ciencia y la lógica didáctica desde un enfoque problémico.
- Diseñar actividades didácticas basadas en juegos que promuevan la motivación, participación activa, la interacción pedagógica, la interpretación de roles y la integración de las dimensiones cognitiva y afectiva del aprendizaje, y que fortalezcan el modo de actuación profesional del futuro docente.

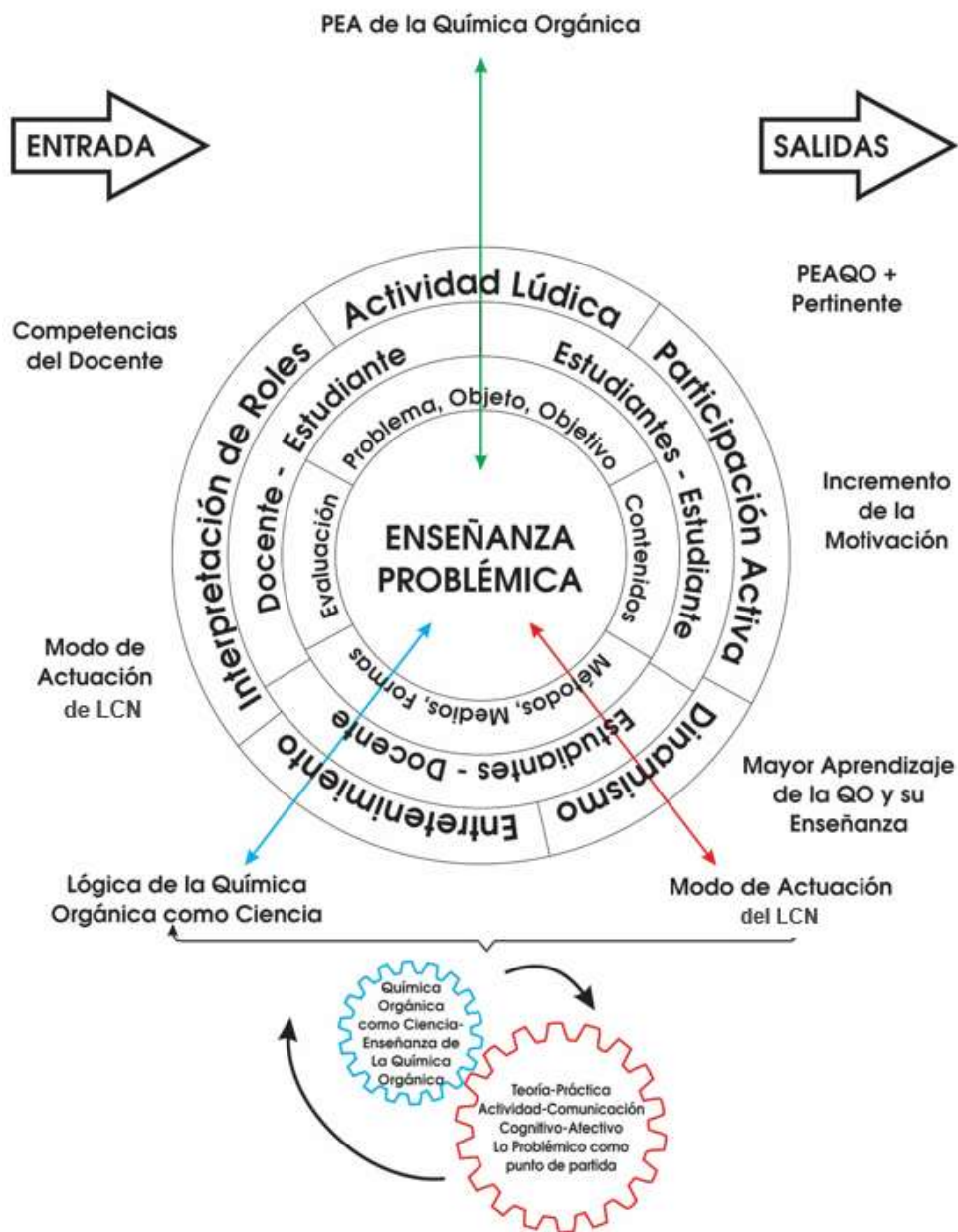
4.2.3 Representación teórica-gráfica de la propuesta

El modelo didáctico presenta una estructura y una secuencia instruccional organizadas en una entrada, un conjunto de principios teóricos y una salida, en las que cada componente se define a partir de la función que desempeña en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I. La interacción coherente y articulada de estos elementos es la que confiere al proceso su carácter sistémico (Figura 6), al concebir el modelo como un sistema organizado que integra elementos de entrada, un núcleo metodológico y resultados formativos orientados al logro de aprendizajes significativos.

En este sentido, el modelo didáctico basado en juegos presenta como elemento de entrada las competencias generales de un docente universitario, las competencias específicas del docente de Química Orgánica I, y el modo de actuación profesional del Licenciado en Ciencias Naturales, debido a que estos componentes integran las bases para orientar el proceso en mención (estos elementos proporcionan el sustento didáctico y disciplinar necesario para diseñar experiencias formativas pertinentes, asegurando que el modelo responda tanto a las exigencias del conocimiento como a las demandas del contexto educativo).

Figura 6

Estructura del modelo didáctico basado en juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica



Nota. Licenciatura en Ciencias Naturales (LCN). Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA). Química Orgánica (QO). Elaboración del autor.

En este contexto, es necesario interrelacionar la lógica de la Química Orgánica como ciencia, el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica y el modo de

actuación del Licenciado en Ciencias Naturales, de esta triada surge como eje articulador o núcleo rector del proceso, el método de la enseñanza problémica (este enfoque promueve el aprendizaje a partir de la formulación de problemas que movilizan el pensamiento crítico, la reflexión y la construcción activa del conocimiento).

Es a través de la enseñanza problémica que opera las interrelaciones de los componentes no personales del proceso (estructuran didácticamente la actividad y garantizan coherencia entre lo que se enseña y cómo se aprende), a partir de la relación triádica problema-objeto-objetivo, que permite a la estrategia didáctica determinar las particularidades de los contenidos a través de los conocimientos, habilidades y valores. La interrelación entre los componentes del contenido lleva a la determinación de los métodos, medios y formas, los cuales dinamizan la propuesta. Todas estas interrelaciones conducen a la evaluación y retroalimentación, que expresan el resultado del proceso en el grado de acercamiento de este al objetivo, es decir, el grado de acercamiento con respecto a la dimensión científica-pedagógica-didáctica de como enseñar.

Para que la enseñanza problémica se desarrolle de manera efectiva a través de actividades basadas en juegos, resulta imprescindible precisar el rol que asumen el docente y el estudiante, así como las interacciones que se establecen entre ambos, en tanto la forma en que se ejecutan las acciones de los componentes personales y sus interrelaciones está condicionada por las características propias del modelo didáctico. En este sentido, la actividad basada en juegos se establece como la acción estratégica que dinamiza el núcleo de la enseñanza problémica, articulándose a partir de diversos procesos interdependientes: la interpretación de roles (docente–estudiante), que favorece la interacción pedagógica-didáctica; la participación activa, que posiciona al estudiante como protagonista de su aprendizaje; el dinamismo, que aporta fluidez y motivación al proceso formativo; el entretenimiento, que propicia un ambiente emocional positivo para el desarrollo de competencias, que contribuye al fortalecimiento del desempeño académico.

Este modelo se dinamiza a partir de una serie de dimensiones que orientan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, tales como la relación de Química Orgánica como ciencia–enseñanza de la Química Orgánica (asumida como

dimensión rectora), así como la articulación teoría–práctica, actividad–comunicación, la integración de las dimensiones cognitiva y afectiva, y el carácter problémico como punto de partida del aprendizaje. La interacción de estas dimensiones establece la coherencia entre el saber disciplinar y la acción didáctica, y evidencia que el aprendizaje significativo surge de la articulación equilibrada entre la comprensión conceptual y la experiencia formativa.

Las dimensiones que dinamizan el modelo didáctico basado en juegos conducen a una transformación del proceso de enseñanza aprendizaje, reflejada en sus salidas: Un proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica más pertinente, el incremento de la motivación estudiantil y un mayor aprendizaje de la Química Orgánica y su enseñanza, evidenciando el impacto formativo integral de la estrategia propuesta.

4.2.4. Fases

Las fases que estructuran la implementación del modelo basado en juegos a través del empleo de acciones estratégicas son el rediseño de la guía programática, la formulación de lineamientos para un programa de capacitación dirigido a docentes de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC y el desarrollo de actividades basadas en juegos mediante la enseñanza problémica.

4.2.5. Acciones y/o actividades

A continuación, se describen las acciones estrategias que articulan de manera coherente el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, con el propósito de generar su incorporación en la práctica educativa.

4.2.5.1 Acción estratégica 1. Rediseño de la guía programática de Química Orgánica I.

Atendiendo a la fundamentación teórico conceptual que sustenta la propuesta, se reconoce el rediseño de la guía programática de la asignatura de Química Orgánica I,

como una acción estratégica que puede contribuir a la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje mediante la incorporación articulada de la enseñanza problémica, lo cual favorece el desarrollo gradual del modo de actuación profesional (anexo 12).

En correspondencia con lo anterior, se establece como objetivo específico de la acción: Rediseñar la guía programática de la asignatura de Química Orgánica I para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje, favoreciendo una formación más pertinente, coherente y centrada en el desarrollo de competencias académicas.

Para el cumplimiento de este propósito se proponen las siguientes acciones:

- Rediseñar la guía programática de Química Orgánica I sobre la base de la enseñanza problémica, mediante el empleo de actividades basada en juegos, en coherencia con el modo de actuación del licenciado en Ciencias Naturales.
- Implementar la guía programática de Química Orgánica I.
- Validar la guía programática propuesta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en mención.

Los indicadores definidos para la evaluación de esta acción estratégica son:

- Nivel de satisfacción de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I respecto a la guía programática propuesta.
- Nivel de pertinencia de la guía programática propuesta.

4.2.5.2 Acción estratégica 2. Lineamientos para un programa de capacitación dirigido a docentes de Química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

Esta acción estratégica promueve un acercamiento sistemático del profesorado a los fundamentos teóricos y prácticos del modelo didáctico propuesto, concibiéndose como un proceso de planeación estratégica orientado a fortalecer su implementación. A través de la modalidad de seminario-taller, se organiza la capacitación de los docentes responsables de las asignaturas del área de Química, con el propósito de facilitar la apropiación de la fundamentación teórico conceptual que sustenta la propuesta y las acciones estratégicas para su incorporación en el contexto educativo.

En este sentido, los lineamientos del programa de capacitación dirigidos a los docentes de Química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, ha sido diseñado para garantizar que el profesorado disponga de las condiciones didácticas y metodológicas necesarias para desarrollar eficazmente el modelo basado en juegos.

Por lo anteriormente expuesto, se establece como objetivo específico direccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC a partir del modelo didáctico basado en juegos, de modo que los participantes desarrollen un dominio sistémico, contextualizado y pertinente. Este propósito se sustenta en la implementación coherente de los componentes del modelo didáctico, orientados a fortalecer la comprensión conceptual, la articulación teoría-práctica y la aplicación del conocimiento en contextos educativos.

Para la consecución de esta acción estratégica se instrumentan las siguientes acciones, orientadas a que los docentes estén en condiciones de poner en práctica el modelo basado en juegos:

- Diseñar un programa de capacitación dirigido a los docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.
- Implementar el programa de capacitación para dichos docentes.
- Validar el programa de capacitación para los docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

Los indicadores que permitirán evaluar esta acción estratégica son:

- Nivel de preparación de los docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, para implementar el modelo didáctico basado en juegos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química.
- Nivel de satisfacción de los docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, respecto al programa de capacitación propuesto.

En el anexo 13 se describe los lineamientos del programa de capacitación a docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

4.2.5.3 Acción estratégica 3. Desarrollo de actividades basadas en juegos mediante la enseñanza problémica.

Para el desarrollo de esta acción estratégica se propone estructurarlas en tres etapas articuladas:

4.2.5.3.1. Primera etapa: Familiarización

En esta etapa se propicia un acercamiento sistemático de estudiantes y docentes a los fundamentos teóricos y prácticos del modelo basado en juegos propuesto, con el fin de favorecer su comprensión y adecuada aplicación en el proceso formativo. Se concibe como un momento de planeación estratégica que, a través de la modalidad de seminario-taller, orienta la socialización tanto de los estudiantes como del personal docente directamente involucrado. Este espacio formativo tiene como propósito facilitar la apropiación de los principios, dimensiones, procedimientos y recursos asociados al modelo didáctico sustentado en la enseñanza problémica apoyadas en actividades basada en juegos, promoviendo una participación activa, reflexiva y colaborativa. De este modo, se sientan las bases para una implementación coherente que contribuya al fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I.

4.2.5.3.2. Segunda etapa: Diseño y elaboración.

Esta etapa tiene como propósito que los estudiantes asocien, ajusten y adapten las actividades basadas en juegos a los contenidos de Química Orgánica I, a partir de la nueva propuesta conceptual y de las orientaciones estratégicas establecidas, concediendo especial relevancia a la incorporación del método de la enseñanza problémica (anexos 14 y 15) y al diseño y construcción de dichas actividades.

En este sentido, el diseño se fundamenta en el modelo de Werbach (2014), estructurado en tres niveles interdependientes: dinámicas, mecánicas y componentes, lo que permite articular el contenido disciplinar con una experiencia de aprendizaje activa.

Para su desarrollo, se prevé la ejecución de acciones didácticas derivadas de los objetivos de los temas específicos de cada unidad didáctica, articuladas en un sistema de tareas orientado a potenciar el modo de actuación profesional del licenciado (anexo 16), sustentadas en situaciones problemáticas que exijan la búsqueda activa del conocimiento y favorezcan el protagonismo del estudiante en su aprendizaje. Igualmente, se contempla la realización de tutorías como mecanismo de seguimiento y acompañamiento continuo al grupo de estudiantes.

4.2.5.3.3. Tercera etapa: Ejecución

En los anexos 15, 16 y 17 se explica de manera detallada la forma en que pueden abordarse y desarrollarse cada una de las categorías de la enseñanza problemática. A partir de ello, se procede a la socialización e implementación de las actividades basada en juegos didácticos descritos en el anexo 17.

Previamente a su aplicación, se recomienda que los juegos sean sometidos a valoración mediante el criterio de expertos, tal como se realizó en la presente investigación, con el propósito de verificar su pertinencia didáctica y coherencia metodológica. Posteriormente, durante la socialización con los estudiantes y antes de iniciar cada actividad, es necesario enfatizar el carácter voluntario de la participación, la relevancia del diseño del recurso, la relación existente entre los conceptos químicos y la dinámica del juego, así como las instrucciones correspondientes para su adecuado desarrollo.

Asimismo, durante la ejecución de las actividades, el docente debe atender las dudas y registrar la información mediante una guía de observación, lo cual permitirá un seguimiento sistemático del proceso de aprendizaje.

El anexo 17 detalla paso a paso el procedimiento a seguir en cada juego didáctico. Cabe señalar que todos los recursos fueron diseñados y elaborados por el autor de este trabajo, considerando las principales dificultades de aprendizaje identificadas en los estudiantes. Además, los materiales empleados para su construcción son de fácil adquisición, lo que favorece su replicabilidad en otros contextos educativos.

4.2.5.3.4 Cuarta etapa: Evaluación

La evaluación de las actividades basada en juegos se concibe como un proceso orientado a determinar el grado de aprendizaje alcanzado por el estudiante al finalizar la intervención, es decir, el nivel de aproximación a los objetivos propuestos, lo que permite valorar la eficiencia y la eficacia de la actividad. El criterio fundamental de objetividad radica en el cumplimiento de los objetivos previstos para cada actividad y en la consecuente transformación del objeto, evidenciada en la progresiva superación del problema identificado. Igualmente, debe posibilitar la detección y corrección de las desviaciones que emergen en la práctica.

Desde esta perspectiva, la evaluación implica el seguimiento permanente del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I y de los resultados derivados de la aplicación de cada actividad, favoreciendo una valoración integral del proceso y de sus resultados en función de los objetivos planteados y del reajuste del direccionamiento de las acciones mediante la retroalimentación obtenida.

4.2.6. Selección de métodos, técnicas e instrumentos para su aplicación

Para la aplicación de la propuesta de transformación didáctica orientada a la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I, resulta imprescindible la selección coherente de métodos, técnicas e instrumentos que garanticen la operacionalización de las acciones estratégicas y favorezcan un aprendizaje activo, significativo y contextualizado.

En este sentido, en la tabla 5 se plantea la relación de la selección de métodos, técnicas e instrumentos para la aplicación de la propuesta de transformación. La articulación de estos componentes asegura la coherencia metodológica de la propuesta de transformación y contribuye a consolidar un proceso de enseñanza aprendizaje más pertinente, participativo y orientado al desarrollo de competencias científicas.

Tabla 5

Métodos, técnicas e instrumentos seleccionados para la aplicación de la propuesta de transformación

Método	Técnica	Instrumento	Propósito	Resultados esperados
Enseñanza problémica	Resolución de situaciones problemáticas	Sistema de tareas	Favorecer la construcción activa del conocimiento y el desarrollo del pensamiento crítico.	Estudiantes capaces de analizar problemas en contexto de la enseñanza de la Química Orgánica I, proponer soluciones fundamentadas y transferir los aprendizajes a nuevos contextos.
Metodologías activas	Trabajo colaborativo mediante juegos	Materiales didácticos basados en juegos	Promover la participación, la motivación y el aprendizaje significativo a partir de dinámicas lúdicas.	Mayor implicación estudiantil, incremento de la motivación y fortalecimiento del aprendizaje significativo de la Química Orgánica I.
Capacitación docente	Seminario–taller	Guías de trabajo y recursos formativos	Facilitar la apropiación teórica y metodológica del modelo didáctico para su adecuada implementación.	Docentes competentes en la argumentación del modelo didáctico basado en juegos y aplicación de acciones estratégicas

				didácticas e innovadoras.
Acompañamiento pedagógico	Tutorías académicas	Plan de tutorías	Brindar orientación permanente durante el desarrollo de las actividades.	Mejora progresiva del desempeño académico y atención oportuna a las dificultades de aprendizaje.
Evaluación educativa	Observación pedagógica	Guías de observación	Registrar el desempeño, la participación y el logro de los objetivos de aprendizaje.	Información sistemática para la toma de decisiones y mejora continua de la actividad didáctica.
Evaluación formativa	Retroalimentación sistemática	Rubrica	Proponer oportunidades de mejora a partir de la eficacia de la actividad didáctica.	Evidencias del impacto de la actividad didáctica en la motivación y el aprendizaje

Nota. Elaboración propia.

4.2.7 Recursos necesarios para la aplicación de la propuesta

La aplicación de la propuesta de transformación didáctica requiere la disposición organizada de recursos que posibiliten la ejecución efectiva de las acciones estratégicas y aseguren la coherencia entre los fundamentos teóricos conceptuales y la práctica pedagógica-didáctica. Estos recursos deben concebirse como un sistema articulado que respalde la innovación didáctica, favorezca la participación activa del estudiante y contribuya al logro de aprendizajes significativos en la Química Orgánica I.

En primer lugar, se requieren recursos humanos que garanticen la adecuada implementación de la propuesta. El docente desempeña un papel esencial como mediador del aprendizaje, responsable de planificar las actividades basadas en juegos,

orientar el trabajo colaborativo y evaluar el progreso estudiantil. Asimismo, los estudiantes constituyen un recurso activo del proceso formativo, al involucrarse en dinámicas de juego, resolución de problemas e indagación, asumiendo un rol protagónico en la construcción del conocimiento.

En cuanto a los recursos didácticos y materiales, se hace necesaria la utilización de juegos educativos descritos en el anexo 17. A ello se suman materiales impresos que orienten el desarrollo de las actividades y los textos de Química Orgánica.

Por otra parte, se requieren recursos organizativos y espaciales que posibiliten el trabajo cooperativo y el desarrollo de las actividades basadas en juegos en condiciones favorables. El aula debe contar con una distribución flexible del mobiliario para la conformación de equipos, así como con el tiempo suficiente para la ejecución de cada una de las acciones estratégicas. La planificación institucional también resulta clave para integrar la propuesta al currículo y garantizar su continuidad.

Finalmente, la implementación de la transformación didáctica exige recursos evaluativos, tales como rúbricas, guías de observación y pruebas diagnósticas y sumativas, los cuales permiten monitorear el progreso del estudiante y valorar el impacto de la actividad didáctica en el aprendizaje. La disponibilidad de estos instrumentos favorece la toma de decisiones fundamentadas y la retroalimentación permanente del proceso educativo.

4.3. Validación de la propuesta de transformación.

El grado de validez de la fundamentación teórico-conceptual del modelo didáctico basado en juegos, así como de las acciones estratégicas diseñadas para su implementación, se evaluó mediante el método Delphi (García-Ruiz y Lena-Acebo, 2018).

La selección del método Delphi clásico, desarrollado en dos rondas sucesivas, se fundamenta en su reconocida idoneidad para validar propuestas innovadoras en contextos educativos, especialmente cuando se requiere someter un modelo, a partir del juicio sistemático y consensuado de expertos en didáctica y enseñanza de la Química. Este procedimiento permitió recabar, organizar y depurar valoraciones calificadas

mediante rondas sucesivas, favoreciendo la construcción progresiva de acuerdos en torno a la pertinencia, coherencia y viabilidad del modelo didáctico propuesto.

Su estructura metodológica garantizó rigor, anonimato y retroalimentación controlada, aspectos que fortalecen la validez de contenido y la consistencia interna de la propuesta (Okoli & Pawlowski, 2004). Además, el método Delphi es ampliamente recomendado para la validación de modelos didácticos cuando se requiere integrar de manera articulada la experiencia profesional y la fundamentación teórica, asegurando criterios técnicos sólidos y contextualizados (Hsu & Sandford, 2007).

En el marco de esta investigación de carácter propositivo, orientada al diseño y validación de un modelo didáctico basado en juegos, el empleo del método Delphi aporta consenso experto, credibilidad científica y sustento metodológico para la toma de decisiones, al tiempo que reduce la influencia de sesgos individuales y fortalece la confiabilidad y solidez de los resultados obtenidos (García-Ruiz & Lena-Acebo, 2018). En este sentido, el método Delphi permitió la evaluación sistemática de un conjunto de indicadores vinculados tanto al modelo como a las acciones estratégicas, favoreciendo la emisión de juicios especializados sustentados en la experiencia profesional de los participantes.

4.3.1. Selección y validación del panel de expertos

Para conformar el panel, se empleó un muestreo intencional basado en criterios de idoneidad científica y profesional: poseer título de doctorado, acreditar más de diez años de docencia universitaria, contar con publicaciones indexadas y participación en eventos académicos.

La aplicación del método Delphi se inició mediante un cuestionario dirigido a identificar, dentro de un grupo de expertos potenciales, a los profesionales con mayores niveles de competencia en el área objeto de estudio. Este instrumento incluyó un proceso de autovaloración (anexo 18), el cual permitió estimar el coeficiente de competencia de los candidatos y sustentar, con mayor objetividad, la selección definitiva del panel.

La competencia de los expertos se determinó mediante el coeficiente K, indicador ampliamente utilizado para estimar el nivel de idoneidad de los participantes

en estudios que emplean el método Delphi. Dicho coeficiente se calculó a partir de la valoración que cada candidato realizó sobre su grado de conocimiento respecto al problema investigado, así como de las fuentes que sustentan y respaldan sus criterios profesionales. Para su estimación se empleó la siguiente expresión:

$K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$, donde K_c corresponde al coeficiente de conocimiento y K_a representa el coeficiente de argumentación.

Con respecto a K_c , este se obtuvo a partir de la autoevaluación del posible experto, quien se asignó una puntuación en una escala de 0 a 10, donde 0 representa un desconocimiento total del tema y 10 el máximo nivel de dominio. El valor declarado se multiplicó por 0.1 con el fin de normalizar el resultado en un rango de 0 a 1.

En relación a K_a , este se determinó a partir de la solidez de las fuentes que fundamentan el criterio del experto. Para ello, se presentó a cada participante una tabla de fuentes sin valores numéricos, orientándole a señalar con una (X) aquellas que habían influido en mayor medida en su conocimiento, según tres niveles de incidencia: alto (A); medio (M); y bajo (B). Posteriormente, mediante la asignación de los valores establecidos en la tabla patrón, se calculó el puntaje correspondiente a cada fuente y se obtuvo el valor total de K_a .

La aplicación de la expresión anterior permitió establecer que el coeficiente de competencia (K), el cuál oscila entre 0.2 y 0.9 (anexo 19). Este indicador constituyó un referente objetivo para decidir la inclusión de los candidatos en el panel de expertos y para ponderar el peso de sus valoraciones en el proceso de análisis. En correspondencia con los criterios metodológicos asumidos en la investigación, se consideraron aptos aquellos profesionales cuyos valores de K se ubicaron entre 0.6 y 0.9, rango que evidencia un nivel de competencia de medio a alto y, por tanto, adecuado para la emisión de juicios especializados (anexo 19).

En el anexo 19 se presentan los resultados de la autoevaluación realizada por un grupo inicial de 20 potenciales expertos. Del análisis de dicha información se constató que seis participantes se ubicaron en un nivel bajo de competencia, por lo que fueron excluidos del panel definitivo. En consecuencia, sus valoraciones no fueron consideradas para los fines de la presente propuesta investigativa, con el propósito de preservar el rigor metodológico y la confiabilidad de los juicios emitidos.

Los expertos finalmente seleccionados cumplen con criterios que avalan su idoneidad científica y profesional, puesto que todos acreditan una experiencia mínima de diez años en la docencia universitaria, tienen formación doctoral, cuentan con publicaciones en revistas indexadas y han participado como ponentes en eventos académicos de alcance nacional e internacional.

4.3.2. Diseño de instrumentos y desarrollo de rondas

Este proceso se estructuró en dos rondas sucesivas de consulta.

4.3.2.1 Primera ronda (exploratoria/cualitativa).

La primera ronda del método Delphi se estructuró con un carácter exploratorio–cualitativo y tuvo como propósito obtener una valoración inicial integral del modelo didáctico basado en juegos, así como identificar sugerencias de ajuste, precisiones conceptuales y recomendaciones metodológicas orientadas a su mejoramiento. En esta fase se remitió a los expertos un resumen del modelo, el cual incluyó: fundamentación teórica, objetivos, principios, componentes estructurales, etapas de implementación, acciones estrategias, sistema de evaluación y condiciones para su aplicación en el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I.

Junto con el resumen se entregó un cuestionario estructurado en dos secciones. La primera sección contempló los siguientes indicadores:

- I-1. Correspondencia del modelo didáctico basado en juegos con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I
- I-2. La concepción de la enseñanza problémica como núcleo dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I
- I-3. Concepción de los principios teóricos y las dimensiones que dinamizan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I desde el enfoque de la enseñanza problémica.

- I-4. Coherencia entre la lógica del modelo didáctico basado en juegos y su argumentación
- I-5. Correspondencia del modelo didáctico basado en juegos y las acciones estratégicas para su implementación
- I-6. Viabilidad de las acciones estratégicas para su incorporación en el contexto educativo.

Estos indicadores fueron valorados mediante una escala ordinal de cinco niveles, que permitió cuantificar tendencias iniciales de aceptación.

La segunda sección incorporó preguntas abiertas orientadas a captar argumentos cualitativos, sugerencias de reformulación, identificación de debilidades, propuestas de mejora y recomendaciones para fortalecer la consistencia teórica y la aplicabilidad práctica del modelo. Esta fase permitió recoger juicios fundamentados, observaciones críticas y aportes específicos sobre la estructura, los procedimientos y la articulación entre los componentes del modelo.

La información cualitativa obtenida fue sistematizada mediante análisis de contenido, categorizando coincidencias, divergencias y propuestas emergentes. Los resultados de esta ronda constituyeron la base para la reformulación parcial del modelo y el diseño de la segunda ronda, orientada a la consolidación del consenso experto.

4.3.2.2 Segunda ronda (consolidación)

La segunda ronda tuvo como propósito consolidar el nivel de consenso alcanzado en la fase preliminar de valoración, permitiendo a los expertos emitir su juicio definitivo sobre los seis indicadores del modelo didáctico propuesto. Esta fase respondió al principio metodológico de retroalimentación controlada propio de los estudios de consulta estructurada, garantizando mayor estabilidad y confiabilidad en las valoraciones.

En esta etapa se remitió a cada especialista:

- El resumen estadístico de los resultados obtenidos en la primera ronda.

- La síntesis de observaciones cualitativas relevantes.
- La versión ajustada de los indicadores, incorporando las sugerencias pertinentes.

De esta manera, los expertos tuvieron la posibilidad de reconsiderar su postura inicial a la luz de la información agregada y sistematizada del panel, lo cual favoreció una convergencia argumentada de los juicios emitidos y, al mismo tiempo, contribuyó a disminuir posibles sesgos individuales.

En este contexto, se sometieron a valoración definitiva seis indicadores (anexo 20).

La aplicación de la segunda ronda se desarrolló bajo los siguientes criterios:

- Envío individual del instrumento mediante medio digital.
- Garantía de anonimato en las respuestas.
- Solicitud de argumentación breve en caso de modificar la valoración inicial.
- Plazo de respuesta de 10 días calendario.
- Recordatorio académico al quinto día para asegurar tasa de retorno del 100%.

En esta etapa se efectuó un tratamiento estadístico de las respuestas correspondientes a los seis indicadores evaluados (anexo 20), con el propósito de identificar el nivel de consenso alcanzado y ofrecer a los participantes una síntesis objetiva de la opinión grupal.

Para cada indicador se calcularon medidas de tendencia central y dispersión robustas, específicamente la mediana (Me) y el rango intercuartílico (RIC). La mediana permitió determinar la categoría de valoración predominante dentro del grupo, al representar el punto central de las respuestas ordenadas en la escala establecida (C1 a C5). Por su parte, el rango intercuartílico, obtenido como la diferencia entre el tercer cuartil (Q3) y el primer cuartil (Q1) ($RIC = Q3 - Q1$), posibilitó estimar el grado de dispersión de los juicios emitidos, constituyéndose en un indicador del nivel de acuerdo entre los expertos: valores bajos del RIC evidencian mayor consenso, mientras que valores altos reflejan mayor heterogeneidad en las valoraciones.

Los resultados estadísticos fueron organizados de manera agregada y anónima, garantizando la confidencialidad individual y evitando la identificación de respuestas particulares. A cada experto se le remitió un informe que incluyó, para cada indicador, su valoración inicial, la mediana grupal y el rango intercuartílico correspondiente, acompañado de una síntesis de los principales argumentos cualitativos emergentes.

Con base en esta información, se solicitó a los expertos revalorar sus juicios en función de la tendencia central del grupo y de los argumentos compartidos, favoreciendo así la reflexión individual y la aproximación progresiva al consenso. Este procedimiento fortaleció la solidez metodológica del estudio, al propiciar decisiones fundamentadas en criterios colectivos y estadísticamente respaldados.

Con base en las valoraciones emitidas por los 14 expertos (anexo 21), y considerando la codificación ordinal de la escala ($C1 = 1$; $C2 = 2$; $C3 = 3$; $C4 = 4$; $C5 = 5$), se calcularon la Me (anexo 22) y el rango intercuartílico ($RIC = Q3 - Q1$) (anexo 23) para cada indicador. Dado que participaron 14 expertos ($n = 14$) y que todas las valoraciones se ubicaron únicamente en las categorías C1 y C2 (codificadas numéricamente como 1 y 2), el cálculo de los cuartiles se realizó a partir del ordenamiento ascendente de los datos. Es decir, primero se organizan las 14 respuestas de menor a mayor (por ejemplo, para el I-1: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, según la distribución observada).

En el análisis estadístico, los cuartiles se definen como valores que particionan un conjunto de datos ordenados en cuatro subconjuntos con igual proporción de elementos (Universidad Abierta y a Distancia de México, s.f.):

- Q1 (primer cuartil) representa el valor por debajo del cual se encuentra el 25 % de las observaciones.
- Q2 (segundo cuartil o mediana) corresponde al 50 % de los datos.
- Q3 (tercer cuartil) indica el valor por debajo del cual se sitúa el 75 % de las observaciones.

Para determinar su posición cuando el número de datos es par, se utiliza la fórmula $Q_k = k(n+1) / 4$, donde k es el número del cuartil (1 o 3) y n es el tamaño de la muestra. En este caso:

- Q1 se calcula como $1(14+1)/4=154=3.75$. Esto significa que Q1 se localiza entre el tercer y cuarto valor de la lista ordenada. Cuando la posición no es un número entero, se realiza una interpolación o aproximación entre ambos valores. Dado que en esas posiciones los valores corresponden a la categoría 1 (C1), Q1 toma el valor 1.
- Q3 se calcula como $3(14+1)/4=454=11.25$. Esto indica que Q3 se sitúa entre el undécimo y duodécimo valor ordenado. Dependiendo de la distribución específica, en esa zona pueden encontrarse valores 1 o 2. Si ambas posiciones corresponden a 1, entonces $Q3 = 1$; si una corresponde a 1 y otra a 2, el valor resultante se aproxima a 2.

El RIC se obtiene restando Q1 a Q3 ($RIC = Q3 - Q1$). Debido a que los datos solo oscilaron entre 1 y 2, el RIC resultó igual a 0 (cuando Q1 y Q3 son ambos 1) o igual a 1 (cuando $Q1 = 1$ y $Q3 = 2$). En términos interpretativos, un RIC de 0 indica consenso absoluto (muy baja dispersión), mientras que un RIC de 1 refleja una dispersión mínima. Esto confirma que las valoraciones de los expertos presentaron alta homogeneidad y un elevado nivel de acuerdo respecto a los indicadores evaluados.

El anexo 24 reúne y sistematiza los resultados obtenidos en la segunda ronda del método Delphi, constituyéndose en el insumo fundamental para el análisis e interpretación de los juicios emitidos por los expertos. Estos resultados permitieron valorar, a partir de los indicadores previamente definidos, el nivel de validez del modelo didáctico propuesto y de las acciones estratégicas diseñadas para su implementación en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

El procedimiento descrito permitió determinar los puntos de corte (anexo 24), a partir de los cuales se clasificó cada indicador según la escala de nominación adoptada: C1 (muy adecuado); C2 (bastante adecuado); C3 (adecuado); C4 (poco adecuado); y C5 (no adecuado). Dichos puntos de corte facilitaron la categorización de los indicadores conforme a los criterios emitidos por los expertos consultados.

Para determinar el rango en el que se ubica cada variable, se calculó la diferencia entre el valor límite (N) y el valor promedio (P) correspondiente a cada fila. En el caso del indicador 1, el resultado obtenido fue de 0.35. Dado que este valor se encuentra por

debajo de 2.25 (punto de corte establecido para la categoría muy adecuado) se infiere que, según el criterio de los expertos, dicho indicador alcanza el nivel más alto de valoración. Este mismo procedimiento se aplicó al resto de los indicadores, cuyos resultados evidenciaron una tendencia homogénea en las valoraciones, al ubicarse todos dentro de la categoría muy adecuado. Tales hallazgos reflejan un elevado grado de consenso entre los expertos y refuerzan la consistencia interna de la propuesta evaluada.

La valoración emitida por el grupo de expertos respecto a la fundamentación teórica conceptual del modelo didáctico y las acciones estratégicas planteadas para su implementación permite corroborar su validez científica y pertinencia didáctica. Asimismo, respalda la coherencia de las acciones estratégicas previstas y sustenta la factibilidad de su incorporación al diseño de la asignatura Química Orgánica I, lo que reafirma el potencial transformador de la propuesta en el contexto de la formación universitaria.

Por otro lado, el nivel de cumplimiento de los requisitos de calidad científica de la propuesta de transformación se sustenta con base a:

La propuesta evidencia un alto nivel de pertinencia, ya que surge del diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Orgánica I. Este diagnóstico permitió identificar que la estrategia didáctica empleada se mantiene predominantemente dentro de un enfoque tradicional, centrado en prácticas expositivas y reproductivas, lo que limita el aprendizaje significativo y su aplicación práctica. En consecuencia, se reconocieron necesidades formativas orientadas al diseño de estrategias didácticas innovadoras que incrementen la motivación y fortalezcan el modo de actuación profesional del futuro docente en formación.

En correspondencia, la propuesta constituye una respuesta directa a problemáticas reales del contexto educativo. Además, mantiene coherencia con las demandas contemporáneas de la formación inicial del Licenciado en Ciencias Naturales, articulando la lógica didáctica con el escenario profesional donde se desempeñará el egresado. Por tanto, existe correspondencia entre problema, contexto y propuesta didáctica diseñada.

En relación con la validez, se aprecia un nivel alto, debido a que el modelo cumple la función didáctica para la cual fue concebido: optimizar el proceso formativo

mediante la enseñanza problémica apoyada en actividades basadas en juegos. Esta validez se fundamenta en la solidez de sus referentes teóricos (aprendizaje significativo, enfoque histórico-cultural, teoría de la autodeterminación y teoría de la actividad, entre otros), así como en la coherencia sistémica entre los componentes didácticos (problema, objeto, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas y evaluación). Asimismo, el sistema evaluativo incorpora autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, lo que permite verificar el logro de los objetivos formativos y comprobar empíricamente el funcionamiento del modelo.

La propuesta posee un alto nivel de factibilidad, puesto que contempla condiciones reales para su implementación dentro del proceso académico ordinario. Entre ellas se encuentran el rediseño de la guía programática, la capacitación de docentes, la organización de acciones estratégicas por fases y el empleo de recursos pedagógicos accesibles basados en juegos didácticos. Estas condiciones no exigen infraestructura extraordinaria ni recursos tecnológicos especializados, lo que garantiza la posibilidad real de su ejecución en el contexto institucional.

Respecto a la aplicabilidad, también se constata un nivel alto, ya que el modelo describe de manera explícita sus principios, dimensiones, estructura, secuencia instruccional, roles de los participantes, procedimientos evaluativos y acciones estratégicas. Este grado de explicitación metodológica permite que otros docentes comprendan la lógica de funcionamiento del modelo y puedan implementarlo sin depender exclusivamente del autor de la investigación, favoreciendo su uso autónomo.

En cuanto a la generalización, se reconoce un nivel medio-alto. Aunque la propuesta se contextualiza en la Licenciatura de Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, sus fundamentos didácticos (enseñanza problémica, aprendizaje basado en juegos y formación por competencias) no dependen de condiciones locales exclusivas. Por ello, puede transferirse a otras asignaturas del área química, a otros programas de formación docente y a contextos educativos con características semejantes. La posibilidad de generalización radica en que el modelo se apoya en principios pedagógicos-didácticos universales más que en particularidades institucionales.

La propuesta presenta un alto nivel de novedad y originalidad. Su aporte principal consiste en integrar la enseñanza problémica y el juego dentro de un modelo

didáctico sistémico, superando la visión tradicional del juego como recurso aislado. Además, articula la lógica de la ciencia con la lógica didáctica y con la formación del modo de actuación profesional docente, lo cual la diferencia de enfoques centrados únicamente en la transmisión de contenidos o en actividades basadas en juegos desarticuladas del proceso formativo.

En síntesis, el análisis evidencia que la propuesta cumple de manera satisfactoria los requisitos de calidad, mostrando niveles altos en pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad y novedad, y un nivel medio-alto de generalización, lo que respalda su solidez teórica, metodológica y práctica.

CONCLUSIONES

El presente trabajo doctoral propuso un modelo didáctico basado en juegos, orientado a la optimización de la motivación y del rendimiento académico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Orgánica I, correspondiente a la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC. En coherencia con este propósito, las conclusiones de la investigación constituyen una síntesis articulada y sistemática de los resultados obtenidos, en correspondencia con los objetivos formulados y la hipótesis planteada, destacando los aportes derivados de cada una de las etapas desarrolladas, así como los logros alcanzados en la solución del problema identificado.

En este marco, la caracterización del proceso formativo permitió alcanzar una comprensión integral, crítica y contextualizada de su estado actual. Para tal efecto, se adoptó un enfoque metodológico mixto y se llevó a cabo una triangulación sistemática de la información recopilada mediante observaciones, encuestas, entrevistas y análisis documental. Como resultado, se constató el predominio de prácticas didácticas centradas en la exposición magistral. Asimismo, se evidenció una participación estudiantil limitada y debilidades en los procesos de retroalimentación. En este contexto, más allá de una descripción diagnóstica, la caracterización permitió identificar como esencialidades la insuficiente dinamización didáctica y el carácter asistémico del proceso, los cuales sustentan la necesidad de una transformación estructural. A partir de estos hallazgos, se orientó de manera coherente la fundamentación teórica, el diseño del modelo didáctico basado en juegos y su posterior validación, asegurando una correspondencia lógica entre la caracterización, propuesta y solución. En consecuencia, la caracterización se constituyó en el eje articulador de la investigación, al generar evidencias sólidas que respaldan una intervención innovadora y contextualizada para la optimización del proceso formativo.

Sobre esta base, el análisis de los fundamentos teóricos y conceptuales permitió configurar el sustento epistemológico y didáctico del modelo propuesto, a partir de la articulación coherente y sistémica de diversos referentes teóricos. Entre ellos, se integran el enfoque histórico cultural, la teoría del aprendizaje significativo, la teoría de sistemas,

la teoría de la actividad y la comunicación, la teoría de los procesos conscientes, el método de la enseñanza problémica, las teorías de la motivación (la autodeterminación y la autoeficacia), la teoría del modo de actuación, los principios del juego educativo y la didáctica orientada a la formación por competencias. Esta integración teórica permitió comprender que el mejoramiento del proceso formativo en Química Orgánica I exige trascender enfoques transmisivos tradicionales y promover experiencias de aprendizaje activo, significativo y autorregulado desde el punto de vista motivacional. En este sentido, el estudio teórico permitió delimitar categorías esenciales tales como aprendizaje, motivación, autonomía, dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje, incorporación del juego como estrategia didáctica innovadora, competencia, retroalimentación formativa y progresión estructurada del contenido, las cuales orientaron la concepción del juego como una mediación didáctica intencional, sistemática y coherente con la lógica de la disciplina y con la formación del modo de actuación profesional docente. De esta forma, el análisis teórico funcionó como eje articulador entre diagnóstico y propuesta, garantizando coherencia interna, pertinencia y correspondencia entre los fundamentos psicológicos y las exigencias didácticas del contexto universitario.

En coherencia con lo anterior, la propuesta del modelo didáctico basado en juegos constituyó la concreción sistemática de los hallazgos diagnósticos y de los fundamentos teóricos previamente analizados. Su diseño integró principios como la intencionalidad formativa, el carácter desarrollador, la coherencia sistémica, la contextualización y la evaluación formativa continua, estructurando componentes, relaciones y etapas de implementación. Desde esta perspectiva, el modelo supera la incorporación aislada de actividades basada en juegos, al organizar dinámicas, mecánicas y componentes del juego en correspondencia con los objetivos formativos de la asignatura y con el desarrollo del modo de actuación profesional del futuro docente en Ciencias Naturales. En este contexto, el modelo didáctico es orientado al fortalecimiento de la motivación intrínseca, la participación activa, el trabajo colaborativo y el rendimiento académico en la Química Orgánica I.

Finalmente, La validación del modelo didáctico basado en juegos evidenció su pertinencia, coherencia interna, viabilidad y relevancia pedagógica-didáctica, conforme

a los criterios valorados por el panel de expertos mediante el método Delphi. El análisis de los indicadores sometidos a evaluación mostró altos niveles de consenso y estabilidad en las respuestas, lo cual confirma la solidez teórica, metodológica y estructural de la propuesta. En particular, los expertos reconocieron la articulación coherente entre los fundamentos constructivistas, la teoría de la autodeterminación, la teoría de la autoeficacia y la enseñanza problémica, integrados de manera sistémica con los elementos del diseño de juegos (dinámicas, mecánicas y componentes). Esta integración otorga consistencia epistemológica al modelo y evita una aplicación instrumental o fragmentada del juego en el aula.

De igual manera, la validación permitió constatar que el modelo responde de manera contextualizada a las necesidades diagnosticadas en la asignatura de Química Orgánica I. Desde esta perspectiva, los expertos coincidieron en que la propuesta constituye una alternativa innovadora y factible para dinamizar la mediación didáctica, fortalecer la implicación cognitiva y promover aprendizajes significativos en una disciplina de alta complejidad conceptual. En consecuencia, la validación confirma el fundamento científico del modelo propuesto y respalda su aplicabilidad en el contexto institucional estudiado y su potencial transferencia a escenarios formativos similares. De este modo, el modelo didáctico basado en juegos se consolida como una propuesta pertinente y rigurosamente fundamentada para contribuir a la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje en Química Orgánica I, fortaleciendo la motivación, el rendimiento académico y el modo de actuación profesional del futuro docente en Ciencias Naturales.

En correspondencia con estos resultados, los hallazgos permiten sostener que la hipótesis de investigación se cumple, al sustentar que el modelo basado en juegos favorece el desarrollo de un aprendizaje más significativo, participativo y contextualizado.

RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones constituyen una guía para la continuidad y mejoramiento de la propuesta, al tiempo que abren nuevas posibilidades investigativas y didácticas orientadas a la transformación de las prácticas educativas en la enseñanza de las ciencias.

Desde el punto de vista metodológico, se recomienda aplicar el modelo didáctico basado en juegos y las acciones estratégicas en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC y replicarlo en contextos educativos con características similares, con el propósito de contrastar resultados y ampliar su nivel de generalización. Asimismo, resulta pertinente desarrollar estudios que incorporen enfoques metodológicos complementarios (diseños experimentales o longitudinales) que permitan evaluar con mayor profundidad el impacto del modelo en mención en el aprendizaje significativo y en el desarrollo del pensamiento científico. Igualmente, se sugiere diversificar los instrumentos de recolección de información para enriquecer los procesos de evaluación y fortalecer la confiabilidad de los hallazgos.

Desde el punto de vista académico, se recomienda a las instituciones educativas fomentar espacios de formación docente orientados al uso de metodologías activas que trasciendan la enseñanza tradicional centrada en la exposición magistral. Del mismo modo, es aconsejable promover la incorporación progresiva de estrategias didácticas innovadoras en el currículo de las ciencias naturales, favoreciendo un aprendizaje más dinámico y contextualizado. Además, se invita a la comunidad académica a continuar investigando sobre el empleo de recursos lúdicos en la enseñanza de la química, considerando su potencial para mejorar la comprensión conceptual y la actitud de los estudiantes hacia esta disciplina.

En el ámbito práctico, se recomienda implementar de manera sistemática la propuesta de transformación didáctica, garantizando la disponibilidad de recursos didácticos y el acompañamiento institucional necesario para su sostenibilidad. También, se sugiere fortalecer el trabajo colaborativo entre docentes para el diseño y adaptación de juegos educativos acordes con los contenidos curriculares, lo que permitirá responder de

forma más efectiva a las necesidades de aprendizaje. Igualmente, se considera pertinente realizar procesos periódicos de seguimiento y evaluación del modelo didáctico con el fin de introducir ajustes que optimicen su aplicación y aseguren su impacto en la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I.

REFERENCIAS

- Abreu, O., Rhea, S., Arciniegas, G. y Rosero, M. (2018). Objeto de estudio de la didáctica: análisis histórico epistemológico y crítico del concepto. *Formación universitaria*, 11(6), 75-82. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v11n6/0718-5006-formuniv-11-06-75.pdf>
- Acuña, F. C. (2020). *¿Por qué no aprenden química los alumnos de 1er año de la Universidad Andrés Bello, en la sede Concepción?* [Trabajo de doctorado, Universidad de Alcalá].
<https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/50435/Tesis%20Fabiola%20Cristina%20Acu%20Sanhueza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Addine, F. (2006). El modo de actuación profesional pedagógico: apuntes para una sistematización. Compilación modo de actuación profesional pedagógico. De la teoría a la práctica. IPLAC.
- Álvarez de Zayas, C. (1999). La Escuela en la Vida (3a. Ed.). Pueblo y Educación.
- Andrade-Aguilar, D. G., Maldonado-Carrera, E. S., Cadena-Caspi, G. X., Morales-Pinenla, V. T., y Del Carmen Cabezas-Toapanta, N. (2025). La evaluación formativa como estrategia de aprendizaje en el ámbito escolar. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(5), 81-93.
<https://www.portaleducatiu.ad/uploads/LA%20EVALUACION%20FORMATIVA%20COMO%20ESTRATEGIA.pdf>
- Aparicio, O., y Ostos, O. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista interamericana de investigación y pedagogía*, 115-120.
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/4777/4524>
- Aranda, M. M., Cuevas, M. D. C. M., y Vera, A. D. C. (2024). Análisis documental, un proceso de apropiación del conocimiento. *Revista Digital Universitaria*, 25(6), 1-12. https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v25_n6_a1.pdf
- Ardila-Muñoz, J. Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71-84. <https://biblat.unam.mx/hevila/Magis/2019/vol12/no24/5.pdf>

- Arias, J. L., y Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*, 1(1), 66-78. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Ariza, C., Rueda Toncel, L. y Sardoth Blanchar, J. (2018). El rendimiento académico: una problemática compleja. *Boletín Virtual*, 7(7), 137-141. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/527/501>.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H (1978). *Educational psychology: a cognitive view* (2a ed.). Holt, Rinehart and Winston
- Bagur-Pons, S., Rosselló-Ramon, M. R., Paz-Lourido, B., y Verger, S. (2021). El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1), 1-22. <https://www.redalyc.org/journal/916/91668059003/91668059003.pdf>
- Balseca, N, Quilligana, M., y Aman, D. (2024). Una mirada histórica en la enseñanza-aprendizaje de la química: Mejorando la calidad educativa. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 9(1), 1496-1506. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6577>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Barbosa-Camargo, M. I., García-Sánchez, A., y Ridao-Carlíni, M. L. (2021). Inequality and dropout in higher education in Colombia. A multilevel analysis of regional differences, institutions, and field of study. *Mathematics*, 9(24), 3280. <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/24/3280>
- Barreto da Cruz, G. y P. Andrade. (2017). The teaching of didactics and the teacher trainer's role from the perspective of Visual Arts teaching students. *Educação e Pesquisa*, 43(2) 483-498 <https://www.scielo.br/j/ep/a/nmWTTq4pjzqjDsH38X4xz7m/?format=pdf&lang=pt>
- Bautista J. y López, N. (2002). El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad. *Ágora digital*, 4,134-141.

<https://ariasmontano.uhu.es/rest/api/core/bitstreams/eab998b7-dbb8-409a-bb21-06cb868055f5/content>

- Bertalanffy, V. (1976). *Teoría general de sistemas*. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Boillos, F. (2023). *La gamificación y el aprendizaje lúdico como recurso didáctico: práctica comparada y análisis de una metodología en centros de España y Costa Rica* [Tesis de doctorado, Universidad de la Rioja].
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=325324>
- Bolívar, A., y Bolívar, M. (2011). La didáctica en el núcleo del mejoramiento de los aprendizajes. Entre la agenda clásica y actual de la Didáctica. *Perspectiva Educacional*, 50(2), 3-26. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333327290002.pdf>
- Bruice, P. (2015). *Fundamentos de Química Orgánica* (3ª ed.). Pearson Educación.
- Byusa, E., Kampire, E., & Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. *Heliyon*, 8(5). [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(22\)00829-5.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(22)00829-5.pdf)
- Caballero-Galván, A. S., y Castro-Garzón, H. (2025). Enseñanza de la química aplicando transformación a través de la implementación de laboratorios de proyectos pedagógicos productivos. Una revisión sistemática. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 3(2), 297-318. <https://mlaj-revista.org/index.php/journal/article/view/103/302>
- Calbacho, V. P. (2022). *Gamificación como metodología de la enseñanza y el aprendizaje para el fomento de la motivación, la satisfacción y el mejoramiento del rendimiento académica* [Tesis Doctoral, Universidad Católica de Córdoba].
https://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/3525/1/TD_CalbachoContreras.pdf
- Camacho, R. (2023). *Efectos del aprendizaje basado en juegos digitales gamificados sobre la motivación y el rendimiento académico* [Tesis de doctorado, Universitat de Lleida]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/689153#page=1>
- Camargo, G. V., Rojas, C. A. B., y Beltrán, D. J. M. (2025). Aprendizaje basado en juegos para la enseñanza de la probabilidad en la Administración pública. *Administración & Desarrollo*, 55(1), e1110-e1110.

https://revistas.esap.edu.co/index.php/admindesarro/article/view/aprendizaje_juegos_ensenanza_probabilidad_Administracion_publica/808

Carbonell, J. (2013). *La aventura de innovar: el cambio en la escuela*. Morata.

<https://www.scielo.br/j/epec/a/zPbBnmJ3gbz6gPZSLtYVspg/?format=pdf&lang=en>

Carlino, F. (2021). De la alienación al alineamiento constructivo. Más allá de la trampa mecanicista. *Cuaderno de pedagogía universitaria*, 18(35), 58-70.

<https://www.cuaderno.wh201.pucmm.edu.do/index.php/cuadernodepedagogia/article/view/413/451>

Castellanos, D.; Castellanos, B.; Llivina, M., y Silverio, M. (2001). *Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador*. Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”

Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R., y Hidalgo-Mora, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1), 219-245.

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/uniciencia/v34n1/2215-3470-uniciencia-34-01-219.pdf>

Castro-Aristizábal, G., Giménez-Esteban, G., Arango-Londoño, D., Moreno-Cediel, E., y Castillo-Caicedo, M. (2022). Variación espacial de la calidad educativa en Colombia a partir de los fenómenos de aglomeración y segregación académica. *Revista Europea de Investigación en Salud, Psicología y Educación*, 12 (8), 1006-1020. <https://www.mdpi.com/2254-9625/12/8/72>

Colombia potencia de vida (s.f.). *Decreto 1330 del 25 de julio de 2019, por el cual se reemplazan las condiciones de calidad para el registro calificado*. Derecho del bienestar familiar.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/compilacion/docs/decreto_1330_2019.htm

Concepción, J. (2004). *Estrategia didáctica lúdica para estimular el desarrollo de la competencia comunicativa en idioma inglés de estudiantes de especialidades biomédicas* [Tesis Doctoral, Universidad Central Marta Abreu de las Villas].

<https://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=358>

- Condeso Camizan, S. D., Castillo Palacios, F. W., Cuenca Robles, N. E., Otero Bocanegra, P. C., y Quenema Camacho, N. (2025). Innovación y digitalización en la educación: un enfoque de revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(4), 1-11. <https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n4/2739-0063-ric-5-04-e504114.pdf>
- Coronel-Carvajal, C. (2023). Las variables y su operacionalización. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 27. <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v27/1025-0255-amc-27-e8775.pdf>
- Corte Constitucional de Colombia. (2024). *Constitución Política de Colombia*. Imprenta Nacional de Colombia. https://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/TEXTOS_COMPLETOS/1_CONSTITUCION_POLITICA/Constituci%C3%B3n_2024.pdf
- Costică, L. (2014). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 149, 508 – 512.
- Csikszentmihályi's, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Chacón, P., Soria, M., Siza, M., Yáñez, J., y Caillagua, D. (2023). Evaluación formativa y sumativa en el Proceso Educativo: Revisión de Técnicas Innovadoras y sus efectos en el Aprendizaje Del Estudiante. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1478-1497. <https://pdfs.semanticscholar.org/72e3/4ba4ac9af972d683a170bf25550cfd59322.pdf>
- Chaverra, M. (2020). Educación y pobreza: una aproximación documental a los procesos educativos en entornos de exclusión y desigualdad social en Chocó, Colombia. *Ciencias Sociales y Educación*, 9(17), 145-161. https://revistas.udem.edu.co/index.php/Ciencias_Sociales/article/view/3409/3028
- Cueva, T., Jara Córdova, O., Arias Gonzáles, J., Flores Limo, F. A., y Balmaceda Flores, C. A. (2023). *Métodos mixtos de investigación para principiantes*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/119/161/190?inline=1>
- Davalillo Bolívar, L. (s.f.). *Guía unidad 6. Métodos del nivel empírico: Sus técnicas e instrumentos* [archivo pdf]. Universidad de investigación e innovación de México.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
https://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_DeciRyan_PIW_hatWhy.pdf
- De Lima, G. (2024). *Gamificação de disciplinas de Química nos ensinos médio e superior* [Tesis de doctorado, Universidade Federal do Ceará].
https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/76864/3/2024_tese_glcastro.pdf
- Del Mar Gómez, M., Ladino, C., y Rodríguez, M. (2020). Brechas de educación en el Pacífico Colombiano. *Estudios del Pacífico*, 1(2), 97-112.
<https://revistas.uniclaetiana.edu.co/index.php/EstudiosdelPacífico/article/view/282/211>
- Díaz, T. (2016, del 15 al 19 de febrero). Didáctica desarrolladora en la educación superior: un enfoque para la formación de competencias profesionales [ponencia]. *10mo. Congreso Internacional de Educación Superior Universidad*, La Habana, Cuba.
- Díaz, G. y Conto, B. (s.f.). *Memoria visual e Histórica de la Universidad Tecnológica del Chocó 44 años* [archivo pdf].
<https://UTCH.edu.co/portal/images/acercade/historia/Memoria--visual---e-Historica--de-la-Universidad-Tecnologica-del-Choco-44-aos.pdf>
- Domínguez, A., Sáenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Elford, D. (2022). *Augmented Reality in Chemistry Higher Education* [Tesis de doctorado, University of East Anglia].
<https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/90630/1/DE%20Final%20PhD%20Thesis.pdf>
- Elmali, S., Freund, L. y Tiemann, R. (2025). Una revisión sistemática de la literatura sobre enfoques basados en juegos en la enseñanza de la química (2014-

- 2024). *Investigación y práctica en la enseñanza de la química*.
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2025/rp/d5rp00248f>
- Espinoza, E. E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Conrado*, 15(69), 171-180.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n69/1990-8644-rc-15-69-171.pdf>
- Estévez, N. (1999). *La Enseñanza basada en el uso de estrategias cognitivas. Modelo innovador para el diseño de cursos*. Unison
- EXE Fundación empresarios por la educación. (2024). *¿Cómo está Quibdó en educación? Retos y prioridades 2024-2027*. Observatorio gestión educativa ExE.
<https://fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2024/03/%C2%BFComo-esta-Quibdo-en-educacion-Retos-y-prioridades-2024-2027.pdf>
- Farias, N., y Trias, D. (2024). Estrategias de aprendizaje de la Química en estudiantes que ingresan a la universidad. *Educación química*, 35(3), 102-112.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v35n3/0187-893X-eq-35-03-102.pdf>
- Fiore, E. y Leymonié, J. (2007). *Didáctica práctica para enseñanza media y superior*. Grupo Magro
- Fuentes, M. (2024). La enseñanza de la química desde una perspectiva integral. *Dialéctica*, 23, 795-815.
- Galperin, P. (1965). Dirección del proceso de estudio. *En C. d. Autores, Nuevas investigaciones en las ciencias pedagógicas (4ª ed.)*. Progreso
- García-Ruiz, M. y Lena-Acebo, F. (2018). Aplicación del método Delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB. *Empiria: Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 40, 129-166.
<https://www.redalyc.org/journal/2971/297165116007/297165116007.pdf>
- Gaviria, S. A., y Osuna, J. B. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Pixel-bit. Revista de medios y educación*, (47), 73-88.
<https://www.redalyc.org/pdf/368/36841180005.pdf>
- Guerra-Reyes, F., Basantes-Andrade, A., Naranjo-Toro, M., y Guerra-Dávila, E. (2022). Modelos didácticos en educación superior: desde concepciones de los profesores a las ecologías didácticas. *Formación universitaria*, 15(6), 11-22.
<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v15n6/0718-5006-formuniv-15-06-11.pdf>

- Habermas, J. (1999). *Teoría de la acción comunicativa II: Crítica de la razón funcionalista*. Taurus
- Heidbrink, A. N. (2021). *Metacognition in Undergraduate Chemistry Education: Instructor Perspectives and Students' Use* [Tesis de doctorado, University of Northern Colorado].
<https://digscholarship.unco.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1744&context=dissertations>
- Hernández-Falcón, D. D., Vargas-Jiménez, A. y Almuiñas-Rivero, J. L. (2020). La importancia de la evaluación de la eficiencia académica en las universidades. *Revista cubana de educación superior*, 39(1), 1-12.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Herrera Monsalve, D. Y. (2021). Desigualdades educativas territoriales: Caso Departamento del Chocó. *Caminos educativos*, 8(1), 51-61.
https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Caminos_educativos/article/view/485/325
- Higueras-Rodríguez, M. L. (2019). *El juego como recurso didáctico en la formación inicial docente* [Tesis de doctorado, Universidad de Granada].
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/59299/61462.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Higueras-Rodríguez, L., y Molina-Ruíz, E. (2020). ¿Qué se entiende por juego didáctico? Aportaciones de maestros y estudiantes en prácticas sobre su concepción como elemento fundamental en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 24(1), 266-283.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/8677/pdf>
- Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical assessment, research, and evaluation*, 12(10), 1-12.

https://openpublishing.library.umass.edu/pare/article/id/1418/?wptouch_preview_theme=enabled

- Hu, Y., Gallagher, T., Wouters, P., van der Schaaf, M., & Kester, L. (2022). Game-based learning has good chemistry with chemistry education: A three-level meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(9), 1499-1543.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tea.21765>
- Kansanen, P., & Meri, M. (1999). The didactic relation in the teaching-studying-learning process. *Didaktik/Fachdidaktik as Science (-s) of the Teaching profession*, 2(1), 107-116. https://projects.au.dk/fileadmin/projects/TEPE/Publications/TNTEE_2-1-1999.pdf#page=113
- Keller, J.M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance: the ARCS Model approach*. Springer US.
- Kumatongo, B. & Muzata, K. (2021). Research paradigms and designs with their application in education. *Journal of Lexicography and Terminology*, 5(1), 16-32.
<https://journals.unza.zm/index.php/jlt/article/view/551/482>
- Leontiev, A. (1982). *Actividad, conciencia, personalidad*. Pueblo y Educación.
- Loor, T. K., Vaca, V. F., Manangón, M. P., y Loor, M. K. (2025). Gamificación y Aprendizaje una Estrategia Efectiva para la Motivación Estudiantil. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 3058-3072.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16062
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
[http://mintlinz.pbworks.com/w/file/attach/83256376/Johnson%20Mixed%20meth ods%202004.pdf](http://mintlinz.pbworks.com/w/file/attach/83256376/Johnson%20Mixed%20methods%202004.pdf)
- Mallar, J. (2001). *Didáctica. Concepto, objeto y finalidades*. *Didáctica General para Psicopedagogos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. Pueblo y Educación.
- Manivel Chávez, R. A., Ramos Rendón, M., Sánchez Vázquez, R., y Campos Arroyo, A. G. (2024). Gamificación como estrategia para mejorar el rendimiento académico en el laboratorio de Química Inorgánica. *Educación Química*, 35(4), 60-68.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.87712>

- Martínez-Corona, J. I., Palacios-Almón, G. E., y Oliva-Garza, D. B. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67-83. <https://drive.google.com/file/d/121ggC3dwJyxvoJ-HJi1Q91hp5uU6wWGV/view>
- McMurry, J. (2018). *Química Orgánica* (9ª ed.). Cengage Learning.
- Medina, M., Hurtado, D., Muñoz, J., Ochoa, D., y Izundegui, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi
<https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/view/118/160/189>
- Medina-Romero, M. Á., Tiza, D., Muñoz, J., Ochoa, D., y Izundegui, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*.
<https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/view/118/160/189>
- Mendoza, R. A. M., y Colamarco, I. L. (2022). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales y desarrollo del pensamiento científico. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383512>
- Meyer, H. (2015). *The German Tradition of Didactics and Recent Research Findings about Teaching and Learning*. Schulpädagogik Heute.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026. El camino hacia la calidad y la equidad*. AF&M PRODUCCIÓN GRÁFICA S.A.S. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-392871_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación. (s.f. a). *Normatividad (Ley 30 del 28 de diciembre de 1992. Organización del servicio público de la Educación Superior. Publicado en el diario oficial No. 40.700)*.
<http://sancionatorios.mineduacion.gov.co/normas.html>
- Ministerio de Educación. (s.f. b). *Normatividad (Ley 115 del 8 de febrero de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación. Publicado en el diario oficial No. 41.214.)*. <http://sancionatorios.mineduacion.gov.co/normas.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f. c). *Normatividad (Decreto 1075 del 26 de mayo de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector*

educación. Publicado en el diario oficial No. 49.523.).

<http://sancionatorios.mineduacion.gov.co/normas.html>

Ministerio de Educación Nacional. (s.f. d). *Normatividad (Decreto 2450 del 17 de diciembre de 2015, por el cual se reglamentan las condiciones de calidad para el otorgamiento y renovación del registro calificado de los programas académicos de licenciatura y los enfocados a la educación, y se adiciona el decreto 1075 de 2015, único reglamentario del sector educación. Publicado en el diario oficial No. 49.729.).* <http://sancionatorios.mineduacion.gov.co/normas.html>

Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida. https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa/links/575b200a08ae414b8e4677f3/Metodos-y-Disenos-de-Investigacion-Cuantitativa.pdf

Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & management*, 42(1), 15-29. <https://spectrum.library.concordia.ca/id/eprint/976864/1/OkoliPawlowski2004DelphiPostprint.pdf>

Olivo, E., Moreno Beltrán, R., y Mondragón Huerta, R. (2023). Gamificación y aprendizaje ubicuo en la educación superior: aplicando estilos de aprendizaje. *Apertura*, 15(2), 20-35. <https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v15n2/2007-1094-apertura-15-02-20.pdf>

Osorio, L. A., Vidanovic, A., y de Franco, M. F. (2022). Elementos del proceso de enseñanza–aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas: Revista Científica*, 23(23), 1-11. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/183>

Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

- Padilla, S., Moreno, C. I., y Hernández, R. (2015). Barreras para la integración de buenas prácticas con TIC. Estudio de caso. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 1(2), 80-90.
<https://pdfs.semanticscholar.org/f4f9/b96b2112e55309749219d7eb0ca118c98f81.pdf>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods (4ª ed.)*. SAGE.
https://ia800500.us.archive.org/30/items/michael-quinn-patton-qualitative-research-evaluation-methods-integrating-theory-/Michael%20Quinn%20Patton%20-%20Qualitative%20Research%20%26%20Evaluation%20Methods_%20Integrating%20Theory%20and%20Practice-Sage%20Publications%2C%20Inc%20%282014%29.pdf?utm
- Pérez-Granados, L., y Muñoz-González, L. (2024). La gamificación en el ámbito educativo: desafíos, potencialidades y perspectivas para su implementación. *Revista de educación*, (405), 249-274.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/Redu/article/view/99950/78829>
- Pla, R. y otros 16 autores. (2010). *Una concepción de la Pedagogía como ciencia desde un enfoque histórico cultural*. Pueblo y Educación
- Plass, J., Homer, B., & Kinzer, C. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4), 258-283.
https://twiki.di.uniroma1.it/pub/CSeduD/WebHome/EJ1090277-_game_based_learning_fouindations.pdf
- Pink D., (2010). *La sorprendente verdad sobre qué nos motiva*. Gestión 2000.
- Pinto, J., Castro, V., y Siachoque, O. (2019). Constructivismo social en la pedagogía. *Educación y ciencia*, (22), 117-133.
<https://pdfs.semanticscholar.org/a0b7/187accd9921249a0585f1459346c925287e2.pdf>
- Prieto-Andreu, J. M., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J. D., y Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 251-273.
<https://www.redalyc.org/journal/1941/194170643014/194170643014.pdf>

- Proyecto educativo del programa. (2017). Universidad Tecnológica del Chocó.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in human behavior*, 63, 50-58.
<https://2024.sci-hub.box/5183/520a9648d286d639d9f5d3acd9560081/10.1016%40j.chb.2016.05.023.pdf?utm>
- Ramos, A. (2024). La didáctica de la química. *Educación química*, 35(4), 1-5.
<https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/90004>
- Reales, L. J., Robalino Morales, G. E., Peñafiel Luna, A. C., Cárdenas Medina, J. H., y Cantuña-Vallejo, P. F. (2022). El muestreo intencional no probabilístico como herramienta de la investigación científica en carreras de Ciencias de la Salud. *Universidad Y Sociedad*, 14(S5), 681–691.
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3338/3278>
- Red de Universidades Estatales de Colombia [Rudecolombia]. (2025). *Proyecto educativo del programa. Doctorado en ciencias de la educación*.
https://fce.ut.edu.co/images/posgrados/doc_educacion/2025/PEP_de_2025.pdf
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Á., y Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407.
<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>
- Ruíz, Á., y Morillo, L. (2004). *Epidemiología clínica: investigación clínica aplicada*. Médica Panamericana.
- Ryan, R., y Deci, E. L. (2000a). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. *American psychologist*, 55(1), 68-78.
https://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SpanishAmPsych.pdf
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_IntExtDefs.pdf

- Robles Ortega, D. A., y Vásquez Guevara, M. (2022). El uso de la gamificación para mejorar la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios: Un metaanálisis. *Revista Científica Kosmos*, 1(1), 15-26.
<https://editorialinnova.com/index.php/rck/article/view/36/36>
- Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175-195.
<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>
- Rodríguez, J., Nazareno, I., Valverde, Benites, L., y Valverde, L. (2025). Integración de habilidades blandas en la educación superior: una propuesta didáctica basada en herramientas digitales gamificadas para la formación docente. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 6(1), ág-3573.
<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/428/595>
- Ronquillo, G., Litardo, Mora, E. Bohórquez, A., y Padilla, J. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. *Journal of science and research*, 8(III CISE), 256-273.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3012/2679>
- Santacruz, J. M., y De la Hoz Vargas, V. (2023). Gamificación a través del juego serio: otra forma de aprender. *Revista Cedotic*, 8(2), 55-71.
<https://revistas.uniatlantico.edu.co/index.php/CEDOTIC/article/view/3639/4559>
- Sevillano, M. L. (2011). Didáctica en el núcleo de la pedagogía. *Revista Tendencias Pedagógicas*, 18, 7-32
- Shimada, M. S., & Locatelli, S. W. (2025). Metavisual activity involving a chemical reaction: students' difficulties at the representational levels. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 27, e58325.
- Soares, M. (2008). *Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações*. Ex-Libris.
- Solis, C. A., y Scorsetti, M. E. (2024). Dificultades que presentan los estudiantes de Ingeniería Química de la UNRC para el aprendizaje de la Estequiometría. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora*, 3(02), 259-265. <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/137>

- Solórzano, R. (2022). La triangulación metodológica como herramienta para el análisis de las estrategias de comunicación en las webs universitarias latinoamericanas. *Comunicación & Métodos*, 4(2), 55-67.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8797176>
- Soriano-Sánchez, J., y Jiménez-Vázquez, D. (2023). Prácticas educativas innovadoras en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23-37. <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/689/707>
- Suárez, N. M., y Telles, F. S. (2024). Validez de contenido por juicio de expertos: Integración cuantitativa y cualitativa en la construcción de instrumentos de medición. *REIRE: revista d'innovació i recerca en educació*, 17(2), 1-19.
<https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/46238/41929>
- Suri, H. (2011). Purposeful sampling in qualitative research synthesis. *Qualitative research journal*, 11(2), 63-75.
https://scholar.google.com/scholar?cluster=13942663868936366637&hl=es&as_sdt=0,5
- Talízina, N.F. (1988). *Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior*. CEPES.
- Terrado Sieso, E. M. (2023). Impacto de una estrategia didáctica gamificada sobre el alumnado de una asignatura de Química universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 21(2), 43-61.
https://zaguan.unizar.es/record/129739/files/texto_completo.pdf
- Torres, R. (2022). *Necessidades psicológicas básicas em um escape room digital de química: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação* [Tesis de doctorado, Universidade de Sao Paulo].
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75135/tde-22032023-103722/publico/RenataTorresMattosPaschoalinodeSouzarevisado.pdf>
- Universidad Abierta y a Distancia de México. (s.f.). *Estadística I. Unidad 1. Estadística descriptiva* [archivo pdf].
https://dmd.unadmexico.mx/contenidos/DCEIT/BLOQUE2/MT/03/MEST1/U1/descargables/MEST1_U1_contenido.pdf?utm_source

- Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B., y Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Gente Nueva.
<https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/server/api/core/bitstreams/58ae17e3-11a9-4f4a-be08-ec7839528f01/content>
- Valle, A., Barca, A., Gonzales, R., y Núñez, J. C. (1999). Las estrategias de aprendizaje revisión teórica y conceptual. *Revista latinoamericana de Psicología*, 31(3), 425-461. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf>
- Vigotsky, L. (s.f.). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores* [archivo pdf].
https://proletarios.org/books/Vygotsky_Obras_Escogidas_TOMO_3.pdf
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
<https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>
- Werbach, K. (2014). (Re) Defining Gamification: A Process Approach. En: A. Spagnolli, L. Chittaro y L. Gamberini (Eds.), *Persuasive Technology. PERSUASIVE 2014. Lecture Notes in Computer Science* (8462) (pp. 266-272). SCham. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-07127-5_23.

ANEXOS

Anexo 1. Guía de análisis documental

Objetivo: Caracterizar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, a partir de la información compilada de la aplicación de la guía de análisis documental que pueden contener orientaciones y evidencias de este proceso.

Desde esta perspectiva, se revisaron el PEP, el plan de estudio, la guía programática, la carga académica, el horario de clases, las evaluaciones y la carpeta de hoja de vida, con el fin de analizarlos bajo los siguientes criterios:

Ítem	Criterios
1	El documento evidencia el uso de modelo y/o estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de Química Orgánica I
2	Se registran actividades experimentales de laboratorio como parte del proceso de enseñanza
3	El documento incorpora orientaciones para promover el trabajo colaborativo
4	Se evidencia la incorporación de TICs en actividades o recursos didácticos
5	El documento especifica requisitos de formación docente en Química y metodologías activas
6	Se describe la experiencia docente necesaria o recomendada en metodologías activas
7	El documento orienta el uso correcto de materiales y reactivos en laboratorio
8	Describe procedimientos para el registro y análisis de datos experimentales
9	Se promueve la participación activa del estudiante
10	El problema de aprendizaje está claramente definido
11	El objeto de aprendizaje está delimitado con precisión
12	Los objetivos de aprendizaje son claros y alcanzables
13	Se identifican los conceptos fundamentales priorizados en la asignatura

14	Se explicitan las actitudes a desarrollar hacia el aprendizaje
15	El documento prioriza los valores formativos que deben desarrollarse
16	Las actividades están contextualizadas al entorno del estudiante
17	Se especifican los medios y recursos
18	El documento define claramente la interacción docente–estudiante
19	Se describe la identificación de saberes previos
20	Se evidencia retroalimentación frecuente
21	La retroalimentación es clara y orientada a la mejora
22	Los criterios de evaluación están claramente definidos
23	Se promueve la autoevaluación del estudiante
24	Se promueve la coevaluación entre estudiantes
25	Existe correspondencia entre evaluación y contenidos trabajados
26	Los criterios de calificación son claros
27	Se emplea variedad de instrumentos de evaluación
28	La evaluación permite evidenciar logros de aprendizaje
29	Se identifica la formación pedagógica y/o didáctica del docente
30	Se identifica la experiencia del docente en el uso de metodologías activas

Anexo 2. Guía de observación a clases

Objetivo: Evaluar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Orgánica I en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

En este sentido, se emplearon las categorías:

Categorías	Símbolo	Rangos
Siempre se Observa	SO	Cuando el criterio observado está entre el 90% y el 100% de las clases visitadas
Frecuentemente se Observa	FO	Cuando el criterio observado está entre el 70 y el 89% de las clases visitadas
A veces se Observa	AO	Cuando el criterio observado está entre el 50 y el 69% de las clases visitadas
Poco se Observa	PO	Cuando el criterio observado está entre el 10 y el 49% de las clases visitadas
No se Observa	NO	Cuando el criterio observado está en menos del 10% de las clases visitadas

#	Enunciado	Valoración				
1	El docente emplea modelo y/o estrategias didácticas innovadoras durante la clase.	SO	FO	AO	PO	NO
2	Se desarrollan laboratorio como estrategia de enseñanza.	SO	FO	AO	PO	NO
3	El docente promueve el trabajo colaborativo entre los estudiantes.	SO	FO	AO	PO	NO
4	Se utilizan recursos TICs para apoyar el aprendizaje.	SO	FO	AO	PO	NO
5	El docente demuestra dominio conceptual de la Química Orgánica I.	SO	FO	AO	PO	NO
6	Los estudiantes evidencian comprensión de conceptos durante la clase.	SO	FO	AO	PO	NO
7	Los estudiantes contextualizan los conceptos.	SO	FO	AO	PO	NO
8	Los estudiantes muestran interés por las actividades.	SO	FO	AO	PO	NO
9	Participan activamente en la sesión.	SO	FO	AO	PO	NO
10	Colaboran con sus compañeros en las tareas.	SO	FO	AO	PO	NO
11	El problema de aprendizaje está claramente planteado.	SO	FO	AO	PO	NO

12	Se presenta el objeto de aprendizaje de forma comprensible.	SO	FO	AO	PO	NO
13	Los objetivos de la clase son explicitados al inicio.	SO	FO	AO	PO	NO
14	Se trabajan los conceptos clave de la temática.	SO	FO	AO	PO	NO
15	Se promueven actitudes positivas hacia el aprendizaje.	SO	FO	AO	PO	NO
16	Se refuerzan valores formativos vinculados al trabajo académico.	SO	FO	AO	PO	NO
17	Las actividades están contextualizadas al entorno del estudiante.	SO	FO	AO	PO	NO
18	Se utilizan adecuadamente recursos y medios (juegos, TIC, laboratorios, etc.).	SO	FO	AO	PO	NO
19	La interacción entre docente y estudiantes es clara y organizada.	SO	FO	AO	PO	NO
20	El docente identifica los saberes previos antes de desarrollar la clase.	SO	FO	AO	PO	NO
21	El docente brinda retroalimentación frecuente.	SO	FO	AO	PO	NO
22	La retroalimentación es clara y orientada a la mejora.	SO	FO	AO	PO	NO
23	Se brinda retroalimentación en el momento oportuno.	SO	FO	AO	PO	NO
24	La retroalimentación permite comprender errores y soluciones.	SO	FO	AO	PO	NO
25	Los criterios de evaluación son explicados durante la sesión.	SO	FO	AO	PO	NO
26	Los estudiantes participan en autoevaluaciones	SO	FO	AO	PO	NO
27	Se realizan actividades de coevaluación entre pares.	SO	FO	AO	PO	NO
28	Se observa que los estudiantes mejoran su desempeño tras recibir retroalimentación.	SO	FO	AO	PO	NO
29	Las evaluaciones corresponden a los contenidos trabajados.	SO	FO	AO	PO	NO
30	Los criterios de calificación son claros.	SO	FO	AO	PO	NO
31	Se emplea una variedad de instrumentos de evaluación.	SO	FO	AO	PO	NO

Anexo 3. Resultados de la guía de observación a clases

Con base en la relación entre categorías y rango (cuadro), se obtuvieron los siguientes resultados:

Categorías	Símbolo	Rangos
Siempre se Observa	SO	Cuando el criterio observado está entre el 90% y el 100% de las clases visitadas
Frecuentemente se Observa	FO	Cuando el criterio observado está entre el 70 y el 89% de las clases visitadas
A veces se Observa	AO	Cuando el criterio observado está entre el 50 y el 69% de las clases visitadas
Poco se Observa	PO	Cuando el criterio observado está entre el 10 y el 49% de las clases visitadas
No se Observa	NO	Cuando el criterio observado está en menos del 10% de las clases visitadas

#	Enunciado	Valoración				
		SO	FO	AO	PO	NO
1	El docente emplea modelo y/o estrategias didácticas innovadoras durante la clase.	0%	0%	0%	0%	100%
2	Se desarrollan laboratorio como estrategia de enseñanza.	0%	0%	0%	0%	100%
3	El docente promueve el trabajo colaborativo entre los estudiantes.	0%	0%	0%	43.8%	56.2%
4	Se utilizan recursos TICs para apoyar el aprendizaje.	0%	0%	0%	0%	100%
5	El docente demuestra dominio conceptual de la Química Orgánica I.	95%	5%	0%	0%	0%
6	Los estudiantes evidencian comprensión de conceptos durante la clase.	23%	40%	10%	20%	2%
7	Los estudiantes contextualizan los conceptos.	0%	0%	0%	0%	100%
8	Los estudiantes muestran interés por las actividades.	0%	25%	0%	25%	50%
9	Participan activamente en la sesión.	0%	25%	0%	25%	50%
10	Colaboran con sus compañeros en las tareas.	0%	50%	30%	20%	0%
11	El problema de aprendizaje está claramente planteado.	0%	0%	0%	0%	100%

12	Se presenta el objeto de aprendizaje de forma comprensible.	0%	0%	0%	0%	100%
13	Los objetivos de la clase son explicitados al inicio.	33%	17%	20%	10%	20%
14	Se trabajan los conceptos clave de la temática.	80%	20%	0%	0%	0%
15	Se promueven actitudes positivas hacia el aprendizaje.	60%	20%	20%	0%	0%
16	Se refuerzan valores formativos vinculados al trabajo académico.	40%	40%	20%	0%	0%
17	Las actividades están contextualizadas al entorno del estudiante.	0%	0%	0%	0%	100%
18	Se utilizan adecuadamente recursos y medios (juegos, TIC, laboratorios, etc.).	0%	0%	0%	0%	100%
19	La interacción entre docente y estudiantes es clara y organizada.	90.6%	0%	0%	0%	9.4%
20	El docente identifica los saberes previos antes de desarrollar la clase.	0%	0%	0%	0%	100%
21	El docente brinda retroalimentación frecuente.	0%	0%	0%	10%	90%
22	La retroalimentación es clara y orientada a la mejora.	0%	0%	0%	15.6%	84.4%
23	Se brinda retroalimentación en el momento oportuno.	0%	0%	0%	10%	90%
24	La retroalimentación permite comprender errores y soluciones.	0%	0%	0%	15%	85%
25	Los criterios de evaluación son explicados durante la sesión.	0%	0%	37.5%	0%	62.5%
26	Los estudiantes participan en autoevaluaciones	0%	0%	0%	0%	100%
27	Se realizan actividades de coevaluación entre pares.	0%	0%	0%	0%	100%
28	Se observa que los estudiantes mejoran su desempeño tras recibir retroalimentación.	0%	0%	68.8%	31.2%	0%
29	Las evaluaciones corresponden a los contenidos trabajados.	100%	0%	0%	0%	0%
30	Los criterios de calificación son claros.	0%	90.6%	0%	0%	9.4%
31	Se emplea una variedad de instrumentos de evaluación.	0%	0%	0%	0%	100%

Anexo 4. Guía de encuesta a estudiantes

Estimado(a) Estudiante:

Esta encuesta presenta enunciados relacionados con la orientación que el docente de Química Orgánica I brinda al proceso de enseñanza aprendizaje. Usted ha sido seleccionado(a) porque puede aportar información relevante sobre este tema. Por ello, se solicita su valiosa colaboración respondiendo con sinceridad algunas preguntas sencillas.

La información recopilada es anónima. No es necesario escribir su nombre en el cuestionario. Lea cuidadosamente cada enunciado y marque solo una alternativa con una X en la fila correspondiente, según las siguientes opciones:

Categorías	Símbolo
Totalmente de Acuerdo	TA
De Acuerdo	A
No aplica	N
En Desacuerdo	D
Totalmente en Desacuerdo	TD

#	Enunciado	Valoración				
1	Comprendo los conceptos fundamentales de Química Orgánica I.	TA	A	N	D	TD
2	Puedo aplicar los conceptos de Química Orgánica I en diferentes situaciones.	TA	A	N	D	TD
3	Utilizo correctamente los materiales y reactivos en el laboratorio.	TA	A	N	D	TD
4	Registro adecuadamente los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio.	TA	A	N	D	TD
5	Realizo un análisis adecuado de los datos experimentales.	TA	A	N	D	TD
6	Interpreto correctamente los resultados obtenidos en las actividades prácticas	TA	A	N	D	TD
7	Me interesa aprender Química Orgánica I.	TA	A	N	D	TD
8	Tengo disposición para participar en las actividades de clase.	TA	A	N	D	TD
9	Valoro el trabajo colaborativo con mis compañeros.	TA	A	N	D	TD
10	Comprendo claramente el problema de aprendizaje planteado en cada temática.	TA	A	N	D	TD
11	El objeto de aprendizaje está bien delimitado y lo entiendo con claridad.	TA	A	N	D	TD

12	Los objetivos de aprendizaje se presentan de forma clara.	TA	A	N	D	TD
13	Los contenidos priorizados son claros y pertinentes para mi aprendizaje.	TA	A	N	D	TD
14	Las actividades de laboratorio me ayudan a desarrollar habilidades prácticas.	TA	A	N	D	TD
15	Se explican las actitudes esperadas para el aprendizaje de Química Orgánica.	TA	A	N	D	TD
16	Los valores promovidos en clase son coherentes con mi formación profesional	TA	A	N	D	TD
17	Las estrategias didácticas utilizadas por el docente se limitan a la exposición magistral utilizando como recursos el marcador, tablero y borrador.	TA	A	N	D	TD
18	Las actividades están contextualizadas a mi entorno y necesidades.	TA	A	N	D	TD
19	Los recursos utilizados (juegos, TIC, laboratorios, etc.) apoyan mi comprensión.	TA	A	N	D	TD
20	La interacción docente–estudiante se organiza de manera clara y comprensible.	TA	A	N	D	TD
21	El docente identifica nuestros saberes previos antes de iniciar cada unidad.	TA	A	N	D	TD
22	Recibo retroalimentación frecuente sobre mi desempeño.	TA	A	N	D	TD
23	La retroalimentación que recibo es clara y útil para mejorar.	TA	A	N	D	TD
24	La retroalimentación se brinda en el momento adecuado.	TA	A	N	D	TD
25	La retroalimentación me ayuda a comprender mis errores y cómo corregirlos.	TA	A	N	D	TD
26	Los criterios de evaluación son claros desde el inicio.	TA	A	N	D	TD
27	Participo activamente en autoevaluaciones.	TA	A	N	D	TD
28	Participo en coevaluaciones de mis compañeros.	TA	A	N	D	TD
29	Mejoro mis trabajos después de recibir retroalimentación.	TA	A	N	D	TD
30	La evaluación final refleja los contenidos y actividades trabajadas en clase.	TA	A	N	D	TD
31	Los criterios de calificación son claros.	TA	A	N	D	TD
32	Se utilizan diversos instrumentos de evaluación (pruebas escritas, informes de laboratorio, exposiciones).	TA	A	N	D	TD
33	La evaluación final permite evidenciar mis logros de aprendizaje.	TA	A	N	D	TD

Anexo 5. Guía de entrevista a docentes

Objetivo: obtener las opiniones de los docentes de Química Orgánica I con relación al proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC.

Estimado(a) Colega:

Por el importante papel que usted desempeña como docente de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, se solicita de sus valiosos criterios acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de Química Orgánica I. Su apreciación es fundamental para caracterizar la situación actual de esta asignatura y orientar el trabajo de optimización que requiere.

Por favor, se requiere de su mayor colaboración y sinceridad en las respuestas.

Muchas gracias.

Datos generales

Nombre del docente: _____

Asignatura: _____

Fecha: _____

1. ¿Utiliza modelo y/o estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de Química Orgánica I? Sí / No

En caso afirmativo ¿cuáles?

2. ¿Incluye actividades experimentales de laboratorio en sus clases? Sí / No

3. ¿Cómo fomenta el trabajo colaborativo entre los estudiantes en esta asignatura? Sí / No

4. ¿Integra herramientas TIC para apoyar el aprendizaje? Sí / No

En caso afirmativo ¿Qué herramientas utiliza?

5. Desde su experiencia, ¿sus estrategias didácticas promueven la participación activa del estudiante? Sí / No

En caso afirmativo ¿De qué manera?

6. ¿Considera que posee formación suficiente en didáctica de la Química y metodologías activas? Sí / No

En caso afirmativo ¿Qué tipo de formación ha recibido?

7. ¿Tiene experiencia en la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la
- ¿Química? Sí / No
- En caso afirmativo. Describa una experiencia.
8. ¿Cómo se mantiene actualizado respecto a enfoques didácticos para la enseñanza de la Química Orgánica I?
9. En términos generales, ¿los estudiantes comprenden los conceptos fundamentales de Química Orgánica I? Sí / No
- ¿Qué dificultades notas con mayor frecuencia?
10. ¿Los estudiantes aplican adecuadamente los conceptos aprendidos? Sí / No
11. ¿Los estudiantes utilizan correctamente los materiales y reactivos de laboratorio? Sí / No
- ¿Qué aspectos requieren mayor acompañamiento?
12. ¿Los estudiantes registran y analizan adecuadamente los datos experimentales? Sí / No
- ¿Qué dificultades observan?
13. ¿Los estudiantes interpretan adecuadamente los resultados experimentales? Sí / No
- ¿Qué errores son más comunes?
14. ¿Percibe interés por parte de los estudiantes en aprender Química Orgánica I? Sí / No
- En caso afirmativo ¿A qué cree que se debe?
15. ¿Los estudiantes participan activamente en clase? Sí / No
16. ¿Los estudiantes valoran el trabajo colaborativo? Sí / No
- ¿Qué estrategias fortalecen dicho valor?
17. ¿Los estudiantes identifican claramente el problema de aprendizaje de cada unidad? Sí/No
- ¿Cómo se aborda este aspecto?
18. ¿El objeto de aprendizaje se delimita claramente durante las clases? Sí / No
19. ¿Los objetivos de aprendizaje se comunican de forma clara y alcanzable? Sí / No
20. ¿Se priorizan adecuadamente los conceptos fundamentales de la asignatura? Sí / No
22. ¿Se comunican claramente las actitudes deseadas hacia el aprendizaje? Sí / No

23. ¿Se promueven valores coherentes con la formación profesional? Sí / No
24. ¿Diseña actividades contextualizadas al entorno del estudiante? Sí / No
25. ¿Utiliza actividades lúdicas, laboratorios, TIC u otros recursos para apoyar el aprendizaje? Sí / No
- En caso afirmativo ¿Cuáles utiliza con mayor frecuencia?
25. ¿Cómo organiza la interacción docente–estudiante durante el desarrollo de la clase?
26. ¿Identifica los saberes previos de los estudiantes antes de iniciar cada unidad temática?
- Sí / No
27. ¿Proporciona retroalimentación frecuente a los estudiantes? Sí / No
- En caso afirmativo ¿En qué momentos la realiza?
28. ¿Considera que su retroalimentación es clara y útil para mejorar? Sí / No
29. ¿Los criterios de evaluación se comunican de manera clara? Sí / No
- En caso afirmativo ¿Cómo los da a conocer?
30. ¿Incluye actividades de autoevaluación? Sí / No
31. ¿Incluye actividades de coevaluación entre estudiantes? Sí / No
- ¿Cómo se realizan?
32. ¿La evaluación final refleja lo trabajado en clase? Sí / No
33. ¿Los criterios de calificación son claros para los estudiantes? Sí / No
34. ¿Utiliza una variedad de instrumentos de evaluación? Sí / No
- En caso afirmativo. Mencione algunos.
35. ¿La evaluación sumativa permite evidenciar los logros de aprendizaje?
- En caso afirmativo ¿Cómo se reflejan estos logros?

Anexo 6. Triangulación

Categoría	Resultados análisis documental	Resultados encuesta (estudiantes)	Resultados entrevista (docentes)	Resultados observación	Convergencias	Divergencias	Recomendaciones
Enfoque didáctico (modelo y/o estrategias)	-Predominio de enfoque expositivo y reproductivo. - Ausencia de orientaciones para metodologías activas.	-Predominio de exposición magistral -Valoración negativa sobre estrategias innovadoras.	-Declaran uso puntual de modelos, talleres y estrategias activas; - Manifiestan implementación de diversas estrategias.	-No se observa estrategias metodológicas innovadoras - Desarrollo de las clases tipo magistral expositiva.	Coinciden en predominio de enfoque tradicional.	Docentes declaran prácticas didácticas activas que no se evidencian en aula.	Formación docente en metodologías activas y diseño de actividades replicables en aula.
Implementación de las TICs y laboratorios	Se identifica implementación de las TICs y de laboratorios	No se implementan las TICs ni los laboratorios como recursos didácticos	Reportan uso limitado de recursos digitales como simuladores y realizar prácticas de laboratorio	No se observó la implementación de las TICs ni de los laboratorios	Ausencia de TICs y prácticas experimentales.	Docentes mencionan uso limitado de las TICs y prácticas del laboratorio, mientras los estudiantes y la	Implementar las TICs y prácticas de laboratorio como estrategia didáctica

						aplicación de la guía de observación indican que no se implementaron.	
Interacción docente–estudiante y trabajo colaborativo	Hay orientaciones explícitas para interacción o trabajo colaborativo.	-Interacción docente–estudiante valorada positivamente -Trabajo colaborativo limitado.	Afirman promover trabajo en equipo y actividades colaborativas.	“Siempre se observa” la interacción docente–estudiante -Trabajo colaborativo mayoritariamente “Poco se observa”.	Interacción docente–estudiante efectiva.	Intención docente de colaboración no se traduce en práctica colaborativa sostenida.	Diseñar tareas colaborativas con roles claros y evaluación del trabajo en equipo
Planteamiento del problema, objeto y objetivos	Falta de articulación entre problema, objeto y objetivos	No hay interrelación entre el problema, objeto y objetivo	Reconocen comunicación oral de problema, objeto y objetivo	Muy pocas veces explicitan el problema y los objetivos. “No se observa” referirse al objeto de aprendizaje	Coincidencia en ausencia de explicación sistemática.	Ninguna relevante.	Interrelacionar los componentes no personales problema, objeto y objetivos
Retroalimentación y evaluación	-Enfoque evaluativo sumativo sin	-Retroalimentación	-Realizan retroalimentación, pero	-Bajo índice de	Evaluación sumativa y retroalimentación	Docentes declaran retroalimentación	-Aplicar retroalimentación

	especificar los criterios -No hay autoevaluación ni coevaluación.	percibida como inconsistente -No se aplica la autoevaluación ni la coevaluación - No hay variedad de instrumentos evaluativos (pruebas escritas).	reconocen falta de sistematicidad -Aplican la autoevaluación y la coevaluación de manera esporádica.	retroalimentación - “No se observa” prueba diagnóstica - “No se observa” la autoevaluación ni la coevaluación - Instrumentos de evaluación centrado en las pruebas escritas.	acción insuficiente.	acción que no se evidenció de manera permanente al aplicar la guía de observación.	ción permanente -Diseñar para su aplicación pruebas diagnósticas. -Diseñar rubricas para su aplicación -Diseñar para su aplicación la autoevaluación y coevaluación.
Comprensión conceptual, aplicación y motivación	Contenidos presentados como conocimientos aislados, lo que infiere descontextualización.	-Moderado nivel de comprensión (70%). -No hay relación entre la teoría y la práctica	-Identifican dificultades en nomenclatura y propiedades Químicas de los hidrocarburos	-Diversidad en el nivel de comprensión -Frecuencia en observar actitudes positivas	Coincidencia en dificultades para aplicar conceptos y falta de identificación de saberes previos.	Docentes expresan contextualizar el contenido y los estudiantes y la aplicación de la guía de observación	-Desarrollar las temáticas con un enfoque contextualización -Implementar actividades de laboratorios

		(ausencia de laboratorio) -Ausencia de contextualización -Motivación moderada	- Implementan actividades contextualizadas			evidencia ausencia	que relacionen la teoría y la práctica -Aumentar la motivación a través de estrategias didácticas innovadoras
--	--	---	--	--	--	--------------------	--

Nota. Elaboración propia

Anexo 7. Triangulación de resultados con enfoque en las dimensiones de la investigación

Dimensión	Guía de análisis documental	Guía de encuesta a estudiantes	Guía de entrevista a docentes	Guía de observación	Convergencias	Divergencias
Estrategia didáctica	-Enfoque expositivo -Implementación de metodologías activas (TICs, trabajo colaborativo y prácticas experimentales).	-Predominio de la clase expositiva y reproductiva -Ausencia de las TICs, laboratorios y estrategias didácticas innovadoras	-Reportan uso de modelos, talleres, actividades colaborativas y algunos recursos TIC, aunque admiten implementación limitada.	“No se observa” en metodologías activas (TICs, laboratorios, trabajo colaborativo), ni contextualización en el desarrollo de la temática	-Todas las fuentes, excepto el discurso docente, coinciden en que predomina la clase magistral y no se usan estrategias activas. -	-Los docentes declaran prácticas que no se evidencian en aula -Docentes expresan contextualizar el contenido y los estudiantes y la aplicación de la guía de observación evidencia ausencia
Componentes didácticos personales (competencia docente y estudiantil)	- Proceso de enseñanza centrado en clases expositivas y reproductivas	-Comprensión conceptual moderada -Motivación moderada	-Indican dominio disciplinar -Reconocen dificultades	-Dominio disciplinar del docente - Proceso de enseñanza desarrollado a	Coinciden en el que el rol del docente es el de transmitir conocimiento y	Docentes expresan desempeñar un rol de orientador mediante la aplicación de

	- Ausencia de información por parte del docente acerca de su formación y experiencia en metodologías activas		estudiantiles en aplicación -Motivación de los estudiantes aumenta con actividades experimentales.	través de la clase expositiva apoyadas por el uso del marcador, el borrador y el tablero. - Comprensión estudiantil diversa	en las dificultades en aplicación de contenidos.	estrategias didácticas activas, pero estudiantes y la aplicación de la guía de observación confirman su ausencia.
Componentes didácticos no personales (problema, objeto, objetivos, contenidos, metodología, medios, forma y evaluación)	-Problema y objeto no explícitos -Contenidos planteados de manera descontextualizados -Ausencia de estrategia didáctica innovadora -Evaluación sumativa sin criterios claros. -No se identificó implementación de estrategias	- Problema y objeto no percibidos -Contenidos no contextualizados -Ausencia de metodologías activas, estrategias innovadoras y prácticas de laboratorio - Retroalimentación irregular. -No se aplica la evaluación diagnóstica, la	-Objetivos comunicados oralmente -Problema y objeto no expresados explícitamente -Metodologías combinadas, pero no sistemáticas -Criterios evaluativos verbales - Retroalimentación esporádica.	-Objeto y problema no se plantean -Evaluación sin criterios explícitos ni instrumentos variados - Escasa frecuencia en los procesos de retroalimentación -Ausencia de metodologías activas, estrategias innovadoras y	Coincidencia en ausencia de explicitación del problema y objeto, y en evaluación tradicional.	-Docentes expresan que retroalimentan y contextualizan ocasionalmente, pero no coincide con observación ni encuesta. - Docentes manifiestan la aplicación de prácticas de laboratorio, uso de las TICs, metodologías activas, pero estudiantes y la aplicación

	para saberes previos, retroalimentación, coevaluación, ni autoevaluación.	autoevaluación y la coevaluación		prácticas de laboratorio -No se aplica la evaluación diagnostica, la autoevaluación y la coevaluación		de la guía de observación confirman su ausencia.
--	---	--	--	--	--	---

Nota. Elaboración propia

Anexo 8. Validación guía análisis documental

Para la cuantificación de la validez del instrumento, se utilizó una escala tipo Likert de 1 a 4, donde: 1 = No pertinente / No coherente / No claro; 2 = Poco pertinente / Poco coherente / Poco claro; 3 = Pertinente / Coherente / Claro; 4 = Muy pertinente / Muy coherente / Muy claro. La evaluación fue realizada por tres expertos (E1, E2 y E3).

Ítem	Coherencia interna (relación con objetivos y estructura lógica) (E1 / E2 / E3)	Validez de contenido (pertinencia respecto a las variables del estudio) (E1 / E2 / E3)	Claridad del lenguaje (redacción y ausencia de ambigüedad) (E1 / E2 / E3)	Promedio global
1	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	3 / 4 / 4	3.8
2	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
3	4 / 3 / 3	4 / 4 / 3	3 / 3 / 4	3.5
4	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 3 / 4	3.8
5	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
6	3 / 3 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.8
7	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
8	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3 / 4 / 4	3.8
9	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
10	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
11	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
12	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
13	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
14	4 / 3 / 3	4 / 3 / 4	3 / 4 / 4	3.6
15	3 / 3 / 4	3 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.7
16	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
17	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 3 / 4	3.8
18	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
19	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
20	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 3 / 4	3.8
21	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
22	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
23	4 / 3 / 3	4 / 3 / 4	3 / 4 / 4	3.6
24	4 / 3 / 3	4 / 3 / 4	3 / 4 / 4	3.6
25	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
26	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
27	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 3 / 4	3.8
28	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
29	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
30	3 / 3 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.8

Anexo 9. Validación guía de observación

Para la cuantificación de la validez del instrumento se utilizó una escala tipo Likert de 1 a 4, donde: 1 = No pertinente / No coherente / No claro; 2 = Poco pertinente / Poco coherente / Poco claro; 3 = Pertinente / Coherente / Claro; 4 = Muy pertinente / Muy coherente / Muy claro. La valoración fue realizada por tres expertos (E1, E2 y E3).

Ítem	Coherencia interna (relación con objetivos y estructura lógica) (E1 / E2 / E3)	Validez de contenido (pertinencia respecto a las variables del estudio) (E1 / E2 / E3)	Claridad del lenguaje (redacción y ausencia de ambigüedad) (E1 / E2 / E3)	Promedio global
1	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
2	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
3	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
5	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
6	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
7	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
8	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
9	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
10	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
11	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
12	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
13	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
14	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
15	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
16	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
17	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
18	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
19	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
20	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
21	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
22	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
23	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
24	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
25	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
26	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
27	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
28	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
29	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
30	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
31	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0

Anexo 10. Validación guía de encuesta

Para la cuantificación de la validez del instrumento se utilizó una escala tipo Likert de 1 a 4, donde: 1 = No pertinente / No coherente / No claro; 2 = Poco pertinente / Poco coherente / Poco claro; 3 = Pertinente / Coherente / Claro; 4 = Muy pertinente / Muy coherente / Muy claro. La valoración fue realizada por tres expertos (E1, E2 y E3).

Ítem	Coherencia interna (relación con objetivos y estructura lógica) (E1 / E2 / E3)	Validez de contenido (pertinencia respecto a las variables del estudio) (E1 / E2 / E3)	Claridad del lenguaje (redacción y ausencia de ambigüedad) (E1 / E2 / E3)	Promedio global
1	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
2	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
4	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
5	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
6	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
7	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
8	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
9	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
10	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
11	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
12	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
13	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
14	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
15	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
16	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
17	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
18	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
19	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
20	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
21	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
22	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
23	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
24	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
25	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0

26	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
27	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
28	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
29	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
30	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
31	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
32	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
33	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0

Anexo 11. Validación guía de entrevista

Para la cuantificación de la validez del instrumento se utilizó una escala tipo Likert de 1 a 4, donde: 1 = No pertinente / No coherente / No claro; 2 = Poco pertinente / Poco coherente / Poco claro; 3 = Pertinente / Coherente / Claro; 4 = Muy pertinente / Muy coherente / Muy claro. La valoración fue realizada por tres expertos (E1, E2 y E3).

Ítem	Coherencia interna (relación con objetivos y estructura lógica) (E1 / E2 / E3)	Validez de contenido (pertinencia respecto a las variables del estudio) (E1 / E2 / E3)	Claridad del lenguaje (redacción y ausencia de ambigüedad) (E1 / E2 / E3)	Promedio global
1	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
2	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
3	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 3 / 4	3.9
5	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
6	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
7	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
8	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
9	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
10	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
11	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
12	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
13	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
14	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
15	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
16	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
17	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
18	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
19	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
20	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
21	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
22	3 / 3 / 4	4 / 3 / 4	4 / 4 / 4	3.7
23	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
24	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
25	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0

26	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
27	4 / 4 / 3	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	3.9
28	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
29	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
30	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
31	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
32	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
33	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
34	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0
35	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4 / 4 / 4	4.0

Anexo 12. Propuesta de guía programática de la asignatura química orgánica I para Licenciatura en Ciencias Naturales

Fundamentación y estructura de la guía programática

La presente guía programática se estructura sobre la base de los fundamentos teóricos del modelo didáctico basado en juegos y se sustenta en las concepciones metodológicas definidas para su implementación.

I. Fundamentación de la guía programática

En la actualidad se reconoce que la articulación entre una disciplina científica y el modelo del profesional constituye una herramienta esencial para elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, siempre que se realice un uso pedagógico-didáctico adecuado de dicha relación. En consecuencia, toda asignatura debe evidenciar su contribución al objeto de trabajo del profesional, de modo que aporte a su formación integral en correspondencia con su modo de actuación.

La química desempeña un papel esencial en el desarrollo científico-tecnológico y, a través de las instituciones educativas, posibilita que los estudiantes desarrollen competencias que facilitan la comunicación dentro de la comunidad académica global mediante lenguajes, símbolos y conceptos propios de la disciplina. Por ello, la formación del Licenciado en Ciencias Naturales debe sustentarse sólidamente en el conocimiento de los principios químicos que rigen la materia.

En este contexto, debido a la importancia de las sustancias orgánicas en la naturaleza, la industria y diversos campos del conocimiento, la Química Orgánica constituye el área encargada del estudio de los compuestos derivados del carbono, centrada en la comprensión de su estructura y propiedades. En este marco, durante el desarrollo de la asignatura de esta rama de la química, el estudiante adquiere herramientas para interpretar la relación entre la estructura de los grupos funcionales y

sus propiedades, así como el papel de las moléculas de carbono en los ámbitos industrial, biológico y ambiental.

Por tanto, la asignatura Química Orgánica I se diseña sustentada en los principios que dinamizan el modelo didáctico, con el propósito de desarrollar en los estudiantes la capacidad de resolver problemas profesionales mediante la enseñanza problémica apoyada en juegos, concebidas como vías para potenciar las competencias propias de su modo de actuación.

La guía programática incorpora los componentes didácticos definidos en función del modelo didáctico basado en juegos. De esta manera, a diferencia de la concepción metodológica tradicionalmente utilizada en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, se promueve la apropiación de competencias que trascienden al desempeño profesional. Se pretende motivar al estudiante a través de actividades en las que participa activamente, favoreciendo el principio de “aprender a aprender”.

II. Caracterización analítica de la asignatura

a. Problema: Necesidad de que el estudiante se apropie del aprendizaje de cómo enseñar Química Orgánica I mediante el método de enseñanza problémica apoyada en juegos, de modo que contribuya al desarrollo de su modo de actuación profesional.

b. Objeto: Proceso de enseñanza aprendizaje de la química de los hidrocarburos orientado a través de la enseñanza problémica mediante el uso de juegos.

c. Objetivo: Lograr que los estudiantes se apropien del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I mediante la enseñanza problémica y el diseño de juegos, de manera que contribuya a su formación ético-profesional-pedagógica-didáctica, expresada en relaciones interpersonales y de cooperación en el cumplimiento de sus tareas educativas.

d. Contenidos: Los contenidos se organizan en sistemas de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que se desarrollan en la asignatura de química orgánica I.

Sistema de conocimientos

- Conceptos, origen e importancia de los compuestos orgánicos.
- Fórmulas químicas y tipos de enlace en los compuestos orgánicos.

- Características estructurales y funcionales de los compuestos orgánicos: grupos funcionales.
- Clasificación, estructura, nomenclatura, formulación, fuentes y usos de los hidrocarburos.
- Comportamiento físico y químico de los hidrocarburos.

Sistema de habilidades

- Planificar, organizar, dirigir y controlar el proceso de enseñanza de la Química Orgánica I.
- Emplear la enseñanza problémica para la resolución de problemas en su desempeño profesional.
- Diseñar, elaborar y aplicar actividades basadas en juegos para la comprensión de conceptos y propiedades de los hidrocarburos.
- Desarrollar autonomía en el aprendizaje y pensamiento crítico-reflexivo apropiándose de la terminología y procedimientos de la Química Orgánica.

Sistema de valores y actitudes

- Creatividad e innovación en el diseño de actividades basadas en juegos.
- Actitud crítica y reflexiva orientada a la mejora del proceso educativo.
- Responsabilidad, solidaridad y cooperación.
- Respeto por la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores e ideas.

e. Métodos: Se emplean métodos problémicos, específicamente la enseñanza problémica, la cual permite simular situaciones profesionales propias del campo de acción del futuro licenciado.

f. Medios: Guía programática, presentaciones digitales, videoprojector, materiales bibliográficos impresos y digitales, actividades basadas en juegos, documentos recopilados, fuentes virtuales, correo electrónico, formatos de seguimiento, tutorías y guías de observación. Se resaltan las actividades basadas en juegos como medio concreto de la enseñanza problémica, al favorecer la apropiación temprana e intencionada del modo de actuación profesional.

g. Formas de organización: Las formas organizativas del proceso formativo se estructuran de manera articulada para favorecer el desarrollo progresivo del modo de actuación profesional del estudiante.

En este sentido, se concibe la clase práctica como un espacio pedagógico-didáctico en el que el estudiante aprende enseñando. En ella asume un rol activo al explicar contenidos, orientar actividades y conducir situaciones de aprendizaje ante sus compañeros, lo que le permite consolidar conocimientos disciplinares, desarrollar habilidades didácticas y optimizar su comunicación profesional. A través de esta dinámica se promueve la aplicación de la enseñanza problémica, la argumentación científica y la toma de decisiones pedagógicas-didácticas en contextos similares a los de su futuro desempeño laboral.

De igual manera, el seminario-taller constituye un escenario de sistematización e integración de las competencias adquiridas. En este espacio el estudiante presenta, analiza y discute los resultados derivados de las tareas profesionales desarrolladas, particularmente las actividades basadas en juegos diseñadas y aplicadas. A través del diálogo colectivo, el análisis crítico sustentado y la reflexión compartida, se propicia la construcción social del conocimiento, el fortalecimiento de las habilidades argumentativas y la valoración de diversas alternativas de solución frente a situaciones problémicas propias de la enseñanza de la química.

Por su parte, las tutorías se orientan a la atención personalizada o en pequeños grupos con el propósito de acompañar el proceso formativo. En ella se brinda orientación metodológica, retroalimentación y asesoría especializada para superar dificultades conceptuales, didácticas o investigativas, garantizando la adecuada progresión del aprendizaje y la consolidación del desempeño profesional del estudiante.

h. Evaluación: Se promueve una evaluación formativa basada en autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, cuya integración permite obtener información dirigida a eliminar las deficiencias que se hayan producido en el desarrollo del proceso.

III. Estructura de los componentes didácticos

Unidad Didáctica I: Química Orgánica — conceptos e importancia

Problema de aprendizaje: Necesidad de que el docente en formación fortalezca acciones estratégicas para enseñar los conceptos básicos de la química orgánica I.

Objeto de estudio: Proceso de la enseñanza problémica aplicada a los conceptos e importancia de la Química Orgánica I mediante actividades basadas en juegos.

Objetivo de aprendizaje: Formar al estudiante para que, con base en los principios de la enseñanza problémica, seleccione y fundamente didácticamente un tema básico de la química orgánica, y a partir de ello diseñe e implemente una actividad didáctica basada en juegos, desarrollada de manera responsable, creativa y coherente con el contexto educativo.

Contenidos

Conocimientos

- Conceptos, origen e importancia de los compuestos orgánicos
- Fórmulas y tipos de enlace en los compuestos orgánicos
- Propiedades estructurales y grupos funcionales de los compuestos orgánicos

Habilidades

- Aplicar enseñanza problémica para fortalecer su modo de actuación profesional
- Diseñar y emplear actividades basada en juegos para la enseñanza de conceptos básicos de la Química Orgánica.

Valores

- Creatividad y habilidad en el diseño e implementación de las actividades basadas en juegos.
- Actitud solidaria, respetuosa y responsable en el desempeño de sus tareas educativas.

Métodos a emplear: El proceso de enseñanza aprendizaje se fundamenta en el empleo del método de la enseñanza problémica, mediante el cual el estudiante desarrolla la capacidad de “aprender a enseñar” a partir de la confrontación sistemática con situaciones problémicas propias del campo disciplinar. Estas se presentan como tareas profesionales contextualizadas que exigen analizar, interpretar, argumentar y proponer soluciones didácticas fundamentadas en los contenidos de la Química Orgánica I. A través de este método, el estudiante no solo adquiere conocimientos conceptuales, sino que desarrolla procedimientos pedagógicos-didácticos para orientar el aprendizaje, al planificar, conducir y evaluar actividades basadas en juegos dirigidas a la solución de problemas de enseñanza. De esta manera, la actividad docente se convierte en un espacio

de reflexión y toma de decisiones didácticas, favoreciendo la apropiación consciente del modo de actuación profesional.

Formas a emplear en el aprendizaje: La unidad se organiza a partir de diversas formas de trabajo docente, para cada una de las cuales se establecen las horas previstas. Esta distribución se presenta de manera sistematizada en la tabla 6, con el propósito de precisar la carga académica y garantizar la coherencia entre las actividades presenciales y no presenciales del proceso formativo.

Tabla 6

Distribución de las actividades presenciales y no presenciales del proceso formativo en la Unidad I

Unidad I	Docencia directa	Clase práctica	Taller-seminario (evaluación)	Tutorías	Estudio autónomo	Totales
Horas presenciales	8	6	4			18
Horas no presenciales				2	36	38
Total						56

Nota. Elaboración del autor.

La implementación de estas formas organizativas se concibe de manera integrada y complementaria, de modo que su articulación favorezca el desarrollo del proceso formativo. Sin embargo, para alcanzar los objetivos de aprendizaje previstos, resulta fundamental el adecuado aprovechamiento del tiempo de trabajo independiente, especialmente de las horas no presenciales. En este espacio, el docente en formación se apropia de los contenidos abordados y avanza en el diseño y elaboración de la propuesta de actividad didáctica sustentada en el uso de juegos.

Este trabajo se complementa con tutorías individuales orientadas a asesorar el proceso de relación didáctica entre el tema seleccionado y la actividad diseñada, garantizando su coherencia didáctica.

Las cuatro horas previstas para la evaluación se desarrollarán en modalidad de taller de debate, espacio en el que los estudiantes presentarán y argumentarán sus actividades basadas en juegos, sometiéndolas al análisis crítico y a la valoración colectiva.

Evaluación: La evaluación de la unidad se desarrolla a partir de tareas evaluativas que posibilitan la aplicación sistemática de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, concebidas como procesos formativos orientados a valorar y regular el aprendizaje. En este sentido, el procedimiento evaluativo adoptado es el seminario-taller, en el cual, mediante el empleo de rubricas, se obtiene información pertinente sobre el desempeño del estudiante en correspondencia con los métodos y formas organizativas definidos en el modelo didáctico. Dichas rubricas se elaboran tomando como referente el proceso de enseñanza de los conceptos básicos de la Química Orgánica a través del diseño, elaboración e implementación de la enseñanza problémica mediante actividades basado en juegos, de manera que permitan valorar la coherencia didáctica, el dominio conceptual y la pertinencia didáctica de las propuestas desarrolladas.

Unidad Didáctica II: Hidrocarburos

Problema de aprendizaje: Necesidad de fortalecer la enseñanza de los hidrocarburos en la formación docente para el desarrollo de competencias didácticas y disciplinares que contribuyan a una preparación pedagógica más sólida y pertinente.

Objeto de estudio: Proceso de la enseñanza problémica aplicada a la nomenclatura y propiedades de los hidrocarburos apoyadas en actividades basadas en juegos.

Objetivo de aprendizaje: Diseñar actividades basadas en juegos para consolidar el modo de actuación profesional de manera responsable y creativa.

Contenidos

Conocimientos

- Clasificación, nomenclatura y usos de los hidrocarburos
- Propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos

Habilidades

- Aplicar la enseñanza problémica en el proceso de enseñanza aprendizaje de los hidrocarburos

- Diseñar actividades basadas en juegos asociadas a las características y propiedades de los hidrocarburos

Valores

- Innovación, pensamiento crítico, responsabilidad y cooperación

Métodos a emplear: El proceso de enseñanza aprendizaje se fundamenta en el método problémico, concretado mediante la enseñanza problémica. A través de este enfoque se propicia un proceso de “aprender a enseñar” basado en el enfrentamiento sistemático a situaciones problemáticas previamente diseñadas, las cuales simulan contextos propios del desempeño profesional docente. Estas situaciones demandan del estudiante analizar contenidos, argumentar decisiones didácticas y proponer estrategias de enseñanza pertinentes, específicamente mediante el uso de actividades basadas en juegos. De esta manera, el aprendizaje trasciende la simple apropiación conceptual y se orienta a la construcción consciente de procedimientos didácticos, favoreciendo la reflexión, la toma de decisiones y la consolidación progresiva del modo de actuación profesional.

Formas a emplear en el aprendizaje: La unidad se estructura mediante distintas modalidades de trabajo docente, a cada una de las cuales se le asigna la correspondiente carga horaria. Esta organización se expone de forma sistemática en la tabla 7, con el fin de delimitar la dedicación académica y asegurar la articulación entre las actividades presenciales y no presenciales del proceso formativo.

Tabla 7

Distribución de las actividades presenciales y no presenciales del proceso formativo de la unidad II

Unidad II	Docencia directa	Clase práctica	Taller-seminario (evaluativo)	Tutorías	Estudio autónomo	Totales
Horas presenciales	16	14	12			42
Horas no presenciales				8	84	92
Total						134

Nota. Elaboración del autor

Medios para el aprendizaje: Para el desarrollo del proceso formativo se emplearán textos base y materiales de lectura complementarios que orienten el estudio autónomo y sirvan de apoyo en la preparación y presentación de los temas y de las actividades basada en juegos diseñadas por los estudiantes. Asimismo, se utilizarán recursos didácticos como diapositivas para la explicación y sistematización de los contenidos, además del entorno virtual de aprendizaje, el cual permitirá el acceso a materiales digitales, la comunicación académica y el seguimiento continuo de las actividades

Evaluación: La evaluación de la unidad se desarrolla a partir de tareas evaluativas que propician la aplicación sistemática de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, concebidas como procesos formativos orientados a valorar y regular el aprendizaje y el desempeño didáctico de los estudiantes. El procedimiento evaluativo adoptado es el seminario-taller, en el cual, mediante el empleo de rubricas, se compila información pertinente en correspondencia con los métodos y formas organizativas previstos en el modelo didáctico. Dichas rubricas se elaboran tomando como referente la enseñanza de los distintos aspectos relacionados con la aplicación de la enseñanza problémica enfocada a los hidrocarburos a través del diseño, elaboración e implementación de actividades basado en juegos, permitiendo valorar la coherencia didáctica, el dominio conceptual y la pertinencia didáctica de las propuestas desarrolladas.

Bibliografía

- Álvarez de Zayas, C. (1999). *La Escuela en la Vida* (3a. Ed.). Editorial Pueblo y Educación.
- Bruice, P. (2016). *Fundamentos de Química Orgánica* (3a ed.). Pearson Educación.
- Carey, F. y Giuliano, R. (2014). *Química Orgánica* (9ª ed.). McGraw Hill.
- Comenius, J. (1986). *Didáctica magna* (Vol. 133). Ediciones AKAL.
- Gutiérrez, A. y Gutiérrez, R. (2011). *Química Orgánica I*. Universidad Tecnológica del Chocó.

- Hart, H.; Hart, D.; Craine, L.; Hadad, C. (2007). *Química Orgánica* (12^a ed.). Mc Graw-Hill.
- McMurry, J. (2018). *Química Orgánica* (9^a ed.). Cengage Learning
- Ríos, V. L. (2019). *La química orgánica aplicada a nuestro diario vivir*. Universidad de Caldas
- Timberlake, K. C. (2013). *Química general, orgánica y biológica: estructuras de la vida* (4^a ed.). Pearson.
- Wade, L. (2016). *Química Orgánica* (9^a ed. Vol. 1 y 2). Pearson Educación S.A.

Anexo 13. Lineamientos del programa de capacitación a docentes de química de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC

Uno de los propósitos esenciales de la investigación en didáctica especial de la Química es optimizar la enseñanza de esta disciplina. Diversos estudios han evidenciado la necesidad de transformar las estrategias pedagógicas-didácticas en todos los niveles educativos, dado que con frecuencia se sustentan casi exclusivamente en la clase expositiva.

Este enfoque metodológico suele asociarse con problemáticas como la actitud negativa del estudiante, la baja participación, limitaciones en el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad, dificultades para vincular los conceptos con sus aplicaciones prácticas, escaso aprendizaje significativo y un limitado fomento del trabajo en equipo.

Esta realidad también se refleja en los planes académicos destinados a la formación del profesorado en Química y no es ajena al contexto del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, particularmente en los cursos de Química Orgánica, donde se evidencian dinámicas y desafíos similares que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En este escenario, la sociedad contemporánea demanda Licenciados en Ciencias Naturales cada vez más comprometidos con su labor, capaces de dominar las vías pedagógicas y didácticas que orienten su actuación profesional. Por ello, se propone un modelo didáctico basada en juegos, orientado al desarrollo integral del modo de actuación del futuro docente.

En consecuencia, se plantea un programa de capacitación dirigido a los profesores de Química de este plan académico de la UTCH-DLC, concebido para favorecer la apropiación e implementación de dicho modelo, sustentado en su fundamentación teórico conceptual. De este modo, se delimitan los componentes no personales del proceso de enseñanza aprendizaje.

Problema: Necesidad de que los docentes se apropien del modelo didáctico basada en juegos de manera que fortalezca su modo de actuación profesional.

Objeto: El proceso de capacitación para la implementación del modelo didáctico basado en juegos, sustentado en la enseñanza problémica como eje dinamizador para favorecer la construcción activa y significativa del conocimiento.

Objetivo: Capacitar a los docentes de Química en la apropiación teórica y metodológica del modelo didáctico basado en juegos, para el fortalecimiento de prácticas didácticas más dinámicas, contextualizadas y efectivas.

Sistema de conocimientos

- Análisis conceptual del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química.
- Regularidades, particularidades y perspectivas del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica en la Licenciatura en Ciencias Naturales, sustentado en el modo de actuación profesional.
- La enseñanza problémica como eje dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica, sustentada en el modelo didáctico basado en juegos.
- Principios y dimensiones que estructuran y dinamizan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química a través de la enseñanza problémica.

Sistema de habilidades

- Fundamentar el carácter sistémico del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica desde la enseñanza problémica mediante actividades basadas en juegos.
- Explicar las relaciones estructurales y funcionales que deben alcanzarse en dicho proceso formativo.
- Valorar las particularidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica en la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UTCH-DLC, sustentado en la enseñanza problémica a través de actividades basadas en juegos.

Sistema de valores y actitudes

- Responsabilidad.
- Creatividad.
- Sentido de pertenencia e identificación con su programa académico.
- Solidaridad.
- Motivación hacia el aprendizaje de la profesión.

Métodos: Inicialmente se emplea el método expositivo con el propósito de motivar a los participantes y facilitar la apropiación de los conocimientos fundamentales.

Posteriormente, se incorporan métodos problémicos que posibilitan la simulación de situaciones profesionales vinculadas a los campos de acción del licenciado en Ciencias Naturales, favoreciendo el análisis crítico, la toma de decisiones didácticas y la aplicación contextualizada de los saberes en escenarios propios de su ejercicio profesional.

Medios: Aulas para sesiones magistrales, presentaciones digitales (diapositivas y video beam), materiales bibliográficos impresos y digitales, actividades basadas en juegos, documentación recopilada, textos y bibliografía actualizada, fuentes virtuales (sitios web, archivos PDF y Word, correo electrónico), consultas en línea, formatos de asistencia, tutorías y rubricas para la evaluación.

Formas organizativas: La capacitación se organiza fundamentalmente a través de seminario-taller y tutorías, concebidos como espacios formativos que promueven la reflexión crítica, el debate académico y el desarrollo de la creatividad didáctica. Estos escenarios favorecen la construcción colectiva del conocimiento al propiciar el análisis de experiencias docentes, la problematización de la práctica educativa y la búsqueda de soluciones contextualizadas a las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje. Las técnicas empleadas como el trabajo colaborativo, el estudio de casos, la discusión guiada y la retroalimentación sistemática, potencian el intercambio de saberes y la interacción grupal, fortaleciendo tanto el aprendizaje individual como el grupal. Asimismo, se orientan a la aplicación de instrumentos diagnósticos pertinentes que permitan

identificar fortalezas y áreas de mejora, constituyéndose en un insumo esencial para el diseño de modelos didácticos coherentes con las características del proceso formativo, las demandas curriculares y los contextos educativos en los que se desempeña el profesorado.

Evaluación: El curso se evalúa mediante procedimientos de carácter formativo, integrando procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación con el fin de propiciar una valoración integral y continua del aprendizaje. Este enfoque favorece la toma de conciencia por parte de los participantes sobre sus avances, fortalezas y aspectos susceptibles de mejora, al tiempo que promueve la responsabilidad y la autorregulación del propio proceso formativo. Como forma principal de evaluación se emplea el taller evaluativo, concebido como un espacio de análisis crítico y construcción colectiva en el que los docentes pueden evidenciar la apropiación de los contenidos y la transferencia de lo aprendido a su práctica didáctica. Dicho proceso se apoya en rúbricas previamente definidas, las cuales garantizan mayor objetividad, transparencia y coherencia en la valoración de los desempeños. Asimismo, este instrumento facilita la argumentación fundamentada y la socialización de avances, logros y dificultades durante el desarrollo de la capacitación, permitiendo generar retroalimentación oportuna y orientar la toma de decisiones para la optimización continua del proceso formativo.

Anexo 14. Clasificación del método de la enseñanza problémica

Método	Descripción de las acciones
Exposición problémica participativa	El docente plantea el problema y expone las posibles vías de solución, mientras que los estudiantes las analizan, comprenden y asimilan como parte de su proceso de aprendizaje.
Búsqueda parcial	El docente organiza la búsqueda y secuenciación de los pasos del proceso investigativo, mientras que los estudiantes los desarrollan bajo su orientación directa, favoreciendo la comprensión metodológica y el aprendizaje guiado
Conversación heurística	El docente planifica la actividad y la organiza en tareas auxiliares de búsqueda, en las que predominan las preguntas problémicas orientadas a generar un diálogo productivo. En este proceso, los estudiantes desarrollan la actividad investigativa, argumentan sus criterios y exponen diversos puntos de vista, incluso aquellos que difieren de los del docente, favoreciendo así el pensamiento crítico y la construcción colectiva del conocimiento.
Investigativo	El docente formula la propuesta del problema docente, integrando el trabajo independiente y los modos de actuación previamente asimilados. A partir de ello, los estudiantes analizan la situación problémica, planifican y organizan el proceso de investigación, y desarrollan las tareas orientadas a la actualización y aplicación de sus conocimientos, favoreciendo un aprendizaje autónomo y significativo.

Anexo 15. Categorías del método de la enseñanza problémica (Instrumentos del docente para desarrollar la clase)

Categoría	Descripción
Situación problémica	Refleja la relación contradictoria entre el sujeto y el objeto de conocimiento dentro del proceso de aprendizaje. Surge cuando el sujeto no dispone de una respuesta inmediata a la interrogante planteada, pero reconoce que posee las potencialidades para construirla, lo que configura un estado cognitivo de búsqueda frente a lo desconocido (representa lo desconocido)
Problema docente	Presupone la asimilación consciente de la contradicción por parte de los estudiantes y se orienta a dirigir su actividad cognitiva hacia aquello que debe ser indagado, delimitando el objeto de búsqueda y otorgando sentido al proceso de construcción del conocimiento (representa lo buscado).
Tarea problémica	Surge del problema docente cuando lo desconocido se transforma en objeto de búsqueda y los estudiantes se movilizan hacia el hallazgo de una posible solución. En este sentido, comprende el conjunto de acciones organizadas para la exploración de nuevos saberes, en las que se manifiesta la contradicción entre el estado actual del conocimiento y la meta que el estudiante aspira a alcanzar, dinamizando así el proceso de aprendizaje.
Pregunta problémica	Refleja la actividad de búsqueda del sujeto de aprendizaje orientada a la resolución del problema planteado, sustentada en conocimientos previos, procesos de razonamiento y, en ocasiones, en la construcción de nuevos modos de actuación. Su solución posibilita el descubrimiento de saberes inéditos y la comprensión de aquello que inicialmente se presentaba como desconocido.

Anexo 16. Ejemplos de la articulación entre el contenido temático y las categorías de la enseñanza problémica mediante el diseño de actividades didácticas basadas en juegos

Ejemplo 1

Contenido temático: Tetravalencia del carbono

Situación Problemática: La enseñanza de la tetravalencia del carbono en la institución educativa Armando Luna Roa de la ciudad de Quibdó (Colombia) se sustenta, predominantemente, en el empleo de la clase expositiva como forma principal de organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica. Esta práctica se asocia con diversas dificultades, entre las que se destacan la actitud negativa de los estudiantes hacia el aprendizaje, la limitada participación en las actividades de aula, el insuficiente desarrollo del pensamiento crítico, los bajos niveles de aprendizaje significativo y la escasa manifestación de la creatividad. En este contexto, emerge como pregunta problémica: ¿cómo enseñar la tetravalencia del carbono mediante un método productivo que incorpore el juego didáctico como mediador del aprendizaje?

Problema docente: ¿Cómo diseñar, estructurar y emplear una actividad basada en juegos que represente conceptualmente la tetravalencia del carbono para su aprendizaje?

Tarea Problemática: Realizar una revisión bibliográfica orientada al análisis de los fundamentos teóricos y metodológicos de los juegos, la tetravalencia del carbono y las estrategias didácticas, con el propósito de sustentar el diseño de una actividad basada en juegos que facilite la comprensión conceptual de la tetravalencia del carbono.

Preguntas Problemáticas: ¿Qué actividad didáctica basada en juegos puede asociarse al concepto de tetravalencia del carbono y de qué manera puede implementarse como herramienta didáctica para favorecer su comprensión?

Ejemplo 2

Contenido temático: Grupos funcionales

Situación Problemática: La clase expositiva constituye la forma predominante de orientar la enseñanza de los grupos funcionales en Química Orgánica en la Institución Educativa

Carrasquilla (Quibdó-Colombia). Esta forma de desarrollar las clases resulta poco favorable para el aprendizaje de los estudiantes al limitar su participación activa y la construcción significativa del conocimiento. Esta situación revela una contradicción entre la necesidad de promover aprendizajes activos, reflexivos y comprensivos, y la persistencia de prácticas tradicionales centradas principalmente en la transmisión de contenidos. En este contexto, surge como interrogante problemático ¿cómo potenciar la enseñanza de los grupos funcionales mediante un método productivo que integre el juego educativo como mediador del aprendizaje?

Problema docente: ¿Cómo diseñar, elaborar e implementar una actividad basada en juegos que permita la apropiación de la representación estructural de los grupos funcionales y favorezca su aprendizaje?

Tarea Problemática: Sistematizar, mediante la revisión de la literatura, los referentes teóricos vinculados con el juego educativo, los grupos funcionales y las estrategias didácticas.

Preguntas Problemáticas: ¿Qué actividad basada en juegos resulta pertinente para representar las estructuras de los grupos funcionales y cómo puede ser instrumentada didácticamente para promover un aprendizaje significativo?

Ejemplo 3

Contenido temático: Nomenclatura de hidrocarburos.

Situación Problemática: La instrucción de la nomenclatura de los hidrocarburos en la Institución Educativa Femenina de Enseñanza Media y Profesional de la ciudad de Quibdó (Colombia) se desarrolla, en gran medida, bajo un enfoque tradicional centrado en la transmisión verbal del contenido. Esta orientación metodológica limita el protagonismo del estudiante y se refleja en manifestaciones como el desinterés por el aprendizaje, la escasa interacción en el aula. Este escenario evidencia una tensión entre la necesidad de promover procesos formativos más dinámicos y participativos y la continuidad de prácticas didácticas convencionales. En consecuencia, surge el siguiente interrogante ¿de qué manera favorecer la enseñanza de la nomenclatura de los hidrocarburos que incorpore actividades basadas en juegos como mediadora del aprendizaje?

Problema docente: ¿De qué manera puede planificarse, construirse y aplicarse una actividad basada en juegos que permita apropiarse de las normas de la nomenclatura de los hidrocarburos?

Tareas Problemática: Analizar la literatura especializada acerca del juego didáctico, la nomenclatura de los hidrocarburos y las estrategias didácticas.

Preguntas Problemáticas: ¿Qué juego puede vincularse con la enseñanza de la nomenclatura de los hidrocarburos y de qué manera puede aplicarse como recurso didáctico?

Ejemplo 4

Contenido temático: Reacciones químicas de los hidrocarburos saturados e insaturados

Situación Problemática: En el Megacolegio MIA de la ciudad de Quibdó-Colombia, la enseñanza de las reacciones de hidrocarburos saturados e insaturados permanece anclada, en gran medida, a la transmisión verbal del docente. Este enfoque centrado en la exposición suele derivar en desinterés del estudiantado, participación mínima, débil formación del pensamiento crítico, aprendizajes poco perdurables y limitadas manifestaciones creativas. Ante ello surge la necesidad de replantear el enfoque. ¿De qué manera abordar las reacciones hidrocarburos saturados e insaturados mediante la implementación de juegos didácticos, que transforme al estudiante en protagonista del aprendizaje?

Problema docente: ¿De qué modo concebir, construir e implementar una dinámica lúdica que permita el aprendizaje de las reacciones de los hidrocarburos saturados e insaturados?

Tarea Problemática: Revisión bibliográfica de la producción académica referente a los juegos educativos, las reacciones de los hidrocarburos saturados e insaturados y los enfoques didácticos utilizados para su enseñanza.

Preguntas Problemáticas: ¿Qué juego puede articularse con la comprensión de las reacciones de los hidrocarburos saturados e insaturados y de qué forma integrarla como recurso didáctico?

Ejemplo 5

Contenido temático: Propiedades químicas de los hidrocarburos aromáticos.

Situación Problemática: En la Institución Educativa Normal Superior de Quibdó (Colombia) la enseñanza de las reacciones de los hidrocarburos aromáticos se orienta mediante la explicación oral del profesor, configurando un proceso pasivo que tiende a generar apatía, escasa intervención del alumnado, limitada capacidad crítica, aprendizajes superficiales y baja creatividad. Esta situación exige una reorientación metodológica ¿Cómo enseñar las reacciones de los hidrocarburos aromáticos mediante juegos didácticos que permitan que el proceso este centrado en el estudiante y conviertan el aprendizaje en una experiencia activa?

Problema docente: ¿De qué manera diseñar, estructurar y aplicar un juego didáctico que permita el aprendizaje de las reacciones de los hidrocarburos aromáticos?

Tarea Problemática: Revisión documental sobre juegos educativos, reacciones de los hidrocarburos aromáticos y estrategias didácticas.

Preguntas Problemáticas: ¿Qué dinámica lúdica podría relacionarse a la comprensión de las reacciones de los hidrocarburos aromáticos y cómo incorporarla didácticamente como estrategia de enseñanza?

Anexo 17. Descripción de las actividades basadas en juegos

El diseño de las actividades basada en juegos se sustenta en el modelo propuesto por Werbach (2014), el cual organiza la experiencia de aprendizaje en tres niveles estructurales interrelacionados: dinámicas, mecánicas y componentes, garantizando coherencia didáctica entre el objetivo conceptual y la experiencia de juego.

A continuación, se presentan los posibles resultados derivados del abordaje y desarrollo de cada una de las categorías de la enseñanza problémica planteadas en los anexos 15 y 16.

Ejemplo 1: Contenido temático, tetravalencia del carbono.

Justificación

Los principios de la química orgánica moderna se fundamentan en la forma en que los átomos se enlazan dentro de una molécula y en su disposición espacial. En este sentido, la correcta representación de las estructuras orgánicas exige la comprensión y aplicación de la tetravalencia del carbono, es decir, su capacidad de formar cuatro enlaces, ya sea consigo mismo o con otros átomos.

Con base en lo anterior, se diseñó el juego didáctico denominado “Dominó de los hidrocarburos”, concebido como un recurso didáctico de apoyo orientado a fortalecer la comprensión de la capacidad de enlace del carbono.

Caracterización de la actividad

Título: Dominó de los hidrocarburos

Unidad temática: Enseñanza de la tetravalencia del carbono en Química Orgánica

Objetivo: Diseñar un recurso didáctico basado en juegos que facilite la comprensión y aplicación de la tetravalencia del carbono en la construcción de estructuras orgánicas.

Estructura base del juego: Dominó adaptado

Dirigido a: Estudiantes de Química Orgánica I

Componentes físicos: 28 fichas

Materiales: Cartón industrial, papel adhesivo y papel Contac.

Número de jugadores: 2 a 4 participantes (individual)

Duración: 10 minutos por ronda

Instrucciones del juego

Se distribuye en forma equitativa las 28 fichas entre 4 personas, es decir, cada jugador recibe 7 fichas al empezar la ronda. Si en la partida hay menos de 4 jugadores, las fichas restantes quedan en la mesa y son tomadas por el jugador que pase. Inicia la ronda el jugador que tenga la ficha hidrógeno-hidrógeno ($\text{H} | \text{H}$). Desde este instante, cada jugador realizará su intervención de forma sucesiva, siguiendo una secuencia de turnos establecida en dirección inversa al movimiento de las manecillas del reloj.

El jugador que inicia la ronda lleva la “mano”. Este es un concepto importante para la estrategia del dominó, pues este jugador normalmente tiene ventaja durante la ronda.

En su turno, cada jugador debe colocar una de sus fichas en uno de los extremos abiertos, de tal forma que se cumpla con la tetravalencia del carbono, es decir, que debe haber unión entre fichas que contengan enlace-carbono ($-\text{C}, \text{C}-$, $-\text{CH}_2, \text{CH}_2-$, $-\text{CH}_3$, $=\text{C}, \text{C}=\text{C}$) entre sí, o con enlace-hidrógeno ($-\text{H}, \text{H}-$), o enlace-benceno, y viceversa. A la hora de conectar las fichas también se debe tener en cuenta la estética, es decir, que existen fichas que pegan, pero no encajan, debido a que los símbolos de los elementos quedan invertidos, si se comparan con la visualización adecuada que debe presentar la estructura. Además, no es permitido ubicar una ficha sobre otra. Si un jugador comete alguna de las faltas anteriormente mencionadas pierde el turno. Una vez que el jugador ha colocado la ficha en su lugar, su turno termina y le corresponde al jugador ubicado a la derecha jugar.

Si son tres o dos los jugadores y uno de ellos pasa, es decir no cuenta con fichas que encajen en el juego debe “robar” de la mesa tantas fichas hasta obtener una que pueda colocarse en la línea de juego. La dinámica del juego prosigue con la colocación sucesiva de fichas por parte de los participantes hasta que ocurre alguna de las siguientes situaciones:

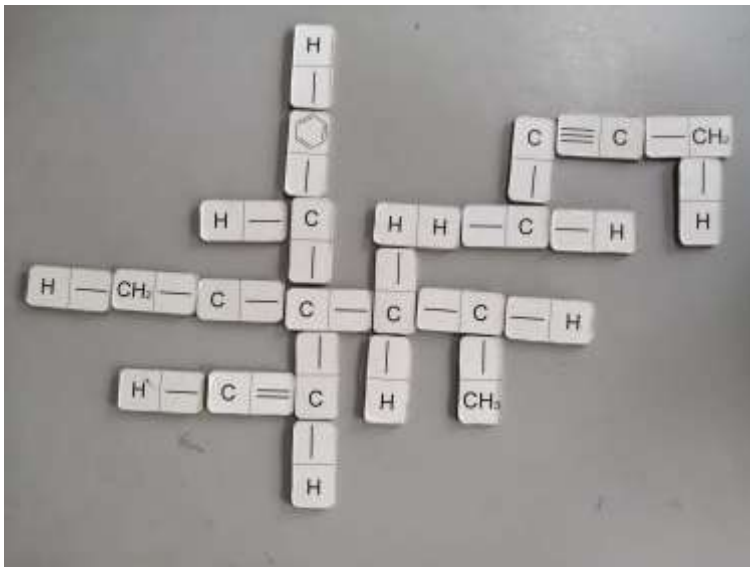
Dominó: Cuando un jugador coloca su última ficha en la mesa, se dice que ese jugador dominó o ganó la ronda.

Cierre: Existen casos donde ninguno de los jugadores puede continuar la partida. Esto ocurre cuando todos los carbonos de los extremos ya han completado su tetravalencia. En ese momento se dice que la partida está cerrada. Los jugadores suman los números atómicos de los carbonos e hidrógenos de las fichas que les quedan y aquel que tenga la menor cantidad, es el ganador. Pudiera darse el caso de tener la misma cantidad de números atómicos, por lo que ganaría el jugador que cierre la partida, fuera ‘mano’ o el que esté más cerca del jugador que lo fuera. Inicia la próxima ronda aquel jugador que gana la partida, a este jugador se le concede la ficha hidrógeno-hidrógeno (H | H) y de esta forma se premia su desempeño en la ronda anterior.

En la figura 7 se ilustra la fluidez del juego denominado dominó de los hidrocarburos, lo que es comparable con el dominó tradicional, indicando de esta manera que el juego puede mejorar la destreza mental del jugador. Igualmente, se observa que permite enlazar átomos de carbono constituidos por enlaces sencillos, dobles, triples y aromáticos (grupos funcionales pertenecientes a los hidrocarburos), es decir, las formas en que habitualmente el carbono se enlaza consigo mismo o con otros átomos, lo que conlleva al estudiante a familiarizarse y adquirir estos conocimientos, para que posteriormente pueda aplicarlos de acuerdo con sus necesidades.

Figura 7

Ilustración de las 28 fichas conectadas que componen el dominó de los hidrocarburos



Nota. Elaboración propia

Integración del modelo de Werbach (2014)

1. Dinámicas (nivel abstracto: experiencia y motivación)

Las dinámicas corresponden al sentido global de la experiencia lúdica y al compromiso del estudiante con el aprendizaje. En la actividad se promueven:

- **Progresión cognitiva:** el estudiante avanza desde el reconocimiento de enlaces hasta la construcción correcta de estructuras.
- **Relación conceptual:** cada jugada exige verificar la valencia del carbono, generando reflexión química permanente.
- **Competencia académica:** ganar implica dominar el concepto químico y apropiación de la mecánica del juego.
- **Retroalimentación inmediata:** cada error estructural evidencia una incorrecta comprensión del enlace químico.

De esta forma, el aprendizaje surge de la interacción constante entre regla química y decisión estratégica.

2. Mecánicas (nivel funcional: reglas y acciones del juego)

Las mecánicas representan las dinámicas operativas mediante las cuales el participante establece interacción con los contenidos propios de la disciplina:

- Validación de jugadas según la tetravalencia del carbono.
- Penalización por errores estructurales (pérdida de turno).
- Robar fichas cuando no exista correspondencia estructural.
- Cierre de partida cuando las valencias se saturan.
- Cálculo final mediante suma de números atómicos restantes.

Estas acciones obligan al estudiante a evaluar constantemente la coherencia química de cada estructura antes de jugar.

3. Componentes (nivel visible: elementos del juego)

Los componentes son los elementos tangibles que materializan el juego didáctico:

- **Puntos:** cálculo de números atómicos restantes al cerrar la partida.
- **Recompensas:** obtener la “mano” en la siguiente ronda al ganar.
- **Retroalimentación inmediata:** imposibilidad de colocar fichas incorrectas.
- **Reglas visibles:** compatibilidad estructural entre enlaces C–C, C–H y aromáticos.
- **Desafío:** completar la cadena sin violar la capacidad de enlace.

Valor didáctico

El juego reproduce la lógica estructural de la química orgánica: cada ficha simboliza fragmentos moleculares que solo pueden conectarse si respetan la capacidad de enlace de los átomos de carbono e hidrógeno. De esta manera, la dinámica de juego se transforma en un ejercicio constante de verificación conceptual.

Asimismo, el recurso puede adaptarse para otros grupos funcionales (alcoholes, aminas, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, entre otros), manteniendo la misma estructura del juego y ampliando su aplicabilidad didáctica.

En consecuencia, el “Dominó de los hidrocarburos” es una actividad recreativa que constituye una experiencia de aprendizaje gamificada en la que la comprensión química de la tetravalencia del carbono y se convierte en condición necesaria para progresar, garantizando aprendizaje significativo mediante la interacción entre conocimiento disciplinar y experiencia lúdica.

Ejemplo 2: contenido temático, grupo funcionales de los compuestos orgánicos.

Justificación

Con el propósito de facilitar el estudio sistemático de la química orgánica, los compuestos se organizan en familias denominadas grupos funcionales, los cuales se definen como configuraciones estructurales particulares de átomos responsables de las propiedades físicas y químicas distintivas de las moléculas que los incorporan. Entre los

principales grupos funcionales se encuentran: alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, cloruros de ácido, anhídridos, amidas, nitrilos y aminas.

Con el propósito de favorecer su reconocimiento e interpretación estructural, se diseñó el juego “Cubo funcional”, concebida como un recurso didáctico de apoyo para la identificación y clasificación de los grupos funcionales.

Caracterización de la actividad

Título: Cubo funcional

Unidad temática: Grupos funcionales de los compuestos orgánicos

Objetivo: Diseñar una actividad basada en juego que facilite el reconocimiento y la clasificación de los grupos funcionales orgánicos.

Estructura base del juego: Integración de ruleta y cubo tipo Rubik

Dirigido a: Estudiantes de Química Orgánica I

Componentes físicos: Una ruleta, dos cubos y dos dados

Materiales: Papel, papel adhesivo, lámina de aluminio y cubo tipo Rubik

Número de jugadores: 2 a 10 participantes

Duración: Variable según número de jugadores

Instrucciones del juego

El orden de participación se establece mediante el lanzamiento de los dados. Inicia el jugador que obtenga la mayor numeración. En caso de empate, se realiza un nuevo lanzamiento.

Durante su turno, el jugador hace girar la ruleta. Según la familia orgánica seleccionada, debe escoger uno de los cubos y configurar una de sus caras de modo que todas las estructuras correspondan al grupo funcional indicado. Para completar la tarea dispone de un máximo de cinco minutos.

Finalizado el tiempo, se verifica la correspondencia estructural. Si la configuración es correcta, el jugador obtiene la puntuación correspondiente. De lo contrario, recibe retroalimentación conceptual sobre el error identificado.

Integración del modelo de Werbach (2014)

1. Dinámicas (experiencia formativa)

Las dinámicas representan el sentido didáctico global del juego y su efecto motivacional:

- **Exploración conceptual:** el estudiante relaciona estructuras moleculares con su grupo funcional correspondiente.
- **Progresión cognitiva:** cada turno fortalece la discriminación estructural entre familias orgánicas.
- **Desafío intelectual:** el tiempo limitado obliga a reconocer patrones estructurales con rapidez.
- **Participación activa:** el estudiante se convierte en agente del proceso de clasificar los grupos funcionales de los compuestos orgánicos.

De este modo, el aprendizaje se construye mediante la toma de decisiones basada en el análisis estructural de los compuestos químicos.

2. Mecánicas (procedimientos de interacción)

Las mecánicas organizan las acciones necesarias para lograr el aprendizaje:

- Determinación del orden de participación mediante dados.
- Selección aleatoria de la familia de compuestos orgánicos mediante ruleta.
- Configuración del cubo para representar el grupo funcional asignado.
- Tiempo límite para completar la tarea.
- Verificación colectiva de la identificación de las estructuras química de los compuestos orgánicos.

Estas reglas obligan al estudiante a analizar fórmulas, identificar patrones y validar su correspondencia química.

3. Componentes (elementos visibles del juego didáctico)

Los componentes materializan la experiencia lúdica:

- **Puntos:** otorgados por configuraciones correctas del grupo funcional.
- **Recompensas:** acumulación de aciertos o prioridad en turnos posteriores.
- **Retroalimentación inmediata:** validación del grupo funcional por parte del docente y compañeros.
- **Azar controlado:** ruleta y dados introducen variabilidad en los retos cognitivos.
- **Desafío temporal:** límite de cinco minutos para resolver la configuración estructural de los compuestos químicos.

Valor didáctico

La actividad transforma la clasificación de compuestos orgánicos en un proceso interactivo de reconocimiento estructural. Cada configuración del cubo exige analizar la conectividad atómica y asociarla con su familia química, promoviendo aprendizaje significativo mediante la práctica reiterada y la retroalimentación inmediata.

Asimismo, el recurso puede ampliarse incorporando grupos funcionales de compuestos inorgánicos, manteniendo la misma lógica del juego. En consecuencia, el Cubo funcional constituye una experiencia de aprendizaje donde la comprensión conceptual se convierte en requisito para progresar dentro del juego, integrando motivación, análisis estructural de los compuestos químicos y participación activa.

Ejemplo 3: contenido temático, nomenclatura de los hidrocarburos saturados e insaturados.

Justificación

La comunicación científica dentro de la comunidad académica internacional exige un lenguaje común, preciso y libre de ambigüedades. En química orgánica, dicha función la cumple el sistema de nomenclatura establecido por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), el cual permite identificar de manera inequívoca las sustancias químicas. En particular, la nomenclatura de los hidrocarburos saturados e insaturados constituye la base para nombrar la mayoría de los compuestos

orgánicos, dado que numerosos grupos funcionales derivan estructuralmente de estas familias.

Considerando su relevancia conceptual, se diseñó el juego “Baraja del carbono”, orientada a la construcción de fórmulas químicas y a la asignación correcta del nombre sistemático correspondiente.

Caracterización de la actividad

Título: Baraja del carbono

Unidad temática: Nomenclatura de hidrocarburos saturados e insaturados

Objetivo: Diseñar un juego que permita la construcción de estructuras y la correcta denominación de hidrocarburos saturados e insaturados.

Estructura base del juego: Cartas

Dirigido a: Estudiantes de Química Orgánica I

Componentes físicos: 51 cartas

Materiales: Cartón y papel adhesivo

Número de jugadores: 2 a 6 participantes

Duración: 20 minutos

Instrucciones del juego

Se mezcla todas las cartas y se reparte una a cada jugador de tal manera que el lado de la estructura quede hacia arriba, se suman los números atómicos de cada uno de los elementos presentes en la carta y el jugador que obtenga el mayor resultado, repartirá el juego de la siguiente manera: se baraja el total de cartas y se reparten a los jugadores empezando por la derecha, en orden y una a la vez hasta completar 9 cartas para cada uno y 10 para el repartidor; y deja el resto de las cartas (mazo) en el centro de la mesa.

El jugador que se equivoque en la sumatoria del número atómico queda descalificado para ser elegido repartidor. En caso de que el juego haya sido repartido erróneamente por el repartidor, se deberá volver a mezclar y repartir por la misma persona hasta que se pueda comenzar sin ninguna irregularidad.

El repartidor es el jugador quien comienza el juego (con 10 cartas), ordena su juego y si con tres cartas construye una estructura semidesarrollada de hidrocarburos

saturados e insaturados (halogenados o no) mediante la unión de átomos o grupos de átomos que solo se deben unir a través del símbolo de enlace (-), y posteriormente nombrar el compuesto orgánico, puede bajarla a la mesa, y dejar sobre la mesa la carta que considere menos útil para su mano (descarte), de tal forma que el lado de la estructura quede hacia arriba (figura 8).

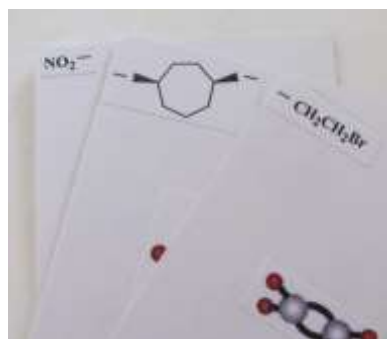
En el caso de que la estructura conformada por las tres cartas y/o el nombre no sea el apropiado, se le señala el error cometido y se le explica cómo es la forma adecuada. Este jugador debe ceder el turno y no se le acepta la utilización simultánea de estas tres cartas para formar una estructura y poderse bajar.

Figura 8

Representación de la actividad Baraja del carbono



(a)



(b)

Nota. (a) 3,3-diethylnonano (b) cis-1-(2-bromoetil)-4-nitrocicloheptano.

Elaboración del autor

El siguiente turno le corresponde al jugador que está a la derecha. Este puede tomar una carta del mazo común en el centro de la mesa o recoger la carta descartada por el jugador anterior, ordenar su juego y si con tres cartas forma una estructura semidesarrollada de la misma manera que se mencionó anteriormente, y nombra el compuesto orgánico, puede bajarla a la mesa, y dejar sobre la mesa la carta que considere menos útil para su mano, con la estructura hacia arriba en el montón de descarte.

Los turnos sucesivos siguen este mismo proceder. El juego termina cuando un jugador queda sin cartas en las manos al haberlas logrado bajar a la mesa.

“Renunciar” al juego

Cualquiera de las siguientes infracciones se considerará una renuncia al juego, ya sea esta de tipo accidental o voluntaria:

- Tomar carta del mazo común o el montón de descarte cuando el turno no corresponde al jugador.
- Si el jugador se baja en un turno en que recogió una carta del montón de descarte, el jugador deberá bajar primero el juego en donde acomodó dicha carta, si el jugador no la utiliza o no baja primero dicho juego, el baje será invalido y aplicará como “renuncia” al juego.
- Bajar 6 o 9 cartas, se debe bajar de tres en tres hasta quedar sin cartas.
- Ser sorprendido con más o menos cartas de las que se deba tener.
- Descartar antes de recoger carta y sea del mazo común o el de descarte.
- En caso de que la “renuncia” de un jugador no sea advertida antes de que finalice el turno inmediatamente siguiente a dicha acción, se considerará que también renuncian aquellos participantes que no hayan detectado ni señalado la falta. En consecuencia, permanecerán en la partida únicamente los jugadores que aún no hayan intervenido en ese momento y aquel que haya identificado y comunicado la infracción. Por el contrario, si ninguno de los participantes advierte la irregularidad y el turno vuelve al jugador que incurrió inicialmente en la falta, el juego continuará con normalidad y dicha infracción dejará de ser válida para efectos posteriores. Asu vez, cuando se incurra en cualquiera de estas faltas, la sanción correspondiente consistirá en la pérdida del turno.

Integración del modelo de Werbach (2014)

1. Dinámicas (experiencia formativa)

Las dinámicas representan el sentido educativo global de la actividad:

- **Construcción conceptual progresiva:** el estudiante pasa de reconocer fragmentos moleculares a estructurar compuestos completos.
- **Competencia cognitiva:** gana quien demuestra mayor dominio en la formación y denominación correcta de los hidrocarburos saturados e insaturados.
- **Motivación intrínseca:** el éxito depende del razonamiento químico y no del azar.
- **Aprendizaje significativo:** cada jugada exige interpretar la capacidad de enlace, cadena principal, sustituyentes y tipo de enlace.

Así, la nomenclatura deja de ser memorización y se convierte en resolución de problemas estructurales.

2. Mecánicas (procedimientos de interacción)

Las mecánicas organizan las acciones del jugador dentro de la actividad didáctica:

- Construcción de estructuras con tres cartas enlazadas correctamente.
- Nombramiento del compuesto según normas IUPAC.
- Robo o descarte estratégico de cartas.
- Penalización por errores conceptuales o procedimentales.
- Finalización cuando un jugador queda sin cartas.

Estas acciones obligan al estudiante a evaluar simultáneamente estructura y nombre, integrando representación y lenguaje químico.

3. Componentes (elementos visibles de la gamificación)

- **Puntos implícitos:** reducción de cartas en la mano.
- **Recompensa:** ventaja estratégica al bajar estructuras correctas.
- **Retroalimentación inmediata:** corrección del nombre o estructura al momento del error.
- **Penalización:** pérdida de turno por infracciones (“renuncia”).

- **Desafío estratégico:** elección entre tomar carta del mazo o descartar.

Valor didáctico

La actividad permite construir y nombrar hidrocarburos (alcanos, cicloalcanos, alquenos, alquinos y aromáticos) mediante múltiples combinaciones estructurales. En consecuencia, promueve creatividad química, razonamiento estructural y dominio de la nomenclatura IUPAC a través de la práctica reiterada y la retroalimentación inmediata.

Además, la estructura del juego puede adaptarse fácilmente a otros grupos funcionales orgánicos, manteniendo la lógica del juego. De esta manera, la Baraja del carbono se constituye en un entorno de aprendizaje activo en el que la comprensión conceptual es la condición necesaria para avanzar, integrando motivación, lenguaje científico y construcción estructural dentro de una experiencia educativa significativa.

Ejemplo 4: contenido temático, Reacciones de los hidrocarburos saturados e insaturados.

Justificación

El aprendizaje de las reacciones químicas y su utilización en la síntesis de compuestos constituye uno de los objetivos centrales de los cursos de Química Orgánica; sin embargo, la adecuada descripción de las reacciones y la predicción de los productos resultantes representa una de las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en este tipo de asignaturas. Esta problemática se asocia, entre otros factores, a la abstracción de los procesos moleculares, la multiplicidad de condiciones de reacción y la necesidad de integrar simultáneamente conocimientos conceptuales y procedimentales.

En correspondencia con lo anterior, se diseña el juego denominado Equachem (ecuaciones químicas), orientado al aprendizaje activo de las reacciones de hidrocarburos saturados e insaturados, con posibilidad de extensión a otras familias orgánicas.

Caracterización del juego

Título: Equachem

Unidad temática: Ecuaciones químicas de hidrocarburos saturados e insaturados

Objetivo didáctico: Favorecer el aprendizaje activo mediante la formulación, interpretación y descripción de ecuaciones químicas de los hidrocarburos saturados e insaturados.

Estructura base del juego: Cartas y tablero (figura 9)

Población: Estudiantes de Química Orgánica I.

Componentes físicos: 56 cartas y un tablero de mesa

Materiales: Lona, cartón, silicona, papel adhesivo y madera

Número de jugadores: 2 a 4 parejas

Duración: 40 minutos

Figura 9

Tablero y cartas de la actividad Equachem



Nota. Elaboración propia

Instrucciones del juego

Se mezcla todas las cartas y se reparte una a cada pareja de tal manera que el lado de la estructura quede hacia arriba. La pareja que obtenga el compuesto con mayor peso molecular repartirá el juego de la siguiente manera: se baraja el total de cartas y se reparten a los jugadores empezando por la derecha, en orden y una a la vez hasta completar 9 cartas para cada uno y 10 para el repartidor; y deja el resto de las cartas (mazo) en el centro de la mesa.

La pareja que se equivoque en la determinación del peso molecular queda descalificado para ser elegido repartidor. En caso de que el juego haya sido repartido erróneamente por el repartidor, se deberá volver a mezclar y repartir por la misma persona hasta que se pueda comenzar sin ninguna irregularidad.

El repartidor es el jugador (un integrante de la pareja) quien comienza el juego (con 10 cartas), organiza su juego y si con las cartas que posee y las cartas que especifican las condiciones de reacción (cartas disponibles en el tablero), plantea y describe una ecuación química de hidrocarburos saturados e insaturados, puede bajar las cartas al tablero en las casillas destinadas para ello. Posteriormente, se debe dejar sobre el tablero la carta que considere menos útil para su mano (descarte), de tal forma que el lado de la estructura del compuesto quede hacia arriba.

En el caso de que la ecuación este mal planteada o descrita, se le señala el error cometido y se le explica cómo es la forma adecuada en caso de que sea necesario. Esta pareja debe ceder el turno y no se le acepta la utilización simultánea de estas cartas para plantear una ecuación química y permitirle bajar.

El siguiente turno le corresponde a la pareja que está a la derecha. Este puede tomar una carta del mazo común en el centro de la mesa o recoger la carta descartada por el jugador anterior, organiza su juego y si plantea y describe una ecuación química de hidrocarburos saturados e insaturados, puede bajarla al tablero y dejar sobre la mesa la carta que considere menos útil para su mano, con la estructura del compuesto hacia arriba en el montón de descarte.

Los turnos sucesivos siguen este mismo proceder. El juego termina cuando una pareja queda sin cartas en las manos al haberlas logrado bajar al tablero.

“Renunciar” al juego

Cualquiera de las siguientes infracciones se considerará una renuncia al juego, ya sea esta de tipo accidental o voluntaria:

- Tomar carta del mazo común o el montón de descarte cuando el turno no corresponde al jugador.

- Si la pareja se baja en un turno en que recogió una carta del montón de descarte, la pareja deberá bajar primero el juego en donde acomodó dicha carta, si la pareja no la utiliza o no baja primero dicho juego, el baje será inválido y aplicará como “renuncia” al juego.
- Bajar 6 o 9 cartas, se debe bajar de tres en tres hasta quedar sin cartas.
- Ser sorprendido con más o menos cartas de las que se deba tener.
- Descartar antes de recoger carta y sea del mazo común o el descarte.
- Si la “renuncia” de una pareja no es advertida antes de que concluya el turno inmediatamente posterior a dicha acción, se considerará que también renuncian todos aquellos participantes que no hayan identificado ni señalado la infracción. En consecuencia, permanecerán en la partida únicamente las parejas que aún no hayan intervenido en ese momento y aquella que haya detectado y comunicado la irregularidad. Por otra parte, si ninguno de los jugadores percibe la falta y el turno retorna a la pareja que cometió inicialmente la infracción, el desarrollo del juego continuará con normalidad y dicha situación no podrá ser invocada posteriormente. Asimismo, cuando se incurra en cualquiera de estas faltas, la sanción correspondiente consistirá en perder el turno.

Integración del modelo de Werbach (2014)

1. Dinámicas (nivel motivacional)

Las dinámicas constituyen el nivel más abstracto del juego didáctico y orientan la experiencia educativa global. En *Equachem* se identifican:

- **Progresión cognitiva:** los estudiantes avanzan desde la identificación de estructuras hasta la construcción completa de ecuaciones químicas.
- **Competencia académica:** las parejas compiten por finalizar primero, lo que incrementa la atención y la concentración conceptual.
- **Cooperación:** el trabajo en parejas favorece la argumentación química y la toma de decisiones consensuada.
- **Dominio conceptual:** el estudiante busca el aprendizaje de las reacciones orgánicas para optimizar sus jugadas.

- **Narrativa implícita científica:** los jugadores asumen el rol de químicos que sintetizan compuestos bajo determinadas condiciones de reacción.

Estas dinámicas promueven motivación intrínseca, persistencia cognitiva y compromiso disciplinar.

2. Mecánicas (procesos de interacción)

Las mecánicas corresponden a las acciones que estructuran la actividad y canalizan las dinámicas motivacionales:

- **Turnos secuenciales:** cada pareja realiza acciones en orden establecido.
- **Selección estratégica:** tomar carta del mazo o del descarte según conveniencia para la representación de reacciones química.
- **Construcción de ecuaciones:** combinación válida de cartas para plantear una reacción.
- **Validación científica:** verificación de la ecuación química por parte del docente o grupo.
- **Penalización formativa:** errores conceptuales implican pérdida de turno.
- **Retroalimentación inmediata:** explicación de la representación de las reacciones químicas.
- **Progresión por logro:** reducción progresiva de cartas hasta finalizar.
- **Descalificación por infracción (“renuncia”):** regula la disciplina cognitiva y procedimental.

Estas mecánicas convierten la comprensión de reacciones químicas en acciones operativas continuas de análisis, predicción y verificación

3. Componentes (elementos visibles del juego)

Los componentes materializan las mecánicas y hacen tangible la experiencia del juego:

- **Cartas estructurales:** representan compuestos orgánicos.
- **Cartas de condiciones de reacción:** permiten formar ecuaciones químicas.
- **Tablero:** espacio de representación simbólica de la reacción.
- **Sistema de logros:** bajar correctamente combinaciones de cartas.
- **Recompensa académica:** reducción de cartas (progreso hacia la victoria).
- **Penalizaciones:** pérdida de turno por error conceptual o procedimental.
- **Retroalimentación correctiva:** explicación del error conceptual químico.
- **Estado de victoria:** pareja que queda sin cartas.
- **Reglas de validación:** garantizan coherencia en la comprensión de las reacciones químicas.

En este nivel se integran implícitamente elementos como puntos simbólicos (avance), recompensas (progreso), retroalimentación inmediata y estatus de logro.

Valor didáctico

La actividad permite representar ecuaciones químicas mediante la combinación estructurada de cartas, promoviendo:

- Interpretación simbólica de reacciones
- Argumentación científica
- Predicción de productos
- Corrección de errores conceptuales
- Aprendizaje colaborativo.

Desde la perspectiva del juego educativo, Equachem transforma el ejercicio tradicional de formulación de reacciones en un sistema de resolución progresiva de problemas, donde la motivación se articula con la comprensión conceptual. La integración de dinámicas, mecánicas y componentes favorece el aprendizaje significativo al vincular la acción lúdica con el razonamiento químico disciplinar.

Ejemplo 5: contenido temático, Reacciones de los hidrocarburos aromáticos.

Justificación

El aprendizaje de las reacciones de sustitución electrofílica aromática en el benceno constituye uno de los contenidos de mayor complejidad conceptual dentro de la Química Orgánica, debido a la necesidad de comprender simultáneamente el mecanismo de reacción, la influencia electrónica de los sustituyentes y la orientación en el anillo aromático. En particular, la diferenciación entre grupos activantes y desactivantes, así como la predicción de productos orto, meta o para, representa una dificultad recurrente en los estudiantes, quienes suelen memorizar resultados sin comprender la lógica electrónica subyacente.

En atención a esta problemática se diseña la actividad denominada Escalera aromática, orientada a favorecer la comprensión progresiva del comportamiento reactivo del benceno y sus derivados.

Caracterización del juego

Título: Escalera aromática

Unidad temática: Reacciones de los hidrocarburos aromáticos

Objetivo: Motivar el aprendizaje significativo de las reacciones de sustitución electrofílica aromática mediante la descripción razonada de orientación y reactividad.

Estructura del juego: Juego de escalera adaptado (figura 10)

Población: Estudiantes de Química Orgánica I

Componentes físicos: 6 fichas de colores, un dado, cartas explicativas y tablero

Materiales: Cartón paja y papel adhesivo

Número de jugadores: 2 a 6 parejas

Duración: 40 minutos

Instrucciones del juego

La secuencia de los turnos es establecida por medio del lanzamiento del dado. La pareja que saque el mayor número es la que comienza el juego. El segundo turno es asignado a la pareja que saque la segunda mayor numeración, y así sucesivamente. En caso de que exista igualdad en la numeración de los dados, se debe desempatar mediante un nuevo lanzamiento.

Figura 10*Tablero y cartas de la actividad escalera aromática**Nota.* Elaboración propia

Cada pareja ubica su ficha en la posición inicial del tablero, correspondiente a la casilla de salida. En su respectivo turno, el representante de cada pareja lanza el dado y avanza su ficha hasta la casilla que corresponda a dicho número. Se debe seguir el orden numérico de las casillas.

En cada una de las casillas del tablero hay una estructura del benceno o de un derivado del mismo (a excepción de la salida y meta).

Si al lanzar el dado y avanzar su ficha queda en la casilla que está representada la estructura del ácido acetilsalicílico, la ficha permanecerá en dicha casilla. Esta casilla se encuentra resaltada por la coloración verde.

Si al lanzar el dado y avanzar su ficha queda en la casilla que está representada la estructura de un derivado del benceno y es de coloración blanca, la ficha permanecerá en dicha casilla.

Si al lanzar el dado y avanzar su ficha queda en la casilla que está representada la estructura del trinitrotolueno, la ficha regresará a la casilla de salida. Esta casilla se encuentra resaltada por la coloración roja.

Si al lanzar el dado y avanzar su ficha queda en la casilla que está representada la estructura del benceno o uno de sus derivados y es de coloración amarilla, se debe describir detalladamente la reacción química ilustrada entre uno de los reactantes (casilla amarilla) y el producto (casilla blanca). Para ello la pareja tiene un tiempo máximo de un minuto para responder. En caso de contestar de forma correcta la ficha avanzará a la casilla del producto, es decir, la casilla blanca.

En caso de contestar de forma incorrecta debe regresar la ficha a su posición anterior a que lanzara el dado.

En las cartas se encuentran descritas en forma detallada las reacciones, para verificar si las respuestas son adecuadas. Es aceptable que las parejas utilicen sus propias palabras para describir las reacciones.

Ganará la pareja que llegue a la meta (casilla 48), pero deberá ser con un número exacto del dado, pues de no ser así, deberán retroceder casillas con peligro de caer en la que representa al trinitrotolueno, y de ser así, retroceder a la casilla de salida.

Igualmente, fácilmente se puede rediseñar el tablero del juego de tal forma que se podría aplicar a otros grupos funcionales.

Integración del modelo de Werbach (2014)

1. Dinámicas (nivel motivacional)

Las dinámicas orientan la experiencia de aprendizaje global y favorecen la motivación intrínseca:

- **Progresión cognitiva:** el avance por el tablero representa niveles crecientes de comprensión de las propiedades químicas del anillo aromático.
- **Competencia académica:** las parejas buscan alcanzar primero la meta aplicando razonamiento químico correcto.
- **Riesgo e incertidumbre:** casillas especiales (trinitrotolueno y ácido acetilsalicílico) introducen eventos inesperados.

- **Dominio conceptual:** los estudiantes procuran apropiarse del conocimiento sobre orientación y reactividad de los hidrocarburos aromáticos.
- **Aprendizaje cooperativo:** discusión dentro de la pareja para construir la explicación de la reacción.
- **Metáfora científica:** el recorrido simboliza la ruta sintética de compuestos aromáticos.

Estas dinámicas fomentan compromiso cognitivo sostenido y comprensión profunda de la reactividad aromática.

2. Mecánicas (procesos de interacción)

Las mecánicas estructuran la actividad y operacionalizan las dinámicas:

- **Turnos determinados por azar:** lanzamiento de dado para establecer orden y avance.
- **Desafíos cognitivos temporizados:** descripción de la reacción en máximo un minuto.
- **Validación conceptual:** comparación de la respuesta con las cartas explicativas.
- **Recompensa por acierto:** avance hacia el producto correcto con base en la ecuación química.
- **Penalización por error:** retroceso a la posición anterior.
- **Eventos especiales:** Casilla verde (ácido acetilsalicílico, permanencia en la casilla) y casilla roja (trinitrotolueno, regreso al inicio).
- **Meta exacta:** necesidad de precisión para ganar.
- **Retroalimentación inmediata:** corrección conceptual durante la verificación.

Estas mecánicas transforman la resolución de problemas químicos en una secuencia de decisiones estratégicas fundamentadas.

3. Componentes (elementos visibles)

Materializan la experiencia gamificada:

- **Tablero secuencial numerado (48 casillas).**
- **Fichas de colores (identidad de equipo).**
- **Dado (aleatoriedad controlada).**
- **Casillas estructurales del benceno y derivados.**
- **Casillas especiales:** verde (estabilidad); roja (penalización); amarilla (desafío químico); y blanca (producto).
- **Cartas de verificación (retroalimentación).**
- **Sistema de logro:** alcanzar la meta.
- **Sistema de recompensa:** avance en el tablero.
- **Sistema de penalización:** retroceso o reinicio.

En este nivel se concretan elementos del juego equivalentes a puntos simbólicos (avance), recompensas (progreso), estatus de logro (meta) y retroalimentación correctiva.

Valor didáctico

La actividad favorece el desarrollo de habilidades para:

- Predecir productos de sustitución electrofílica aromática
- Identificar grupos activantes y desactivantes
- Justificar orientación orto-meta-para
- Comprender monosustitución, disustitución y polisustitución

Desde la perspectiva el juego educativo, Escalera aromática convierte el análisis mecanístico en un proceso progresivo de toma de decisiones científicas. La integración coherente de dinámicas, mecánicas y componentes promueve aprendizaje significativo al vincular motivación, interacción social y razonamiento químico disciplinar.

2. Valore el grado de influencia que han tenido las fuentes que se presentan a continuación en la conformación de sus conocimientos y criterios acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I en la formación de licenciatura en Ciencias Naturales.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida en la práctica			
El estudio de trabajos de autores colombianos			
El estudio de trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición sobre el tema abordado			

Anexo 19. Resultados de la autoevaluación de los expertos

Experto	Análisis	Experiencia	Autores nacionales	Autores extranjeros	Intuición	Kc	Ka	K	Clasificación
E1	0.5	0.4	0.03	0.05	0.05	0.9	0.8	0.9	Alto
E2	0.2	0.4	0.04	0.05	0.05	0.2	0.3	0.2	Bajo
E3	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.3	0.2	0.2	Bajo
E4	0.4	0.5	0.04	0.05	0.05	0.7	1.0	0.9	Alto
E5	0.4	0.5	0.03	0.05	0.05	0.8	0.8	0.8	Medio
E6	0.2	0.5	0.05	0.05	0.05	0.8	0.8	0.8	Medio
E7	0.3	0.4	0.04	0.05	0.05	0.9	1.0	0.9	Alto
E8	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.3	0.1	0.2	Bajo
E9	0.2	0.5	0.05	0.05	0.05	0.8	0.8	0.8	Medio
E10	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.7	1.0	0.9	Alto
E11	0.4	0.5	0.04	0.05	0.05	0.7	1.0	0.9	Alto
E12	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.7	1.0	0.9	Alto
E13	0.5	0.4	0.03	0.05	0.05	0.9	0.8	0.9	Alto
E14	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.3	0.1	0.2	Bajo
E15	0.2	0,5	0,05	0.05	0.05	0.8	0.8	0.8	Medio
E16	0.1	0.4	0.05	0.05	0.05	0.2	0.3	0.2	Bajo
E17	0.2	0.4	0.03	0.06	0.05	0.7	1.0	0.9	Alto
E18	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.7	1.0	0.9	Alto
E19	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.3	0.2	0.2	Bajo
E20	0.3	0.4	0.04	0.05	0.05	0.9	1.0	0.9	Alto

Anexo 20. Cuestionario a los expertos (segunda ronda)

Doctor@:

El presente cuestionario tiene como propósito constatar la validez del modelo didáctico propuesto para la asignatura Química Orgánica I y de las acciones estratégicas para su implementación en la práctica educativa. Se solicita su colaboración para responder la encuesta, para lo cual se adjunta un resumen con los fundamentos teóricos del modelo y las acciones estratégicas para su incorporación.

1. Valore la calidad de los distintos indicadores del modelo didáctico y de las acciones estratégicas propuesta. Estos se presentan en una tabla, en la cual deberá emitir su juicio marcando con una “X” la casilla que corresponda, de acuerdo con la valoración derivada del análisis del resumen del trabajo previamente entregado. Para ello, tenga en cuenta la siguiente escala:

C1 – Muy adecuada para medir la variable.

C2 – Bastante adecuada para medir la variable.

C3 – Adecuada para medir la variable.

C4 – Poco adecuada para medir la variable.

C5 – No adecuada para medir la variable.

#	Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5
1	Correspondencia del modelo con las necesidades formativas identificadas.					
2	Núcleo dinamizador del modelo (enseñanza problémica apoyada en el juego).					
3	Principios teóricos que sustentan la propuesta					
4	Coherencia interna entre componentes estructurales					
5	Implementación metodológica en el contexto institucional					
6	Viabilidad didáctica y operativa.					

Anexo 21. Calificación otorgada por los expertos a los indicadores (indicadores vs respuesta de los expertos; C-1: muy adecuada; C-2: bastante adecuada; C-3: adecuada)

Experto	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6
E1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E2	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E3	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E4	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E5	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E6	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E7	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E8	C-2	C-1	C-2	C-2	C-1	C-1
E9	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E10	C-2	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E11	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E12	C-2	C-1	C-2	C-2	C-1	C-1
E13	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
E14	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1
TOTAL	14	14	14	14	14	14

Anexo 22. Mediana por indicador (n = 14)

Indicador	Descripción resumida	Mediana (Me)	Categoría predominante
I-1	Correspondencia del modelo didáctico basado en juegos con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I	1	C1 (Muy adecuada)
I-2	La concepción de la enseñanza problémica como núcleo dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I	1	C1 (Muy adecuada)
I-3	Concepción de los principios teóricos y las dimensiones que dinamizan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica I desde el enfoque de la enseñanza problémica.	1	C1 (Muy adecuada)
I-4	Coherencia entre la lógica del modelo didáctico basado en juegos y su argumentación	1	C1 (Muy adecuada)
I-5	Correspondencia del modelo didáctico basado en juegos y las acciones estratégicas para su implementación	1	C1 (Muy adecuada)
I-6	Viabilidad de las acciones estratégicas para su incorporación en el contexto educativo.	1	C1 (Muy adecuada)

Anexo 23. Rango intercuartílico (RIC) por indicador

Indicador	Q1	Q3	RIC (Q3–Q1)	Nivel de consenso
I-1	1	2	1	Alto consenso
I-2	1	1	0	Consenso muy alto
I-3	1	2	1	Alto consenso
I-4	1	2	1	Alto consenso
I-5	1	1	0	Consenso muy alto
I-6	1	1	0	Consenso muy alto

Anexo 24. Frecuencias absolutas, acumulativas, relativas acumulativas e imagen de frecuencias relativas acumulativas por la inversa de la curva normal (FRAICN)

Frecuencias absolutas

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	11	3	0	0	0	14
2	14	0	0	0	0	14
3	12	2	0	0	0	14
4	12	2	0	0	0	14
5	14	0	0	0	0	14
6	14	0	0	0	0	14

Frecuencias acumulativas

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	11	14	14	14	14	14
2	14	14	14	14	14	14
3	12	14	14	14	14	14
4	12	14	14	14	14	14
5	14	14	14	14	14	14
6	14	14	14	14	14	14

Frecuencias relativas acumulativas

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	0.79	1	1	1	1	14
2	1	1	1	1	1	14
3	0.86	1	1	1	1	14
4	0.86	1	1	1	1	14
5	1	1	1	1	1	14
6	1	1	1	1	1	14

Imagen de frecuencias relativas acumulativas por la inversa de la curva normal (FRAICN)

Indicadores	C1	C2	C3	P	N-P
1	0.81	3.50	3.50	2.60	0.48
2	3.50	3.50	3.50	3.50	-0.42
3	1.09	3.50	3.50	2.70	0.38
4	1.09	3.50	3.50	2.70	0.38
5	0.55	3.50	3.50	3.50	-0.42
6	1.48	3.50	3.50	3.50	-0.42
Punto de corte	2.24	3.50	3.50	3.08 = N	