



Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024

TESIS DOCTORAL

Que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Luisa Carmela Flores Cela

ASESOR

Nancy Edith Ochoa Guevara PhD.

México, 2025

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Flores Cela, Luisa Carmela (2025). *Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024*. [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX].



La obra está bajo la [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permitirá la reproducción total o parcial y la comunicación pública de esta 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 el bajo aprendizaje de los estudiantes en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES, asociado a metodologías pedagógicas tradicionales que no consideran la diversidad cognitiva. El estudio propone un modelo integrador con Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con Competencias Digitales Docentes (CDD), basado en: el enfoque sociocultural de la alfabetización dinámica en el contexto, teoría de la autodeterminación para el crecimiento profesional, teoría TEP (Tecnológico, Pedagógico y Empoderado); logrando integrar conocimiento, habilidades, actitudes y prácticas adecuadas para el manejo efectivo de la docencia. Se utilizó un enfoque mixto, con un diseño no experimental y secuencia exploratoria de correlación, aplicando cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y observaciones a una muestra de 176 estudiantes y 12 docentes. Los resultados evidenciaron que 58.1% de los estudiantes no utilizan las tecnologías digitales; similar a los docentes, que el 49,4% no aprovechan en sus prácticas el esquema digital, según su media (X_m) y desviación estándar (σ) obtenida en el compromiso profesional: $X_m=1,95$; $\sigma=0,933$, recursos digitales: $X_m=1.67$; $\sigma=0,82$, pedagogía digital: $X_m=1.92$; $\sigma=0,902$, evaluación y retroalimentación: $X_m=1.00$; $\sigma=0,537$, empoderar a los estudiantes: $X_m=1,38$; $\sigma=0,537$ y facilitar la competencia digital de los estudiantes: $X_m=1,00$; $\sigma=0,531$. Este modelo articula secuencias didácticas flexibles, criterios de evaluación formativa y actividades contextualizadas que responden a las necesidades del estudiante, fomentando la reflexión docente y el desarrollo profesional continuo, utilizando recursos tecnológicos y metodologías flexibles para potenciar la enseñanza.

Palabras clave: *tecnologías digitales, dinamización de aula, enseñanza-aprendizaje, Educación Superior, seguridad digital*

Abstract

This research addresses the poor student learning in the area of Chemistry at IQ-IES, associated with traditional pedagogical methodologies that do not consider cognitive diversity. The study proposes an integrative model using Information and Communication Technologies (ICT) with Digital Competencies for Teachers (DTC), based on: the sociocultural approach to dynamic literacy in context, theory of self-determination for professional development (Technological, Pedagogical, and Empowered), integrating knowledge, skills, attitudes, and appropriate practices for the effective use and management of teaching and research. A mixed approach was used, with a non-experimental design and a correlational exploratory sequence, applying questionnaires, semi-structured interviews, and observations to a sample of 176 students and 12 teachers. The results showed that, 58.1% of students do not use digital technologies. Similar to teachers, that 49.4% do not take advantage of the digital framework in their practices, as evidenced in the diagnosis of the CDD in their mean (X_m) and standard deviation (σ) obtained in professional commitment: $X_m = 1.95$; $\sigma = 0.933$, digital resources: $X_m = 1.67$; $\sigma = 0.82$, digital pedagogy: $X_m = 1.92$; $\sigma = 0.902$, evaluation and feedback: $X_m = 1.00$; $\sigma = 0.537$, empowering students: $X_m = 1.38$; $\sigma = 0.537$ and facilitating students' digital competence: $X_m = 1.00$; $\sigma = 0.531$. This model articulates flexible teaching sequences, formative assessment criteria, and contextualized activities that respond to student needs, encouraging teacher reflection and ongoing professional development, utilizing technological resources and adaptive methodologies to enhance teaching.

Keywords: *Digital technologies, classroom dynamics, teaching-learning, Higher Education, digital security*

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mi asesora de tesis, la Dra. Nancy Ochoa, por su experiencia, paciencia y apoyo constante, que fueron fundamentales para la realización de esta tesis. Su guía me brindó claridad académica y motivación para superar los desafíos.

A la Universidad (UIIX), por la oportunidad de crecimiento académico y profesional; a la Dra. Odalys Peñate, Coordinadora de Investigación, y al Dr. Cristian Torres, Director Académico de Postgrado, por su apoyo y confianza durante este proceso.

Finalmente, agradezco a todos los colaboradores de la Institución de Educación Superior y colegas que participaron en esta investigación. Su ayuda en la recopilación de datos, revisión de mi trabajo y por sus valiosos aportes fue fundamental.

A todos, les agradezco profundamente por acompañarme en este camino.

Dedicatoria

A mis dos pequeñas hijas Lucia y Alexa, por ser mi fuerza, mi esperanza y la luz que me sostuvo en los momentos de mayor incertidumbre. Este logro es suyo tanto como mío, porque cada paso que di estuvo impulsado por su amor, su ternura, su comprensión y su paciencia.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	13
Capítulo 1. Proyección de la investigación	15
1.1 Aporte a la Línea de investigación de la Institución de Educación Superior de investigación e Innovación – UIIX - México.....	15
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Formulación del problema.....	21
1.4 Justificación.....	22
1.5 Objeto de Estudio	30
1.6 Campo de Acción	31
1.7 Objetivos	31
1.7.1 Objetivo General	31
1.7.2 Objetivos específicos.....	32
1.8 Hipótesis.....	32
1.9 Alcance temáticos.....	32
1.10 Delimitaciones Espacial y Temporal.....	33
Capítulo 2. Fundamentos teóricos de la investigación	35
2.1 Estado del arte (Marco histórico y actual).....	35
2.1.1 Marco histórico: Brechas digitales y la formación continua	35
2.1.2 Marco actual: integración TIC y CDD.....	40
2.1.3 Estudios internacionales	42
2.1.4 Estudios nacionales (Ecuador)	43
2.2 Marco teórico	46
2.2.1 Fundamentación de las competencias digitales.....	46

2.2.2 Marco de referencias como apoyo a las CDD	47
2.2.3 Aporte de las CDD para docentes	49
2.2.4 Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)	50
2.2.5 Contextualización de las CDD en el área del conocimiento de la Química	50
2.2.6 Modelo de evaluación externa con fines de acreditación en Ecuador	51
2.2.7 Etapas progresivas del MR-CDD para el reconocimiento de las CDD	52
2.3 Marco conceptual	54
2.3.1 Definición y Conceptualización: CDD y su importancia en el ámbito educativo	54
2.3.2 Análisis de habilidades en las CDD desde el área del conocimiento de la Química	56
2.3.3 Conceptualización del DigCompEdu	57
2.4 Marco contextual	58
2.4.1 Ubicación geográfica de la Institución de Educación Superior IQ-IES, de Quito, Ecuador	58
2.4.2 Modelo Pedagógico de la IQ-IES	59
2.4.3 Creación y organización del área de conocimiento en Química	60
2.4.4 Desafíos relevantes en el área de conocimiento de Química	61
2.5 Marco Legal y Normativo	61
Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de la investigación	67
3.1 Cuadro operacional de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodológica	67
3.1.1 Matriz de congruencia	69
3.2 Diseño metodológico	69
3.2.1 Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis	69
3.2.2 Definición de métodos, técnicas e instrumentos para la obtención de datos, desarrollo de los instrumentos para la obtención de datos	71
3.2.3 Desarrollo de los instrumentos para la obtención de datos	74

3.2.4 Determinación de la muestra y su criterio de selección	78
3.3 Trabajo de campo	80
3.3.1 Aplicación de los instrumentos.....	81
3.3.2 Procesamiento de la información	83
3.4 Análisis de los resultados de los datos obtenidos.....	87
3.5 Redacción de resultados y discusión.....	108
Capítulo 4. Propuesta de transformación.....	114
4.1 Fundamentación de la propuesta de transformación	115
4.2 Estructura de la propuesta de transformación.....	118
4.2.1 Diseño propuesta modelo	122
4.2.2 Descripción áreas de la propuesta de MTIC-CDD.....	123
4.2.3 Potencial diseño del modelo MTIC-CDD.....	124
4.2.4 Procedimientos para reconocimiento y certificado de CDD.....	124
4.2.5 Implementación de la propuesta del modelo.....	125
4.3 Validación de la propuesta de transformación.....	126
4.3.1 Participantes: juicio de expertos.....	127
4.3.2 Criterios e indicadores de evaluación.....	127
4.3.3 Técnica: Entrevista semiestructurada	128
4.3.4 Verificadores de índices de efectividad de la propuesta.....	130
CONCLUSIONES.....	133
RECOMENDACIONES	136
BIBLIOGRAFÍA.....	137
ANEXOS.....	152

Índice de figuras

Figura 1. Caracterizaciones de los estudiantes por datos demográficos.....	87
Figura 2. Frecuencia de uso de herramientas digitales de los estudiantes.....	88
Figura 3. Uso de las tecnologías de los estudiantes.....	89
Figura 4. Contexto digital de los estudiantes.....	90
Figura 5. Resolución de problemas de los estudiantes	91
Figura 6. Nivel comunicacional de los estudiantes	91
Figura 7. Ciudadanía digital de los estudiantes	92
Figura 8. Género y años de antigüedad de los docentes en la institución educativa	95
Figura 9. Área de conocimiento y años de experiencia de los docentes	96
Figura 10. Años de utilización de las TIC y tiempo dedicado a su uso en clase.....	96
Figura 11. Comportamiento de la A. Competencia profesional en los docentes	97
Figura 12. Comportamiento de la dimensión B. Recursos Digitales en los docentes.....	98
Figura 13. Comportamiento de la dimensión C. Pedagogía Digital en los docentes.....	99
Figura 14. Comportamiento de la dimensión D. Evaluación y Retroalimentación en los docentes	99
Figura 15. Comportamiento de la dimensión E. Empoderar a los estudiantes en los docentes	100
Figura 16. Comportamiento de la dimensión F. Facilitar la competencia digital a los estudiantes en los docentes	101
Figura 17. Reconocimiento docente (certificación) – CCD.....	103
Figura 18. Esquema del diseño MTIC-CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química	122

Índice de tablas

Tabla 1. Rol del docente desde las CDD.....	38
Tabla 2. Descripción de expertos validación instrumentos.....	77
Tabla 3. Trabajo de campo aplicación instrumentos.....	81
Tabla 4. Confiabilidad instrumento: prueba de piloto.....	82
Tabla 5. Codificación de las dimensiones de los cuestionarios de trabajo.....	84
Tabla 6. Codificación: Pregunta del guion de entrevista no estructurada.....	84
Tabla 7. Comportamiento de las CD de estudiantes.....	93
Tabla 8. Resultados de las competencias consolidadas de los docentes.....	102
Tabla 9. Resultados de la entrevista a los docentes.....	103
Tabla 10. Resultados finales de expertos.....	130

Índice de cuadros

Cuadro 1. Variables operacionales del estudio.....	68
Cuadro 2. Explicación rúbrica de revisión instrumentos de evaluación.....	77

INTRODUCCIÓN

En el escenario contemporáneo de transformación educativa, caracterizado por el avance acelerado de las TIC, la implementación de un modelo integrado con CDD se ha tomado fundamentada para mejorar la formación en las prácticas pedagógicas de los docentes y fortalecer el aprendizaje en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. En este contexto, las instituciones educativas enfrentan el desafío de adaptar sus metodologías para responder a las demandas de una generación de estudiantes inmersa en entornos digitales, donde el acceso a la información es inmediato y constante. Las CDD, entendidas como las habilidades que debe persistir en los docentes desde sus prácticas pedagógicas, ha emergido como una metodología eficaz para estimular la motivación, el compromiso y el desempeño académico, al transformar el aprendizaje en una experiencia interactiva y dinámica (Deterding et al., 2011). Este modelo integrador TIC con CDD no solo responde a las necesidades pedagógicas actuales, además contribuye a cerrar la brecha entre los enfoques tradicionales y las expectativas de los estudiantes del siglo XXI. Se ha afianzado como un método eficaz para la formación profesional de forma continua en el desempeño del docente, siendo primordial para la motivación y compromiso de los alumnos en sus CD.

En este marco, la presente investigación se centró en diseñar el modelo integrador TIC basado en CDD para mejorar la formación de los estudiantes en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES, Quito Ecuador, periodo 2022 al 2024. El estudio parte del reconocimiento de los desafíos que implica integrar conocimiento, habilidades, actitudes y prácticas adecuadas para el manejo efectivo de las tecnologías digitales y metodologías adaptativas para potenciar el aprendizaje en los futuros estudiantes del área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

De ahí, que su desarrollo se estableció en cuatro capítulos fundamentales como: **Capítulo 1- Proyección de la investigación**, se partió de una problemática específica, formulado la pregunta de investigación, la justificación, el objeto y campo de estudio, al igual que los objetivos, la hipótesis, el alcance y delimitación de la investigación.

Capítulo 2. Fundamentos teóricos, desde el marco histórico y actual, marco teórico, marco conceptual, marco contextual y el marco normativo y legal. **Capítulo 3. Metodología y resultados de la investigación**, se ilustra el cuadro operativo de las variables, la matriz de congruencia, el diseño metodológico, la definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis, la definición de métodos, técnicas e instrumentos para la obtención de datos, desarrollo de los instrumentos para la obtención de datos, la determinación de la muestra y su criterio de selección, el análisis de los resultados en los datos obtenidos y los resultados finales y la discusión. **Capítulo 4.** La propuesta transformadora del estudio, presentada en la fundación teórica, la estructura de la propuesta y la valoración final de la propuesta con los criterios de efectividad de la misma y cierre de la investigación.

Capítulo 1. Proyección de la investigación

Se centra en el desarrollo de una propuesta de un diseño de “modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en una institución de Educación Superior (IES) de Quito Ecuador, periodo 2022 al 2024.” Su propósito es integrar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con las Competencias Digitales Docentes (CDD) por medio de componentes fundamentales como: a) Habilidades técnicas, pedagógicas y sociales en el docente; b) Uso de metodologías adaptativas y c) gestión de contenidos interactivos, entre otros.

Lo antes mencionado contribuye, no solo mejorar la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del área del conocimiento de la Química, sino generar en los procesos de calidad un reconocimiento al docente como apoyo y alistamiento a la Acreditación de la institución de Educación Superior, otorgado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), responsable de evaluar y acreditar las instituciones de Educación Superior.

Por disposición de la institución donde se realiza este estudio de investigación, el nombre de la institución de educación superior se mantendrá en reserva, en adelante, se la identificará mediante la sigla: IQ-IES.

1.1 Aporte a la Línea de investigación de la Institución de Educación Superior de investigación e Innovación – UIIX - México.

Este estudio se enfoca en la línea de investigación de “Modelos de calidad en la educación, evaluación y acreditación docente” en el ámbito de “evaluación y acreditación docente.” Ambos enfoques comparten la necesidad de establecer estándares claros y criterios específicos para evaluar y mejorar la calidad educativa desde la labor docente. Por tanto, Prendes-Espinosa y Cerdán-Cartagena (2021), resaltan la importancia de integrar las CDD con las TIC desde las habilidades pedagógicas y sociales, facilitar el aprendizaje de los estudiantes y su adquisición en competencia digitales, realizar procesos de mejora e innovación docente acorde a las necesidades de

la era digital, contribuir a su desarrollo profesional de acuerdo con los cambios que se producen en la sociedad y en los centros educativos (Generalitat de Catalunya, 2018, p. 11).

En consonancia con lo expuesto anteriormente, la investigación se centra en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES, que busca no solo identificar el nivel actual de CDD, sino también proponer un modelo que mejore e integre estas competencias en su quehacer diario, facilitando así el desarrollo de estrategias de capacitación y mejora para preparar al docente en una formación adecuada con miras a un aprendizaje significativo dirigido a los estudiantes, con el fin de enfrentar los retos del siglo XXI en un contexto globalizado y tecnológicamente avanzado. La adaptación y el fortalecimiento de estas competencias son clave para garantizar que la educación impartida en la IQ-IES sea relevante, efectiva y acorde con las exigencias actuales en los procesos de Acreditación (Lozano et al., 2021).

Importancia del tema en el contexto

Sánchez y Verdugo (2024), mencionan que, a pesar de los avances recientes en la investigación educativa y los programas de formación docente, la enseñanza hoy en día en la mayoría de veces es una actividad mecánica, improvisada e indiferente. El docente actualmente, ha perdido el interés o las habilidades y capacidades del ejercicio de su profesión, y se centra en un proceso de lectura informativa. Por ello, como menciona González-Sanmamed et al. (2020, p.56), cuando se busca su apoyo en los procesos de Acreditación el docente “pierde el rumbo” del propósito relevante que tiene en el mismo.

Por el contrario, como mencionan González-Sanmamed et al. (2020, p.33), los estudiantes reciben información y acumulan conceptos teóricos sin poder aplicar la teoría de manera crítica en la cotidianidad del entorno; es decir, el educando no puede pensar de forma independiente. En la gran mayoría de casos, el docente es el protagonista del proceso educativo y el estudiante cumple la función de oyente.

Desde esta perspectiva, esta investigación perfila su análisis en la complejidad que implica pensar en los espacios formativos desde un concepto integral, conectivo e

integrador de las competencias digitales docentes que pueden influir de manera decisiva en el aprendizaje respectivamente (González-Sanmamed et al., 2020). Por ello, la importancia de la investigación al garantizar que los sistemas educativos sean efectivos, equitativos y estén en constante evolución para responder a las necesidades cambiantes de la sociedad, con la evaluación, el reconocimiento al docente y la acreditación, se pretende alcanzar el avance de la calidad educativa, permitiendo identificar las fortalezas y áreas de mejora en la formación del docente, lo que aporta a elevar el nivel de enseñanza y, por ende, la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

Por tanto, la elaboración de la propuesta del modelo integrador contribuirá significativamente al campo educativo en la línea de la enseñanza, abordando no solo las necesidades inmediatas de los maestros y alumnos del área del conocimiento de la Química de la IQ-IES, sino que también servirá como un referente al apoyo continuo en las competencias digitales docentes en el proceso de Acreditación de la IQ-IES.

Por ende, se convierte en una propuesta innovadora no solo para incluir los recursos humanos propios en el apoyo a las competencias digitales docentes en la IQ-IES, sino por su facilidad de replicar y mejorar continuamente, con un impacto potencial significativo a corto y mediano plazo en los procesos de reconocimiento institucional a sus docentes en diversos temas. De igual forma, se convierte en una ruta de sinergia para otras instituciones educativas, tanto en Ecuador como en el ámbito internacional, al compartir conocimientos, experiencias y buenas prácticas en el proceso de formación y capacitación derivadas de este modelo para fomentar un aprendizaje significativo / colaborativo en mejora constante en diversas instituciones de educación superior en la ciudad de Quito, Ecuador.

1.2 Planteamiento del problema

El rezago que ha dejado el COVID-19 se evidencia que la educación ha iniciado cambios en los procesos pedagógicos orientados a utilizar herramientas tecnológicas que, sin lugar a duda en muchos de los casos el conocimiento era limitado para usar de forma crítica y segura las TIC en el aula, de allí, surge la necesidad imperiosa de mejorar las competencias digitales docentes, promoviendo la actualización de

estrategias tecnopedagógicas en la ejecución de actividades síncronas y asíncronas en la práctica docente (UNESCO, 2021). Desde Guizado et al. (2019), el crecimiento acelerado de la ciencia y el conocimiento que se evidencia en la evolución de las tecnologías constituye, en la era actual, exige un cambio en el entorno educativo, quienes deben desarrollar las competencias digitales docentes apropiadas para implementarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Lo antes mencionado llevó a la implantación de estrategias de emergencia donde la tecnología debía insertarse de una forma más eficaz en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Mendoza-Castillo, 2020). La educación transitó hacia una aparente "virtualización", en la cual se pretendía que los estudiantes jugarán un rol esencial en su propio aprendizaje y los docentes se convirtieran en facilitadores de este proceso, mediante el uso de múltiples herramientas digitales (Huanca-Arohuanca et al., 2020).

Pero lamentablemente, estas acciones desde el Ecuador, no se dieron de forma apropiada, los docentes se enfocan en lo conocido tratando de replicarlo en espacios digitales, sin considerar una eficaz inserción de las tecnologías en el proceso de aprendizaje, a través de la integración de los conocimientos tecno-pedagógicos y curriculares, mencionados en modelos TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) considerado como un marco teórico que identifica los conocimientos que necesitan los docentes para integrar eficazmente la tecnología en la enseñanza. Este modelo se basa en la intersección de tres grupos de conocimiento: conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento de contenido (Moran-Peña et al., 2017). En esto influyó la evidente brecha digital, económica y sociocultural que se vive en el país, así como la escasa capacitación/formación de los docentes desde sus competencias digitales, pedagógica y tecnológicas necesarias para ello (Palacio-Dueñas et al., 2020), problemas que no son recientes y que se puede contrastar en otros países y regiones del mundo (Díaz-Arce & Loyola-Illescas, 2021).

Desde allí, la agenda 2030 tratada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) indica que “la Educación Superior tiene la obligación de encaminarse a promover no solo las competencias digitales docentes, sino las competencias humanas y no únicamente sapiencias cerradas o técnicas programadas” (Pozo & Monereo, 1999,

p.78), esto involucra que se desarrollen el aprender a aprender y el aprender a ser persona, considerados pilares de la educación de este siglo XXI.

Por tal motivo, el órgano oficial de Acreditación es el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES, 2022) siendo el responsable de la evaluación de la calidad y acreditación de las instituciones de educación superior en Ecuador. Cabe mencionar que, la acreditación en Ecuador es de carácter institucional y quinquenal.

Aun así, desde la llegada del Covid19, es decir, hace cinco años la gran mayoría de docentes se han visto forzados a enfrentar el desafío de introducir en el proceso de enseñanza-aprendizaje con sus estudiantes una adecuada competencia digital (Cabero-Almenara et al., 2022), referida al conjunto de habilidades que facilitan el uso de la tecnología educativa, el trabajo colaborativo en equipo, el pensamiento crítico, comunicación y la creatividad. Pero se enfrentan a una serie de dificultades que se incrementan por las desigualdades socioeconómicas, con las consecuentes brechas digitales, tanto de los estudiantes como del docente (Rapoport et al., 2018). Igualmente, al usar las TIC y del reconocimiento de su importancia, muchos docentes aún enfrentan desafíos significativos en la integración efectiva de las tecnologías en el quehacer cotidiano.

Igualmente, en América Latina se realiza un esfuerzo continuo por la disponibilidad y el acceso a las tecnologías, añadiendo brechas muy amplias a nivel social, cultural, económico, educativo y de inclusión. Algunos países más que otros muestran niveles diferentes, una de las brechas más significativas es la educación. En este sentido Battro y Percival (1992), indican que:

“no hay dudas sobre el impacto del fenómeno de la globalización en las relaciones y transacciones humanas de todo tipo, pero hay que reconocer que, paradójicamente, hasta el momento, el principal sector que ha resistido frontalmente y con tenacidad a esta globalización es la propia educación” (p.15).

Varios autores destacan la existencia de una brecha entre las competencias digitales que deberían tener los docentes universitarios y las competencias que realmente exhiben (Castellanos et al., 2018; Fernández-Márquez et al., 2018; como se

citó en Olmedo et al. 2025, p.8). A pesar de ello, hay escasos estudios que investiguen las razones por las cuales persiste esta brecha, aun cuando los docentes universitarios se muestran con buena disposición hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la praxis educativa (Olmedo et al., 2025).

Los actores que participan activamente en el proceso educativo de educación superior deben hacer hincapié en la adaptación y mejora de las condiciones del entorno tecnológico para que sea posible llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje acorde con los tiempos actuales.

Desde el contexto anterior, esta investigación está enfocada en la IQ-IES, siendo una institución de educación superior de naturaleza oficial, localizada en la ciudad de Quito en el Ecuador. Donde se revisa y analiza las dificultades en CDD en el área del conocimiento de la Química durante los periodos 2022 - 2024, la cual se resume en componentes fundamentales acorde a Cabero-Almenara et al. (2022): 1) Falta de acceso a la tecnología y brecha digital; 2) Insuficiente capacitación docente para el uso de herramientas digitales para la enseñanza; 3) Percepción de la tecnología como algo “añadido” sin ser considerada relevante cambio; 4) Dificultad en la evaluación en entornos digitales; 5) Aislamiento y distanciamiento al utilizar la tecnología; 6) Poca funcionalidad de la tecnología; y 7) Dificultad de la tecnología en la integración curricular. Todo esto confirma que hay una brecha existente entre las CDD que poseen y las que realmente necesitan para una enseñanza efectiva en la era tecnológica (Pérez-García, 2023).

Por otra parte, aun cuando esta realidad es vista y reconocida por el ámbito educativo y social, entre otros, los estudiantes de educación superior con una edad promedio de 16 a 25 años, la mayoría de ellos tienen conocimientos y habilidades para usar la tecnología, en todos aquellos asociados con las redes sociales, para Chiecher y Lorenzati (2017), “si hay un rasgo que caracteriza a los adolescentes y jóvenes de hoy en día debido a que nacieron en un mundo tecnológico, que se mueven entorno a las tecnologías” (p.262), en efecto, las tecnologías actuales permiten transformar los entornos educativos tradicionales y contribuyen a la generación de nuevos espacios.

Las mencionadas dificultades tienen un origen interno, otras un origen externo al docente, y en algunas se presentan una combinación de ambas (externas e internas). Sin embargo, es importante resaltar el origen interno, al involucrar al docente y a la misma institución educativa. Por lo cual, se visualiza que el nivel de CDD, se encuentre en niveles bajos, lo que representa una preocupación importante no solo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del área del conocimiento de la Química, sino a la hora de Acreditar la institución.

Bajo esta perspectiva, se busca aportar información valiosa para mejorar las CDD y maximizar su impacto positivo desde el proceso de enseñanza en la institución de educación superior. Por lo cual se trata de distinguir las oportunidades y desafíos que enfrentan tanto el docente como los estudiantes al integrar las competencias digitales, con el propósito de construir una propuesta pedagógica que no sólo radique en la enseñanza, sino que también aporte al desarrollo de las capacidades de forma crítica, creativa y comunicativa entre estudiantes y docentes.

1.3 Formulación del problema

A medida que los docentes enfrentan desafíos cada vez más cambiantes, necesitan varias competencias. De aquí parte, la pregunta principal de investigación:

- ¿Cómo se puede mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024?

La cual se apoya con las siguientes preguntas complementarias:

- ✓ ¿Cómo saber la situación actual de los alumnos y docentes relacionados a las Competencias Digitales (CD) en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES?
- ✓ ¿Cuáles serían los componentes de las CDD para mejorar la futura formación en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES?
- ✓ ¿Cuál sería la estrategia de las competencias digitales docentes desde la teoría y práctica pedagógica de los docentes dirigidas al área del conocimiento de la Química de la IQ-IES?

- ✓ ¿De qué forma se puede validar la propuesta de un modelo integrador TIC con las CDD en el área del conocimiento de la Química y también lograr el reconocimiento continuo del docente como valor agregado en los procesos de Acreditación de la IQ-IES?

1.4 Justificación

Para Spante et al. (2018), la generación de los jóvenes actuales ha estado expuesta a un mundo tecnológico radicalmente distinto al del texto impreso, paradójicamente al que estuvieron expuestas las generaciones anteriores, de donde proceden la mayoría de los profesores de nivel Superior, activos en estos tiempos. Como se ha destacado esta realidad digital global no es un fenómeno tecnológico, sino un nuevo entorno cultural basado en la interconexión, la interactividad, la omnipresencia de la tecnología, la libertad de acción, la valoración de la innovación y la no linealidad como estructura fundamental.

De ahí, que en el Ecuador, en particular, se observa la necesidad de contar con estrategias educativas eficaces que permitan a los maestros mantener los niveles de concentración y de atención y alcanzar el objetivo de aprender a través de los medios disponibles, gestionando adecuadamente su uso. Para ello, debe estar dotado de habilidades básicas y técnicas que le permitan estar en el avance del conocimiento de las TIC.

Es necesario considerar que la labor del maestro en el aula en los tiempos actuales, fragmenta algunos paradigmas educativos tradicionales, y como líder del proceso, le corresponde enfrentar las consecuencias de las prácticas del uso de los diferentes dispositivos que se han convertido en parte importante para la comunicación de todos, según Gardner (2011b), la irrupción de las tecnologías modernas nos obliga a educar de una manera diferente, la cuestión es descubrir cómo aprende una persona, es muy importante encontrar sus vocaciones, y utilizar todos los medios tanto humanos como tecnológicos que nos ayuden.

Por tanto, las IES, deben considerar que los docentes requieren desarrollar, aplicar y hacer uso de las CDD a través del uso de las TIC (Alvarado-Rodas, 2020), siendo

necesario que éstos se encuentren: a) motivados a seguir su formación a lo largo de la vida; b) preparados para la naturaleza cambiante del trabajo y la sociedad; c) comprometidos en aportar de manera significativa en su comunidad (Ripoll-Núñez & Arrieta-Caycedo, 2022); d) preparados para dominar y crear sus propias tecnologías digitales y prosperar en el mundo actual (UNESCO, 2021). Así mismo, es valioso que aprovechen las herramientas y plataformas digitales para comunicarse analíticamente.

Por tanto, la evolución tecnológica actual ha generado avances significativos que impactan el desarrollo personal, académico y social, según Pérez-García (2023, p.33): “En los últimos años, la manera en la que las personas se comunican y relacionan se ha visto afectada por la inclusión de la tecnología en los distintos ámbitos de su vida (social, académico, laboral...).” Por ello, en todos los contextos tanto profesionales, como académicos y personales han cambiado, tratando de acostumbrarse a las nuevas circunstancias, que resultan necesarios que los ciudadanos adquieran y fomenten nuevas habilidades y destrezas que les permitan interactuar de forma eficaz en todos esos ámbitos (Marín et al., 2021).

En su estudio, Cabero-Almenara et al. (2020), abordaron esta problemática señalando que, aunque la mayoría reconoce la existencia de un déficit en el nivel de CDD, pocos profesionales alcanzan el nivel necesario en competencia digital para innovar en su labor docente. Esto resalta la brecha existente entre las habilidades digitales requeridas y las que realmente poseen los docentes, lo que impacta directamente en la habilidad para incorporar de forma eficaz las TIC en la enseñanza.

Lo antes mencionado, llama la atención según Pérez-García (2023), que la influencia de la tecnología ha transformado el entorno educativo, moviéndose de un enfoque centrado en la transferencia de conocimientos a uno que prioriza la adquisición de competencias, siendo la guía para la consecución de objetivos y obtención de saberes; En el mismo año coincidiendo con (Córdova et al., 2023; como se citó en Pérez-García, 2023), enuncian que la tecnología ha transformado radicalmente la educación, haciendo que docentes y estudiantes se adapten a nuevas herramientas y métodos de aprendizaje. Este cambio ha desplazado el foco de la simple transmisión de conocimientos hacia el desarrollo de competencias clave para el éxito en un mundo

globalizado en constante cambio; lo que permite un desarrollo profesional óptimo para los docentes y resultados eficaces para los estudiantes.

Contexto educativo

No obstante, en el caso particular de la formación en CCD, los estudios son escasos. En este sentido, algunos autores como sugieren tratar este tema desde la administración de la información y el aprendizaje colaborativo (Salguero-Barba et al., 2023), mientras que otros aportan evidencias empíricas de la utilidad práctica de programas de capacitación basado en proyectos, tareas y solución de problema (González-Calatayud et al., 2018), la colaboración y participación en comunidades híbridas (Hidalgo-Barreno et al., 2023), así como el empleo de tecnología de última generación (González-Cano et al., 2024). Por tanto, se resalta el trabajo colaborativo como base en el empleo de técnicas que maximizan el aprendizaje mediante el trabajo en pequeños grupos (Vilarrasa-Comerma, 2013).

En tal caso, se tratará el aprendizaje cooperativo desde la perspectiva de varios autores como el proceso de construcción del conocimiento en pequeños grupos de trabajo de una forma estructurada, guiada y controlada por el docente, y donde cada integrante cumple una función específica que contribuye a su conocimiento individual y colectivo (Herrada-Valverde & Baños-Navarro, 2018). Por tanto, el aprendizaje colaborativo se definirá desde la perspectiva de otros investigadores con el proceso no estructurado de construcción social del conocimiento en pequeños grupos de trabajo, y que está basado en la reflexión, análisis e interacción entre todos sus integrantes sin distinción de roles, para dar soluciones creativas a situaciones o problemas planteados por el docente o por ellos mismos. En este, el control y la responsabilidad del aprendizaje recae mayormente en el estudiante, siendo el docente más un facilitador o guía (Roselli, 2016).

Por tanto, la tecnología se ha vuelto esencial en la educación, impulsando a docentes y estudiantes a adaptarse a nuevas herramientas y recursos necesarios para el aprendizaje. Según Zambrano-Miranda (2023): “La creciente adopción de la informática en el ámbito educativo ha generado la necesidad imperante de que los educadores

desarrollen competencias digitales sólidas para poder integrar efectivamente estas herramientas en sus prácticas docentes.” Centrados en el desarrollo de la formación docente, resulta de vital importancia que los educadores adquieran la competencia digital que todos los ciudadanos necesitan para participar activamente en una sociedad digital (Redecker & Punie, 2017). Siendo la capacidad de aplicar esas habilidades digitales de manera segura, crítica y responsable, en la búsqueda de información y datos (Santiago-Trujillo & Garvich-Ormeño, 2024), la comunicación, la colaboración en línea, la creación de contenido digital, la seguridad informática y la resolución de problemas (Brolpito, 2018). Tal y como establecen Paños-Castro et al. (2022), la competencia digital es clave ya que implica el uso creativo, crítico y seguro de las TIC.

Asimismo, esta investigación aportará un nuevo conocimiento sobre cómo incorporar las CDD en la práctica en futuros estudiantes del área del conocimiento de la Química de forma efectiva y consistente. También proporcionará una comprensión más clara de las competencias digitales necesarias para la enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Logrando con esto adquirir un reconocimiento docente de apoyo permanente y continuo al proceso de Acreditación normativo de la IQ-IES.

El estudio beneficiará a la Academia, los docentes, los estudiantes y los responsables de la elaboración de políticas educativas. Las instituciones podrán elevar el nivel de su enseñanza, los docentes recibirán apoyo para su desarrollo profesional, los estudiantes obtendrán una educación más relevante y actualizada, y los responsables de políticas podrán diseñar normativas más coherentes y efectivas. El nuevo aporte de esta investigación será un modelo integrador TIC con competencias digitales docente que pueda ser adoptado a nivel nacional y regional, proporcionando una herramienta estandarizada para la evaluación y mejora de las competencias digitales en la formación superior. Este modelo contribuirá al desarrollo profesional de los maestros y a la mejora constante del nivel educativo.

Por último, es importante señalar que la IQ-IES tiene un reto relevante con la sociedad al lograr que los próximos maestros estén formados debidamente en las competencias pedagógicas como digitales, ya que estas generaciones de estudiantes están cargadas cada vez más del uso de tecnología digital, potenciadas por Inteligencia

Artificial, Chat GPT y otras tecnologías de última generación. “El profesorado posee un nivel de competencias en TIC medio, mayor en las tecnológicas que en las pedagógicas” (Suárez-Rodríguez et al., 2013, p. 51; como se citó en Rojas-Viteri & Álvarez-Zurita, 2023).

Aspecto teórico

Actualmente, la educación muestra una tendencia creciente hacia el constructivismo, la innovación y el aprendizaje activo, lo que conlleva una transformación de los roles tradicionales del docente y el estudiante. En este nuevo escenario, y en línea con las teorías de Piaget sobre el equilibrio cognoscitivo y de Lev Vygotsky acerca de la zona de desarrollo próximo, se proponen estrategias educativas centradas en la interacción social, la comunicación y el incremento de capacidades para la resolución de problemas. Estas estrategias buscan fomentar el desarrollo de competencias a través de metodologías que trascienden los enfoques tradicionales.

Siendo, “El constructivismo una teoría que está estructurada por las necesidades naturales de los estudiantes. Este enfoque estimula el saber, el descubrimiento, la libre expresión de las ideas, la investigación autónoma, los errores y aciertos” (Pozo 1996, p.120). Dentro de este enfoque la adquisición del conocimiento entrelaza conceptos, experiencias, representaciones y concepciones. Para Ausubel y Bruner, el conocimiento se construye con la participación activa de los individuos, por lo cual el conocimiento se produce en un ambiente social. El nuevo conocimiento estará sujeto al conocimiento precedente y al análisis que el estudiante realice de la información obtenida por diversos medios como charlas, libros, web, docentes, compañeros o el entorno.

Aspecto práctico

Se parte de la capacitación, considerada como toda actividad planificada, sistemática y continua que tiene un objetivo de desarrollo del conocimiento, habilidad, actitudes y aptitudes en sus destinatarios. De esta forma, un docente puede mejorar su desempeño, responsabilidad y participación de forma significativa y eficaz en la organización (García-López, 1994; como se citó en Castro-Molinares, 2014) esto concuerda con otros académicos que refieren a todas las actividades dirigidas a "(...)

refrescar o reciclar conocimiento, comprender algún nuevo concepto, teoría o para reflexión sobre la forma de pensar o actuar de ciertos docentes especializados" (p.34).

De igual forma, para esta investigación se define al proceso de capacitación esencial para lograr incorporar las CDD, basado en un aprendizaje cooperativo-colaborativo desde las competencias digitales como aquel destinado a lograr actitudes, habilidades, conocimiento en el uso eficiente, ético y eficaz de la tecnología en la labor docente. Esto se lograría partiendo de la interacción del alumnado en grupos heterogéneos, con diferentes habilidades y capacidades, que trabajan para cumplir una meta común, donde cada uno es responsable, no sólo por sí mismo, sino por los logros de los demás.

Por tanto, en el contexto anterior se observa las CDD, siendo una necesidad ineludible en esta normalidad, que pueden solventar con programas basados en técnicas activas que fomenten la cooperación y colaboración entre docentes. Desde una perspectiva práctica, la propuesta de este modelo de enseñanza ofrecerá a la IQ-IES una herramienta concreta y aplicable para incorporar las CD a sus docentes. Esto permitió distinguir áreas de mejora y diseñar programas de formación específicos para fortalecer sus habilidades digitales. Además, contribuirá a una enseñanza más efectiva y adaptada a las demandas tecnológicas e innovadoras actuales, mejorando así el rigor académico en el área del conocimiento de la Química (López et al., 2020).

En este sentido, la formación CDD es un desafío tanto para los próximos profesores como para los profesores en servicio (Bernabé-Agustín et al., 2024). Esto implica que en la formación inicial de maestros se incorpore a los programas contenidos con profundidad académica, vinculados con la tecnología educativa y el uso eficiente en el proceso de enseñanza, con la finalidad de elevar la calidad educativa y contribuir a un progreso del maestro propio de una época digital (Fernández-Batanero et al., 2020). Por ello, no es necesario que los docentes sean expertos en tecnología; sin embargo, deben adquirir las habilidades básicas y necesarias a lo largo de su formación como maestros y la experiencia profesional que les permitan utilizar de forma adecuada estas herramientas en el contexto educativo para facilitar el aprendizaje de sus alumnos

(Pegalajar-Palomino, 2018), con el propósito de eliminar las brechas entre la realidad educativa y la formación docente (Krumsvik, 2014).

Aspecto social

La investigación beneficiará a la comunidad educativa en su conjunto, incluyendo a estudiantes, docentes y administradores, ya que, al mejorar las CDD, se espera que los futuros estudiantes del área del conocimiento de la Química, reciban una educación más relevante y actualizada, preparando mejor para su adaptación a la IQ-IES y en especial para el mundo laboral. Además, promoverá una cultura de aprendizaje constante y adaptación tecnológica entre los docentes, siendo sumamente necesario en la sociedad digital actual.

Por tanto, Savater (1997) resalta, sobre las nuevas funciones docentes y los nuevos medios como poderosos distribuidores de información, indica que se requiere un cambio en las funciones docentes por excelencia, esto es, la transferencia de los contenidos explicativos. Es así que en la actualidad a los docentes les resulta difícil competir con estos nuevos soportes en su extensión explicativa, ya que el rol del docente va más allá. La idea de que el maestro es una fuente de información es una realidad a medias “son fuente de formación, no de información” (Savater 1997, p. 45). Alonso en el (2001) también señala “Uno puede informarse dándole a un botón, lo que no puede educarse dándole a un botón” (p. 57). La nueva sociedad del conocimiento espera que el docente aprenda a transmitir nuevos conocimientos de forma diferente, es decir, espera que los nuevos medios den las herramientas que ayuden a olvidar viejos métodos que se utilizan en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, según Cabero et al. (2022), todos los ciudadanos deben cultivar la competencia digital como una habilidad esencial para el aprendizaje constante, lo que les permitirá alcanzar su desarrollo personal, mejorar las posibilidades de encontrar empleo, fomentar la inclusión social y participar activamente en la ciudadanía (Consejo de la Unión Europea, 2018). Por ello, Da Silva et al. (2014), manifiestan que los maestros necesitan perfeccionar su formación en el empleo de las tecnologías informática como soportes didáctico-pedagógicos para la enseñanza y aprendizaje en su

labor docente desde un panorama creativo e innovador. Así mismo, Tejedor et al. (2019) concluyen que, es necesario potenciar la formación superior de los estudiantes para el empleo con criterio de las herramientas tecnológicas. Las CDD, hace mención a la capacidad del profesorado para transmitir sus conocimientos, estrategias, habilidades y actitudes relacionadas con las TIC, a situaciones reales de su praxis profesional que le permita: a) facilitar el aprendizaje de los alumnos y la adquisición de su competencia digital. b) Llevar a cabo procesos de mejora e innovación docente acordes con las necesidades de la era digital. c) Contribuir a su avance profesional de acorde con los cambios que se producen en la sociedad y en los centros educativos (Generalitat de Catalunya, 2024, p. 11).

Contexto metodológico

La investigación aporta un enfoque innovador y sistemático para la incorporación de competencias digitales docentes en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. El modelo propuesto se basará en métodos de investigación rigurosos y en la recopilación de datos empíricos, lo que garantizará su validez y fiabilidad. Este enfoque metodológico podrá ser replicado y adaptado en diferentes contextos educativos, contribuyendo así al avance de la investigación en esta área.

Según, Cabero-Almenara et al. (2020), la CDD es fundamental para que los docentes diseñen y evalúen acciones formativas que integren la tecnología de manera efectiva. Esta competencia, que evoluciona junto con la tecnología, abarca seis áreas clave: compromiso profesional, recursos digitales, pedagogía digital, evaluación, empoderamiento de los estudiantes y facilitar la competencia digital. Cada área se centra en aspectos como la colaboración, la creación y gestión de recursos, el empleo de tecnologías en la enseñanza, y la promoción de la alfabetización mediática y el aprendizaje activo, dirigido a la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

Desde este contexto, los docentes que dirigen las asignaturas para el conocimiento de la Química, donde prima la transmisión de contenidos y el estudiante se convierta en un reproductor de lo aprendido debe reformular e implementar CDD adecuadas, donde

el docente se transforma en un ente activo de su labor de enseñanza y logre aspectos relevantes como: aprenda a aprender, desarrollo de su creatividad, la capacidad de innovación y un espíritu crítico (López, 2005; como se citó en Rodríguez et al., 2022).

1.5 Objeto de Estudio

En la actualidad la educación ha sufrido cambios muy rápidos que conllevan a que el docente evalúe constantemente sus prácticas empleando tecnologías digitales y metodologías activas para fortalecer un aprendizaje de calidad de manera colaborativa con sus estudiantes (Rodríguez et al., 2022). Por tanto, el propósito de esta investigación es incorporar las competencias digitales docentes para la enseñanza en el área del conocimiento de la Química, donde el docente utilice de manera estratégica sus conocimientos en la resolución de problemas, el pensamiento crítico, y su profesión (Rodríguez & Naranjo, 2016) y de manera colaborativa incremente sus competencias digitales.

En donde los estudiantes construyen sus conocimientos cuando cuentan con espacios para compartir ideas, experiencias, fuentes de información y aprendizajes, mediados por la interacción social y la comunicación (Ramírez & Rojas, 2014). Para lo cual el docente debe crear un entorno equilibrado y proponga desde el esquema de las CDD en actividades reales o simuladas, tareas en situaciones contextualizadas que permita construir un aprendizaje auténtico (Rodríguez et al., 2022).

Igualmente, con los avances de la tecnología el docente experimenta cambios en su estructura cognitiva ya que se enfrenta en algunos casos a situaciones al que no estuvo preparado, por lo que tiene que reflexionar en lo que se refiere a “aprender para enseñar”, es decir, conocer las maneras de tener acceso y aprender a utilizar las competencias digitales como recursos para el proceso enseñanza-aprendizaje en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES, favoreciendo y potenciando el aprendizaje y la colaboración entre los mismos, repercutiendo positivamente en su formación (Curay, 2022).

1.6 Campo de Acción

Este campo parte de lograr incorporar las CDD al proceso enseñanza-aprendizaje en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. Castañeda et al. (2015), lo definen como las habilidades de los docentes para emplear las TIC en el ámbito pedagógico-didáctico, el conocimiento de sus implicaciones en las tácticas de enseñanza y el desarrollo digital de sus estudiantes.

Asimismo, otros autores resaltan la actitud crítica, reflexiva y segura frente a la incorporación de las nuevas tecnologías en el aula (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2020), mientras que Gisbert-Cervera et al. (2016), las resume como el conocimiento disciplinar, tecnológico y pedagógico que debe poseer un educador para aplicar eficazmente las TIC y las tecnologías de última generación en su contexto profesional, por último la posición de Lucas (2019), quien se enfoca en interrogantes como el ¿por qué? de estas competencias, viéndoles como esenciales para la inclusión y participación social activa y consciente, y en el para qué relacionado con el crecimiento personal inteligente, competitivo y sustentable para el mejoramiento de la sociedad actual.

De ahí, que es relevante integrar las anteriores posiciones, desde el campo de acción de esta investigación para lograr definir las CDD. Las cuales se entenderán en este estudio como el conjunto de conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y comportamiento relacionados entre sí, que le permitan al docente hacer un uso seguro ético, inclusivo participativo, eficiente y eficaz de las TIC. Esto debe considerarse tanto en la fase de enseñanza-aprendizaje, como en su desarrollo profesional, el empoderamiento tecnológico propio y el de sus estudiantes, así como a enfrentar los retos venideros que impone las tecnologías en su propia evolución.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Diseñar un modelo integrador TIC con competencias digitales docentes para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024.

1.7.2 Objetivos específicos

1. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos de las TIC con las competencias digitales docentes.
2. Identificar la situación actual de los estudiantes y docentes en las competencias digitales en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.
3. Establecer el uso de las TIC y los componentes de las competencias digitales docentes dirigidas al área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.
4. Elaborar un modelo integrador TIC de las competencias digitales para el mejoramiento de los procesos de formación en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior.
5. Valorar el diseño del modelo integrador TIC de las competencias digitales docentes en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.

1.8 Hipótesis

Se formula desde el aspecto positivo:

HP: Si se diseña un modelo integrador TIC con CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador, entonces se podrá generar programas de capacitación orientados al desarrollo de competencias digitales suficientes para la enseñanza y aprendizaje.

1.9 Alcance temáticos

Parte del propósito de lograr proponer un modelo integrador TIC con CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química de la institución de nivel superior en Quito-Ecuador, con el apoyo de dos componentes fundamentales como:

1. **Desde un esquema propositivo**, siendo una estrategia bajo una planificación de tiempos para desarrollar la estructura de la formación del profesor desde el análisis, la síntesis, la comparación y el pensamiento crítico, resolución de problemas. Desde el

reconocimiento de problemáticas del contexto, identificados por profesionales en ejercicio y desarrollado partiendo de la colaboración del docente, las directivas administrativas-académicas y todos los actores desde la gestión institucional. Por tanto, este alcance se relaciona a la capacitación en las CDD acorde al modelo pedagógico y currículo, que contribuyen al rigor académico, y puede enriquecerse en otras áreas del conocimiento y niveles de formación en la IQ-IES.

2. Fortalecer la propuesta del diseño del modelo integrador TIC-CDD en cuatro elementos que la conforma como el concepto y metodologías, prácticas, la participación e innovación, con el fin de incorporar las CDD, entendiendo los principios que las conducen, el modo de acoplarlas y las licencias que las resguardan, tales como: a) **Competencias comunicativas:** Relación con los espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples modalidades de manera síncrona y asíncrona; b) **Competencias pedagógicas:** Para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones y por último; c) **Competencia de gestión:** Capacidad para utilizar las TIC en la planificación, organización, administración y evaluación de manera efectiva de los procesos educativos; de igual medida el nivel de prácticas pedagógicas y el desarrollo institucional. d) **Competencias de reconocimiento:** Implica la certificación mediante la formación alcanzando altos niveles de superación, evaluando el uso, manejo y creatividad de las tecnologías en la práctica docente, según normativas como el Marco Común de Competencia Digital Docente.

Si bien el alcance se concentra en una única institución educativa, los resultados pueden ser aplicables a otros contextos educativos con características similares en la región, ciudad y país.

1.10 Delimitaciones Espacial y Temporal

Espacial

El estudio busca la integración de las CDD en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. Se examinarán los componentes de estas competencias y su impacto en el proceso formativo desde el análisis, la síntesis, la comparación y el

pensamiento crítico. El estudio también busca establecer recomendaciones para optimizar la función del docente en la formación digital, proponiendo mejoras en el currículo y en las prácticas pedagógicas dentro del aula para alcanzar su reconocimiento y de esta forma apoyar de manera significativa el proceso de Acreditación del establecimiento de educación superior.

Temporal

Se enmarca durante el ciclo académico del periodo 2022 al 2024, tomando como base las experiencias del empleo de las TIC y las CD en los alumnos y profesores del área del conocimiento de la Química. Los datos serán recolectados durante los periodos académicos mencionados, procurando asegurar la incorporación de las TIC con los componentes de las CDD y su desarrollo en un marco temporal adecuado para obtener resultados pertinentes.

Capítulo 2. Fundamentos teóricos de la investigación

El presente capítulo tiene como finalidad abordar los aspectos teóricos que sustentarán la investigación, iniciando con el marco histórico y actual desde una línea de tiempo y conectando algunos estudios internacionales y nacionales (Ecuador) en la ruta del estado del arte donde se reflejan diversas investigaciones que abordan la problemática del estudio, y su vinculación. Igualmente, se presenta una narrativa sobre los fundamentos pragmáticos de la investigación, reflejando algunas teorías importantes. Al igual que, el marco conceptual, marco contextual, y el marco legal y normativo entre otros.

2.1 Estado del arte (Marco histórico y actual)

2.1.1 Marco histórico: Brechas digitales y la formación continua

Desde el Ministerio de Educación (en adelante MinEduc) del Ecuador. La "actualización docente" es un plan diseñado por la Dirección Nacional de Formación Continua, cuyo objetivo principal es incentivar el crecimiento profesional de los educadores mediante un acompañamiento en su quehacer pedagógico, desde sus inicios en el sistema educativo hasta el final de su trayectoria. Este apoyo contribuye a fortalecer su desempeño profesional y, por ende, el aprendizaje de sus estudiantes. Amparado en el artículo 3 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en su inciso, establece que los educadores del sector público tienen el derecho de "acceder de manera gratuita a procesos de desarrollo profesional, capacitación, actualización, formación continua, mejora pedagógica y académica en todos los niveles y modalidades, de acuerdo con sus necesidades y las del Sistema Nacional de Educación" (LOEI, 2023, p. 34).

Como parte de este plan, el MINEDUC (2023), con el objetivo de potenciar el trabajo pedagógico en las entidades de educación y asegurar la puesta al día de los docentes, ofrece de manera continua cursos de actualización docente y posgrados en todas las áreas curriculares y niveles educativos. Estas iniciativas proporcionan a los maestros herramientas pedagógicas para atender eficazmente las diversas necesidades

de los alumnos y los distintos entornos educativos. Los docentes pueden acceder a formación en áreas tanto disciplinares como especiales y transversales. También para la UNESCO (2021) la capacitación a nivel mundial de maestros e instructores en competencias y habilidades digitales son primordiales, relacionadas con el Marco de Competencias de los docentes en materia de TIC por sus siglas en inglés (ICT CFT).

Igualmente, en la era tecnológica, la educación superior enfrenta el desafío de integrar las TIC en sus procesos educativos (Gómez-Parra y Huertas-Abril, 2017). Las CDD en educación superior son fundamentales para garantizar una enseñanza de alto nivel y una gestión educativa eficiente. Estas competencias no solo incluyen el empleo de recursos digitales, sino también la capacidad de integrarlas de manera efectiva en el plan de enseñanza-aprendizaje (Martín et al., 2022).

Así, que la medición de estas CDD es crucial para detectar áreas a mejorar y diseñar programas de formación adecuados (Pérez-Márquez, 2009). Diversos marcos y modelos han sido desarrollados para evaluar estas competencias, proporcionando una guía estructurada para poner en práctica. Entre los más destacados se encuentran el Marco de Competencia Digital Docente (DigCompEdu) y el Marco de Competencias TIC de la Organización De Naciones Unidas Para La Educación La Ciencia Y La Cultura (UNESCO), que ofrecen una base sólida para la evaluación y desarrollo de competencias digitales en el contexto educativo superior.

Asimismo, la Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022-2025, impulsada por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), es establecer un marco de colaboración de varios sectores que defina directrices claras para la transformación digital del país, especificando su entidad rectora, y considerando la incorporación de las TIC en todas las áreas. Países como Colombia, Chile, Uruguay y Estonia han marcado el camino a seguir (MINTEL, 2022). En su elaboración recalcan que las TIC son fundamentales en la vida cotidiana y tienen el potencial de transformar vidas, potenciando las capacidades de las personas. Por ello, Ecuador debe estar al frente del avance tecnológico y digitalizar sus servicios, incluyendo la tele salud y educación digital, lo que permitirá ahorrar recursos y

fortalecer las competencias digitales de la ciudadanía, especialmente entre aquellos responsables de la gestión y operación del Estado.

Por ello, según la UNESCO (2023) publicó un artículo que “analiza la incidencia de las tecnologías digitales en los procesos de aprendizajes”, mediante un panorama amplio que considera, no sólo el papel que cumplen como recursos de apoyo, sino también las transformaciones que involucra para el proceso de aprendizaje-enseñanza y los nuevos requisitos que plantean a los planes educativos, tales como instruir a las generaciones de estudiantes futuras para saber desempeñarse adecuadamente en entornos netamente digitales o híbridos.

De ahí, que la comunicación digital, al igual que otros ámbitos profesionales, ha tenido que ajustarse a las nuevas exigencias de los formatos y herramientas disponibles en el entorno digital para crear, compartir y consumir contenido, estas herramientas pueden ser muy útiles para difundir la información que generamos y gestionamos a través de redes sociales, correos electrónicos, blogs y diversas plataformas digitales (Gómez-Parra & Huertas-Abril, 2017).

De ahí, que según Gallego et al. (2010) menciona que según la Comisión Europea define competencia digital como:

“El conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, estrategias y concienciación que el uso de las TIC y de los medios digitales requiere para realizar tareas, resolver problemas, comunicar, gestionar la información, colaborar, crear, compartir contenidos y generar conocimiento de forma efectiva, eficaz, adecuada, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética, reflexiva para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo y el empoderamiento” (Comisión Europea, 2022, párrafo.1).

Cabe destacar, las palabras de Cabero-Almenara et al. (2020), quienes indican que ese marco de competencias “es utilizado por las instituciones educativas para la formación buscando integrar de manera provechosa, responsable, segura y saludable las TIC en la vida cotidiana” (p. 9), denotando la relevancia de establecer referentes comunes para delinear una guía para la formación de las Competencias Digitales para docentes.

Estas iniciativas para desarrollar competencias digitales se enfocan en el acceso, comprensión, intercambio y creación de información con el empleo de tecnologías digitales, con un énfasis en el asesoramiento normativo y el desarrollo de capacidades. Para abordar la brecha digital es necesario garantizar que el acceso a estas tecnologías atienda las necesidades y condiciones materiales de los estudiantes. Además, están conscientes de que las tecnologías digitales han innovado la forma en que se accede, comparte y produce conocimiento e información. A nivel global, la pandemia mundial de COVID-19 aceleró notablemente la difusión digital del conocimiento, convirtiendo las competencias digitales en elementos esenciales para interactuar en la sociedad, así como para acceder a oportunidades laborales y de aprendizaje continuo.

Asimismo, Adams et al. (2018, p.36), manifiestan que los informes Horizon 2020, 2021 y 2022, señalan que la educación “en línea” de calidad, los modelos de enseñanza híbridos y la formación de los educadores para su óptimo desempeño en los anteriores contextos, son algunas de las principales tendencias en el ámbito de la formación superior. Para tal fin, la revisión de las publicaciones científicas constata que dentro de las temáticas vinculadas con el impulso de la adopción tecnológica se ha centrado en analizar los componentes pedagógicos y metodológicos que definen las propuestas de diseño instructivo de cara a garantizar un mejor desempeño, tanto de los docentes como de los discentes, en las titulaciones a nivel superior.

En la Tabla 1, se observa desde el contexto anterior una línea de tiempo con diversos autores que han puesto el foco en la identificación de las nuevas tareas y roles docentes que requiere el contexto digital, ofreciendo a esta investigación en la IQ-IES un marco para escoger el mejor perfil y el diseño de la oferta de formación y actualización de sus docentes en su perfeccionamiento y desarrollo profesional (Hernández et al., 2023).

Tabla 1. Rol del docente desde las CDD

Autores	Estado del arte	Marco teórico
Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006)	El Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido (TPCK) es esencial para integrar la tecnología en la enseñanza. Este enfoque combina el conocimiento de la	

Matthew et al. (2015)	materia, las estrategias pedagógicas y el empleo de la tecnología.	
Castillero et al. (2024)		
Gauto (2023)		
Scotland et al. (2024)	El docente actual debe ser capaz de crear e implementar estrategias didáctico-metodológicas basadas en herramientas TIC.	Integración de la tecnología para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje
Guamán et al. (2023)	De este modo, establece entornos flexibles, dinámicos y colaborativos que motivan a la participación activa del estudiante. Por lo tanto, el docente debe ser un investigador e innovador constante, lo que requiere una actualización continua de su rol.	
Rodríguez-Gallego, 2021)		
Chinchilla et al. (2021)		
Macías & Ordóñez (2025)	Adaptación de metodologías de enseñanza y enfrentar al crecimiento de habilidades digitales que motiven a los estudiantes a ser críticos y a abordar problemas sociales.	Adaptación metodología actividad
Durán et al. (2024)		
Sierra, (2024)	El uso frecuente de los medios sociales y otras aplicaciones informáticas para interaccionar con los estudiantes fuera del aula; ante estos hallazgos los autores manifiestan que existe la necesidad de mejorar estas competencias para una óptima educación; aunque existe integración de la tecnología en el quehacer pedagógico continúa el desafío en el empoderamiento de nuevas tecnologías y fomentar una formación activa y permanente.	Uso de tecnologías de última generación
Paladines et al. (2024)		
(Balladares et al., 2020)		
Flores, (2024)	Modelos para promover la incorporación de las tecnologías digitales en todos los niveles, modalidades y ofertas educativas del Ministerio de Educación Pública (MEP), con el propósito de apoyar el desarrollo curricular y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.	Diversidad de modelo y esquema para la incorporación de las TIC
(Baltodano et al., 2022)		
Torres et al. (2022)		
Morán et al. (2017)	Diagnóstico de las CDD desde la formación a nivel superior en aspectos de didáctica, evaluación y manejo de las TIC. Los autores concluyen que los profesores se auto perciben	Aspectos de medición: didáctica, evaluación y manejo de las TIC

con un nivel regular en los tres aspectos anteriormente mencionados.

Cabero-Almenara et al. (2020)	Evaluación de las CDD utilizando el instrumento DigCompEdu Check-In a 2.262 docentes de todas las universidades públicas en Andalucía (España). En los resultados obtuvieron que las áreas mejor valoradas fueron Pedagogía Digital y Recursos Digitales. Además, evidenciaron que la autopercepción antes de completar el cuestionario fue más alta que la que reportaron posteriormente.	Instrumento DigCompEdu Check-In compromiso profesional: Pedagógico Recursos digitales: Evaluación y retroalimentación
-------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Marco actual: integración TIC y CDD

En la situación presente de la sociedad las CDD, como señalan Rodríguez et al., (2022), es clave para alcanzar una transformación digital de las entidades de formación superior que, más allá de la incorporación e integración de nuevos recursos e infraestructura digital, suponga un cambio profundo en la principal labor de las instituciones de educación superior, la formación integral del estudiantado. Esta visión requiere de las instituciones una apuesta estratégica que promueva esa competencia y que la entienda en un sentido más amplio del dominio instrumental de las tecnologías informáticas.

De ahí, que las CDD hace referencia al uso pedagógico que se haga de las tecnologías, poniendo énfasis en hacer más accesible al aprendizaje y la enseñanza en términos de inclusión, apostando por un trabajo colaborativo y un uso responsable, crítico y ético de las tecnologías digitales, respetando tanto el medio ambiente como a las personas preservando su privacidad y haciendo un correcto tratamiento y protección de datos.

Desde Europa, a través de diferentes planes estratégicos se ha apostado por la formación y desarrollo de las CDD. Desde el sistema de las instituciones de educación superior, y en especial, en el sector educativo, salud y otros, se ha considerado que el profesorado de la formación superior, no puede quedar al margen de esta transformación digital de la docencia. Es por ello que se han llevado a cabo, desde el

plano europeo y nacional, diferentes planes e iniciativas para lograr fortalecer las TIC con las CDD (Curay, 2022).

Ante las diferentes iniciativas y proyectos que van surgiendo, aparece el proyecto DigCompEdu, en el cual participan efectivamente 32 instituciones de educación superior, cuyos desarrollos y propuestas se espera que sirvan como horizonte común para la definición de la CDD en el contexto de las entidades de educación superior y para empezar de forma conjunta en dirección a la renovación digital de la docencia y de dichas instituciones. Las esperanzas puestas en los productos que resulten de este proyecto y la repercusión que pueda tener, se ven reforzadas por la participación de todas estas instituciones que ya están trabajando de forma colaborativa y en una misma dirección. Además, el proyecto se alinea con los esfuerzos realizados por los agentes europeos. Se espera que esta conjunción de esfuerzos y trabajo colaborativo ayude a definir mejor el camino hacia esa transformación digital que se pretende (Rodríguez et al., 2022), (Curay, 2022).

Para que esto sea posible, se destaca la necesidad e importancia de contar con la implicación y compromiso tanto por parte del profesorado de todas las áreas de conocimiento, de los equipos de gobierno, facultades e instituciones de educación superior, así como de las autoridades regionales y nacionales. Estos últimos deben trabajar para obtener políticas comunes articuladas hacia el cambio, siendo la transformación digital de la docencia y el desarrollo de la competencia digital eje vertebrador de la política de la educación superior.

En lo que se refiere a aumentar la implicación del docente, en esta investigación se plantean tres acciones principales que tienen un doble objetivo. Por un lado, la finalidad del marco pueda ser más significativo para el docente del área del conocimiento de la Química y hacer sinergia con otras áreas de conocimiento y puedan identificar su práctica docente con aquello que recoge el marco. Mejorar el aprendizaje de los estudiantes fortaleciendo sus CD y por último establecer algunos componentes para lograr el reconocimiento de la CDD, todo esto planeado desde la propuesta del diseño del modelo integrador TIC con CDD.

2.1.3 Estudios internacionales

Según Pinto-Santos y Pérez (2022), presentan su artículo científico gestión curricular y desarrollo de las CDD en la formación inicial del profesor, en la Institución de Educación Superior de la Guajira en Colombia. Donde analizan la incidencia que tiene la gestión curricular de la Formación Inicial Docente (FID) en el desarrollo de las CDD de los futuros profesores. A través de la metodología de investigación evaluativa, y con la participación de 153 estudiantes de la carrera de licenciatura en educación infantil de la Universidad de La Guajira, se aplicaron dos instrumentos; a saber: un inventario de indicadores de gestión curricular, y una rúbrica para evaluar la competencia digital docente. Los resultados evidencian que a nivel de la gestión curricular no hay tendencias de innovación educativa en la formación en CDD. Se concluye que existe la necesidad de fortalecer los procesos de formación en la FID. Por tanto, esta investigación es relevante por las transformaciones curriculares resaltadas en el artículo, para apropiar las tecnologías digitales educativas de manera integral, flexible e interdisciplinaria al currículo.

Igualmente, Pinto-Santos et al. (2022) en su artículo Development of teacher digital competence in initial teacher training: a systematic review, presenta los resultados de la revisión sistemática de la literatura sobre Competencia Digital Docente (CDD) en la formación inicial del profesorado. A través de una investigación documental, se revisaron las publicaciones en revistas de alto impacto en el periodo comprendido entre 2009 y 2019, en diferentes bases de datos: Scopus, Web of Science, Eric, SciELO, Dialnet y Redalyc. En total fueron 102 artículos que se registraron en una matriz de clasificación y análisis dimensional, en las categorías: temática, palabras clave, idioma, año, metodología, número de citas, y descripción de contenido. Este ejercicio permitió identificar los principales aportes de la literatura especializada sobre CDD, y clasificar la información de acuerdo a la conceptualización, modelos, evaluación y experiencias de formación. Los resultados de este artículo constituyen aportes fundamentales en la formulación del modelo de formación y para esta investigación es importante para lograr identificar en dichos metadatos de búsqueda la experiencia de las TIC con las CDD como aporte al modelo integrador propuesto.

Otro estudio es un artículo científico llamado Competencias TIC y mediáticas del profesorado, que convergen hacia un modelo integrado AMI-TIC de Martín, et al. (2020), en la Institución de Educación Superior de Valladolid, Segovia (España). El objetivo fue analizar las percepciones de los docentes sobre sus competencias mediáticas y el uso de las TIC, así como la importancia que asignan a dichas competencias en la formación del profesorado. Han elaborado un cuestionario a partir de las propuestas de la UNESCO en TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) y AMI (Alfabetización Mediática e Informacional) que han sido respondido por 402 docentes y futuros docentes. El diseño del estudio es transversal de alcance exploratorio, que usa metodología cuantitativa de tipo descriptivo y correlacional. Los resultados demuestran que el nivel competencial autopercebido de los docentes es bajo y siempre inferior a la importancia que otorgan a la correspondiente competencia. Los docentes han asignado mayor importancia a las competencias AMI que a las competencias en TIC, lo que cuestiona la tendencia de priorizar la formación tecnológica y didáctica sobre la mediática. Por tanto, concluyen con la necesidad de un cambio de paradigma hacia la convergencia en las políticas de formación del profesorado para la era digital, y proponen un modelo global de competencias del profesorado en medios y TIC (COMPROMETI) que integra las competencias en AMI con las de los docentes en TIC. Un modelo basado en una doble convergencia: la de diferentes alfabetizaciones, y la de multialfabetización resultante con la capacitación específica de los profesionales de la educación en TIC y medios.

2.1.4 Estudios nacionales (Ecuador)

Se parte del artículo científico “Competencias Digitales e Integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje” (Santiago-Trujillo et al., 2024), de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón en Ecuador, Una prioridad mundial en el contexto educativo es la aplicación de las Tecnologías de Información y la Comunicación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Por ende, resulta prioritario que los educadores fortalezcan sus capacidades digitales y se empoderen con el empleo de un conjunto de recursos digitales. El objetivo del estudio ha planteado analizar las competencias digitales y la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Basado en una revisión sistemática de

la literatura, siguiendo el protocolo PRISMA. Han optado por un enfoque descriptivo, documental y exploratorio. Empleando las bases de datos Scopus, Eric y SciELO aplicaron criterios de inclusión y exclusión, lo que les permitió la selección de 10 recursos científicos para el estudio. El análisis de los resultados revela que las CDD y la incorporación de las TIC en el nivel superior han experimentado un proceso de adopción significativo. En conclusión, en un mundo cada vez más digitalizado, es esencial que los docentes estén preparados para enfrentar los desafíos de la era digital y aprovechar las oportunidades que brindan las TIC para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Asimismo, el artículo “Percepción docente sobre la aplicación del modelo DigCompEdu en Institutos Tecnológicos Ecuatorianos” (Garnica et al., 2025), del Instituto Superior Tecnológico Vicente León-Ecuador. Su propósito fue conocer la percepción de los docentes de Institutos Tecnológicos Ecuatorianos en base al modelo DigCompEdu en el desarrollo de sus competencias digitales. El estudio se justificó por la creciente necesidad de adaptación pedagógica en entornos virtuales, y por la escasa investigación existente sobre el tema en institutos tecnológicos ecuatorianos. La metodología empleada fue de alcance descriptivo con enfoque cuantitativo. Aplicaron un cuestionario adaptado del marco DigCompEdu a 76 docentes durante el periodo académico 2024-2025. El instrumento evaluó seis dimensiones clave: el compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento de los estudiantes y promoción de competencias digitales en estudiantes. De ahí, que los datos se analizaron con el software SPSS, obteniendo un alto nivel de confiabilidad ($\alpha=0.956$). Los resultados revelaron que los docentes alcanzaron mayores puntuaciones en empoderamiento estudiantil (3.917) y facilitación de competencias digitales (3.892). Sin embargo, mostraron dificultades en creación de recursos digitales (3.09) y comunicación mediante TIC (2.95). Además, identificaron que la mayoría del profesorado se ubica en el nivel B1 (Integrador/a) de competencia digital, con diferencias por género: los hombres predominaron en niveles avanzados. Concluyen que los docentes del ISTVL demuestran disposición para integrar tecnologías en su práctica educativa y enfrentan desafíos en innovación pedagógica y acceso a recursos.

Igualmente, el artículo científico “La irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), un reto en la gestión de las competencias digitales de los profesores de Educación Superior en el Ecuador” (Francisca et al., 2020), profesores de la Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH y Universidad Nacional de las Fuerzas Armadas ESPE, Riobamba, Ecuador. Su objetivo fue evaluar las CDD a universitarios en el Ecuador durante el lapso académico 2019-2020 en la Universidad Nacional de Educación UNAE. Con la intención científica primaria de evidenciar las capacidades y habilidades tecnológicas y la aplicabilidad en el aula de la muestra de profesores del estudio en la UNAE, para ello fue necesario enmarcar la investigación en una metodología que permitiera obtener datos e información efectiva de la realidad método de estudio recomendado por Cejas et al., (2019). Dicha investigación parte de un enfoque mixto y un diseño de campo descriptivo-explicativo, a través de una muestra estratificada no probabilística de 37 docentes. Utilizó la guía de observación directa de los participantes y la aplicación de dos cuestionarios. La presente investigación concluye que la mayoría de los profesores utilizan las TIC sólo para la información y la comunicación, existiendo disponibilidad de acceso a la tecnología por parte de la institución, pero una alta deficiencia en la capacitación de investigación de los mismos.

De acuerdo con el artículo científico “Competencias digitales del docente: perspectivas y desafíos para la educación superior” (Olmedo et al., 2025), publicado en Riobamba, Ecuador, su objetivo fue realizar un análisis de las perspectivas y desafíos en el desarrollo de competencias digitales del docente en la educación superior, utilizaron una metodología mixta combinando enfoques cuantitativos y cualitativos para obtener datos numéricos y estadísticos, así como información en profundidad sobre las competencias digitales del docente de educación superior. Concluyen que los docentes tienen interés en capacitarse en sistemas digitales para mejorar sus métodos de enseñanza; además, destacan la colaboración creciente entre investigadores de diferentes países y la necesidad de establecer criterios comunes sobre las competencias digitales de los docentes.

2.2 Marco teórico

En este apartado se presentan aspectos teóricos que precisan el posicionamiento sobre el cual circunscribe los objetivos de investigación, con componentes fundamentales en las CDD apoyado de autores, teorías, métodos y modelos resaltados en el estado del arte, enmarcado algunos bajo la concepción de “estándares” emanados de entidades reconocidas a nivel internacional por su trayectoria en llevar a cabo reiteradamente estudios científicos-académicos, sistematizar experiencias de enseñanza-aprendizaje, consulta a especialistas y expertos, entre otros agentes, que les permite converger en consensos para brindar parámetros que orienten la interacción docente con TIC en función de su integración con las CDD.

2.2.1 Fundamentación de las competencias digitales

Las CDD, han evolucionado en éstas últimas décadas (finales del siglo XX y las transcurridas del tercer milenio) en tal sentido, Marqués (2008), considera que además de las CD que requieren todos los ciudadanos hay competencias de carácter específico que son pertinentes y propias de la labor y del quehacer profesional de enseñanza, aprendizaje y gestión; además de permitirles conocer las posibilidades, ventajas e inconvenientes que brindan la innovación tecnológica en el campo educativo.

Para De Zubiria (2017), el sistema del ambiente escolar está conformado por instrumentos de conocimiento, operaciones intelectuales y sus productos. En este sistema se encuentran los conceptos que los individuos aprenden y desarrollan las operaciones cognitivas. El sistema de eficiencia está relacionado con las formas del *saber hacer*, es decir, con todas aquellas cosas que una persona *sabe hacer* y puede expresar a partir de sus conocimientos y guiada por sus afectos. En donde, los aprendizajes basados en proyectos proponen un modelo de enseñanza para que los individuos no sólo se formen a nivel conceptual, sino que también valoren el saber y posean habilidades para aplicar sus conocimientos en diferentes situaciones. Al analizar el concepto de CD se encuentra que la definición más común es saber hacer en un contexto (Marlen, 2017).

En tal sentido, es necesario señalar que existen varios elementos que inciden en la construcción y permanencia también en las TIC, consideradas como competencias. Previamente se ha establecido lo tangible y lo intangible como parte a ser considerado en la evaluación de la cultura en la organización educativa, ya que no necesariamente es objeto de estudio aquello que se puede palpar, sentir o percibir, sino también lo imperceptible a los sentidos básicos del individuo. Por su parte, Vargas (2017), señala que los elementos visibles que expresan las creencias, valores, ceremonias, normas, ritos, eslóganes, conductas, símbolos, etc.; la mayor parte de las veces son observables, y en realidad son sus representaciones localizadas a nivel más profundo.

Estos elementos visibles explican el cómo y el por qué se hacen las cosas. Es indiscutible que la mayoría de los docentes en las organizaciones sólo consideran aquellos elementos que pueden apreciar con facilidad, todo aquello bajo lo cual se puede identificar o esconder de acuerdo a la intencionalidad que se tenga (Gómez-Parra & Huertas-Abril, 2017). Sin embargo, algunos autores insisten en conocer la importancia del elemento que los identifica como organización educativa, que los ha llevado a sentirse protagonistas de su propio proceso, en cuanto y en tanto que forman parte de los aspectos que están presentes y no se visualizan a simple vista.

2.2.2 Marco de referencias como apoyo a las CDD

La clasificación de las CDD para esta investigación se establecerá bajo el marco de referencias de las Competencias Digitales Docente (**MR-CDD**). Este marco suele agrupar las CDD adaptadas del **DigCompEdu**, organiza las competencias en tres bloques: competencias profesionales de los educadores, competencias pedagógicas de los educadores y competencias de los estudiantes (Cabero-Almenara et al., 2020).

1. **Las competencias didácticas del profesorado de Educación Superior**, que hacen referencia a las competencias necesarias para incorporar estrategias de enseñanza-aprendizaje enriquecidas con tecnología digital que sean eficientes, inclusivas e innovadoras. Estas suponen el núcleo principal del marco, puesto que aglutinan en un conjunto de competencias de las áreas: las CD, la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, la retroalimentación, y el empeoramiento de los estudiantes.

2. **Las competencias profesionales del profesorado**, que se circunscriben al área 1. Compromiso profesional, y que hacen referencia al uso de las tecnologías digitales por parte de los/las docentes en las interacciones profesionales con otras personas de la comunidad educativa superior para su desarrollo profesional propio y por el bien colectivo de la organización.
3. **Las competencias específicas**, el desarrollo de las competencias digitales del alumnado, incluidas en el área 6. Se refieren a las habilidades y competencias fundamentales para que el profesorado apoye y facilite con su acción docente el desarrollo de las competencias digitales del alumnado.

Según Castañeda et al. (2023), las CDD están relacionadas con todas aquellas habilidades, actitudes y conocimientos requeridos por los docentes en un mundo altamente digitalizado (Gutiérrez-Castillo et al., 2017). Conjuntamente, con el uso de las TIC desde una perspectiva didáctico-pedagógica en un contexto profesional educativo. Aquella que repercute en las estrategias de aprendizaje relacionadas directa o indirectamente con la tecnología (Romero-García, 2020). Por ende, se hace necesario resaltar las áreas fundamentales como:

- **Área 1. Contenidos digitales:** educador busca, crear e intercambiar contenidos digitales
- **Área 2. Comunicación y colaboración:** el maestro hace uso efectivo de las TIC para intercambiar la información y trabajar en conjunto.
- **Área 3. Enseñanza y aprendizaje:** el maestro hace uso efectivo de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Área 4. Evaluación y retroalimentación:** el profesional fortalece el proceso de evaluación e impulsa el progreso, utilizando las tecnologías y estrategias digitales.
- **Área 5. Empoderamiento de los estudiantes:** el maestro usa la tecnología para fortalecer procesos de inclusión, compromiso activo y personalización del aprendizaje.
- **Área 6. Desarrollo de competencia digital de los estudiantes:** el docente capacita a los estudiantes para el uso creativo y responsable de las TIC desarrollando las competencias digitales ciudadanas.

Estas áreas se agrupan en aspectos que son: Competencias profesionales de los educadores: área 1; Competencias pedagógicas de los educadores: área 2, 3, 4, 5; y Competencias de los estudiantes: área 6.

2.2.3 Aporte de las CDD para docentes

Los actores del sistema educativo durante las últimas décadas han resaltado la utilidad que aportan las CDD, con el apoyo de las TIC en los diversos procesos inmersos en el sistema, particularmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde allí, afirman Romero-García et al. (2020), se vienen presentando significativos avances metodológicos asociados con la generación de recursos; diseños de estrategias de interacción, participación, presentación, alojamiento y distribución de contenidos multimedia; además de obtener mayor cobertura y alcance para atender la población estudiantil, incluso fuera de los espacios físicos que poseen las instituciones educativas.

Sin embargo, los autores mencionados afirman que no basta la presencia de TIC y recursos tecnológicos para integrar sus potencialidades dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, pues éstos en sí mismos no aportan mayor cosa, dado que es su uso y aplicación didáctica la que les otorga sentido y utilidad dentro de cualquier escenario educativo, sea este presencial, virtual o mixto. Uso y aplicación que está en manos del docente como sujeto mediador del proceso formativo y sobre el cual requiere estar presentes distintas competencias y capacidades para integrar metodológicamente esas tecnologías, herramientas digitales y recursos tecnológicos dispuestos para optimizar el escenario pedagógico que se prepara al estudiante (Cabero et al., 2020).

De tal manera, el docente necesita estar en capacidad para identificar, seleccionar, utilizar, evaluar y retroalimentar cada una de las competencias digitales, las TIC y dispositivos tecnológicos como recursos que apoyan, complementan o midan el trabajo que se desarrolla dentro o fuera del aula, pues, es él quien desde su praxis pedagógica, su capacidad tecnológica, y el conocimiento de las necesidades, intereses y motivaciones de sus estudiantes, podrá construir acertadamente las distintas estrategias didácticas para optimizar el proceso de enseñanza, como lo exige el desarrollo de esta investigación (Cummings & Worley, 2017).

2.2.4 Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)

Ofrecido por Mishra & Koehler (2008, p. 34), los “tipos de conocimiento (disciplinar, pedagógico y tecnológico) que todo docente debe dominar e interrelacionar para garantizar la integración de las TIC exitosas en el proceso educativo.” Dichos conocimientos, aunque relevantes para la profesionalidad del docente; en la actualidad, se consideran insuficientes, pues estas deben ser construidas y generadas también por el estudiantado, produciendo un aprendizaje en cascada.

Diversos organismos internacionales han ofrecido varias propuestas en relación a los conocimientos, habilidades que el profesorado con CDD debería manejar, entre ellos, el marco común europeo **DigCompEdu**. Dicho marco, tiene el objetivo de avanzar y mejorar las investigaciones realizadas hasta el momento, establece una serie de áreas a tener en cuenta para incorporar las TIC en la educación por parte de los equipos docentes, como son: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza, aprendizaje, evaluación, retroalimentación, empoderamiento de los estudiantes, con el fin de facilitar una competencia digital que les permita desarrollarse tanto personal, como social y profesionalmente de forma autónoma haciendo uso de los recursos tecnológicos (Cabero-Almenara; Barroso-Osuna & Palacios-Rodríguez ., 2020; Colás-Bravo; Conde-Jiménez & Reyes-De-Cózar,2019).

2.2.5 Contextualización de las CDD en el área del conocimiento de la Química

Con el gran apoyo de Internet, el uso de las TIC en la educación se ha visto incrementado debido a la pandemia global provocada por el Covid-19 (UNESCO, 2020a). El docente tiene un papel fundamental al permitir el diseño e instrumentación de diferentes actividades de enseñanza en función de apoyar su formación y capacitación en los componentes de las diversas competencias digitales que debe tener para la formación de los estudiantes. Igualmente, implican evidenciar a las CCD como uno de los elementos primordiales para que se logre integrar efectivamente las TIC en planeaciones y en especial en su praxis con los estudiantes.

De ahí, Becerra et al. (2021), menciona que para el desarrollo de estas competencias es necesaria la alfabetización digital, siendo la capacidad de los

individuos para desarrollar las diferentes habilidades en la forma de usar las tecnologías tanto en los estudios como en el uso personal. Si el estudiante no tiene una alfabetización digital es posible que no logre desarrollar las competencias digitales. En ese sentido, es pertinente indagar sobre las concepciones recientes acerca de las competencias digitales en la praxis del docente como expresiones del quehacer académico, que desde sus especificidades y aplicabilidad convergen en contribuir en enriquecer las clases presenciales con encuentros virtuales en los diferentes niveles del sistema educativo; a su vez, determinar aquellos avances en estrategias que promueven la integración de prácticas pedagógicas desde un desarrollo de estas competencias digitales marcadas en un abordaje educativo híbrido y mixto.

2.2.6 Modelo de evaluación externa con fines de acreditación en Ecuador

Teniendo en cuenta el modelo de evaluación externa con fines de acreditación para el aseguramiento de la calidad de las Instituciones de Educación Superior, establecido por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la formación superior (CACES) en Ecuador, en septiembre del año 2023. El aseguramiento de la calidad en la Educación Superior se refiere a un conjunto de procesos y prácticas dentro de un sistema de gestión de calidad promueve el desarrollo eficaz y eficiente de las funciones sustantivas y condiciones institucionales, con el fin de propiciar y ofrecer servicios educativos de calidad, consistentes y confiables tanto a sus estudiantes como a la sociedad. Estos procesos de gestión institucional deben incluir políticas, estrategias o mecanismos, entre otras, para garantizar el principio de calidad.

Se estableció una serie de condiciones acorde a la directriz marcada en la oficina de Alta Calidad Educativa en la institución de Educación Superior IQ-IES alineados al CACES (2022) como:

- **Educación flexible.** - Procesos educativos que responden a necesidades y posibilidades del estudiante, ofreciéndole opciones a decidir sobre algún aspecto de su aprendizaje: tiempos, ritmo, lugar, contenidos, modelos de enseñanza, recursos didácticos, evaluación, modalidad, logística, dentro de los parámetros establecidos.

- **Evaluación curricular.** - Proceso mediante el cual se mide y valora el progreso en el que los cursos, programas, actividades y oportunidades de aprendizaje plasmadas en el currículo formal están produciendo los resultados esperados. Sirve, además, como insumo para la toma de decisiones sobre las mejoras del curso.
- **Evaluación de la docencia.** - Se enfoca en valorar las características y desempeño de los docentes, utilizando distintos métodos, para comprender la naturaleza, ejercicio y resultados de la docencia. Se enfoca en las actividades realizadas de los distintos momentos del proceso didáctico: planeación, intervención docente por medio de estrategias de enseñanza y evaluación de los aprendizajes. La evaluación de la docencia se rige conforme lo previsto en el Reglamento de Carrera y Escalafón del Personal Académico del sistema de educación superior, vigente.

De ahí, que, en esta investigación del modelo integrador TIC enmarcado en las CDD, se logró establecer elementos de alto nivel en las CDD para el apoyo del proceso de acreditación que actualmente se rige en el CACES. Cumpliendo con el propósito no solo de intentar que el equipo docente del área del conocimiento de la Química, obtenga el certificado de las CDD en un nivel respectivo, sino que el entorno en el que desarrolla la práctica docente sea también competente en la materia, pues se entiende que la CDD del profesorado no puede ser únicamente el resultado del índice de competencia del docente, sino que el contexto de la institución de educación superior influye en este.

De allí, que la institución de Educación Superior IQ-IES, podría otorgar un certificado o sello de competencia digital al equipo docente, que se conseguiría mediante la acumulación de insignias por cada área que propone el reconocimiento en el modelo propuesto.

2.2.7 Etapas progresivas del MR-CDD para el reconocimiento de las CDD

Surgen del Marco de Referencia de Competencias Digitales Docentes (MR-CDD), se dividen en tres etapas (A, B y C), las cuales incluyen dos niveles cada una (1 y 2). La nomenclatura que denomina las diferentes etapas y niveles es análoga a los marcos predecesores, siendo la A y el 1 la etapa y nivel inicial y C2 el máximo nivel de

competencia. Dichos niveles se establecen atendiendo al nivel de desarrollo de la competencia digital y de la práctica profesional de los docentes de educación superior, de manera que no se establece como criterio principal y único el nivel de conocimiento y manejo de las tecnologías.

Tomando como base el MR-CDD (2022) y el DigCompEdu, los niveles establecidos están sujetos al desarrollo profesional docente y al empleo de las tecnologías digitales que realizan en su práctica docente. Acorde a Castañeda et al. (2023), se establecen las siguientes etapas:

- **Etapa A o de acceso**, bien sea a la profesión docente de nivel superior o al empleo de las tecnologías digitales para el desempeño docente. De modo que se puede poseer conocimiento teórico sobre el empleo de las tecnologías digitales en la educación, aunque no de experiencia en su aplicación práctica; o en cambio, no disfrutar de un suficiente nivel de competencia digital para el trabajo en el aula, aunque sí de una extensa experiencia docente. En esta etapa, se adquieren los conocimientos, procedimientos y actitudes que se aplican en situaciones reales, pero contando con ayuda.
- **Etapa B o de adquisición de experiencia**, al aplicar dichos conocimientos, procedimientos y actitudes referentes al empleo en la práctica docente de las tecnologías digitales. Los docentes que se sitúan en esta etapa gozan de una mayor autonomía y seguridad para emplear las tecnologías digitales en su práctica e incluso pueden servir de asesores y ofrecer su ayuda a otros compañeros con un nivel más inicial.
- **Etapa C o de innovación**. El profesorado de esta etapa se caracteriza por crear conocimiento e innovar partiendo desde la evaluación e investigación en prácticas docentes en las que se emplea tecnología digital o en aquella tecnología que emplea la propia institución para su organización y contribuyen al desarrollo de la CD de sus compañeros.

Estas etapas se dividen en dos niveles para facilitar a los docentes que puedan identificar en qué etapa de progresión de la competencia se encuentran. Además, se

añaden indicadores de logro enunciando conductas o desempeños observables (conocimientos, destrezas y actitudes) que se identifican con un determinado nivel de aptitud de una competencia.

2.3 Marco conceptual

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo tomando en cuenta un conjunto de conceptos relevantes hacia los cuales se ve sustentada, orientada y dirigida la misma. Es necesario tenerlos bien definidos porque esto va a permitir claridad de las variables que pueden surgir, ya sea durante el proceso investigativo o en los resultados. Además, es relevante como menciona Chiavenato (2017, p.17), “debido a que retoma los supuestos teóricos, analiza y establece una relación entre dichos conceptos y la investigación en desarrollo.”

2.3.1 Definición y Conceptualización: CDD y su importancia en el ámbito educativo

Las CDD, hacen referencia hoy a la implementación crítica y comprometida de las tecnologías en la educación superior para el sustento de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Según Castañeda (2023), esta competencia implica utilizar la tecnología para facilitar tanto el proceso de enseñanza como del aprendizaje, con el compromiso de hacerlos más accesibles e inclusivos. Además, se enfatiza la importancia de un uso responsable, crítico y ético de las tecnologías digitales, fomentando el trabajo colaborativo y el respeto hacia el medio ambiente y las personas involucradas en los procesos educativos. Esto incluye la preservación de la privacidad y el adecuado tratamiento y protección de los datos de los participantes.

Por tanto, la tecnología y la globalización han obligado a las instituciones de educación superior a replantear los sistemas educativos poniendo énfasis en el desarrollo de competencias. Los docentes deben ser capaces de transformar la información en conocimiento útil y los estudiantes deben adquirir habilidades para desenvolverse en un ambiente cada vez más competitivo como señala Barbudo et al. (2022), es muy frecuente oír y leer el término "competencia" no solo en el ámbito educativo, sino también en diversas profesiones y entornos laborales. Esta palabra apareció en el vocabulario profesional a finales del siglo XX y ha ganado popularidad

en los últimos años, las competencias van más allá del conocimiento teórico, pues implican la capacidad de aplicar esos conocimientos en situaciones reales, el desarrollo de competencias está ligada a los conocimientos adquiridos con finalidad de ser usados en condiciones de desempeño.

Algunos autores definen las CDD como un conjunto de conocimientos, habilidades (destrezas) y actitudes (como motivación, valores éticos, emociones, intereses, rasgos de personalidad y otros aspectos sociales y comportamentales) que los profesionales de la educación requieren para abordar de manera efectiva las situaciones que encuentran en su práctica pedagógica (Velázquez & Batista, 2022).

Tal es el caso, que Podestá-González (2022) explica, que el término "competencia" fue introducido por McClelland en su obra *Testing For Competence Rather Than Intelligence* (1973), enfocándose en los rasgos que distinguen a emprendedores exitosos en donde ha explorado factores más allá de los conocimientos y habilidades tradicionales. Posteriormente, el Gobierno Federal de EE.UU, emitió una orden para identificar las competencias necesarias para que los jóvenes se integren al mundo laboral en puestos cualificados. El informe SCANS (Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills) aún es relevante en la formación básica y profesional, y destaca tres competencias fundamentales: destrezas básicas (lectura, escritura, aritmética y expresión oral), capacidad de razonamiento (pensamiento creativo, toma de decisiones fundamentadas, resolución de problemas y aprendizaje continuo) y cualidades personales (responsabilidad, autoestima, sociabilidad, capacidad de organización e integridad personal).

Por tanto, las competencias se definen como el conjunto de conocimientos técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se activan en situaciones y momentos específicos (AQU, 2002, p. 46; como se citó en Podestá-González, 2022). La competencia TIC para el docente, según Martín et al. (2022), se define como el conjunto de valores, creencias, compromisos, conocimientos, habilidades y actitudes que los docentes tienen tanto a nivel individual como colectivo en el contexto de grupos de trabajo e instituciones educativas, deben adquirir y continuar desarrollando para

poder transmitir eficazmente y asegurar una buena práctica educativa. Según Podestá-González, (2017) establece algunos aspectos relevantes como:

- **Habilidades y conocimientos instrumentales**, necesarios para el manejo de herramientas digitales, considerando su naturaleza interconectada, visual y dinámica.
- **Habilidades y conocimientos avanzados**, necesarios para aplicar estas capacidades instrumentales en entornos digitales, organizadas en orden progresivo, desde la resolución de tareas, hasta la aplicación estratégica para alcanzar la integración en la vida personal de cada ciudadano.
- **Habilidades y conocimientos actitudinales**, que representan modos de pensamiento y motivaciones que mueven a los ciudadanos a actuar de determinadas maneras en los entornos digitales.

Lo que fortalece a las CDD, con un conjunto de habilidades, actitudes y conocimientos que permiten a los educadores utilizar la tecnología para respaldar el aprendizaje de sus estudiantes, al diseñar y transformar las prácticas educativas (Hall et al., 2014). Igual como, manifiesta Jaramillo-Domínguez y Tene-Pucha (2022), las competencias digitales están vinculadas a dos objetivos fundamentales en la formación del docente del futuro: por un lado, comprender y reflexionar sobre el contexto tecnológico en el que se mueven sus alumnos, y por otro, adquirir nuevas habilidades que permitirán utilizar la tecnología para promover aprendizajes significativos.

2.3.2 Análisis de habilidades en las CDD desde el área del conocimiento de la Química

Las competencias digitales incluyen una serie de dimensiones esenciales para el desempeño en entornos digitales. Estas dimensiones se estructuran en habilidades técnicas, pedagógicas y éticas, cada una con componentes específicos. Se describe cada dimensión con referencias clave:

a. Habilidades Técnicas (Ghomi & Redecker, 2018)

Estas habilidades se centran en el manejo instrumental de las tecnologías digitales. Incluyen competencias relacionadas con el uso de software, hardware y aplicaciones específicas.

- **Componentes:**

- ✓ Manejo de herramientas digitales básicas y avanzadas.
- ✓ Capacidad para resolver problemas técnicos.
- ✓ Adaptación a nuevas tecnologías emergentes.

b. Habilidades Pedagógicas (Mishra et al., 2006)

Se enfocan en la aplicación de recursos digitales en procesos de enseñanza-aprendizaje, integrando métodos innovadores y colaborativos.

- **Componentes:**

- ✓ Integración de TIC en estrategias pedagógicas.
- ✓ Uso de plataformas virtuales para enseñanza y evaluación.
- ✓ Diseño y creación de contenidos educativos digitales.

c. Habilidades Éticas (Castañeda et al., 2018)

Incluyen la capacidad de manejar información de manera responsable, respetando normas de privacidad, seguridad y derechos de autor.

- **Componentes:**

- ✓ Protección de datos personales y el uso ético de la información.
- ✓ Prevención del ciberacoso y fomento de la ciudadanía digital.
- ✓ Evaluación de la credibilidad de las fuentes digitales.

2.3.3 Conceptualización del DigCompEdu

A finales del año 2017, JRC publicó el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado «DigCompEdu» (Redecker y Punie, 2018), el cual pretendió ayudar a los estados miembros en sus esfuerzos por promover la competencia digital docente e

impulsar la innovación en educación. El marco pretende apoyar los esfuerzos nacionales, regionales y locales para fomentar la competencia digital de los docentes, ofreciendo un espacio de referencia europea, con un lenguaje y una lógica comunes. Los objetivos principales de «DigCompEdu» son:

1. Establecer un modelo de desarrollo de competencias digitales del profesorado alineado con las políticas europeas en sus distintas dimensiones y niveles.
2. Establecer una base sólida, basada en evidencias científicas, que puede guiar las políticas educativas en todos los niveles.
3. Servir de plantilla que permita avanzar rápidamente hacia el desarrollo de un instrumento concreto, adaptado a las necesidades de cada organismo educativo, sin tener que desarrollar una base conceptual para ello.
4. Generar un lenguaje y una lógica comunes que ayuden a debatir e intercambiar ideas entre los distintos Estados miembros de la Unión Europea (UE).
5. Crear un punto de referencia para los Estados miembros de la UE y otras naciones interesadas, poniendo de manifiesto la importancia de la tecnología digital en los contextos educativos, sociales, laborales y económicos.

Este marco «DigCompEdu» es el resultado de diferentes congresos, jornadas, debates y deliberaciones con expertos y profesionales. Está basado en una revisión bibliográfica inicial y supone una síntesis de instrumentos existentes a nivel local, nacional, europeo e internacional (Ghomi & Redecker, 2018; Redecker & Punie, 2017). El resultado supone un consenso sobre las principales áreas y elementos de las CDD, que sigue una lógica progresiva en cada área competencial que lo conforma.

2.4 Marco contextual

2.4.1 Ubicación geográfica de la Institución de Educación Superior IQ-IES, de Quito, Ecuador

La IQ-IES se encuentra ubicada en la zona periférica de la ciudad de Quito, Ecuador. Es una institución de educación superior que acoge a una amplia comunidad de estudiantes y docentes, y que mantiene un compromiso activo con las políticas educativas del país. Su accionar responde a las necesidades nacionales de formación

profesional y al cumplimiento de los lineamientos establecidos por el órgano rector de la Educación Superior.

2.4.2 Modelo Pedagógico de la IQ-IES

Los retos de las instituciones de educación superior ecuatorianas están relacionados con los problemas del país y del mundo, situación que determina la necesidad de conocer la magnitud de la influencia en los diferentes órdenes del desarrollo social y fundamentalmente en la educación, la misma que debe estar vigilante y solidaria para el mantenimiento del equilibrio de la naturaleza en el planeta. La serie de cambios acelerados que vive la humanidad se debe a varios factores como la globalización, el impacto de la tecnología de comunicación, el desarrollo de la sociedad del conocimiento, las transformaciones sociales y productivas; situaciones que obligan a que sea prioritaria la formación de profesionales competentes con características para posibilitar el desarrollo personal y profesional, de modo que se ubiquen en la vanguardia para proteger la soberanía nacional, el potencial de los pueblos en sus múltiples manifestaciones, el manejo sustentable de sus recursos naturales y se inserten, de manera decidida, en el mundo actual del conocimiento y la información.

Para alcanzar este bien supremo, la IQ-IES demanda del personal académico y administrativo: responsabilidad, competencia profesional, deseo de superación, calidad ética y moral, así como el compromiso en la educación superior y social. Para alcanzar la calidad en las múltiples manifestaciones de la gestión de nuestra institución de educación superior, es necesario repensar sobre el papel preponderante del docente en el proceso educativo, que constituye el objeto y el sujeto institucional.

El modelo pedagógico promueve una pedagogía de la paz y de los derechos humanos para que se difundan, incorporen, interioricen y respeten, de modo que, paulatinamente, vayan calando en la sociedad y, entre todos, podamos edificar una cultura de paz. El sustento científico-teórico del modelo de la IQ-IES, se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter auto reflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende

la autonomía racional y liberadora del ser humano, y se consigue mediante la capacitación de los sujetos, para la participación y transformación social.

Los principios que sustentan el modelo son:

1. Conocer y comprender la realidad como praxis.
2. Relacionar dialécticamente la sociedad y la educación en el contexto histórico.
3. Social, político, económico, étnico-cultural y científico-técnico.
4. Unir teoría y práctica integrando conocimientos, acción y valores
5. Orientar el conocimiento hacia la emancipación y liberación del ser humano.
6. Proponer la integración de todos los participantes, incluyendo al investigador en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones consensuadas, las cuales se asumen de manera corresponsable.

De ahí que resulta prioritario educar en el trabajo y en la solución de problemas de la realidad social, mediante la aplicación de las teorías y métodos de trabajo profesional e investigación científica.

2.4.3 Creación y organización del área de conocimiento en Química

Se constituye por medio de la Ley Orgánica de Educación Superior y Objetivos Nacionales del Buen Vivir. Los objetivos y políticas específicas del Plan Nacional del Buen Vivir con los que se relaciona los aspectos primordiales de dicha área de conocimiento:

- Mejorar la calidad de vida de la población. Fomentar el tiempo dedicado al ocio y el uso del tiempo libre en actividades físicas, deportivas y otras que contribuyan a mejorar las condiciones físicas, intelectuales y sociales de la población.
- Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía. Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.

- Impulsar la transformación de la matriz productiva. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional. Consolidar la transformación productiva de los sectores prioritarios industriales y de manufactura, procesos de incorporación de valor agregado que maximicen el componente nacional y fortalezca la capacidad de innovación y de aprendizaje colectivo.

2.4.4 Desafíos relevantes en el área de conocimiento de Química

Estas dificultades se establecen según el análisis de los contextos y objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir y de la matriz productiva, los problemas y necesidades que abordará el área de conocimiento de la Química de la IQ-IES, tales como: Contaminación y residuos químicos, cambio climático, gestión del agua, desarrollo de energías limpias, química computacional e inteligencia artificial, innovación en la enseñanza de la química, promover vocaciones científicas, entre otras. Los cuales están alineados a la problemática y objetivos de la investigación de este estudio ofreciendo gran relevancia al desarrollo del mismo.

2.5 Marco Legal y Normativo

Este marco legal y normativo proporciona un contexto estructural para la investigación, estableciendo las bases legales que respaldan la propuesta de un modelo innovador TIC para incorporar las CDD en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en el Art. 350, indica la finalidad del sistema de Educación Superior en el Ecuador, base considerada para desarrollar el trabajo de investigación. En este mismo sentido, el plan Nacional para el Buen Vivir, aclara sobre la importancia de la transformación de la educación superior, aspecto indispensable para conseguir calidad en la educación.

Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), expresa que para mantener una educación de calidad es necesario la evaluación y la acreditación periódica. También el Plan de Desarrollo Institucional, manifiesta sobre la importancia de la actualización del currículo en las instituciones de educación superior.

Normativas Internacionales

Dentro del Marco de Competencias Digitales para Educadores, se promueve el desarrollo de habilidades digitales en los docentes, facilitando su capacidad para integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) eficazmente en sus metodologías de enseñanza. (UNESCO, 2019).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): El ODS 4 enfatiza la educación inclusiva y equitativa, destacando la importancia de las competencias digitales para preparar a los estudiantes en un mundo digital. El ODS 4 es por definición un programa de acción universal aplicable a todos los países del mundo.

Otro aspecto innovador del ODS 4 es: la importancia que confiere a los resultados del aprendizaje, considerados primordiales, tanto para la inserción en el mundo laboral como para el ejercicio de la ciudadanía en un mundo global e interconectado (UNESCO, 2016).

Normativas Nacionales en Ecuador

El Gobierno del Ecuador para fomentar la mejora de las competencias digitales ha lanzado proyectos como: Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI): Establece la importancia de la formación continua de los docentes en el uso de tecnologías, reconociendo las competencias digitales como esenciales para la educación.

Plan Nacional de Buen Vivir: a través de la Secretaría Nacional de Planificación en el 2021 la Constitución de la República establece que es una responsabilidad fundamental del Estado organizar el desarrollo nacional para lograr el buen vivir, el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 se alinea con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en Ecuador, formalizada a través del Decreto Ejecutivo N° 371. Este decreto establece la adopción de la agenda como política pública, garantizando que las metas y políticas educativas se integren con la planificación nacional.

Ecuador Digital: Las normativas tanto internacionales como nacionales subrayan la importancia de desarrollar competencias digitales en la educación. En Ecuador, hay

un enfoque claro hacia la integración de las TIC en el sistema educativo, respaldado por leyes y planes estratégicos que buscan elevar la calidad de la enseñanza y preparar a los docentes para enfrentar los retos de la era digital.

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2019) impulsa la iniciativa "Ecuador Digital", un programa que busca fortalecer las competencias digitales en diversos sectores, incluida la educación, para preparar a la población ante los desafíos del mundo digital como un país innovador y competitivo. Esta política de Estado se centra en la Transformación Digital, buscando establecer una Agenda Nacional que reúna esfuerzos del gobierno, la empresa privada, la academia y la ciudadanía para alcanzar sus objetivos. Una de las claves de esta transformación es la formación en TIC, que implica desarrollar un capital humano capacitado en nuevas tecnologías, así como ampliar la cobertura de conectividad en las instituciones educativas entre 2019 y 2021.

En Ecuador promovidos por el Ministerio de Educación, existen iniciativas y normativas relacionadas con la incorporación de competencias digitales en el sistema educativo general. Entre estas destacan:

- **Currículo Priorizado del Ministerio de Educación** (Resolución MINEDUC-SFE-2021-00008-R): Este documento establece competencias clave, incluidas las digitales, para los niveles de educación básica y bachillerato. Se enfoca en fomentar habilidades tecnológicas en estudiantes y docentes, aunque por el momento no específica para el ámbito en Educación Superior.
- **Estrategias y Programas Nacionales:** El Ministerio de Educación impulsa programas como la Agenda Educativa Digital, orientados a fortalecer las competencias digitales en el sistema educativo general, que incluyen herramientas y formación docente para el uso adecuado de TIC en la enseñanza.
- **Planes de Formación Docente:** Instituciones de educación superior y el Ministerio de Educación han desarrollado programas de capacitación en TIC y competencias digitales, orientado a mejorar las prácticas pedagógicas mediante el uso de herramientas tecnológicas.

Artículos de apoyo desde el órgano público

El artículo 353 de la Constitución de la República del Ecuador publicado en 2008 establece que:

“El sistema de Educación Superior se regirá por: un organismo público de planificación, regulación y coordinación interna del sistema y de la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva. Un organismo público técnico de acreditación y aseguramiento de la calidad de instituciones, carreras y programas, que no podrá conformarse por representantes de las instituciones objeto de regulación” (p.58).

El artículo 15 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) emitido por la Presidencia de la República del Ecuador en 2018, establece que: “Los organismos públicos del Sistema Nacional de Educación Superior son: el Consejo de Educación Superior; el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior; El órgano rector de la política pública de Educación Superior” (p.3, 12).

El artículo 166 de la LOES emitido por la Presidencia de la República del Ecuador en 2018, establece que:

"El Consejo de Educación Superior (CES) es el organismo de derecho público, (...), que tiene por objetivo la planificación, regulación y coordinación interna del Sistema de Educación Superior, y la relación entre sus distintos actores con la Función Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana" (p.2).

El artículo 171 de la LOES emitido por la Presidencia de la República del Ecuador en 2018, establece que el:

“Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.- Es el organismo público técnico, con personería jurídica y patrimonio propio, con independencia administrativa, financiera y operativa que tiene a su cargo la regulación, planificación y coordinación del sistema de aseguramiento de la calidad de la Educación Superior; tendrá facultad reguladora y de gestión” (p.63).

En concordancia con el artículo 353 de la Constitución de la República del Ecuador.

En el artículo 2 del Reglamento de régimen académico consejo Educación Superior emitido por el CES (2017):

“regula y orienta el quehacer académico de las instituciones de Educación Superior (IES) en sus diversos niveles de formación, incluyendo sus modalidades de aprendizaje o estudio y su organización en el marco de lo dispuesto por la Ley Orgánica de Educación Superior.”

En concordancia con el artículo 346 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece que: “Existirá una institución pública, con autonomía, de evaluación integral interna y externa, que promueva la calidad de la educación” (p.57).

En el artículo 26 del Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), emitido por la Presidencia de la República del Ecuador (2022), dispone que el CACES establecerá la periodicidad para realizar la evaluación, considerando aspectos y criterios que definen la calidad en el ejercicio de las funciones sustantivas y de las condiciones institucionales de los establecimientos de educación superior.

El artículo 94 de la LOES sobre el objeto del Sistema Interinstitucional de Aseguramiento de la Calidad determina que:

“(…) tiene por objeto garantizar el efectivo cumplimiento del principio de calidad consagrado en la Constitución y en la ley actual, intervendrán como principales actores de este Sistema: el Consejo de Educación Superior, el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y las Instituciones de educación superior. Este sistema se sustentará principalmente en la autoevaluación permanente que las instituciones de educación superior realizan sobre el cumplimiento de sus propósitos. “

Estos instrumentos buscarán la mejora constante de la calidad de la educación superior y se establecerán con una vigencia de al menos tres años, período durante el cual no podrán ser modificados; consecuentemente, los procesos de acreditación considerarán únicamente criterios, estándares y las ponderaciones que hayan sido puestos en vigencia al menos tres años antes de la evaluación externa; El artículo 173 de la LOES señala: “El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior normará la autoevaluación institucional, y ejecutará los procesos de evaluación externa, acreditación y apoyará el aseguramiento interno de la Calidad de las instituciones de educación superior.”

En este sentido, se publicó en la Resolución del 1 de julio de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, el Acuerdo de la Conferencia Sectorial

de Educación sobre la certificación, acreditación y reconocimiento de la competencia digital docente.

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de la investigación

El presente apartado, aborda el contenido metodológico de la investigación, teniendo como punto de partida, la formulación de la pregunta de investigación y los objetivos del estudio al desarrollar aspecto como el cuadro de variables operacionales y elaboración de la matriz de congruencia científica metodológica, la definición del enfoque, diseño y tipo de investigación. Al igual, que la definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos y desarrollo de dichos instrumentos, el juicio de expertos, la muestra, la selección de criterio de dicha muestra, el trabajo de campo, la aplicación de los instrumentos, el procesamiento de la información, el análisis de los resultados de los datos obtenidos, y por último la redacción de resultados y discusión.

3.1 Cuadro operacional de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodológica

En el Cuadro 1 consta: el tema del estudio, la pregunta de investigación, el objetivo general, los objetivos específicos, la hipótesis, la variable independiente VID1: Modelo integrador TIC con competencias digitales docente; y la variable dependiente: VD: formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior, con sus respectivas dimensiones e indicadores para fortalecer la recolección de los datos para su cumplimiento.

Cuadro 1. Variables operacionales del estudio

Variables Operacionales						
Tema. Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador						
Preguntas de investigación	Objetivo General	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables del estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Cómo se puede mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador, periodo 2022 a 2024?	Diseñar un modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos de las TIC con las competencias digitales docentes. 2. Identificar la situación actual de los estudiantes y docentes en las competencias digitales en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. 3. Establecer el uso de las TIC y los componentes de las competencias digitales docentes dirigidas el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. 4. Elaborar un modelo integrador TIC de las competencias digitales para el mejoramiento de los procesos de formación en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. 5. Valorar el diseño del modelo integrador TIC de las competencias digitales docentes en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. 	Si se diseña un modelo integrador TIC con CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES en Quito-Ecuador, entonces se podrá generar programas de capacitación orientados al desarrollo de competencias digitales suficientes para la enseñanza y aprendizaje	Variable independiente Modelo integrador TIC con CDD	Renacimiento (certificación CDD)	Evaluación de las habilidades docente
					Contexto digital	Material educativo digital
						Búsqueda de información
					Gestión de clases	Alfabetización informativa y comunicacional
				utilización de herramientas digitales	Contexto tecno – social	
				Variable dependiente Formación futura en el área del conocimiento de la Química	Plataformas y recursos educativo dispositivos	Trabajo en equipo: Retos y desafíos
					Metodologías adaptativas	Trabajo en equipo: Retos y desafíos
Evaluación habilidades CD estudiantes	Evolución permanente					

Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Matriz de congruencia

Esta herramienta según Salas (2024, p. 21) brinda la oportunidad “al investigador de desarrollar previamente algunos componentes de la investigación para lograr su relación directa y la veracidad entre ellos.” Dicha matriz parte de la problemática de la investigación, formulación de la pregunta de la investigación, objetivo general, objetivos específicos, hipótesis, variables del estudio, dimensiones, indicadores y en especial los elementos del marco teórico, con el fin de relacionar el componente teórico con el práctico para la propuesta del modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la institución de Educación Superior IQ-IES, de Quito-Ecuador. **(Ver anexo 1)**.

3.2 Diseño metodológico

Al respecto, Hernández-Sampieri et al. (2014), afirman que es la “estrategia concebida para obtener la información que se desea con el menor costo posible, asegurando precisión y validez en los resultados” (p. 147). De esta manera, el diseño metodológico constituye un componente esencial para el rigor científico y la aplicabilidad de este estudio para responder a la pregunta y objetivos de investigación en la IQ-IES

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

Enfoque de la investigación

Se parte del propósito de contribuir a la solución de un problema educativo en un contexto específico, a saber, cómo es ¿cómo proponer un modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador? De allí, se parte desde un enfoque mixto, por cuanto, utiliza y combina las fortalezas de los datos cuantitativos y cualitativos, para incorporar las CDD y de esta forma mejorar la enseñanza y aprendizaje (pedagógico) en los estudiantes del área de conocimiento de Química.

Para Creswell y Plano-Clark (2018, p.44), el enfoque mixto “permite combinar la medición objetiva de datos con la interpretación subjetiva de experiencias, enriqueciendo el análisis y la validez de los resultados.” Este enfoque facilita la triangulación metodológica, lo que aumenta la confiabilidad del estudio y permite abordar la complejidad de los fenómenos educativos desde múltiples perspectivas (Tashakkori & Teddlie, 2010). Igualmente, permite el proceso de recolecta, análisis y vinculación de los datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a la formación de la pregunta de investigación. (Ruiz et al., 2013), desde el proceso de triangulación aumenta la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. Como lo afirma Tashakkori y Teddlie (2017, p.22), “la triangulación permite corroborar los hallazgos obtenidos a través de diferentes métodos, proporcionando una visión más robusta y confiable del fenómeno bajo estudio.” Entonces, se espera la propuesta de un modelo integrador de enseñanza con CDD para mejorar la formación en el área de conocimiento de la Química.

Diseño de la investigación

El diseño de investigación debe entenderse acorde a Rodríguez et al. (1996, p. 61), “para situar al investigador en el mundo empírico y saber las actividades que tendrá que realizar para poder alcanzar el objetivo propuesto,” con una secuencia exploratoria primero de lo cuantitativo al cualitativo. Por tanto, esta investigación es de tipo no – experimental, es decir, donde se observa el fenómeno tal como se da en su contexto natural, sin manipular variables ni crear grupos, ni acciones de control. Solo se describen las relaciones exploradas por el fenómeno analizado. En este caso la propuesta de un modelo integrador TIC de enseñanza con CCD para la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

Tipo de investigación

En este estudio, se ha seleccionado el tipo de investigación descriptiva, que de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018, p22), “consiste en la precisión de hechos, temas, materias o grupos para establecer estructura o medios.” El tipo de investigación es trivial en términos del nivel de instrucción descrito en el estudio. Además de ello, se caracterizó los métodos que utilizan los docentes y las dificultades que presentaron

durante el empleo de competencias digitales por parte de los docentes del área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

De igual forma, se complementa con el tipo de estudio propositivo donde se identificaron las características o signos de una situación o un elemento de análisis (Bernal, 2010, p. 113). En este punto, en la investigación se realizó un estudio donde los actores participaron de forma directa a fin de indagar su accionar y desarrollo de competencias digitales docentes por medio de algunas técnicas de la investigación sin alterar el fenómeno como tal.

3.2.2 Definición de métodos, técnicas e instrumentos para la obtención de datos, desarrollo de los instrumentos para la obtención de datos

Método de la investigación

Según Hurtado de Barrera (2010) señala que el método proporciona “la estructura interna que guía el proceso de obtención del conocimiento, asegurando su validez y coherencia con el objeto de estudio” (p. 56). El uso adecuado del método en la investigación garantiza la rigurosidad del proceso y la credibilidad de sus resultados. Por tanto, se partió del método comparativo continuo, de acuerdo a Glaser & Strauss (1967, p. 112), es “un proceso sistemático que implica la aplicación de técnicas y estrategias para recolectar, analizar y evaluar datos con el objetivo de responder a preguntas o resolver problemas de manera rigurosa y objetiva.” Este método, también conocido como metodología de la investigación, guía al investigador a través de pasos estructurados, desde la identificación del problema hasta la presentación de resultados.

Desde el enfoque mixto seleccionado, se organizó en esta metodología el método deductivo e inductivo, también llamados cuantitativos y cualitativos, los cuales se integraron en este estudio para aprovechar sus fortalezas y compensar sus debilidades. Se buscó una comprensión más completa del fenómeno estudiado, combinando datos numéricos con interpretaciones profundas (Cabezas et al., 2018).

Técnicas de investigación

De acuerdo con Creswell y Poth (2018), “las técnicas de recolección de datos deben seleccionarse cuidadosamente en función del diseño de investigación y del tipo de datos que se buscan generar, para asegurar su validez y riqueza interpretativa” (p. 163). Flick (2018), enfatiza que “la calidad de una investigación depende en gran medida de la adecuación con que se apliquen las técnicas de recolección de datos y de su congruencia con los supuestos epistemológicos del estudio” (p. 23).

Asimismo, se trabajó con la técnica de la encuesta y la entrevista no-estructurada, los cuales contribuyeron a fortalecer el cumplimiento de los objetivos y variables del estudio desde la propuesta del modelo integrador TIC de enseñanza con CDD y la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. Se introdujeron preguntas relacionadas con los objetivos establecidos en la investigación. Se aplicó una prueba test a los estudiantes del área del conocimiento de la Química para identificar el nivel de conocimiento en competencias digitales.

También se efectuó la técnica de la entrevista no estructurada como lo señala Robles (2011) es "una de las técnicas más utilizadas y poderosas en la investigación que le permite al investigador guiar su propia ruta cualitativa de conocimiento" (p. 40). En esta se trata de explorar las experiencias, opiniones y percepciones, de manera abierta, donde el entrevistador no se ciñe estrictamente a la lista formal de preguntas, sino a la realización de una conversación fluida, permitiendo la discusión con el entrevistado, en este caso los docentes del área del conocimiento de la Química. Igualmente, se realizó una revisión bibliográfica con documentos internos y externos de la IQ-IES, para el apoyo de los resultados obtenidos en el análisis de los datos.

La combinación de estas técnicas permitió una triangulación como afirman Hernández et al. (2014), “verificar la consistencia de los resultados y obtener una visión más completa del fenómeno investigado" (p. 597), una metodológica sólida en donde los datos cuantitativos obtenidos a través del cuestionario de Likert se complementaron con datos cualitativos más profundos con la entrevista al grupo focal, proporcionando así una interpretación comprensiva del fenómeno. La triangulación convergente no solo asegura la validez de los resultados, sino que también enriquece la comprensión de los factores que influyen en el liderazgo educativo transformacional (Denzin, 2012).

Instrumentos de obtención de datos

Según Schettini y Cortazzo (2018) "se refieren a los medios que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información" (p. 470). Con base a ello, se implementó como instrumentos un test prueba con un esquema de preguntas cerradas y un guion de entrevista abierta y flexible, siguiendo las sugerencias de Schettini y Cortazzo (2018), que establece "los entrevistados son expuestos al mismo cuestionario y guion, aunque con libertad en los ejes que guían sus respuestas, sin romper ni forzar el orden de las preguntas respectivamente" (p. 20). Estos se conformaron de la siguiente forma:

- a. **Test de prueba.** Es un test estandarizado elaborado y validado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2016), el cual permitió evaluar los niveles de la competencia digital de estudiantes del área del conocimiento de la Química, según los lineamientos de la organización. Este test parte de cinco dimensiones clave para evaluar como: Dimensión 1. Uso de tecnología de 1 a 5 ítems; Dimensión 2. Comprender el contexto digital de 6 a 10 ítems; Dimensión 3. Resolución de problemas, de 11 a 15 ítems; Dimensión 4. Comunicación de 16 a 20 ítems; y Dimensión 5. Ciudadanía digital de 21 a 25 ítems, con un total de 25 ítems. (**Ver anexo 2**).
- b. **Encuesta cuestionario estructurado.** Encaminado al esquema de Check-In del DigCompEdu y al contexto de las CDD, con un cuestionario de forma estructurada para lograr analizar sus componentes con los docentes del área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. (**Ver Anexo 3**)
- c. **Guion entrevista no estructurada.** Se establece la entrevista no-estructurada a un grupo focal de docentes únicamente del área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. Este guion contiene varias preguntas establecidas previamente (**Ver Anexo 5**).
- d. **Revisión bibliográfica.** Se establece un esquema de revisión documental interna con documentos principales del área del conocimiento de la Química de la IQ-IES y otros documentos externos de bases de datos seguras con Scopus, Google SciELO y Dialnet

entre otros., con artículo, ensayo, capítulo y libro relacionados con el tema de estudio, con el propósito de fortalecer el análisis en los resultados estadístico de los datos.

3.2.3 Desarrollo de los instrumentos para la obtención de datos

Para la obtención de los datos se activa el método comparativo continuo, estrechando la relación entre los datos y la teoría. Para tal fin se activa:

- **Test de Prueba.**

Objetivo. Identificar nivel de conocimiento de competencias digitales

Dirigido a. Estudiantes del área del conocimiento de la Química

Número de preguntas. Están divididas en tres secciones de trabajo: sección I: Datos sociodemográficos 3 preguntas; sección II: uso de herramientas tecnológicas con 1 pregunta y varias opciones para responder en una pequeña escala de Likert de cinco opciones de respuesta; y sección III: reflexiones sobre las dimensiones de las competencias digitales con una escala de Likert de tres opciones de respuesta, con 24 preguntas.

Tipo de pregunta: Cerrada.

Modo de respuesta. Opciones de Likert corta

- **Cuestionario estructurado**

Objetivo. Identificar la relevancia de los componentes de las CDD en la práctica del área del conocimiento de la Química.

Dirigido. A docentes únicamente del área del conocimiento de la Química

Número de preguntas. Está dividido en seis áreas competenciales que analiza DigCompEdu Check-In español, cada ítem mide las diferentes competencias que conforman el marco competencial: A. Comunicación organizacional; A2 Colaboración profesional; A3 Práctica reflexiva; A4 Desarrollo profesional Continuo Digital; B1 Selección de recursos digitales; B2 Creación y modificación de recursos digitales; B3 Administrar, proteger y compartir recursos digitales; C1 Enseñanza; C2 Guía; C3 Aprendizaje colaborativo; C4 Aprendizaje auto dirigido; D1 Estrategias de evaluación; D2 Analizar pruebas; D3 Retroalimentación y planificación; E1 Accesibilidad e

inclusión; E2 Diferenciación y personalización; E3 Participación activa de los estudiantes; F1 Información y alfabetización mediática; F2 Comunicación y colaboración digital; F3 Creación de contenido digital; F4 Bienestar; y F5 Solución digital de problemas.

Opciones de respuesta: cero a cuatro (0 a 4)

- **Guion de la entrevista no estructurada**

Objetivo. Identificar la percepción de los docentes del modelo integrador TIC en la enseñanza de las CDD del área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

Dirigido a. Grupo focal de docentes

Número de preguntas. Se divide en dos secciones: la primera en la enseñanza de las CDD con tres preguntas y cinco preguntas al reconocimiento al docente por medio de una certificación otorgado por la aplicación de las CDD en su práctica fortaleciendo el apoyo o al proceso Acreditación de la IQ-IES. Para un total de ocho preguntas.

Tipo de pregunta. Abierta (controladas)

Proceso de triangulación de datos

Fue una estrategia central para asegurar la validez interna y la riqueza interpretativa del presente estudio, orientado hacia la apropiación de las CDD en la práctica docente transformacional desde el modelo propuesto. En concordancia con el enfoque mixto explicativo secuencial adoptado, se integraron datos cuantitativos obtenidos a través de cuestionario Likert aplicado a docente, junto con datos cualitativos derivados de entrevistas no estructuradas a un grupo focal. Según Flick (2015), este tipo de triangulación metodológica permite contrarrestar sesgos y profundizar la comprensión de realidades complejas como las que se abordan en los contextos educativos.

Este proceso contribuirá a fortalecer la credibilidad, transparencia y coherencia metodológica del estudio, al contrastar los datos obtenidos con los mismos actores, en este caso docentes del área del conocimiento de la Química por diversos medios. Como afirman Hernández et al. (2014), la triangulación permite "verificar la consistencia de los resultados y obtener una visión más completa del fenómeno investigado" (p. 597).

Asimismo, el contraste entre percepciones, evidencias observadas y documentación institucional proporcionará un marco sólido para fundamentar la propuesta de mejora, asegurando que esta responda tanto a la realidad empírica como a los principios teóricos de las CDD como apoyo a la enseñanza en la práctica docente para la formación futura en el área del conocimiento de la Química.

Validación de los instrumentos

Hace referencia al reflejo del dominio, de las categorías y dimensiones de las variables a investigar (Hernández-Sampieri et al., 2017). Siendo estas variables la propuesta del modelo integrador TIC de enseñanza con CDD y la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

Validez y confiabilidad

Los instrumentos fueron sometidos a pruebas de validez y confiabilidad (Hernández-Sampieri et al., 2017), a fin de lograr la validez de la estructura y contenido de las preguntas; al igual que la confiabilidad del coeficiente del índice de Cronbach (Celina & Campo, 2005) en cada uno, demostrando el sentido de realizar un análisis confiable en la incidencia factorial entre estos instrumentos de evaluación.

De acuerdo a Hernández et al. (2014), La validez en términos generales, se “refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir”, es decir, la validez establece relación entre autenticidad de contenido, redacción lenguaje, entre otros y, la validez de construcción que relaciona los ítems del cuestionario aplicado, con los basamentos teóricos y con los objetivos de la investigación para que exista consistencia y coherencia técnica. Esta validez o grado con el cual un instrumento examina o contiene, o es representativo de los distintos aspectos o conductas que se pretende evaluar (Ruiz-Bolívar, 2013).

A tal fin, se invitó a tres expertos por el correo personal, adjuntando una carta específica (**Ver anexo 6**), con un perfil en el área de educación, nuevas tecnologías y metodología de la investigación, quienes verificaron la relevancia, claridad, objetividad, y pertinencia de cada ítem de los instrumentos, expresando su opinión en un formato

diseñado para tal fin. En la Tabla 2, se describe el título, perfil y país de dichos expertos.

Tabla 2. Descripción de expertos validación instrumentos

Expertos	Perfil	País
Doctor	En educación	Ecuador
Doctora	En educación	Colombia
Doctora	Tecnología educativa	Colombia

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Para Hernández et al. (2014), la confiabilidad “es el grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p.159). Lo que significa que la confiabilidad tiene como fin otorgarle a los instrumentos y a la información recabada, exactitud y consistencia necesarias para efectuar las generalizaciones de los hallazgos, derivadas del análisis de las variables, en este estudio liderazgo directivo y desempeño laboral. Los expertos emitieron su opinión en un formato guía, el cual se les envió con todo el paquete. Este formato contiene un aspecto relevante para la evaluación respectiva como en el cuadro 2, donde se explica la rúbrica que se debe aplicar a cada instrumento:

Cuadro 2. Explicación rúbrica de revisión instrumentos de evaluación

Instrucciones para los expertos: Por favor, lea detenidamente la matriz de observación adjunta y evalúe su relevancia y claridad para el objetivo propuesto en la investigación. Utilice la siguiente escala para cada ítem:

Muy Inadecuado. MI:(1). El ítem no aborda de manera adecuada el objetivo de la investigación.

Inadecuado IND:(2). El ítem tiene deficiencias significativas y necesita mejoras sustanciales.

Adecuado. AD:(3). El ítem cumple con el objetivo de la investigación, pero puede mejorarse.

Muy Adecuado. MA:(4). El ítem aborda de manera excelente el objetivo de la investigación y no necesita cambios.

Por favor, diligencie la matriz de valoración y envíe de ser necesario sus comentarios y sugerencias. Su contribución será fundamental para garantizar la calidad y eficacia de la propuesta del modelo de integración.

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la validez del contenido a través del juicio de estos expertos. Se utilizó la fórmula de Tristán-López. (2008), quien establece un valor mínimo de razón de validez de 0,62 con tres expertos, para asegurar que fuera improbable que el acuerdo se deba al azar.

Resultados de los expertos.

Es de señalar que los tres expertos coincidieron en las observaciones y aprobaron en su totalidad el instrumento enviado, que en este caso solo fue el cuestionario Likert, ya que el test prueba (está certificado previamente). Cada ítem revisado del cuestionario Likert poseía claridad en la relevancia, claridad, objetividad y pertinencia. En este sentido sugirieron: fusionar los ítems 5, 6 y 9, mejorar la redacción en el ítem 10. Además, unificar los ítems 11 y 12 por último, solicitan adicionar más preguntas en las primeras categorías para dar mayor fortaleza al cumplimiento de las mismas. Cabe destacar que las observaciones son más de forma y no de fondo, las cuales fueron consideradas en la versión final del instrumento. De ese modo, se expuso las evaluaciones de los tres expertos sobre este cuestionario (**Ver Anexo 7, 8 y 9**).

3.2.4 Determinación de la muestra y su criterio de selección

Según Arias (2012), la población es definida como un “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). La población es siempre importante dentro del marco de las investigaciones a realizar y deben abarcar a todos los sujetos con características comunes, las cuales serán estudiadas para

generar los datos necesarios en este estudio. Por tanto, se partió de una población de 1.200 estudiantes con 12 docentes pertenecientes al área del conocimiento de la Química en el periodo 2022 al 2024.

Criterios de selección de la muestra

- ✓ Población homogénea de estudiantes al pertenecer al área del conocimiento de la Química
- ✓ De todas las jornadas, presencial
- ✓ Se filtra solo a los estudiantes del área del conocimiento de química
- ✓ Con estudiantes de diversos géneros, edades y estratos
- ✓ Estudiantes y docentes únicamente sede la IQ-IES
- ✓ Sin distinción de raza, género, etnia, y entre otros

Tamaño de la muestra

Según Arias (2006, p.9), define el muestreo no probabilístico como un procedimiento de selección donde se desconoce la probabilidad de que los elementos de la población formen parte de la muestra. Por tanto, se trabajó con el muestreo aleatorio simple no probabilístico con población homogénea según Hernández-Sampieri (2006, p. 63), “aquella en la que los individuos de la población son de la misma naturaleza o tipo.” Como lo es la población de este estudio, ya que todos pertenecen al área del conocimiento de la Química. De ahí, que para seleccionar una muestra de tamaño n de la población de los estudiantes $N=1.200$.

Para tal fin, se realizó el proceso estadístico de cálculo del tamaño de la muestra en una población de 1200 estudiantes, por ser una población finita, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. La fórmula es: $n = (Z^2 * p * (1-p)) / E^2$, donde: n es el tamaño de la muestra, Z es el valor crítico de la distribución normal estándar (1.96 para 95% de confianza), p es la proporción esperada de la característica en estudio (generalmente se usa 0.5 para maximizar la muestra), y E es el margen de error deseado (0.05 para 5%. Aplicación

de la fórmula a la población finita de 1200 estudiantes:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Identificar los valores:

- N (Población) = 1.200 estudiantes
- Z = 1.96 (para 95% de confianza)
- p = 0.5 (proporción esperada)
- E = 0.05 (margen de error del 5%)
- ne = Número de estudiantes
- nd = número de docentes

Sustituir los valores en la fórmula:

- $n = (1,96^2 * 0,5 * (1-0,5)) / 0,05^2$
- $n = (3,8416 * 0,25) / 0,0025$
- $n = 0,9604 / 0,0025$
- $n = 384,16$ redondeando
- **ne = 384 (sujetos de la muestra - estudiantes)**

La muestra de los docentes como es pequeña, se tomó los 12 **docentes** que representan el total en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

3.3 Trabajo de campo

En la Tabla 3, se aprecia el cronograma del trabajo de campo para revisar, preparar y aplicar los instrumentos de recolección de datos de la investigación, una vez validados por los expertos de juicio.

Tabla 3. Trabajo de campo aplicación instrumentos

Actividad	Responsable	Participantes	Recurso	Fechas
Validación Instrumentos	de Investigador Asesora	3 doctores expertos	Formularios, guías, cuestionarios	Junio noviembre 2024
Aplicación Cuestionarios	de Investigador	Estudiantes y docentes	Cuestionarios en línea – Google Forms	Junio 2024
Entrevistas estructuradas	no Investigador	Docentes	Guion de entrevista	Julio 2024
Revisión bibliográfica	Investigador	Investigadora Coordinadora académica	actas, plan estratégico, políticas entre otros documentos	Septiembre 2024
Sistematización de datos, análisis de datos cualitativos y cuantitativos: Transcripción de entrevistas, codificación temática, triangulación de datos, interpretación contextual, informe de hallazgo cualitativos y cuantitativos	Investigador	Investigador y apoyo técnico en caso de ser necesario	Computadora, Transcripciones impresas, cuestionarios digitalizados, cuaderno de campo, fichas de análisis documental, grabaciones,	Octubre 2024
Redacción de informe general: Tabulación de datos, creación de gráficas e interpretación de los datos	Investigador	Investigador y apoyo técnico		Noviembre 2024

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 Aplicación de los instrumentos

Proceso para los cuestionarios

Para determinar, si es posible realizar un análisis factorial, se verificó la medida de adecuación de la muestra de acuerdo a las recomendaciones de los autores Diestro et al. (2010), al requerir un proceso para ser pertinente con las variables operacionales presentadas. Al igual fue importante calcular el coeficiente de Alfa Cronbach para

determinar la confiabilidad de los instrumentos, acompañado del proceso de viabilidad con los resultados obtenidos del juicio de expertos.

Para el test de prueba no se hizo revisión de instrumento ya que fue tomado directamente del autor Metrillo (2012), con un índice de Alfa Cronbach $> 0,872$ adaptable para esta investigación, organizando una matriz de 384 filas (participantes) por cada una de las columnas establecidas en las dimensiones de trabajo acorde al formato establecido.

Asimismo, se continuó con una prueba piloto de la encuesta del cuestionario Likert dirigido a los docentes del área del conocimiento de la Química, con un proceso de pilotaje con un grupo seleccionado en forma aleatoria de 20 docentes diferentes a los participantes del estudio, tomando a Díaz-Levicoy (2018, p.33), al resaltar que “el pilotaje con participantes diferentes estimados en la muestra, primero para evitar que los participantes repliquen su participación.” Con el fin, de indagar sobre aquellas preguntas que no aportan al instrumento y calcular el coeficiente de Alfa Cronbach con la intención de establecer su fiabilidad en el estudio. En la Tabla 4, se observó el cálculo del coeficiente de Cronbach para la encuesta del instrumento Likert arrojando un valor de 0.861; respectivamente, lo cual fue aceptable para continuar con el estudio.

Tabla 4. Confiabilidad instrumento: prueba de piloto

Dimensiones	No. Preguntas iniciales	No. Preguntas eliminadas	Cronbach Alpha (Altamente confiables)	Número Preguntas finales
Cuestionario estructurado docentes	32	10	861	22

Fuente: Elaboración Propia (**Nota:** Análisis de Frecuencia herramienta SPSS)

Proceso de la entrevista no estructurada

Se contactó a los mismos docentes participantes del cuestionario Likert, y se invitó a participar previa lectura de los objetivos de la investigación y, una vez aceptado, se programó la entrevista bajo un guion específico (**Ver anexo 5**), que se llevó a cabo en el mes de julio de 2024 previa autorización de la firma de consentimiento informado por cada docente, la cual se realizó en un tiempo de menos de dos horas, fue grabada únicamente en audio y transcrita con el apoyo de un auxiliar (investigador -semillero) en una libreta de investigación.

Para el análisis de los resultados, se aplicó la triangulación de datos o contraste de resultados. Los datos obtenidos por la guía de observación y sustentos teóricos fueron analizados de forma interpretativa por la investigadora del estudio. Los datos cuantitativos de los cuestionarios, fueron analizados de forma descriptiva porcentual mediante la frecuencia y consideración del nivel de dominio de los docentes encuestados (Rendón et al., 2016).

3.3.2 Procesamiento de la información

Datos cuantitativos

La información se obtuvo en los archivos de Excel de los resultados arrojados por la plataforma Google Forms, cuya base de datos se transportó a un archivo nuevo de Excel y, posteriormente, al programa estadístico SPSS. Se partió de los estadísticos descriptivos (Benet et al., 2018), para la interpretación de los datos, lo que permitió alcanzar el cumplimiento del objetivo de estudio y avanzar en la pregunta de investigación.

De ahí, que la analítica de datos en esta investigación jugó un papel fundamental en la interpretación de los resultados recopilados durante el estudio. Comprendió el proceso de recopilación, limpieza, análisis y visualización de los datos obtenidos durante la aplicación de los instrumentos anteriormente mencionados. Una vez recopilados los datos, se realizó un proceso de limpieza y preparación para garantizar su calidad y consistencia. Esto incluyó la eliminación de valores atípicos, la corrección de

errores y la estandarización de los datos para facilitar su tabulación y su análisis posterior, desde la estadística descriptiva en la herramienta SPSS.

En la Tabla 5, se codificaron las preguntas de los cuestionarios prueba test y Likert para facilitar los resultados y análisis desde las variables y dimensiones de la investigación.

Tabla 5. Codificación de las dimensiones de los cuestionarios de trabajo

Variables / Dimensiones		Cuestionario prueba test – TIC Y CD -
Estudiantes		
VD11		Uso tecnologías. UT1 - UT2 - UT3 - UT4 - UT5
VD12		Contexto digital. CCD6 - CCD7 - CCD8 - CCD9 -.CCD10
VD13		Resolución de problemas. RP11 - RP12 - RP13 - RP14 - RP15
VD14		Nivel de comunicación. NC16 - NC17 - NC18 - NC19
		Ciudadanía digital. CD20 - CD21 - CD22 - CD23 - CD24 - CD25
Cuestionario estructurado Likert – (Punto 0 y 4)- CDD - docentes		
		A. Compromiso profesional: A1 -A2 - A3 - A4
VI11	VI1-	B. Recursos digitales: B1 - B2 - B3
2		C. Pedagogía Digital: C1 - C2 - C3 - C4
VI13	VI15	D. Evaluación: D1 - D2 - D3
		E. Empoderar a los estudiantes: E1 - E2 - E3
		F Facilitar las competencias digitales de los estudiantes: F1 -F2 -F3 - F4 -* F5

Fuente: Elaboración propia

Datos cualitativos

Tabla 6. Codificación: Pregunta del guion de entrevista no estructurada

Categorías de estudio	Codificación pregunta	Preguntas del guion
Contexto digital	USO CD1	El uso de las CDD para mejorar la práctica docente y el propio desarrollo profesional, demostrando estar informado, con una mentalidad abierta y actitud equilibrada hacia las TIC y explorando tecnologías y metodologías emergentes.
Utilización de herramienta digitales		DISMOV2
CDD	APOYO DD3	Existe el suficiente apoyo de su institución educativa para incorporar las CDD en algunos proyectos de clase o misionales

Reconocimiento (certificación) prácticas CDD	CAPCDD4	Considera que se requiere un programa de capacitación en la formación profesional del docente en CDD
	RENC DD5	Considera que se le debe reconocer de forma oficial (certificado) al docente su enseñanza práctica innovadora con CDD

Fuente: Elaboración propia

La investigadora hizo el alistamiento del archivo de grabación (audio) con la transcripción escrita, quien escuchó la grabación y leyó la transcripción para descartar incongruencias. Luego se creó un proyecto en la herramienta **ATLAS. Ti, llamado Entrevista -CDD-IQ-IES** y allí se importó la grabación y se inició el proceso de codificación, categorías y conceptos para el análisis respectivo. En la Tabla 6, también se codifica esta pregunta del guion (**Ver anexo 5**) para lograr mayor entendimiento en los resultados con sus respectivas categorías de estudio.

Ética de la investigación

Los criterios éticos en la investigación se refieren al conjunto de principios y normas que deben guiar el comportamiento del investigador durante todo el proceso de su estudio. En esta investigación se tuvieron en cuenta algunos criterios éticos inclusivos como:

- **Consentimiento informado:** Obtener el consentimiento voluntario y consciente de los participantes antes de su participación en el estudio, informándoles detalladamente sobre los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios de la investigación. Según Hernández et al. (2014), “el consentimiento informado consiste en que los participantes cuenten con la información necesaria, en términos comprensibles, y tengan la capacidad de tomar una decisión libre, voluntaria y autónoma sobre su participación” (p. 585).
- **Confidencialidad y protección de datos:** Garantizar la privacidad de los participantes, resguardando la información y datos personales recopilados durante la investigación. Para tal fin, en ninguno de los instrumentos se solicitó datos personales que pudieran identificar al participante estudiante o docente.

- **Integridad científica.** Conducir la investigación con honestidad, rigor y transparencia, evitando cualquier tipo de fraude o manipulación de los datos. Por lo tanto, la ética en la investigación científica académica, como lo expresan Ojeda y Quintero (2007), está dirigida a “socializar el conocimiento científico y gestionar acciones éticas que integren, progresivamente, la docencia e investigación con miras a promover la formación de equipos interdisciplinarios que permitan la producción científica social” (p. 349).

Al respecto, como parte de los aspectos éticos de la investigación, la investigadora asumió un firme compromiso de respetar los principios que conciernen a estos temas. En este sentido, se proporcionó a los interesados un documento de consentimiento informado (**Ver anexo 4**). Este documento contenía información detallada sobre el nombre del proyecto, tipo de actividad, posibles riesgos, así como los derechos que les asistían como participantes. Una vez que los interesados fueron debidamente informados sobre su participación en el estudio, se les envió el consentimiento informado para que lo leyeran y, así lo firmaran (las firmas quedaron en un documento Excel, resguardado por la protección de las mismas).

Proceso de Triangulación

Esta triangulación permitió el uso de los datos recolectados para la comprensión integral de los fenómenos (Agnes & Norwich, 2007). Igualmente contribuyó a la interrelación de los resultados que emerge al unificar de forma descriptiva los resultados porcentuales o cuantitativos del estudio con los datos cualitativos interpretativos emergentes (Azulai & Rankin, 2012). De ahí, que los resultados fueron presentados en gráficos multivariados con porcentajes y valor absoluto, ofreciendo una mayor comprensión de acuerdo con los hallazgos encontrados en el desarrollo de la investigación.

Por último, se realizó una revisión teórica de las investigaciones apoyadas en el Ecuador, que permitió a la investigación del estudio tener una referencia del estado de las CDD en otras áreas de la educación superior, lo que complementa en el estudio de campo sobre los aportes de las TIC como un desafío en la gestión de las CDD en la IQ-IES en el período 2022 al 2024.

3.4 Análisis de los resultados de los datos obtenidos

El análisis e interpretación de los hallazgos, fue fundamental en el proceso de investigación, ya que permitió dar sentido a la información recopilada mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los participantes del estudio, generando nuevo conocimiento para el cumplimiento de la pregunta y objetivos específicos de la investigación.

Por tanto, se aplicó el Método Comparativo Continuo (MCC) con las etapas propuestas por Glasser y Strauss (1967), estas incluyen la recopilación y organización de la información, establecido por los autores, quienes “conciben la teoría como un proceso de generación de conceptos relacionados o como una entidad en continuo desarrollo” (Glasser & Strauss, p.44). Para tal fin, se presentan estos resultados junto con los objetivos específicos para dar mayor relevancia a los hallazgos obtenidos.

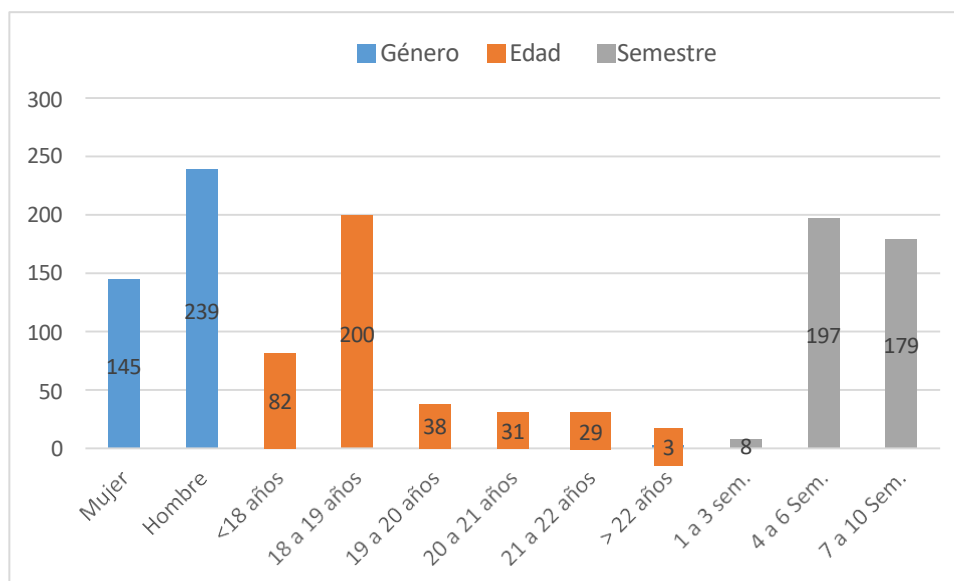
A. Resultados objetivo específico 2.

Identificar la situación actual de los estudiantes y docentes en las competencias digitales en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.

A.1 Datos sociodemográficos estudiantes

Desde la **caracterización** de los 384 **estudiantes** participantes de la muestra; en la Figura 1, se visualiza su comportamiento teniendo en cuenta los datos de género, edad y semestres.

Figura 1. Caracterizaciones de los estudiantes por datos demográficos

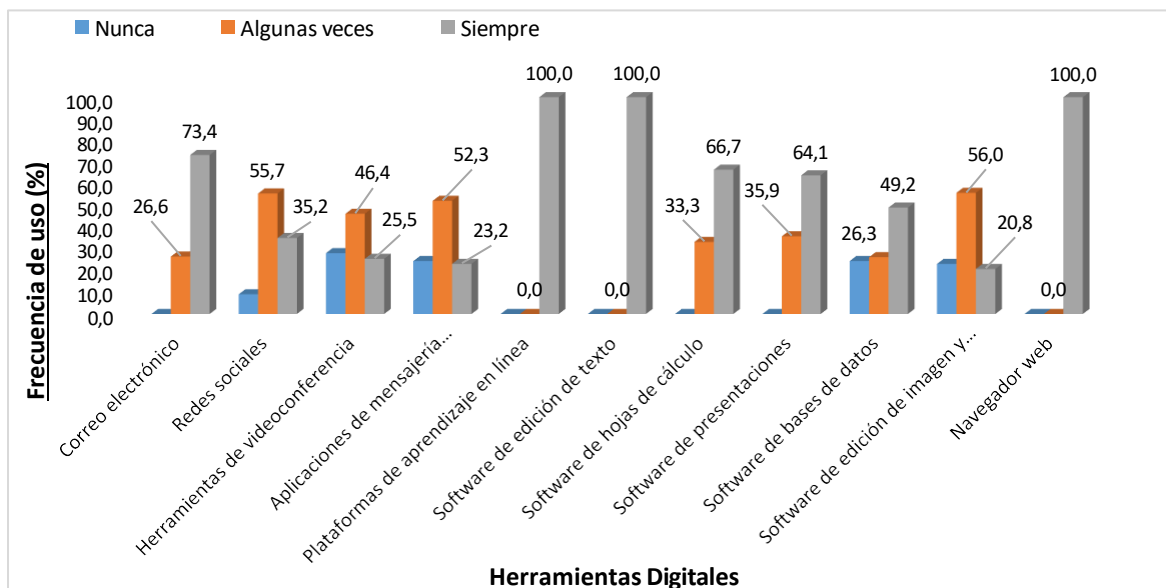


Fuente: Elaboración propia

Allí, se observa que el 38% corresponde a mujeres; mientras que el 62% a hombres, en un rango de edades entre: <18 años: 21%; 18 a 19 años: 52%; 19 a 20 años: 10%; 20 a 21 años: 8%; 21 a 22 años: 8%; y mayores a 22 años: 0,8%. Los cuales se encontraban cursando de 1 a 3 Semestres: 2%; 4 a 6 Semestres.: 51% y 7 a 10 Semestres.: 47%. Estos porcentajes reflejan una brecha de género alta, con un rango de edad joven entre los 18 a los 22 aproximadamente. 56% y en especial en semestre avanzados de 4 a 10 en un 98%, lo cual fue beneficioso para la propuesta del modelo.

Seguido de la Figura 2, se observa el porcentaje de frecuencia del **uso de las herramientas digitales**, llamando la atención aquellas que **“nunca”** han utilizado los estudiantes como redes sociales el 9,1% (35); herramientas de videoconferencias 28,1% (108); aplicaciones de mensajería instantánea 24,5% (94); software de bases de datos 24,5% (94); y software de imagen y vídeo 23,2% (89). Lo que equivale aproximadamente en un 9,9% correspondiente a 38 estudiantes del total de participantes; mientras que **“algunas veces”**, se aproxima al 30,2% en un total de 116 estudiantes y por último aproximadamente el 59,9% que equivale a 230 estudiantes **“siempre”** las han usado.

Figura 2. Frecuencia de uso de herramientas digitales de los estudiantes

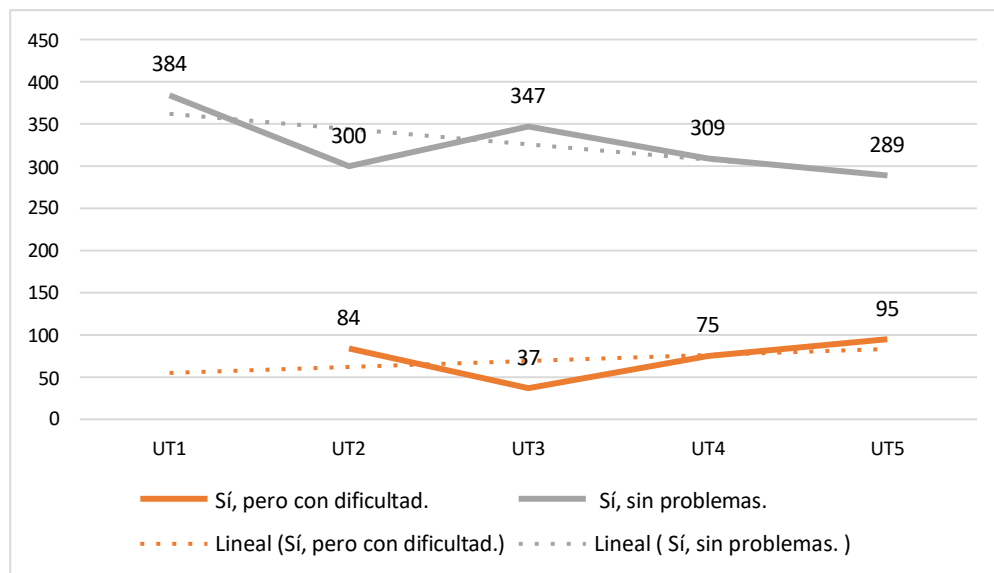


Fuente: Elaboración propia

A.2 Comportamiento DIMENSIONES acorde a la variable de estudio con el uso de TIC y CD

En cuanto a la percepción por parte de los estudiantes del área del conocimiento de la Química en la dimensión **A. USO DE TECNOLOGÍA** en la Figura 3, se aprecia que por lo menos el 100% de los estudiantes han manejado estas tecnologías. En un 15,5 % (58) se observó que lo hace, pero con alguna dificultad; mientras que el 84,8% que corresponde a 326 estudiantes lo hicieron sin ninguna dificultad. Lo cual es una fortaleza para tener en cuenta en las CCD.

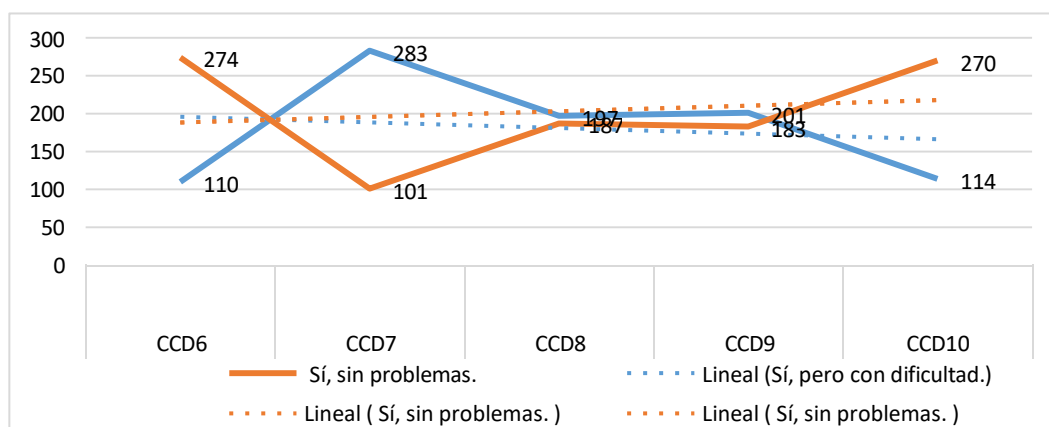
Figura 3. Uso de las tecnologías de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la dimensión de **COMPRENDER EL CONTEXTO DIGITAL**. En La Figura 4, se observa que el 100% está involucrado con este contexto digital. Pero aproximadamente el 47.1% que equivalía a 181 participantes identificaron el contexto con alguna dificultad contra el 52,9% que son 203 estudiantes que lo hicieron sin dificultad. Este hallazgo es una mejora para tener presente en la propuesta del modelo, ya que no bastó con identificar el contexto digital sino lograr trabajarlo.

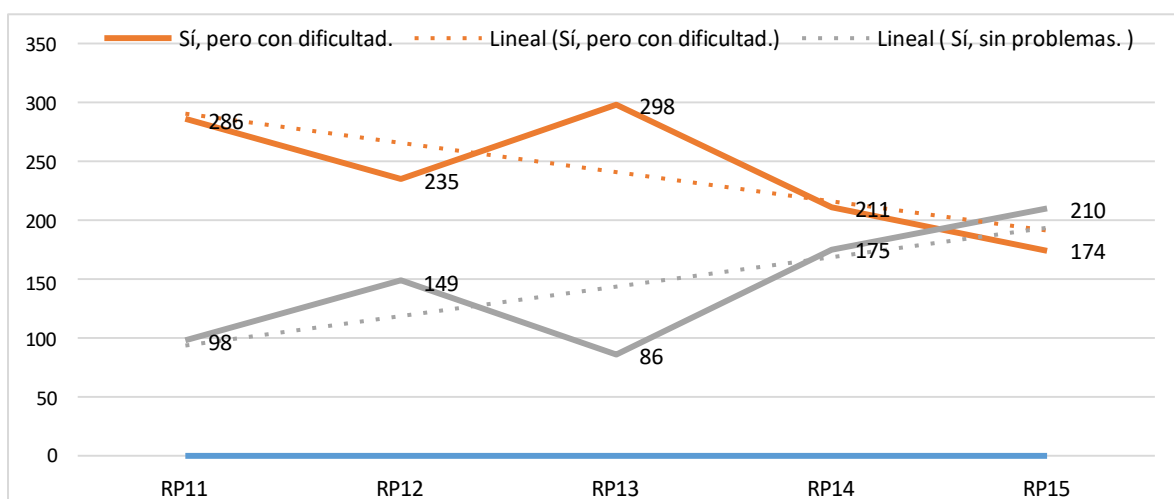
Figura 4.Contexto digital de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la dimensión **C. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**, en la Figura 5, se observó la tendencia de los estudiantes a no lograr resolver los problemas que se presentan en un 62,7% equivalente a 241 estudiantes: mientras que un 37,4% que son 144 estudiantes logran resolver algún problema. Es también, una alerta de mejorar para tener presente en la propuesta del modelo, la resolución de problemas con las competencias digitales.

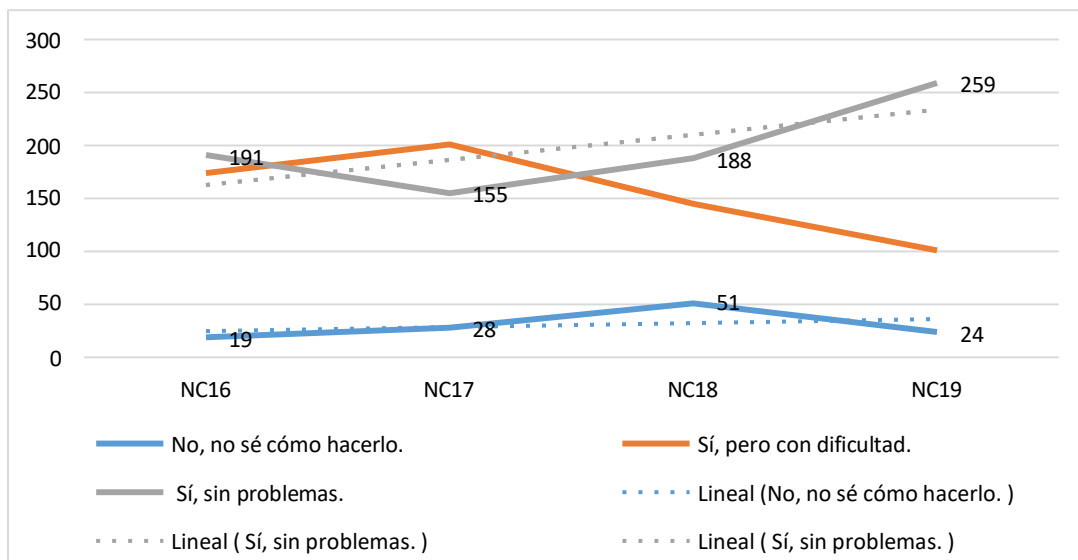
Figura 5. Resolución de problemas de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Para la dimensión de **D. NIVEL COMUNICACIONAL**, el cual se aprecia en la Figura 6, llamó la atención que el 8,8% correspondiente a 34 estudiantes no sabían hacer una comunicación directa; mientras que el 41,4% con 159 estudiantes hacían una comunicación, pero con alguna dificultad; pero un 49,8% con 192 estudiantes realizaron una comunicación sin ningún tipo de dificultad. Es importante este hallazgo para tener presente en la propuesta del modelo y lograr trabajar este nivel comunicacional con la gran mayoría de los estudiantes que estuvieron en un rango del 50,2%.

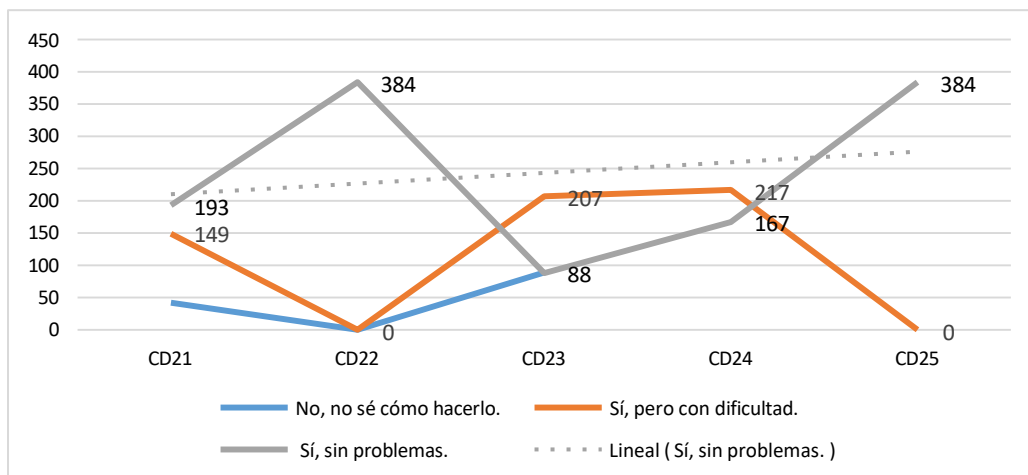
Figura 6. Nivel comunicacional de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Por último, en la Figura 7, se observa la dimensión de la **E. CIUDADANÍA DIGITAL**, resaltando que el 6,8% correspondiente a 26 estudiantes se les dificulta atender la ciudadanía digital desde la tecnología; mientras que el 29,8% equivalente a 115 docentes sabían, pero se les dificulta entender sus acciones y por último el 63,3% con 243 estudiantes atendieron los aspectos relevantes de esta ciudadanía digital sin problema. Es otro hallazgo para mejorar desde el actuar y el ser del “hacer” y “quehacer” en esta ciudadanía digital.

Figura 7. Ciudadanía digital de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, En la Tabla 7, se observa que ninguno de los estudiantes encuestados se catalogó como usuario muy avanzado o poseer conocimiento muy avanzado en el dominio de las TIC con algo de CD, acorde al comportamiento de las dimensiones obtenido en los resultados anteriores, tales como: A. Uso de herramientas, B. Comprender el contexto digital, C. Resolución de problemas, D. Nivel Comunicacional y E. Ciudadanía Digital con sus respectivos porcentajes y frecuencia.

Tabla 7. Comportamiento de las CD de estudiantes

Competencias	Competencias	Porcentaje de conocimiento
A.	Uso de herramientas	15,5 % (F=58), con dificultad 84,8% (F=326), sin dificultad
B.	Comprender el contexto digital	47,1% (1 F=81), con dificultad 52,9% (F=203), sin dificultad
C.	Resolución de problemas	62,7% (F=241), con dificultad 37,4% (F=144), sin dificultad
D.	Nivel Comunicacional	8,8% (F=34), no saben cómo actuar 41,4% (F=159), con dificultad 49,8% (192), sin dificultad
E.	Ciudadanía Digital	6,8% (26), no saben cómo hacer 29,8% (115), con dificultad 63,3% (243), sin dificultad

Fuente: Elaboración propia

B. Resultados objetivos específicos 3.

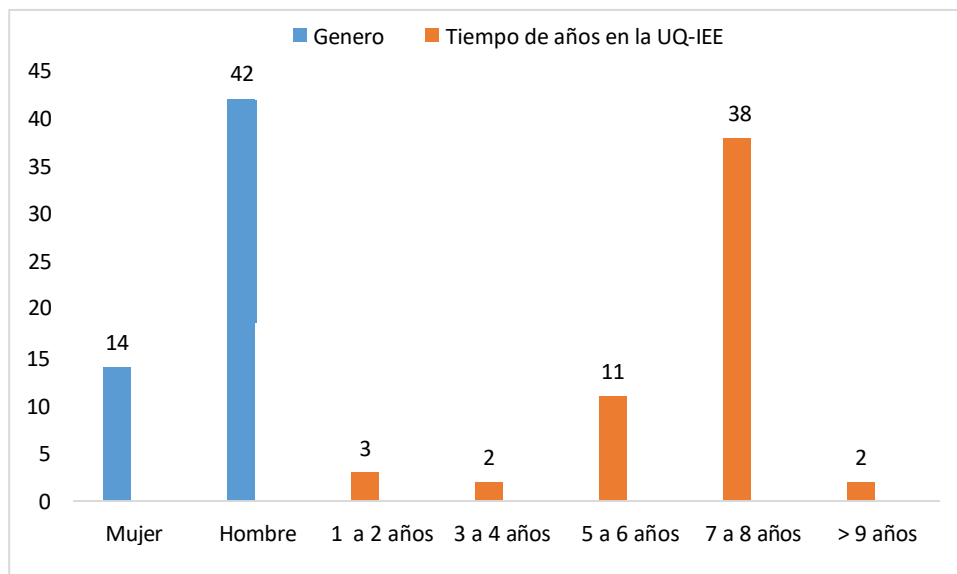
Establecer el uso de las TIC y los componentes de las CDD dirigidas en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.

Debido a los avances tecnológicos que envuelven a los docentes del área del conocimiento de la Química, se generan dinámicas en sus funciones, comunicación y en especial la gestión académica, cambiando su rol a mediadores, facilitadores y motivadores de aprendizajes significativos. Por ello, se indaga sobre las habilidades digitales, habilidades pedagógicas y éticas para la enseñanza recomendadas por la UNESCO (2022), más el cuestionario **DigCompEdu** enfocado en las CDD con el TIC en la educación como: el compromiso profesional, los recursos digitales, la enseñanza y aprendizaje, la evaluación y retroalimentación, el empoderamiento de los estudiantes y facilitar la competencia digital de los estudiantes.

B.1 Comportamiento datos demográficos docentes

En la Figura 8, se observó el género y el tiempo (antigüedad) de años en la IQ-IES. El 14% corresponde al género femenino y el 42% al género masculino; con una antigüedad en la institución educativa en un rango de 1 a 2 años: 3%; seguida de 3 a 4 años: 2%; seguida de 5 a 6 años: 11%; seguida de 7 a 8 años: 38%; mayor a 9 años: 2%, lo cual es muy satisfactorio para el estudio ya que aproximadamente el 92% los docentes llevan más de siete años en la institución educativa.

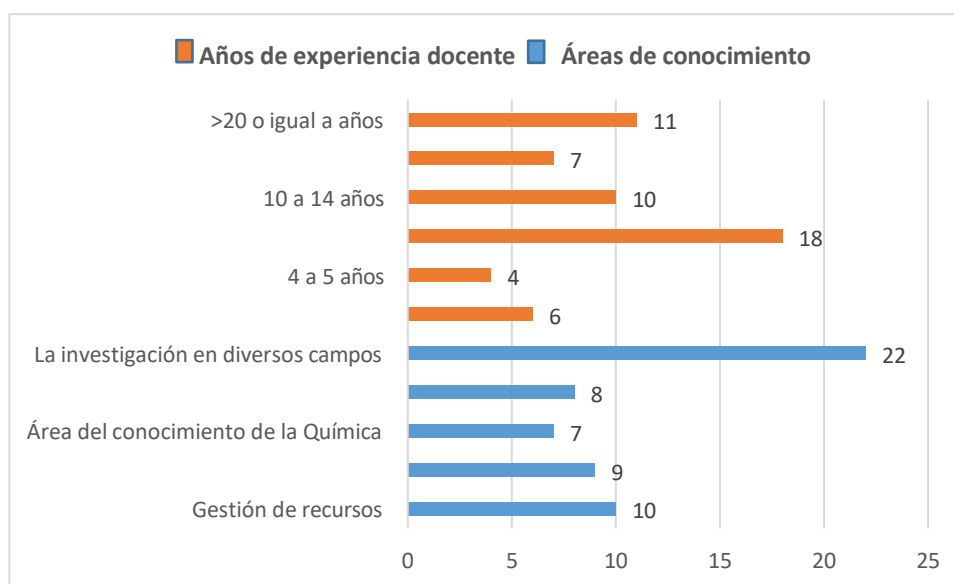
Figura 8. Género y años de antigüedad de los docentes en la institución educativa



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Figura 9, se presentan las áreas de conocimiento a la que pertenece cada docente, así como sus años de experiencia. En la Gestión de recursos: 10%; La producción de bienes de consumo: 9%; Área del conocimiento de la Química: 7%; Asignaturas complementarias: 8%; La investigación en diversos campos: 22%. Con años de experiencia entre 1 a 3 años: 6%; 4 a 5 años: 4%; 6 a 9 años: 18%; 10 a 14 años: 10%; 15 a 19 años: 7% y mayor a 20 o igual a años: 11%. Lo cual refleja aproximadamente un 82% del uso en áreas del conocimiento; con un tiempo experiencia alto para asumir la dinámica desde la propuesta del modelo integrador TIC con enseñanza de las CDD en el área del conocimiento de la Química.

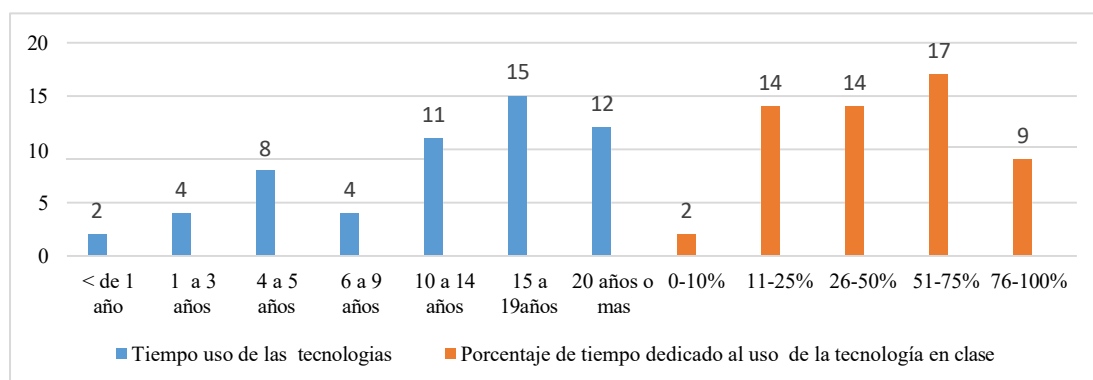
Figura 9. Área de conocimiento y años de experiencia de los docentes



Fuente: Elaboración propia

Luego en la Figura 10, se observan los datos relación al tiempo que los docentes llevan utilizando las TIC en la enseñanza y el porcentaje de uso de TIC en sus clases. <de 1 año: 2%; 1 a 3 años: 4%; 4 a 5 años: 8%; 6 a 9 años: 4%; 10 a 14 años: 11%; 15 a 19 años: 15%; 20 años o más: 12%. Igualmente, el porcentaje del uso de TIC de los docentes en clase es de: 0 a 10%: 4%; 11 a 25%: 25%; 26 a 50%: 25%; 51 a 75%: 30%; 76 a 100%: 16%. Se observa que aproximadamente 82% tiene un gran tiempo de uso de las TIC y su porcentaje de tiempo dedicado en las clases es aproximadamente un 96%. Lo cual es un hallazgo muy bueno para la propuesta del modelo.

Figura 10. Años de utilización de las TIC y tiempo dedicado a su uso en clase

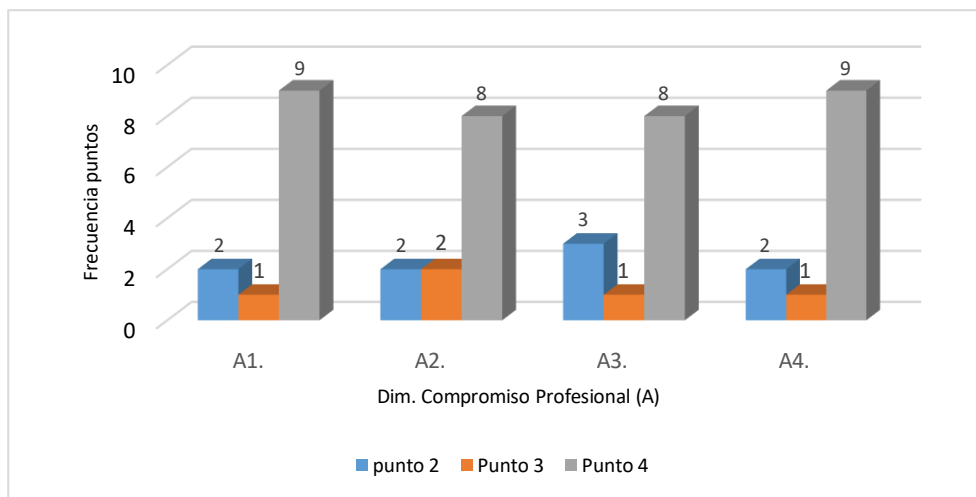


Fuente: Elaboración propia

B2. Análisis competencial

En la Figura 11, se observa la frecuencia de los puntajes obtenidos en la dimensión de competencia **A. Compromiso Profesional**, con un porcentaje (%) y frecuencia (F) en cada puntaje obtenido por los 12 docentes participantes.

Figura 11. Comportamiento de la **A. Competencia profesional** en los docentes



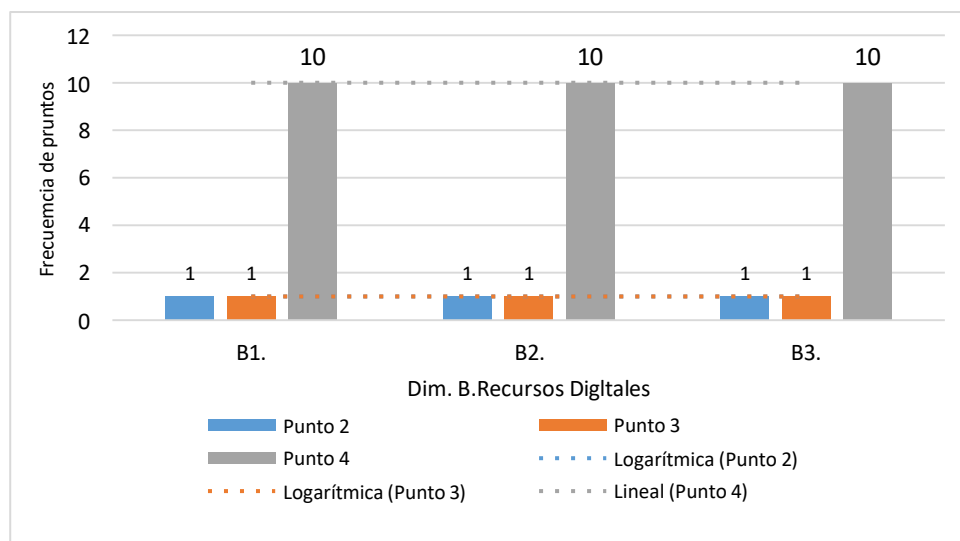
Fuente: Elaboración propia

Donde **A1**: 0,33%(F=4); 0,08%(F=1);0,58%(F=7), lo que permitió identificar que la mayoría de docentes utilizan canales digitales para mejorar la comunicación con el estudiantado y su compañero/as; Igual, que en **A2**: 0,42%(F=5); 0,08%(F=1); 0,50%(F=6), los docentes usan tecnologías digitales para trabajar con sus compañeros/as dentro y fuera de la organización educativa. F **A3**:0,25%(F=3); 0,08%(F=1); 0,67%(F=8), donde los docentes desarrollan activamente su competencia como tal y por último **A4**: 0,25%(F=3); 0,17%(F=2); 0,58%(F=7), los docentes participan en cursos de formación en línea. Estos resultados son relevantes para la propuesta del modelo integrador, debido a que refleja una fortaleza muy buena en los docentes con una X media= 1,33 y una desviación estándar (σ): 0,78.

De igual forma, en la Figura 12 se visualiza la frecuencia en la dimensión de competencia **B. Recursos Digitales**, con un **B1**: 0,25%(F=3); 0,08%(F=1); 0,67%(F=8), los docentes utilizan diferentes sitios de la Internet (páginas web) y estrategias de

búsqueda para encontrar y seleccionar una amplia gama de recursos digitales. **B2:** 0,33%(F=4); 0,17%(F=2); 0,50 %(F=6), crean sus propios recursos digitales y modifican los existentes para adaptarlos a sus necesidades. **B3:** 0,25%(F=3); 0,08%(F=1); 0,67%(F=8), la mayoría de los docentes protegen el contenido sensible de forma segura.

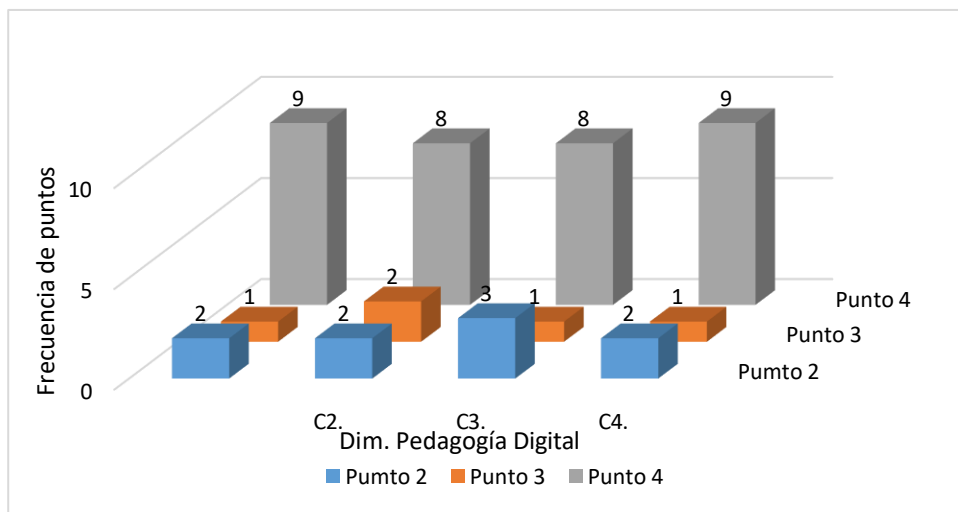
Figura 12. Comportamiento de la dimensión **B. Recursos Digitales** en los docentes



Fuente: Elaboración propia

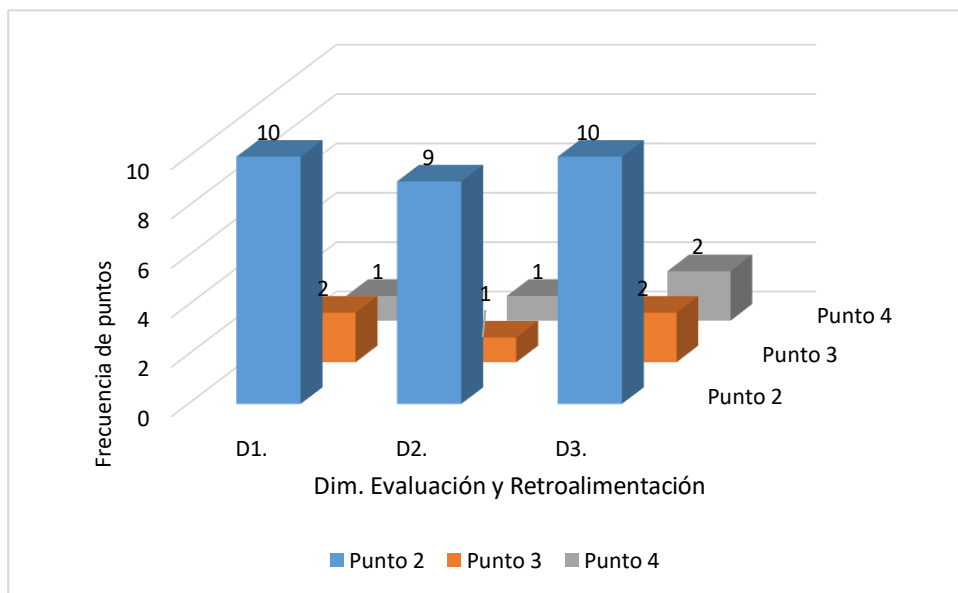
Asimismo, en la Figura 13 se muestra la frecuencia, X media y desviación estándar (σ) en la dimensión de competencia **C. Pedagogía Digital**, con un **C1:** 017%(F=2); 0.08 %(F=1); 0.75 %(F=9), los docentes la mayoría consideran cuidadosamente cómo, cuándo y por qué usar las tecnologías digitales en clase, para garantizar que se aproveche su valor añadido. **C2:**0.17 %(F=2); 0.17 %(F=2); 0.67%(F=8), los docentes, la gran mayoría supervisan las actividades e interacciones con los estudiantes en los entornos de colaboración en línea que utilizan. **C3:**0,25%(F=2); 0.08%(F=1); 0.67%(F=8), Cuando los alumnos trabajan en grupos o equipos, usan tecnologías digitales para adquirir y documentar conocimientos. **C4:**0.17%(F=2); 0.08 %(F=1); 0.75%(F=9), muchos de los docentes utilizan tecnologías digitales para permitir que los estudiantes planifiquen, documenten y evalúen su aprendizaje por sí mismos. Es también una de las mejores competencias que aportan gran valor a la propuesta del modelo.

Figura 13. Comportamiento de la dimensión C. *Pedagogía Digital* en los docentes



Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Comportamiento de la dimensión D. *Evaluación y Retroalimentación* en los docentes



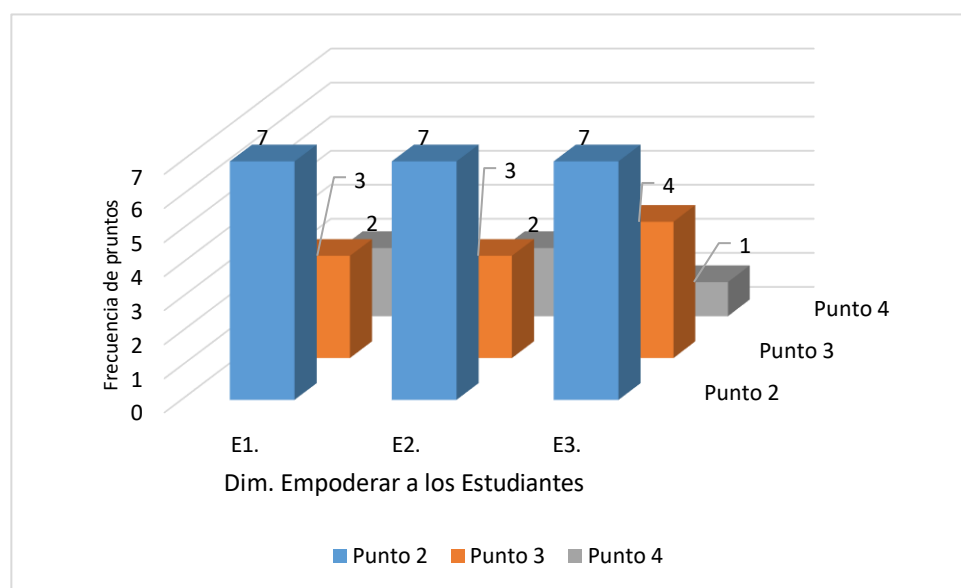
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 14 se ilustra la frecuencia, X media y desviación estándar (σ) en la dimensión de competencia D. **Evaluación y Retroalimentación**, con un **D1**: 0,50%(F=6); 0,33 %(F=4); 0,17%(F=2), muy poco los docentes usan estrategias de evaluación digital para monitorear el avance de los estudiantes. **D1**: 0,58%(F=7);

0,17%(F=2); 0,25%(F=3), igualmente pocos analizan los datos disponibles para identificar al estudiantado que necesita apoyo adicional. “Datos”. **D3**:0,67 %(F=8); 0,17%(F=2); 0,17%(F=2), también muy poco hacen uso de las tecnologías digitales para proporcionar retroalimentación (feedback) efectiva. Estos hallazgos son relevantes para tener en cuenta la mejora en la propuesta del modelo integrador.

De allí, que en la Figura 15 se presenta la frecuencia, X media y desviación estándar (σ) en la dimensión de competencia **E. Empoderar a los estudiantes**, con **E1**: 0,58%(F=7); 0,25%(F=3); 0,17%(F=2), cuando los docentes proponen tareas digitales, poco consideran y abordan posibles problemas como el acceso igualitario a los dispositivos y recursos digitales; problemas de compatibilidad o nivel bajo de competencia digital del alumnado. **E2**: 0,58%(F=7); 0,26%(F=3); 0,17%(F=2), igual sucede con el uso de las tecnologías digitales para ofrecer al alumnado oportunidades de aprendizaje personalizadas. **E3**: 0,58%(F=7); 0,33%(F=4); 0,08%(F=1), poco uso de las tecnologías digitales para que el estudiantado participe activamente en clase.

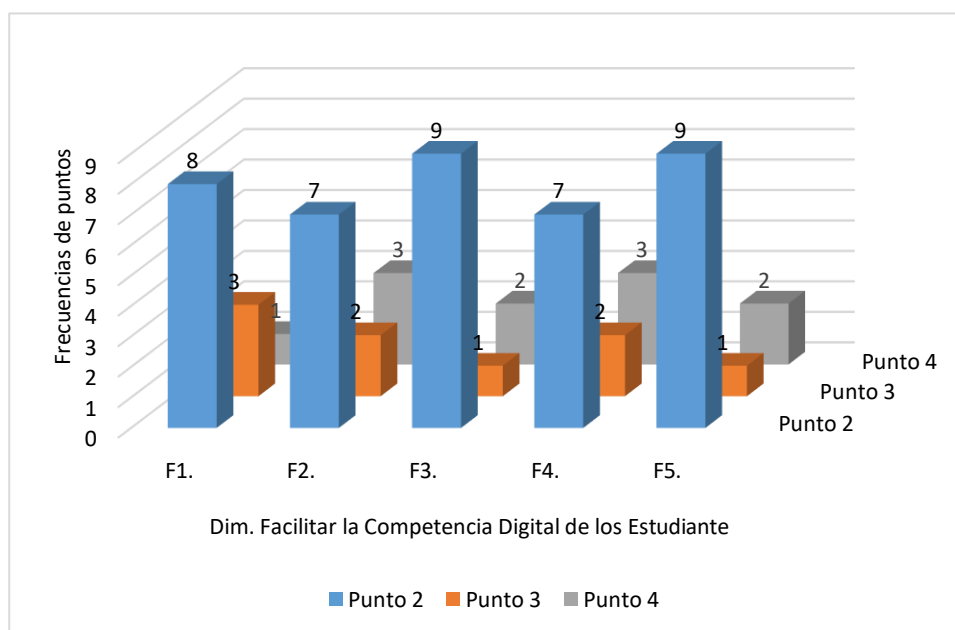
Figura 15. Comportamiento de la dimensión E. Empoderar a los estudiantes en los docentes



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la Figura 16 se aprecia la frecuencia, X media y desviación estándar (σ) en la dimensión de competencia **F. Facilitar la competencia digital a los estudiantes**, con un **F1**: 0,67 % (F=8); 0,25% (F=3); 0,08% (F=1), los docentes muy poco enseñan a sus estudiantes cómo evaluar la confiabilidad de la información buscada en línea y a identificar información errónea y/o sesgada. **F2**: 0,58% (F=7); 0,17% (F=2); igualmente, poco proponen tareas que requieren que los estudiantes usen medios digitales para comunicarse y colaborar entre sí o con una audiencia externa. **F3**: 0,75% (F=9); 0,08% (F=1); 0,17% (F=2), también muy poco proponen tareas que requieren que los estudiantes creen contenido digital. Por ejemplo: videos, audios, fotos, presentaciones, blogs, wikis. **F4**: 0,58% (F=7); 0,17% (F=2); 0,25% (F=3), asimismo, poco enseñan al estudiantado a cómo comportarse de manera segura y responsable en línea. **F5**: 0,75% (F=9); 0,08% (F=1); 0,17% (F=2), y por último muy poco animan al estudiantado a usar las tecnologías digitales de manera creativa para resolver problemas concretos.

Figura 16. Comportamiento de la dimensión F. Facilitar la competencia digital a los estudiantes en los docentes



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 8, se ilustra los resultados de las competencias de los docentes resaltando el total de la X (media) y la desviación estándar respectiva (σ). Donde los valores medios alcanzados por los docentes en cada ítem se distribuyen alrededor del valor (puntaje) 2, lo que señala que dichos docentes se han posicionado en un valor central. Esto lleva a señalar que, en general, la percepción que tienen de su dominio en CDD es moderada. Destacan los valores más altos en las competencias A, B y C; respectivamente Compromiso Profesional, Recursos Digitales y Pedagogía Digital. Las puntuaciones más bajas se asocian a las áreas D, E y F; respectivamente Evaluación y Retroalimentación, Empoderar a los Estudiantes y Facilitar la Competencia Digital de los Estudiantes.

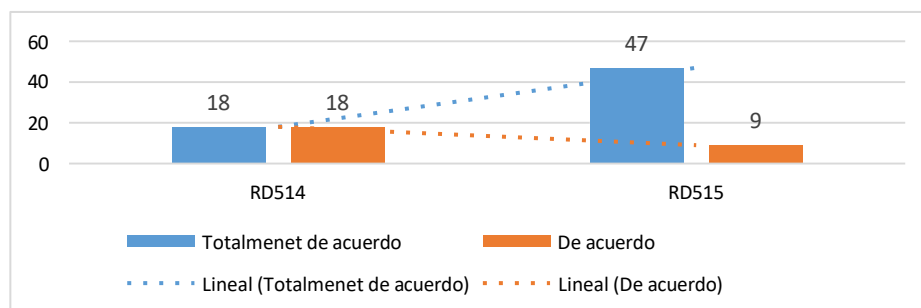
Tabla 8. Resultados de las competencias consolidadas de los docentes

#	Resumen Competencias	X (media)	σ (Desviación estándar)
A	Compromiso Profesional	1,96	0,933
B	Recursos Digitales	1,67	0,82
C	Pedagogía Digital	1,92	0,902
D	Evaluación y Retroalimentación	1,00	0,537
E	Empoderar a los Estudiantes	1,38	0,562
F	Facilitar la Competencia Digital de los Estudiantes	1,00	0,531

Fuente: Elaboración propia

Por último, se indaga sobre el **RECONOCIMIENTO DOCENTE** (certificación) en la Figura 17, el 100% de los participantes consideran relevante que los docentes se certifiquen en CCD como apoyo al proceso de acreditación de la IQ-IES. Igualmente, por medio de la certificación se le permitirá a los docentes crear sus prácticas innovadoras con algún incentivo de reconocimiento de la institución educativa.

Figura 17. Reconocimiento docente (certificación) – CCD



Fuente: Elaboración propia

B3. Resultados entrevista docentes (Grupo focal)

Este momento representa el análisis e interpretación de los hallazgos, fundamental en el proceso de investigación, ya que permitió dar sentido a la información recopilada mediante la aplicación de entrevistas no-estructuradas para el grupo voluntario de los 12 docentes participantes de la muestra generando nuevo conocimiento. Desde la perspectiva de Merriam & Tisdell (2016), indican que el análisis consiste en la exploración y comprensión de fenómenos sociales, educativos o culturales a través de la interpretación de los significados, experiencias y perspectivas de los participantes involucrados (p. 23).

El guion de esta entrevista fue corto de cinco preguntas las cuales fueron codificadas respectivamente en la Tabla 9, construido a partir de la revisión de literatura especializada y del análisis de los resultados del cuestionario aplicado a los docentes e ilustrando los resultados de dicha entrevista. La participación de los docentes fue voluntaria y se organizó un grupo focal con 12 docentes (total de la muestra).

Tabla 9. Resultados de la entrevista a los docentes

Código pregunta	Organización por grupos de docentes (PR1/PR2...PR23)
USO CCD1	No es fácil su manejo [1] – me interesa su uso [2] – conozco en teoría [3] – me gusta [3] – son necesarias –[3] – queremos aprender las CDD desde la práctica innovadora

DISMOV2	Sería algo novedoso [2] – innovador [2] – llamativo de forma académica [2] – mayores habilidades en especial si se trabaja con la IA [3] – queremos ser parte del equipo de trabajo [3]
APOY CDD3	Solo para proyectos con financiación externa [4] - No hay convocatorias de proyecto de este tipo [3] - hay pocos docentes en investigación [3] – No se apoya al docente [2]
CAPCDD4	Pero que sea institucional y continuo [5] – que involucre a todos los docentes sin importar la modalidad de contratación [3] – se puede crear un programa de formador de formadores [4]
RENC DD5	Excelente la propuesta del reconocimiento [6] – que el reconocimiento ayude a la escala salarial [3] – que se tenga en cuenta la propiedad intelectual y/o moral de la práctica docente [2] – que bueno sería para todos los docentes [1]

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la entrevista

De acuerdo a los componentes seleccionados en la Tabla 9, los participantes han demostrado una actitud motivadora e interesante frente a la propuesta del Modelo integrador TIC con CDD y están interesados en mejorar su práctica docente, aplicando las TIC explorando, metodologías y herramientas digitales con el uso adecuado de las seis competencias docentes revisadas en el cuestionario de percepción.

El trabajo docente de la competencia E y F (Empoderar a los Estudiantes y Facilitar la Competencia Digital en los Estudiantes) llama mucho la atención y lo ven como una innovación educativa aprovechar estos espacios de manera académica. Sin embargo, resaltan la falta de proyectos orientados en este tipo de CDD para fomentar la innovación y la práctica docente. Igualmente, están interesados en un programa de capacitación institucional continuo desde las CDD más la incorrección de Inteligencia (IA) y el Chat GPT para todos los docentes. Por último, les interesa mucho el reconocimiento docente desde la enseñanza para fortalecer la práctica docente y la formación de los estudiantes.

Triangulación resultados entrevista y cuestionario CDD.

Las preguntas que se presentaron en el cuestionario de las CDD en los puntajes de (0 al 4) se debió a que los profesores llevan menos de un año en la IQ-IES y otros son de cátedra (hora). Un sesgo que se cierra en esta triangulación es que los docentes están

muy interesados, pero resaltan que todo se debe trabajar por medio de los proyectos internos o externos para lograr generar prácticas integradoras con TIC y las CDD la enseñanza para fortalecer el área del conocimiento de la Química. Lo cual genera un gran hallazgo para la propuesta del modelo, pues la gran mayoría lleva tiempo en la IQ-IES y están dispuestos a conocer más de la propuesta y ser parte del equipo de trabajo desde este mismo momento.

Tomando como base el proceso de triangulación de acuerdo a los resultados obtenidos realizando el procesamiento del análisis cualitativo mediante la triangulación de fuentes y teorías para dar credibilidad a los hallazgos y posteriormente apoyar los referentes teóricos de la propuesta del modelo integrador TIC con CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química.

Según Morín (1999, p.43), “la educación no puede permanecer estática en el tiempo, debe pensarse ante un mundo cambiante.” Es así que, todo docente debe estar inmerso en el entorno tecnológico y digital dinamizado creciendo vertiginosamente de forma paralela con el entorno educativo. Es por ello, que el reto y el desafío del docente es lograr CCD para asumir funciones de enseñanza garantizando la efectiva formación de sus estudiantes.

Otro de los aspectos que surgió en las entrevistas fue el referente a la IA, los docentes que no tienen competencias tecnológicas ni están al día con el crecimiento tecnológico, pueden incurrir en fallas que sin duda afectan a los estudiantes. Vale mencionar el aporte de una docente quien señala “...sobre todo, ahora con la IA de la cual no podemos escapar.” He visto docentes que” ni saben lo que es IA”, “...no saben lo que significan las siglas” e “intentan utilizarla” mucho menos cómo utilizarla. La posición del investigador es a mediar en cuanto a que las CDD durante su práctica docente de alguna forma involucran la IA y todo lo referente a las tecnologías de última generación 4.0 y 5.0.

Sin embargo, resaltan la importancia de trabajar con las CDD también desde la IA como señalaron en el cuestionario Likert. Para la formación docente, como lo señala González (2016), como un proceso por el cual “el docente se forma y construye una

manera peculiar de ser y actuar en su vida y también en el aula. La formación del docente como persona y como profesional es básicamente un proceso de crecimiento en profundidad” (p.2).

Los docentes entrevistados destacan la acción vinculada a la tecnología y reconocen la necesidad de formarse, para ello se hace imprescindible la puesta en práctica de programas de profundización y ampliación de CDD que contemplen diversos cursos y talleres en esta compleja área. Logrando obtener las habilidades requeridas para manejar los recursos tecnológicos no solo de uso diario en las aulas, sino aquello que impacten en formación desde la innovación con herramientas de última generación. Además, es importante tener muy claro que las CDD están en constante evolución, al igual que la tecnología (Kluzer et al., 2018).

Para ello, es necesario como cita Avello (2013), “los nuevos escenarios tecnológicos en los que nos encontramos y hacia los cuales está dirigida la capacitación actual, hacen que cualquier alfabetización, por muy básica que sea, tenga que ser digital y multimediática” (p. 3). Similar a lo que Granda et al. (2019) afirma:

“Son sustento material de los nuevos paradigmas educativos; consideradas y tenidas en cuenta por muchos docentes como herramientas didácticas. Sin embargo, entre los principales obstáculos para su plena inclusión en las aulas están la formación tecnológica y la actitud del profesorado” (p.105).

D. Resultados objetivo específico 4.

Elaborar un modelo integrador TIC de las competencias digitales para el mejoramiento de los procesos de formación en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior.

Se partió, desde las bases de la teoría del socio-constructivismo, del marco de la Unesco, del marco europeo DigCompEdu y del Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK); la estructura de la propuesta esta agrupada en cuatro elementos que integran las distintas áreas de la CDD como son A. Competencia profesionales docentes, B. Competencias pedagógicas, C. Competencias estudiantes y D. Tecnología de última generación e IA, con las exigencias de la formación de docentes y estudiantes

que están a la vanguardia con habilidades digitales, habilidades pedagógicas y éticas, dirigidas hacia la inteligencia artificial y el aprendizaje continuo. De igual forma con docentes competentes en: A. Compromiso profesional, B. Recursos digitales, C. Pedagogía Digital, D. Evaluación y retroalimentación, E. Empoderar a los estudiantes y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes.

Las competencias que poseen los docentes fueron valoradas en una clasificación de siete niveles diferentes, los cuales son cambiantes respecto al tiempo debido al desarrollo constante de nuevas tecnologías. Siendo estos: novatos, exploradores, integradores, expertos, líderes y pioneros.

E. Resultados objetivo específico 5.

Valorar el diseño del modelo integrador TIC de las CDD en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.

Se partió, resaltando que la Comisión Europea (2012, p. 10), considera que “la revolución digital ha abierto grandes oportunidades para elevar la calidad, la accesibilidad y la equidad de la educación” lo que permite aprender desde el contexto en cualquier lugar y mitigar las barreras sociales. Es allí, cuando las instituciones de educación superior deben avanzar y propiciar políticas, programas, proyectos formativos para no dejar al margen las posibilidades de las tecnologías y trabajar en la formación de las CDD. (Ruíz-Mezcua, 2019).

Por ello, partiendo del marco DigCompEdu de la Unión Europea establecido en seis áreas de CDD, como: A. Compromiso profesional, B. Recursos digitales, C. Pedagogía digital, D. Evolución y retroalimentación, E. Empoderar a los estudiantes y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes. En la misma línea, la Cuarta Revolución Industrial, en la que nos encontramos, exige destrezas digitales en los empleos futuros (Williamson et al., 2019). Para ello, la vida social, política, económica y educativa de los países requiere nuevas formas de organización y, por consiguiente, profesionales con una amplia variedad de competencias, entre ellas, la CD (Marín-Díaz et al., 2013), con el apoyo de la IA y Chat GPT.

Es ahí, cuando la IQ-IES debe enfrentar a los retos y desafíos en la formación futura en el área del conocimiento de la Química, considerando cambios tecnológicos, sociales y económicos que está produciendo de forma vertiginosa (OpenMind BBVA, 2017; Gómez-Parra & Huertas-Abril, 2019, Ruíz-Mezcua, 2019), abriendo un abanico del desarrollo de las CDD en una clave en la enseñanza para lograr el aprendizaje permanente y el reconocimiento de sus habilidades y competencias. (Consejo de la Unión Europea, 2018).

Por consiguiente, el diseño del modelo integrador TIC con CDD propuesto trae un componente fundamental que es lograr la certificación del uso de CDD, atendiendo las recomendaciones de Battro & Percival (2017, p.45), lo que implica observar “...un sistema que evalúa, forma y certifica el nivel de dominio de las tecnologías digitales por parte de los profesores.” Este modelo se convierte en integrador desde el momento que involucra las TIC y las CDD en la práctica docente, mejorando el aprendizaje en los estudiantes, para fortalecer las habilidades digitales, habilidades pedagógicas y éticas; con el compromiso profesional, los recursos digitales, la pedagogía digital, la evaluación y retroalimentación, el empoderar a los estudiantes y facilitar la competencia digital de los estudiantes, respectivamente.

3.5 Redacción de resultados y discusión

Se partió con una muestra de $n_e = 384$ (sujetos - estudiantes) y $n_d = 12$ docentes que representan el total en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. En segundo lugar, se logró diagnosticar el estado inicial de los estudiantes acorde a las dimensiones de la variable de formación futura en el área del conocimiento de la Química como: uso de tecnologías, contexto digital, resolución de problemas, nivel de comunicación y ciudadanía digital, como resultado del instrumento del cuestionario de test de prueba dirigido a los estudiantes.

En cuanto a la dimensión del **uso tecnologías**, los resultados resaltan que el 84.5% usan las tecnologías sin mayor dificultad; mientras que, en la dimensión de **comprender contexto digital**, en un 57%% que es un poco más que la media, un poco de dificultad de comprender el contexto digital tecnológico. En la dimensión de la

resolución de problemas, se identifica que tan solo el 38% logran resolver algunos problemas de su entorno, pero un gran porcentaje se les dificulta. En la dimensión del **nivel de comunicación**, un 60% manifiesta realizar sin dificultad una comunicación directa con tecnología; y por último en la dimensión de **ciudadanía digital**, en un 52% identifican alguna afinación para lograr comprender la ciudadanía digital; mientras que al 55,8% de los estudiantes se les dificulta entender cuál es el fin de este proceso. De ahí, que los valores medios alcanzados por los estudiantes en la totalidad del instrumento fueron de 2,07 con una desviación típica de 0,72; lo que señala que los estudiantes se han ubicado en un valor casi central o moderado, pero que se debe trabajar en muchas de las debilidades manifestadas.

En tercer lugar, se presentan los resultados acordes al tercer objetivo específico correspondiente el uso de las TIC y los componentes de las competencias digitales docentes dirigidas al área del conocimiento de la Química de la IQ-IES, por medio de la percepción de los docentes en cuanto a sus CDD por dimensión relacionada en la variable independiente donde se obtuvo una media y desviación estándar por cada dimensión: el **A. Compromiso profesional**: $X_m = 1,96$ – Desviación estándar :0,933; los **B. Recursos digitales**: $X_m = -1,67$ - Desviación estándar :0,82 ; la **C. Pedagogía digital**: $X_m = 1,92$ – Desviación estándar :0,902 ; la **D. Evaluación y retroalimentación**: $X_m = 1,00$ – Desviación estándar :0,537 ; el **E. Empoderar a los estudiantes**: $X_m = 1,38$ – Desviación estándar :0,531; y **F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes**: $X_m = 1,00$ – Desviación estándar :0,531.

Estos resultados permiten identificar que, en general, la gran mayoría de los docentes se inclinaron por el **puntaje 2** en dichas dimensiones. Sin embargo, se identificó una media y desviación alta en las competencias **A, B, y C** durante las clases en su aula (salón); mientras que en las competencias **D, E y F** estos elementos fueron muy bajos. Por tanto, es posible afirmar que el nivel de CD de los docentes, a pesar de las recomendaciones propuestas por el marco europeo para incluir en todas las etapas educativas las TIC, los docentes muestra un nivel competencial digital **medio-bajo** relativo a cada una de las áreas establecidas, siendo la de **menor** el desarrollar las competencias digitales en los estudiantes.

Así pues, y tras los resultados obtenidos, puede afirmarse que existe una brecha formativa entre los docentes del área del conocimiento de la Química en lo que a CD se refiere, pues las habilidades y capacidades en materia tecnológica de las que se dispone hacen que el uso que se efectúa de ellas en sus salones de clase no corresponda en gran parte con los requisitos exigidos en las diferentes áreas del marco europeo con respecto a las CD.

La propuesta del modelo integrador TIC con CDD en la IQ-IES, apunta a un modelo educativo que garantice las habilidades y competencia y del siglo XXI como: habilidades digitales, habilidades pedagógicas y éticas para la enseñanza con un enfoque en la IA y el aprendizaje continuo, fortalecido por las CDD: el compromiso profesional, los recursos digitales, la enseñanza y aprendizaje, la evaluación y retroalimentación, el empoderamiento a los estudiantes y facilitar la competencia digital a los estudiantes.

Otro aspecto que se observó en las entrevistas referidas a la IA, es que los docentes no están acorde con las competencias tecnológicas. La posición del investigador es mediar en cuanto a que las CDD durante su práctica docente de alguna forma involucran la IA y todo lo referente a las tecnologías de última generación 4.0 y 5.0.

Entonces, la formación docente continua es relevante para lograr su eficacia en la práctica educativa y la eficiencia en su lugar de trabajo, como García (1993), afirma que:

“La formación del profesor eficaz requiere del conocimiento de los procesos internos, teorías implícitas, actitudes y creencias de los mismos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, que le permitan reflexionar sobre su conducta y modificarla. Para ello, debe capacitarse en los procesos por medio de los cuales elaboran sus propuestas pedagógicas que son las que proyecta en su acción docente en el aula” (p.17).

En las diferentes entrevistas la investigadora de este estudio, puede afirmar que, los docentes están conscientes de querer actualizarse, y cuando la actualización es a voluntad del profesor, sin dudas los beneficios serán mayores y a futuro se verá reflejado en una mayor calidad educativa, en especial cuando se habla de un reconocimiento certificado, que puede estar actualizándose cada dos o tres años, como

un incentivo a su labor al generar prácticas CDD para garantizar la formación de los estudiantes del área del conocimiento de la Química en la IQ-IES en categorías como el uso de tecnologías, comprender contexto digital, la resolución de problemas, el nivel de comunicación y la ciudadanía digital Gisbert (2013). Es por ello, como menciona Redecker (2021), “el profesorado se enfrenta a una serie de cambios sociales, comunicacionales, pedagógicos, metodológicos, técnicos y tecnológicos, donde es necesario un conjunto amplio de competencias y habilidades para desenvolverse de forma efectiva y eficiente en su praxis laboral” (p. 33), con nuevas tecnologías se centran en el rol del estudiante como actor principal en la construcción de su conocimiento.

Por tanto, es relevante la participación de la institución de educación superior IQ-IES con el apoyo a la formación profesional del docente y en especial abrir canales de comunicación y oportunidades, quien debe sin duda estar preparado para los retos que le corresponde enfrentar. De acuerdo con lo que describen los docentes, la enseñanza y el aprendizaje con el uso de la tecnología digital será más favorable. Destacando lo anterior, ellos reconocen que necesitan ser preparados y formados. (Álvarez & Gisbert, 2015; Schleicher, 2016 & Redecker, 2020).

Finalmente, acorde al último objetivo específico (5) de valorar el diseño del modelo integrador TIC de las CDD en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. Es interesante tomar las dimensiones correspondientes a las variables del estudio resaltando el marco europeo de apoyo a las TIC y las CDD de **DigCompEdu**, que fortalece también las CD en los estudiantes, dado el reflejo de los resultados obtenidos en los anteriores objetivos específicos (Burgos et al., 2021); (Cebi & Resoli, 2020).

Lo que permite, minimizar la brecha formativa de los docentes y estudiantes del área del conocimiento de la Química respecto a las CD, y así lo refleja los resultados la triangulación de la entrevista, el cuestionario Likert y el análisis documental ofreciendo un amplio abanico de posibilidades desde la propuesta del modelo integrador. (Cabero-Almenara; Barbosa-Osuna & Palacios-Rodríguez et al., 2021).

Discusión

Se logró realizar un posible perfil de estudiantes y docentes del área del conocimiento de la Química de la IQ-IES respecto a las CDD. En general, son docentes con más de ocho años de experiencia que llevan usando TIC como herramienta educativa durante bastante tiempo. Estos resultados coinciden con los presentados por Krumsvik et al. (2016) y García-Marco et al. (2020). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la variable experiencia aparece como reflejo de la disminución en el nivel de competencia en el estudio de Garzón et al. (2020), donde los docentes jóvenes están más interesados en la formación competencial.

Igualmente, la autopercepción de dominio tecnológico en algunas competencias de estudiantes y docentes es bueno y su interés en lograr el uso de dispositivos electrónicos de alta gama y los recursos digitales respectivamente, son un buen indicador en el desarrollo de las CDD, evidenciando las aportaciones de García-Pérez et al. (2016), Porlán & Sánchez (2016), Eyo (2016) & Sánchez-Gómez et al. (2017).

Uno de los principales objetivos del estudio consistió en analizar los componentes de las CDD e identificar el nivel del docente del área del conocimiento de la Química. Los resultados muestran que, en general, el nivel es medio-bajo. Aunque las dimensiones mejor valoradas fueron las tres primeras **A, B y C** (Compromiso profesional, Recursos digitales y Pedagogía Digital, respectivamente); pero las menos valoradas fueron las cuatro últimas **D, E, F**. Estos hallazgos inducen a pensar, al igual que Pinto et al. (2017) & Gómez-Triguero, Ruiz-Bañuls & Ortega-Sánchez (2019), que el docente transita de una concepción digital centrada en el uso de recursos TIC, a concepciones más amplias como la creación de conocimiento y participación en entornos colaborativos. Así mismo, las áreas con las puntuaciones más bajas fueron: la **D. Evaluación y retroalimentación, E. Empoderar a los estudiantes y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes**, lo que indica que es necesaria una formación de CDD, puesto que un dominio deficiente de la misma lleva implícito una educación no enfocada en las profesionales más demandadas del siglo XXI (Padilla-Hernández et al., 2020), siendo fundamental para las prácticas docentes.

Sin embargo, otro hallazgo interesante, es que se reflejan unas puntuaciones altas en las tres primeras competencias **A, B y C**, pero en la entrevista algunas son muy

inferiores reflejados en el proceso de **triangulación**. Tal vez, el docente posee una serie de modelos mentales relacionados con su propia CD (autopercepción idealista) que, tras contestar y reflexionar cumpliendo el cuestionario, cambian (autopercepción realista). Por este motivo, este tipo de herramientas suponen una “transformación de las estructuras, métodos y supuestos tradicionales comunicativos, educativos y laborales de los docentes” (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2020, p.16).

Capítulo 4. Propuesta de transformación

Esta propuesta transformadora del Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. Quito Ecuador, periodo 2022 al 2024, está basada en una sólida fundamentación teórica, práctica y metodológica.

Asimismo, se fundamentó en la premisa de que la integración de las TIC y las CDD cuando se utilizan de manera reflexiva y planificada, pueden ser un catalizador para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje. La propuesta del diseño de este modelo busca no solo incorporar las tecnologías digitales desde las CD, sino también transformar la dinámica del aula en un espacio interactivo y colaborativo. Este enfoque permitirá a los estudiantes del área del conocimiento de la Química participar activamente en su proceso de aprendizaje, desarrollando competencias críticas que los preparen para enfrentar los retos en un mundo cada vez más digitalizado.

En este sentido, la propuesta se estructuró en torno a varios ejes fundamentales: la habilidad digital, la habilidad pedagógica y ética con un enfoque en la IA y el aprendizaje continuo. Además de la formación continua de los docentes en sus CDD: A. Compromiso profesional, B. Recursos digitales, C. Pedagogía Digital, 4. Evaluación y retroalimentación, E. Empoderar a los estudiantes y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes. Donde, se contempló la colaboración entre docentes, estudiantes, como elementos clave para el éxito de la implementación del diseño del modelo integrador TIC con CDD reconociendo que la educación es un proceso colectivo que requiere el compromiso de todos los actores involucrados.

De esta forma, generando un cambio sostenible en la manera en que se desarrollan las CD, al proporcionar a los estudiantes el uso adecuado de las herramientas digitales y a los docentes sus CDD apropiadas en sus prácticas para construir un proceso pedagógico adecuado en la formación futura en el área del conocimiento de la Química.

Además, se logró sentar las bases de un modelo educativo que responda a las necesidades de la institución y que pueda servir de referente para otras instituciones de

la región, fomentando el uso de las tecnologías digitales (estudiantes) y las prácticas pedagógicas adecuadas (docentes) orientadas al fortalecimiento de las CD, constituyendo resultado propositivo teórico-práctico, pues articula un sustento conceptual basado en teorías educativas con estrategias concretas diseñadas para transformar la formación en la IQ-IES.

4.1 Fundamentación de la propuesta de transformación

La propuesta del diseño del modelo integrador TIC con CDD, se fundamentó en la necesidad de fortalecer el aprendizaje en los estudiantes y las capacidades de los docentes ecuatorianos ante las exigencias de la educación contemporánea, marcada por las habilidades digitales, habilidades pedagógica y éticas con enfoque de la IA y aprendizaje continuo con CDD para ser agentes de cambio en la sociedad adaptándose a un entorno en constante evolución, en la educación en el área del conocimiento de la Química.

Desde el plano teórico, esta propuesta se apoyó en la teoría del socio constructivista de Lev Vygotsky (1978), que se basó en la idea de que las CD en los estudiantes y docentes se crean por medio de un aprendizaje significativo, construyendo a través de la interacción con los demás, en contextos culturales y sociales, permitiendo desde su teoría entender y medir el desarrollo socio cognitivo, la comunicación y el desarrollo potencial de las habilidades (Carrera & Mazzarella, 2001); por lo que en el marco de las habilidades y CD en educación superior, este proceso permite entender que las actitudes personales de estudiantes y docentes no se desarrollan de manera aislada, sino mediante la observación, el modelamiento y la interacción con sus compañeros, docentes y demás actores educativos. Igualmente, se considera el aprendizaje como una construcción social mediada por herramientas, en este caso digitales, que potencian el desarrollo cognitivo a través de la interacción y la colaboración.

De Igual forma en el marco de CDD, acorde a Castañeda et al. (2023, p.76), “define los conocimientos, habilidades y actitudes que los docentes de la educación superior necesitan para integrar las tecnologías digitales de forma efectiva en la

enseñanza y aprendizaje y su desarrollo profesional.” Su objetivo es guiar la formación y certificación del profesorado, promoviendo la innovación educativa, mejorar la experiencia de aprendizaje y la inclusión digital de los estudiantes. Esta visión integral ha sido recogida también por el INTEF (2017), que plantea un marco de referencia para identificar y desarrollar niveles progresivos de competencia digital.

Asimismo, se incorporó el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), el cual resalta que una enseñanza eficaz con tecnología no depende únicamente del dominio técnico, sino de la interacción entre el conocimiento pedagógico, el disciplinar y el tecnológico (Mishra & Koehler, 2006). Este modelo resulta clave en la propuesta del diseño del modelo integrador que pretende impactar en la práctica educativa desde un enfoque innovador con TIC y CDD coherente.

Por tanto, esta fundamentación articula los hallazgos empíricos con referentes teóricos contemporáneos que justificaron la propuesta de un diseño de modelo integrador TIC con CDD formativo, contextualizado, gradual y transformador para el desarrollo profesional docente en el ámbito de las competencias digitales en la educación superior y el aprovechamiento de las CD en los estudiantes del área del conocimiento de la Química.

Estos hallazgos se identificaron en los resultados y discusión de la investigación por cada objetivo específico. En cuanto al diagnóstico inicial de los estudiantes en sus CD, se detectó que los estudiantes poco **comprenden el contexto digital**, aunque manejan en gran grado las **TIC**. Igual, sucedió con la **resolución de problemas**, más de la mitad de los estudiantes no lograron resolver los problemas de sus entornos. En cuanto al **nivel de comunicación** también más de la mitad se les dificulta tener una comunicación directa con tecnologías y por último gran parte de los estudiantes aún no comprendieron a qué hace referencia la competencia **ciudadana digital**.

En cuanto a los hallazgos de los docentes en su percepción de las CD, se observó que la gran mayoría se fue por el **puntaje 2 (de 0 al 4)** acorde al cuestionario desarrollado, obteniendo al final un nivel medio-bajo de manejo en estas CDD. Obteniendo unos resultados medios en las tres primeras competencias **A. Compromiso**

profesional, **B. Recursos digitales** y **C. Pedagogía Digital**, pero en las competencias **D. Evaluación y retroalimentación**, **E. Empoderar a los estudiantes** y **F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes**, la media y desviación estándar obtenida fueron muy bajas. Sin embargo, al comprobar con el proceso de triangulación de la entrevista, se observó que en las tres primeras competencias no es un muy alentador estos resultados medios.

En tercer lugar, se presentó los resultados acordes al tercer objetivo específico correspondiente a establecer los tipos de CDD por medio de la percepción de los docentes en cuanto a sus CDD por cada dimensión relacionada en la variable independiente donde se obtuvo una media y desviación estándar por cada dimensión: **A. Compromiso profesional**: $X_m = 1,96$ – Desviación estándar : 0.933; los **B. Recursos digitales**: $X_m = -1,67$ - Desviación estándar :0,82 ; la **C. Pedagogía digital**: $X_m = 1,92$ – Desviación estándar : 0,902 ; la **D. Evaluación y retroalimentación**: $X_m = 1,00$ – Desviación estándar :0,537 ; el **E. Empoderar a los estudiantes**: $X_m = 1,38$ – Desviación estándar : 0,531; y **F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes**: $X_m = 1,00$ – Desviación estándar :0,531.

Estos resultados permitieron identificar que, en general, la gran mayoría de los docentes se inclinaron por el **puntaje 2** en dichas dimensiones. Sin embargo, se identificó una media y desviación estándar alta en las competencias **A, B, y C** durante las clases en su aula (salón); mientras que en las competencias **D, E y F** estos elementos fueron muy bajos. Por tanto, es posible afirmar que el nivel de CD de los docentes, a pesar de las recomendaciones propuestas por el marco europeo para incluir en todas las etapas educativas las TIC, los docentes mostraron un nivel competencial digital **medio-bajo** relativo a cada una de las áreas establecidas, siendo la de **menor** valoración la de cómo el desarrollar las competencias digitales en los estudiantes.

Así pues, y tras los resultados obtenidos, puede afirmarse que existe una brecha formativa entre los docentes del área del conocimiento de la Química en lo que a CD se refiere, pues las habilidades y capacidades en materia tecnológica de las que se dispone hacen que el uso que se efectúa de ellas en sus salones de clase no corresponda en gran

parte con los requisitos exigidos en las diferentes áreas del marco europeo con respecto a las CD.

Finalmente, acorde al último objetivo específico de valorar el diseño del modelo integrador TIC de las CDD en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES. Es interesante tomar las dimensiones correspondientes a las variables del estudio resaltando el marco europeo de apoyo a las TIC y las CDD de **DigCompEdu**, que también fortalece las CD en los estudiantes, dado el reflejo de los resultados obtenidos en los anteriores objetivos específicos. (Burgos et al., 2021), (Cebi & Resoli, 2020).

Lo que permitió, minimizar la brecha formativa de los docentes y estudiantes del área del conocimiento de la Química en lo que respecta a las CD, y así lo reflejó los resultados de la triangulación de la entrevista, el cuestionario Likert y el análisis documental ofreciendo un amplio abanico de posibilidades desde la propuesta del modelo integrador. (Cabero-Almenara; Barbosa-Osuna & Palacios-Rodríguez et al., 2021).

De igual forma el diagnóstico realizado en los docentes del área del conocimiento de la Química en la IQ-IES, en Quito-Ecuador evidenció que, si bien existe una disposición positiva hacia la integración tecnológica, predominan niveles básicos y medios de competencia digital, con debilidades claras en el manejo de herramientas digitales, la creación de recursos digitales y la gestión de plataformas emergentes.

4.2 Estructura de la propuesta de transformación

A continuación, se construyó el aparato teórico-conceptual y referencial que fundamenta la propuesta, seguido por el cuerpo operacional-instrumental, el cual detalla las fases, etapas y actividades necesarias para su implementación. Esta sección práctica está directamente vinculada a los hallazgos del marco de la investigación y a las necesidades identificadas en la fase de diagnóstico del estudio, asegurando que la propuesta sea una solución concreta y contextualizada al problema planteado.

1. Título de la propuesta

Modelo integrador TIC con CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química llamado **MTIC-CDDU**.

2. Objetivo General de la propuesta

Diseñar la propuesta **MTIC-CDDU** dirigido a fortalecer competencias digitales docentes de educación superior en la formación futura en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES.

3. Objetivos Específicos de la Propuesta

1. Aplicar estrategias pedagógicas activas y colaborativas, a través de talleres prácticos, asesorías personalizadas y recursos digitales, que promuevan el aprendizaje significativo y la apropiación de las tecnologías digitales en el aula.
2. Evaluar la efectividad del modelo integrador, identificando los cambios en la práctica docente, el aprovechamiento en el aprendizaje, la mejora en el dominio de CD y el impacto en el entorno educativo.
3. Elaborar estrategias didácticas diversificadas que activen y aprovechen el modelo para apalancar la enseñanza.
4. Establecer lineamientos de acompañamiento docente para la implementación eficaz de la propuesta del modelo.
5. Proponer lineamientos institucionales que garanticen la sostenibilidad en la formación continua en CD, mediante el acompañamiento técnico, la provisión de recursos y el fortalecimiento de la cultura digital a estudiantes y docentes del área del conocimiento de la Química en la educación superior.

4. Aparato Teórico-Conceptual y Referencial

La propuesta se sustenta en cinco pilares teóricos principales:

- **En el socio-constructivismo de Vygotsky (1978).** Entender y medir el desarrollo socio-cognitivo, la comunicación y el desarrollo potencial de las habilidades (Carrera & Mazzarella 2001); por lo que, en el marco de las habilidades y CD en la educación superior, este proceso permitió entender que las actitudes de estudiantes y docentes no

se desarrollan de manera aislada, sino mediante la observación, el modelamiento y la interacción con sus compañeros, docentes y demás actores educativos.

- **Marco de la Unesco (2022), sobre las habilidades.** Habilidades digitales, habilidades pedagógicas y éticas con un enfoque en la IA y el aprendizaje constante para mejorar la enseñanza y aprendizaje en una sociedad digital.
- **Marco europeo DigCompEdu.** Que establece seis áreas de CDD con el apoyo de las TIC: A. Compromiso profesional, B. Recursos digitales, C. Pedagogía Digital, D. Evaluación y retroalimentación, E. Empoderar a los estudiantes y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes, que permitirá mejorar las prácticas docentes y el aprendizaje de los estudiantes.
- **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).** Permitirá generar un marco para la integración efectiva de las CD de estudiantes y docentes en la educación superior, mejorando el proceso pedagógico y promoviendo las experiencias educativas respectivamente.

5. Cuerpo Operacional-Instrumental: Fases, Actividades y Tareas

La implementación de MTIC-CDDU se estructuró en cinco fases secuenciales relevantes como:

Fase 1. Diagnóstico Inicial

- Aplicar entrevistas semiestructuradas a docentes.
- Aplicar encuestas o instrumentos en línea para evaluar CD de estudiantes.
- Sistematizar y analizar datos
- Elaborar un informe de diagnóstico con fortalezas y áreas a mejorar.

Fase 2. Diseño del Plan de Formación

- Clasificar docentes por niveles de dominio (básico, intermedio, avanzado).
- Seleccionar temáticas prioritarias según categorías identificadas
- Diseñar rutas formativas diferenciadas por niveles.

- Crear cronogramas, módulos, recursos didácticos y guías.

Fase 3. Ejecución de la Formación

- Desarrollar talleres prácticos presenciales y virtuales.
- Incluir actividades con herramientas como Genially, Canva, Kahoot, Chat GPT.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo mediante foros y sesiones sincrónicas.
- Ofrecer tutorías personalizadas según necesidad.

Fase 4. Monitoreo y Seguimiento

- Aplicar matriz de observación en el aula.
- Realizar entrevistas de seguimiento sobre aplicabilidad de lo impartido.
- Recolectar evidencias prácticas: clases grabadas, diseños digitales, actividades creadas.
- Sistematizar el progreso individual y grupal.

Fase 5. Evaluación del Impacto

- Aplicar pruebas comparativas antes y después de la formación.
- Elaborar rúbricas para evaluar desempeño digital en el aula.
- Sistematizar indicadores personales de mejora (autoevaluación).
- Redactar informe final con sugerencias para mejorar el modelo.

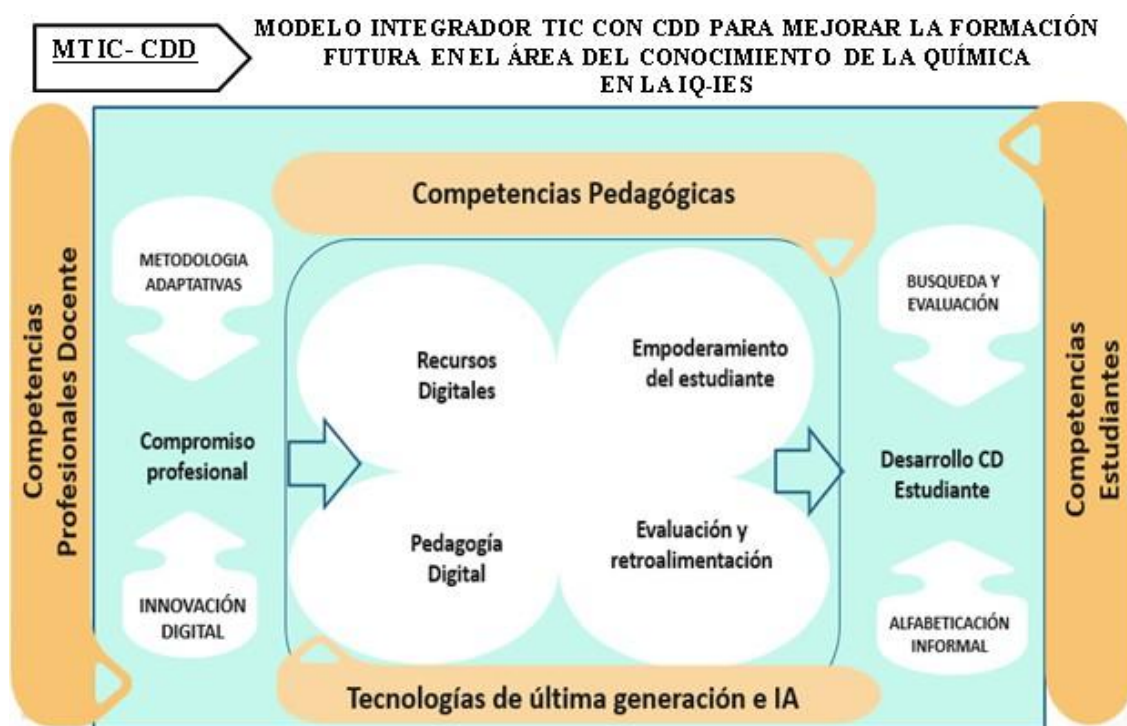
6. Recursos y Responsables

- Personas: Coordinadores de áreas, docentes (planta y medio tiempo), tutores
- Materiales: Manuales de capacitación, bancos de actividades, material para talleres, plataforma virtual de apoyo.
- Institucionales: Aula múltiple, horarios organizados, aval de la dirección, acompañamiento del equipo de la oficina de Tecnología Informática (TI) (adaptación y/o préstamo: sonidos, vídeos, portátiles y otros).

4.2.1 Diseño propuesta modelo

El diseño de MTIC-CDD, contiene algunos aportes del marco del MR-CDD, que se tomaron como base, pero a la vez se incluyeron algunos elementos relevantes para mejorar los hallazgos expuestos en el ítem 4.1. Estos elementos responden principalmente a la ambición de conseguir una mayor y mejor adaptación al contexto docente de la educación superior en la IQ-IES, los cuales son fundamentales en la realidad educativa y tecnológica actual (metodologías adaptativas, innovación, búsqueda y evaluación, alfabetización informal y herramientas generativas, etc.).

Figura 18. Esquema del diseño MTIC-CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, MTIC-CDD, es un apoyo al personal docente del área del conocimiento de la Química y a todos los estamentos de la institución de educación superior para ordenar y entender aquello que se considera importante en la docencia actual. Para el docente se convierte en un proceso de autoevaluación continua de cómo

se encuentra en relación con ese conjunto de expectativas expuestas en dicho modelo para analizarlas y entenderlas por partes y reflexionar de por qué y cómo afectan al rol docente, buscando planificar estrategias de mejora, es decir, se convierte en un dinamizador continuo de ensayo y ajuste.

En la Figura 18, se observa la estructura de **MTIC-CDD**, en cuatro grandes bloques que agrupan las diferentes áreas de la CDD como son A. Competencia profesionales docentes, B. Competencias pedagógicas, C. Competencias estudiantes y D. Tecnología de última generación e IA. A la vez presenta cuatro áreas subordinadas: 1) metodologías adaptativas, 2) innovación digital, 3) búsqueda y evaluación, 4) Alfabetización informal.

4.2.2 Descripción áreas de la propuesta de MTIC-CDD

A. Competencias profesionales docentes

Esta competencia fortalece el nivel comunicacional adecuado y eficientes con la comunidad educativa, a la vez reflexiona de forma crítica sobre su propia práctica con intención de mejorar e ir avanzando en su capacitación profesional, actuando de forma responsable con sus estudiantes y su propio contexto.

B. Competencias pedagógicas

Se enfocó desde los objetivos y resultados de aprendizaje atendiendo los contenidos y recursos didácticos apropiados para sus estudiantes con la capacidad de generar retos y desafíos para su dinamización. Esta dinámica se enfocó en su propio entorno y el del estudiantado. Esta competencia se enfocó en los contenidos digitales, la enseñanza y aprendizaje, evaluación y rendimiento, y el empoderamiento de los estudiantes, en acciones como:

1. Recursos Digitales: alude a la capacidad docente para seleccionar los contenidos y recursos digitales oportunos para cada situación de enseñanza y aprendizaje dirigidos a un determinado grupo de estudiantes. Para ello, deben tenerse en cuenta siempre también, el tipo de licencia y los diferentes aspectos técnicos para garantizar que sean recursos accesibles, que se puedan utilizar y compartir. Con entornos digitales seguros,

garantizando la protección de la propiedad intelectual y de los derechos de autor y la normativa de las licencias existentes para su uso y compartición.

2. Pedagogía Digital: las tecnologías digitales pueden contribuir a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje; no obstante, dependerá de la capacidad del docente para manejarlas y aplicarlas en su práctica docente en diferentes fases del proceso.
3. Evaluación y retroalimentación: integrar las tecnologías digitales en la enseñanza y aprendizaje contribuye a mejorar la evaluación, tanto de los aprendizajes del estudiante como de los propios procesos de enseñanza-aprendizaje y de las prácticas educativas, favoreciendo de esta forma también la innovación educativa.
4. Empoderamiento de los estudiantes: el empleo de tecnologías digitales para promover la participación del estudiantado, haciendo que se responsabilice de su propio aprendizaje. Implica apoyar la diversificación en el aula y la educación personalizada, ofreciendo apoyo diferenciado y actividades diversas y flexibles que se adapten al nivel de competencia, intereses y necesidades de cada estudiante, garantizando la accesibilidad a todos, atendiendo a las necesidades educativas de cada uno, a las barreras y desigualdades existentes.

4.2.3 Potencial diseño del modelo MTIC-CDD

Este modelo pretende acercar las CDD de una forma práctica, que sirva en el día a día como apoyo en la práctica docente, identificando y asociando elementos específicos que le permite, al docente encontrar con mayor facilidad el nivel de competencia de los definidos en el modelo podría situarse. Intentando recoger los rasgos principales que caracterizan la acción docente independientemente del área de conocimiento que imparta y que debe ser promovidas activamente por la comunidad de la institución de educación superior de IQ-IES, donde se logró el diseño del modelo de progresión en el desarrollo de las CD diferenciando el docente de otros niveles educativos.

4.2.4 Procedimientos para reconocimiento y certificado de CDD

La propuesta del MTIC-CDD no solo contiene las áreas relevantes para lograr incorporar las CDD en el área del conocimiento de la Química en la IQ-IES, sino además contiene un módulo especial de reconocimiento en etapas atendiendo el nivel de

desarrollo de la competencia digital basado en algunas recomendaciones del portafolio del marco MR-CDD de competencias.

Por tanto, para analizar y valorar las competencias que posee el docente se realizó una clasificación de las mismas en siete niveles diferentes, los cuales son dinámicos en el desarrollo profesional del docente debido a los cambios vertiginosos que viene dando las tecnologías digitales, el nivel adquirido pueda variar con el tiempo. Estos niveles son:

1. **Novatos.** Se puede decir que apenas utilizan las tecnologías por lo que requeriría una mayor ayuda para su aplicación.
2. **Exploradores.** Quienes han comenzado a experimentar con ellas, aunque no disponen aún de estrategias y necesitan mejorar sus competencias.
3. **Integradores.** Experimentan con herramientas con objetivos diversos, haciendo uso de estrategias digitales en función del contexto.
4. **Expertos.** Tienen seguridad para utilizar las herramientas, evaluando el uso que hace de ellas con el objetivo de mejorar su práctica educativa.
5. **Líderes.** Disponen de un amplio repertorio de estrategias digitales flexibles, completas y eficaces; con ejemplos para otros docentes.
6. **Pioneros.** Suelen cuestionar las prácticas digitales y pedagógicas contemporáneas, innovan constantemente aun siendo ellos mismos líderes y son un modelo a seguir para el docente más joven.

4.2.5 Implementación de la propuesta del modelo

Para la implementación de la propuesta del modelo integrador MTIC-CDD se requiere la creación de un equipo especializado en la calidad de la institución de educación superior encaminada en el proceso de acreditación, para validar el modelo. Supondría una estrategia para que la apuesta dentro de las institución de Educación Superior IQ-IES sea institucional, con equipos de Directivos administrativos y Directivos académicos, se involucren en este proceso de transformación y lleven a cabo políticas articuladas hacia esta transformación digital contemplada en los planes estratégicos de la institución, ofreciendo espacio a sus docentes para desarrollar las

CDD y recompensar a aquellos que se involucren en el sistema de reconocimiento (Certificación).

Asimismo, esta propuesta MTIC-CDD sirve, por un lado, para guiar un proceso de autorreflexión por parte de la institución de educación superior en relación a sus planes de transformación digital para mejorar la práctica profesional de los docentes y el aprendizaje de CD en los estudiantes; y por otro lado, como herramienta para elaborar un plan estratégico de la institución de educación superior que de impulso de esta transformación entendiéndose también como la transformación de la docencia en el contexto de la sociedad digital; es decir, la elaboración de una política de la institución de educación superior decidida que mantenga la transformación digital como eje vertebrador de la misma.

Esta propuesta ratifica la idea de contemplar el proceso de alta calidad desde la acreditación como el resultado no sólo que la persona tenga una serie de competencias y un certificado, sino que también tendrá que ver en qué contexto educativo/institucional se plantea.

4.3 Validación de la propuesta de transformación

Se llevó a cabo un proceso de validación en la que se empleó el método de juicio de personas expertas. Con este método se solicita la opinión informada a personas con trayectoria en el tema, reconocidas por otros como expertas y calificadas (Escobar & Cuervo, 2008), que ofrecieran un análisis desde diferentes puntos de vista. Para este caso se contó con la colaboración de cinco profesionales de diferentes instituciones de Educación en calidad de expertos en el ámbito de las CDD, que además tuviesen en la actualidad responsabilidades de gestión en su institución o en su ámbito.

Este juicio de expertos, enfocado en evaluar la coherencia interna, la pertinencia teórica y la aplicabilidad del modelo integrador en el contexto educativo, teniendo en cuenta lo descrito por Hernández et al. (2011, p.52), cuando expresan que el “juicio de expertos es un procedimiento adecuado para establecer la validez de contenido en un instrumento”, dado que permite que personas con experiencia en el tema determinen la congruencia interna. En la misma línea Escobar y Cuervo (2008); como se citó en

Galicia et al. (2017, p. 44), “subrayan la importancia de esta técnica dada la experticia y trayectoria en el tema de los jueces.”

Además, se seleccionó este método por la posibilidad que brinda de poder recoger información cualitativa y cuantitativa (enfoque mixto), amplia, detallada y de calidad sobre la cuestión, lo cual teniendo en cuenta el dominio y la trayectoria de los participantes en la materia, podría aportar una visión complementaria. Las personas expertas participantes fueron elegidas de manera premeditada por su trayectoria, conocimiento experto y dedicación al ámbito de la CDD. Así pues, no sólo se buscaba que estos tuviesen un elevado dominio del tema, sino que hubiesen tenido o estuviesen en posesión de un cargo o responsabilidad de gestión en su propia institución.

4.3.1 Participantes: juicio de expertos

Una vez seleccionados los expertos, se contactó con ellos vía correo electrónico donde se les informó de la propuesta transformadora como resultados de la tesis doctoral propositiva, de los objetivos, y se solicitó su participación. De las 20 personas que se contactaron, aceptaron participar cinco con cargo de vicerrectores, delegados de la rectoría, coordinadores de programas en Química, directores de áreas de competencias, docentes investigadores con excelente trayectoria y experiencias. Además, en calidad de personas expertas, muchas de ellas han trabajado o participado en la definición de marcos de competencias digitales en general (estudiantes, docentes, ciudadanos y diversos ámbitos), y en el diseño de protocolos de acreditación de alta calidad en sus instituciones educativas.

4.3.2 Criterios e indicadores de evaluación

Se evaluaron cuatro criterios principales:

1. **Impacto.** Cambios observables en las CDD, medidos a través de las necesidades, conocimiento, destreza, habilidad, comportamiento colaborativo.
2. **Viabilidad.** Grado en que el modelo integrador puede ser implementado con los recursos disponibles y en el tiempo previsto, evaluado mediante entrevistas a docentes y directivos.

3. **Aceptación.** Nivel de receptividad y compromiso por parte de los estudiantes y docentes, evaluado con encuestas de satisfacción y participación.
4. **Pertinencia.** Grado en que el modelo responde a las necesidades específicas del contexto educativo, valorado por expertos y actores institucionales.

4.3.3 Técnica: Entrevista semiestructurada

Se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada, con un guion de preguntas como instrumento de investigación, para la recopilación de datos cualitativos proporcionados por los expertos. Este guion de preguntas se estructuró acorde a los objetivos que se plantearon en el proceso de validación del diseño del modelo integrador propuesto.

Además, se elaboró una lista de verificación (checklist) para garantizar el avance éxito de la entrevista, lo que garantizó que se abordará en su totalidad el guion de preguntas y algunos procesos de interés. Esta entrevista también ofreció un cierto grado de flexibilidad para realizar otras preguntas vinculadas con el tema, abriendo y explorando otras líneas de discusión relevante para la propuesta transformadora del diseño del modelo integrador o para clarificar algunos conceptos o ideas.

La entrevista se estructuró en las siguientes fases:

1. **Introducción y contexto de la problemática.** Se empezó ofreciendo a los entrevistados la información necesaria sobre el objetivo tanto de la entrevista como del diseño del modelo de reconocimiento en aspectos como: los antecedentes y adelantando futuros pasos o líneas de actuación deseables.
2. Se recopiló la información sobre el perfil académico y profesional de los entrevistados a partir de una presentación autónoma.
3. Se abordó el grueso de la entrevista realizando diferentes preguntas sobre las principales temáticas de interés para conocer la opinión de los entrevistados sobre el diseño del modelo integrador propuesto, el proceso de fortalecimiento de la CDD y la implementación de la propuesta del diseño.

Procedimiento

Una vez planificada la entrevista, se realizaron las siguientes acciones:

1. Se concertó una cita con aquellos que accedieron a participar de este proceso, llevando a cabo la entrevista vía online a través de la plataforma Zoom. Estas entrevistas, cuya duración no superó más de una hora, fueron grabadas con fines exclusivos de análisis y con el consentimiento expreso de los participantes.
2. Así mismo, para que pudiesen preparar la entrevista y que fuese lo más provechosa y enriquecedora posible, se les expuso una infografía en la sala sincrónica con la propuesta del diseño del modelo integrador TIC con CDD resaltando los temas a tratar en la entrevista.

Análisis de Datos

Una vez realizadas las entrevistas, se procedió a la revisión y análisis de datos, siguiendo los siguientes pasos:

1. Se escucharon las grabaciones de las entrevistas y se transcribieron, las acciones más relevantes.
2. A partir de estas transcripciones se seleccionaron y se extrajeron las expresiones, anotaciones y opiniones más significativas.
3. Luego esta información se organizó en las diferentes categorías acorde a las variables del estudio, y en concreto siguiendo los objetivos y preguntas planteadas en la investigación.
4. Después se analizó los posibles cambios elaborando y modificando según aparecen nuevos aspectos de interés en el transcurso de la entrevista.
5. Se realizó una codificación específica para cada caso y entrevistas de los expertos. Para cada categoría, se recopiló aquello que opinaban sobre el aspecto consultado y se resaltaba los puntos clave de dicha aportación; toda esta información se complementa con citas textuales significativas. También, había un apartado para anotar otras cuestiones de interés relacionadas con aquello que aportan los expertos, es decir, otras vías de exploración que se abrían.

6. También, se realizó una codificación general que alineó las respuestas y los resultados obtenidos respetando las diferencias de opinión que pudiesen encontrarse.

Al final se consolidó toda la información recogida en unidades condensadas y analizables, lo que permitió revisar e interpretar los datos obtenidos para elaborar un informe de cada entrevista y la elaboración de un informe general, en el que se establecieron los resultados generales, las propuestas y desarrollos deseables.

Una vez analizados los datos proporcionados a los expertos fue preciso calcular la media, con la finalidad de determinar los ítems que serían eliminados, esto también se sometió a discusión de los expertos quienes, consideraron que debían ser trabajadas aquellas áreas críticas, en este caso las que la media no superó el 1,00%, como es la de recursos digitales y la del reconocimiento (certificación).

Tabla 10. Resultados finales de expertos

Áreas de competencias	Media
Compromiso Profesional	1.75
Recursos Digitales	0.60
Pedagogía Digital	1.78
Evaluación y retroalimentación	2.09
Empoderar a los Estudiantes	1.85
Facilitar la competencia digital a los estudiantes (Gestión de clase)	1.85
Reconocimientos docentes (Certificación)	0.66

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 10, las áreas que requieren ser fortalecidas son la de recursos digitales y facilitar la competencia digital a los estudiantes, fortaleciendo las CDD en los docentes.

4.3.4 Verificadores de índices de efectividad de la propuesta

De acuerdo a los resultados de la efectividad de la propuesta expuesta en la Figura 18, y en las acciones positivas de su efectividad, se presenta los indicadores del

diseño de MTIC-CDD como: la pertinencia, la validez, la factibilidad, la aplicabilidad, la generalización, la novedad y originalidad:

Pertinencia

La propuesta de **MTIC-CDD** para fortalecer la formación futura en el área del conocimiento de la Química, es totalmente pertinente y necesaria debido a sus componentes: Competencias profesionales, competencias pedagógicas, competencias estudiantil y competencias de tecnológicas de última generación con IA, que exigen la formación continua de docentes y estudiantes en constante evolución digital con habilidades digitales, habilidad pedagógicas y éticas con un enfoque hacia la IA y el aprendizaje continuo. Igualmente, con profesionales docentes avanzados en competencias como: A. Compromiso profesional, B. Recursos digitales, C. Pedagogía Digital, D. Evaluación y retroalimentación, E. Empoderar a los estudiantes y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes y en especial lograr su reconocimiento (certificación) docente. Estos componentes les permiten acceder a la información, colaborar en entornos digitales y desarrollar soluciones innovadoras digitales, mejorando su eficiencia y empleabilidad.

Validez

Al aplicar el diseño de MTIC-CDD y valorar su impacto se constata la validez científica y académica de la propuesta. No solo es un ejercicio de sensibilización, va más allá de una actividad extracurricular, con el uso de tecnologías de última generación como uso de simulaciones, software especializado, gestión de datos, entre otros y luego medir el desempeño de los docentes en esas áreas.

Factibilidad

El diseño MTIC-CDD, totalmente es factible llevarlo a la práctica en cuanto que como se mencionó anteriormente es urgente que todas las instituciones de educación superior se involucren las habilidades sólidas con marcos de referencia integradores de la tecnología en los procesos formativos. La implementación del modelo integrador en este ámbito es factible y beneficioso porque permite desarrollar competencias digitales, pedagógicas y de gestión, que son cruciales para un profesional en química moderno,

quien debe usar herramientas tecnológicas, gestionar información y comunicarse efectivamente en entornos digitales.

Aplicabilidad

MTIC-CDD, permite el manejo de datos, la simulación de procesos, la colaboración en equipos virtuales y el acceso a la información actualizada, herramientas esenciales para el campo. Las áreas de competencia incluyen alfabetización digital, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas, que son vitales para la eficiencia y la innovación de la química moderna y en especial las tecnologías de última generación con la IA, que son en todas las instituciones de educación superior a nivel local, regional y nacional.

Generalización

El diseño MTIC-CDD, permite realizar sinergias con otros sectores no solo educativos, sino empresarial, sector de la salud, sector económico y otras organizaciones, por sus niveles de alfabetización formativa y las tecnologías de última generación con la IA.

Novedad y originalidad

Este estudio puede llegar a ser una propuesta innovadora y original por la intención que tiene de sensibilizar a las comunidades educativas sobre la incorporación de herramientas digitales, emergentes y avanzadas de transformación, lo que demanda un enfoque constante en la resolución de problemas y el diseño de soluciones eficientes, seguras y sostenibles.

CONCLUSIONES

La presente investigación sobre el diseño de un modelo integrador TIC con CDD permitió confirmar que la integración de las tecnologías digitales, las metodologías adaptativas y las prácticas pedagógicas mejoran la formación en el área de conocimiento de la Química en la IQ-IES en Quito, Ecuador. A partir del cumplimiento del objetivo general y la pregunta de investigación con un avance significativo en la hipótesis del estudio, donde se encontró respaldo a medida que se avanzó en la exploración empírica.

En relación con el **primer objetivo específico**. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos de las TIC con las competencias digitales docentes. Aquí, se identificó que entre la comprensión teórica de las TIC y la formación en las CDD proporciona un marco conceptual necesario para una integración tecnológica con propósito pedagógico como lo es la propuesta del modelo. Lo que coadyuva a que marcos teóricos como la UNESCO sean esenciales para guiar e innovar las habilidades prácticas pedagógicas con una formación continua en los docentes, logrando la sostenibilidad en el modelo propuesto.

En relación con el **segundo objetivo específico**. Identificar la situación actual de los estudiantes y docentes en las competencias digitales en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES, el capítulo teórico ofreció una base conceptual robusta sustentada en enfoques como el constructivismo, el aprendizaje significativo y en especial algunas competencias TIC y CD en aspectos como: el uso de la tecnología, el contexto digital, la resolución de problemas, el nivel en comunicación y la ciudadanía digital. Lo cual demostró que los valores medios alcanzados por los estudiantes en la totalidad del instrumento fueron de 2,07 con una desviación típica de 0,72, lo que señala que los estudiantes se han ubicado en un valor casi central o moderado, pero que se debe trabajar en muchas de las debilidades manifestadas. De ahí, que es uno de los beneficios que presenta el modelo integrador con CDD en dos de sus componentes: área 5 y áreas: **E. Empoderamiento de los estudiantes; y F. Facilitar la competencia digital de los estudiantes**, por medio de las prácticas pedagógicas e innovadoras de los docentes.

Respecto al **tercer objetivo específico**. Establecer el uso de las TIC y los componentes de las competencias digitales docentes dirigidas al área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. Por medio, de la percepción de los docentes en cuanto a sus CD en cada una de las dimensiones relacionadas en la variable independiente tomando como referencias el marco europeo **MR-CDD**, agrupando las CDD adaptadas del **DigCompEdu** en seis áreas: 1) Compromiso profesional, 2) Recursos digitales, 3) Pedagogía digital, 4) Evaluación y retroalimentación, 5) Empoderar a los estudiantes y 6) Facilitar la competencia digital de los estudiantes, donde la gran mayoría de los docentes se inclinaron por el puntaje 2, en las áreas 1, 2 y 3, quiere decir, que de alguna forma las aplican en el aula (clase); mientras que en las competencias 4, 5 y 6 estos elementos fueron muy bajos. Este hallazgo es atendido con el componente central del modelo integrador, como lo es, la práctica pedagógica desde la evaluación y retroalimentación, la coevaluación y autorización, la alfabetización digital y en especial las tecnologías de última generación.

En cuanto al **cuarto objetivo específico**. Elaborar un modelo integrador TIC de las competencias digitales para el mejoramiento de los procesos de formación en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. Esta propuesta se concluye que sirve, por un lado, para guiar un proceso de autorreflexión por parte de la institución de educación superior en relación a sus planes de transformación digital para mejorar la práctica profesional de los docentes y el aprendizaje de CD en los estudiantes; y por otro lado, como herramienta para elaborar un plan estratégico de la institución de educación superior que de impulso de esta transformación entendiéndose también como la transformación de la docencia en el contexto de la sociedad digital; es decir, la elaboración de una política de la institución de educación superior decidida que mantenga la transformación digital como eje vertebrador de la misma.

Esta propuesta ratifica la idea de contemplar el proceso de alta calidad desde la acreditación como el resultado no sólo que la persona tenga una serie de competencias y un certificado, sino que también tendrá que ver en qué contexto educativo/institucional se plantea.

Por último el **quinto objetivo específico**. Elaborar una valoración de la propuesta del diseño de modelo integrador TIC con CDD en el área del conocimiento de la Química. La valoración que se realizó por el grupo de expertos confirma la pertinencia, coherencia y viabilidad de la propuesta. El 92% de los expertos consideraron que el modelo es pertinente para la educación superior obteniendo en la gran mayoría de las CD una media mayor al 1,00%. En conjunto, la evaluación concluye que el modelo no solo responde a las necesidades del contexto educativo de la IQ-IES, sino que también constituye una alternativa pedagógica innovadora para potenciar la formación en el área del conocimiento de la Química y favorecer la formación integral de los estudiantes y docentes.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se sugiere una serie de recomendaciones de orden teórico, metodológico y práctico que permitirán la continuidad del estudio y la mejora del modelo integrador TIC basado en CDD.

Desde el punto de vista metodológico

Se sugiere replicar este estudio en otras instituciones de educación superior tecnológica, utilizando instrumentos adicionales como diarios de campo o grupos focales para profundizar en las percepciones estudiantiles. Aplicar la metodología empleada en esta investigación a otros niveles educativos (ej. educación superior o bachillerato) para comparar resultados.

Desde el punto de vista académico

- A los docentes: participar activamente en los talleres de capacitación para profundizar sobre el tema de las CDD desde el marco europeo DigCompEdu para compartir experiencias y ajustar estrategias.
- A la comunidad académica: promover investigaciones que exploren la relación entre las competencias TIC y las CDD específicamente desde las prácticas pedagógicas innovadoras.

Desde el punto de vista de las prácticas

- Para los estudiantes: realizar autoevaluaciones periódicas de sus inteligencias múltiples para identificar áreas de mejora y aprovechar las estrategias pedagógicas diferenciadas.
- Para los desarrolladores de Moodle: incorporar funcionalidades que faciliten la personalización del aprendizaje según perfiles cognitivos (ej. recomendación automática de recursos por tipo de inteligencia).
- Para las autoridades educativas: incluir el enfoque de inteligencias múltiples en las políticas de formación docente y evaluación curricular.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., dePaul, K., Díaz, V. & Pomerantz, J. (2018). MC horizon Report: 2018 higher Education Edition. *EdUCAUSE*.
<https://library.educause.edu/~media/files/library/2018/8/2018horizonreport.pdf>
- Alonso, L. (1998). La mirada cualitativa en sociología. *Editorial fundamentos colección ciencia*. Madrid: Fundamentos. <https://www.redalyc.org/pdf/997/99717878011.pdf>.
- Alvarado-Rodas, H. (2020). Competencias digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje del docente y estudiante. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 3(2), 12-23. <https://doi.org/10.46954/revistages.v3i2.28>
- Ausubel, D. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Ausubel, D., Novack, J. D. & Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa desde un punto de vista cognoscitivo*. México, D. F.: Trillas.
- Balladares-Burgos, J. (2020). Estudio de la integración de las TIC en la formación del profesorado a través del modelo TPACK. *UASB-Digital, Repositorio Institucional del Organismo de la Comunidad Andina*, Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <http://hdl.handle.net/10644/7983>.
- Barbudo, D. A., González, A. Z. & Cabrera, W. R. R. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria. Una revisión sistemática. *Etic@ net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(2), 366-392.
- Battro, A. & Percival, D. (1992). *Las nuevas tecnologías y las nuevas formas de enseñar y de aprender*. Editorial oriol.
- Becerra, I. J. (2022). Cibercultura y tecno sociedad: tendencias, retos y desafíos de Investigación alternativos para consolidar ciudadanías posibles. *Sociología y*

Tecnociencia, 12(2), 1-19.

https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/55324/revistas_uva_es_sociotecn_articloe_view_6394_4802.pdf?sequence=3.

Bernabé-Agustín, J., Álvarez-Botello, j. & Chaparro-Salinas, E. (2024). Retos de los docentes de nuevo ingreso en la educación. *Rilco, Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 56.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9629641.pdf>

Borges, L., Acosta, Y., Rubio, D., Miranda, D. & Alpízar, L. (2023). Gestión de la calidad, una metodología basada en enfoque a procesos y a la mejora continua. *Convención Calixto 2023*, 1-12.

Brolpito, A. (2018). *Digital Skills and Competence, and Digital and Online Learning*. European Training Foundation. <https://eric.ed.gov/?id=ed593330>

Bruner, J.S. (2000). *Actos de significado: Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.

Bruner, J. S. (1968). *El proceso de la educación*. México: Unión Tipográfica. Editorial Hispano Americana.

Bruner, J. S., Goodnow, J. J. & Austin, G. (2003). El proceso mental en el aprendizaje. *Educare, la revista venezolana de educación*. Madrid: Narcea.

Cabero-Almenara, J. & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check- In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234.
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J.M., Rodríguez-Gallego, M.R. & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La competencia Digital Docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49 (8), 363-371. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.3.2020>.

Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J., Guillén-Gámez, F. & Gaete-Bravo, A. (2022). Competencias digitales de estudiantes técnico-profesionales: creación de un modelo causal desde un enfoque PLS-SEM. *Campus Virtuales*, 11(1), 167-179. doi:10.54988/cv.2022.1.1008.

CACES. (2019a). Modelo de Evaluación Externa de Institución de Educación Superiores y Escuelas Politécnicas 2019. Quito: CACES.

CACES. (2022). Política institucional de aseguramiento de la calidad y de evaluación externa con fines de acreditación para las instituciones de Educación Superior, Carreras y programas. Quito.

Castañeda- Quintero, L., Esteve-Mon, L. & Adell-Segura, J. (2015). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56(6). https://www.um.es/ead/red/56/castaneda_et_al.pdf

Castañeda, L., Esteve, F., & Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 56.

Castañeda, L., Vanaclocha, N., Velasco, J.R., Ruiz, P., Hartillo, M.I., Pereira, E. & Ruiz, A. (2023) Marco de Competencia Digital Docente Universitario. Creación y validación. *Proyecto UNIDIGITAL DigCompEdu- FYA*. <http://hdl.handle.net/10201/136836>.

Castillero, D., Escobar, K., Vega, D. & De, Sucre, D. (2024). La didáctica basada en las TIC para la docencia universitaria en el centro regional universitario Coclé. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11221.

Castro-Molinares, S., Paternina-Meriño, A. B. & Gutiérrez Barro, M. R. (2014). Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del distrito de Santa Marta, Colombia. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 16(2), 151-169.

Cejas-Martínez, M., Lozada-Arias, B., Urrego, A., Mendoza-Velazco, D. & Rivas Urrego, G. (2020). La irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), un reto en la gestión de las competencias digitales de los profesores universitarios en el Ecuador. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 37, 131-148. <https://doi.org/10.17013/risti.37.131-148>.

Chiecher, A. & Lorenzati, K. (2017). Estudiantes y tecnologías. Una visión desde la “lente” de docentes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(1), 261-282. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.20.1.16334>

Comisión de Trabajo. (2006). Guía para el Diseño de un Perfil de Formación Química. Quito: Ecuador.

Consejo de Educación Superior, CES. (2015). Reglamento de IQ y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior Reformado. Quito: Ecuador.

Consejo de Evaluación y Acreditación de la calidad de la Educación Superior (2011). Modelo general para Evaluación de Carreras con fines de Acreditación. Quito: Ecuador.

Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior, CEAACES. (2013). Modelo para la Evaluación de las Carreras Presenciales y Semipresenciales de las Institución de Educación Superior y Escuelas Politécnicas del Ecuador. Quito: Ecuador.

Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior, CEAACES. (2013). Modelo para la Evaluación de las Carreras Presenciales y Semipresenciales de las Institución de Educación Superior y Escuelas Politécnicas del Ecuador. Quito: Ecuador.

Consejo de la Unión Europea. (2018). Resolución del Consejo de la Unión Europea y los Representantes de los Gobiernos de los Estados miembros, reunidos en el Consejo, sobre un marco para la cooperación europea en el ámbito de la juventud: la Estrategia de la Unión Europea para la Juventud 2019-2027. <https://www.boe.es/doue/2018/456/Z00001-00022.pdf>

García-Basauri, M. (1997). SAVATER, Fernando (1997): El valor de educar. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 9, 338.

<https://revistas.ucm.es/index.php/DIDA/article/view/DIDA9797110338A>

Gardner, H. (2011b). The theory of multiple intelligences: As psychology, as education, as social science. *Address delivered at José Cela University on October, 29, 2011.*

Garnica, J. D. I., Molina, E. J. G., Carrillo, S. N. T. & Andocilla, A. C. F. (2025). Percepción docente sobre la aplicación del modelo DigCompEdu en Institutos Tecnológicos Ecuatorianos. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, 6(10), 178-189.

Gauto, C. (2023). La integración de las tecnologías digitales en la enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo – Facultad de Ciencias Sede Carapeguá. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9279.

Generalitat de Catalunya. (2018). Preguntas frecuentes centros educativos. Autoridad Catalana de Protección de Datos, 3. https://apdcat.gencat.cat/web/.content/04-actualitat/menors-i-joves/documents/PAUTES-MENORS-PREGUNTES-FREQUeENTS-ESCOLES_SPA.pdf

Generalitat de Catalunya. (2018). Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda. Junta Consultiva de Contratación Administrativa. (03-05-2018). Informe 1/2018, de 20 d'abril, de la Junta Consultiva de Contractació Administrativa de la Generalitat de Catalunya. Assumpte: Límits a la contractació menor en la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic. <https://hdl.handle.net/20.500.14345/346>.

Ghomi, M. & Redecker, C. (2018). Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-Assessment Instrument for Teachers'. *Publications office of the European Unión*. Berlin

- Gisbert, M., Esteve, F. & Lázaro, J. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educacional*, 55(2), 34-52. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>.
- Gómez-Parra, M & Huertas-Abril, C. (2017). Orientación profesional para el aprendizaje de lenguas en el mundo de la información y la comunicación. *Revista de Educación Mediática y TIC, edmetic*, 8(1).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6775507.pdf>
- Gómez-Parra, M. E. & Huertas-Abril, C. A. (2019). La importancia de la competencia digital para la superación de la brecha lingüística en el siglo XXI: Aproximación, factores y estrategias. *EDMETIC*, 8(1), 88-106. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.11095>.
- González Calatayud, V., Román García, M. & Prendes Espinosa, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 65, 1–15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González-Cano, J.A., Mazzini-Mite, N. R., Moreira-Santos, M. G. & Garzón-Balcázar, J. M. (2024). Nuevas tecnologías en la educación: Influencia, ventajas y desafíos. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*.
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2265>
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A. & Muñoz-Carril, P. C. (2020). Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario; digital learning ecologies and professional development of university professors. *Revista Comunicar*, 28(62), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- Guizado-Osco, F., Menacho-Vargas, I. & Salvatierra-Melgar, A. (2019). Competencia digital y desarrollo profesional de los docentes de dos instituciones de educación básica regular del distrito de Los Olivos, Lima-Perú. *Revista Cuatrimestral de Divulgación Científica HAMUTAY*, 6(1), 54-70. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1574>

- Gutiérrez-Castillo, J., Cabero-Almenara, J. & Estrada-Vidal, L. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10), 16-37. Doi: 10.30827/profesorado.v20i2.10414.
- Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. & González-Sanmamed, M. (2023). Roles del docente universitario en procesos de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia, España Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331473090003> DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34031>
- Herrada-Valverde, R. & Baños-Navarro, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. *Revista d'innovació educativa*. Universidad de Valencia. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6477564.pdf>
- Hidalgo-Barreno, M., Zambrano-Torres, A. & Ayala-Robalino, R. (2023). Potenciando la educación híbrida: métodos estratégicos y herramientas en línea. *Pol. Con. (Edición núm. 85)*, 8(11), 363-388. DOI: 10.23857/pc.v8i11.6214
- Huanca-Arohuanca, J., Supo-Condori, F., Sucari-Leon, R. & Supo-Quispe, L. (2020). El problema social de la educación virtual universitaria en tiempos de pandemia, *Perú Innovaciones Educativas*, 22(núm. Especial), 115-128 Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/7600/760079755014.pdf>
- Joint Research Centre. (2019). Testing the Check-In Self-Reflection Tool. <https://bit.ly/35Nharb>
- Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269–280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
- LOEI (2023). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Sistema Nacional de Educación. Registro Oficial Suplemento 434 de 10-abril.

López, J., Pozo, S., Fuentes, A. & Romero, J. M. (2020). Eficacia del aprendizaje mediante flipped learning con realidad aumentada en la educación sanitaria escolar. *Journal of Sport and Health Research*, 12(1), 64-79.

<https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/80794/50368>

Lores-Gómez, B., Sánchez-Thevenet, P. & García-Bellido, R. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. Profesorado, *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 24(4), 234-260.

<https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>

Lozano, E., Amores, R. & Olmedo, M. (2021). Competencias Digitales Docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de covid-19. *Revista Cátedra*.

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9236/1/Olmedo%20C-Lozano%20V-Amores%20C-CON-001-Competencias.pdf>

Lucas, M. (2019). Facilitating Students' Digital Competence: Did They Do It? In M. Scheffel, J. Broisin, V. Pammer-Schindler, A. Ioannou, & J. Schneider (Eds.), *Transforming Learning with Meaningful Technologies. EC-TEL 2019. Lecture Notes in Computer Science*, 11722, 3–14). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_1

Macías Ureta, K. T., & Ordóñez Valencia, E. V. (2025). Metodologías activas para el desarrollo de habilidades matemáticas: un análisis bibliográfico: Active learning methodologies for the development of mathematical proficiency: a bibliographic analysis. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(2), 3431 – 3450. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3917>

Marín-Marín, J.A., Moreno-Guerrero, A.J., Dúo-Terrón, P. & López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: a bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International Journal of STEM Education*, 8(41).

<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>

- Márquez-Pérez, E. (2009). El carácter social del concepto *paradigma* en la perspectiva epistemológica de Thomas Kuhn. *Ensayo y Error, Revista de Educación y Ciencias Sociales. Universidad Simón Rodríguez*, 37.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5777149.pdf>
- Martín, A. G., González, R. P. & Puente, C. G. (2022). Competencias TIC y mediáticas del profesorado.: Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 70, 21-33.
- Mendoza-Castillo, L. (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 50(ESPECIAL), 343–352.
<https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.119>
- MINEDUC (2023). Acuerdo pedagógico laboral 00008-A.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, MINTEL, (2022). ACUERDO Nro. MINTEL-MINTEL 2022-0030.
<https://www.gob.ec/sites/default/files/2023-06/Pol%C3%ADtica%20denuncias%20mintel-mintel-2022-00300123974001667410420.pdf>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Monereo, C. & Pozo, J. (1999). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid: Santillana.
- Morán-Peña, F. L., Morán-Peña, F. E. & Albán-Sánchez, J. D. (2017). Formación del docente y su adaptación al modelo TPACK. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 5(1), 51–60. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v5i1.154>
- Olmedo-Falconí, R. A., Reinoso-Vásquez, H. R., Herrera-Morales, G. C. & Olmedo-Falconí, A.A. (2025). Competencias digitales del docente: Perspectivas y desafíos para la educación superior. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 21(1),p1-13.

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10159743.pdf&ved=2ahUKEwi_yOuYysiQAxVCRjABHSi7JbwQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw3kmqXb30kIfREg6tyWH-Zj

Palacios-Dueñas, A. E., Loor-Peña, J.M., Macías-Macías, K.M. & Ortega-Macías, W. R. (2020). *Incidencia de la tecnología en el entorno educativo del Ecuador frente a la pandemia del covid-19. Pol. Co, 5(50).*

<http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>

Palomino, M. & Torres, Á. (2023). Las competencias digitales en estudiantes de las Carreras de Educación en Ecuador. *Campus Virtuales, 12 (2)*, 113-126.

Paños-Castro, J., Arruti, A. & Korres, O. (2022). COVID and ICT in primary education: Challenges faced by teachers in the Basque Country. *Sustainability, 14(16)*, 10452.

<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/16/10452>

Pegalajar-Palomino, M. (2018). Análisis del estilo de gestión del conflicto interpersonal en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana De Educación, 77(2)*, 9–30.

<https://doi.org/10.35362/rie7723178>

Pérez-García, F. (2023). *Los medios de comunicación en la era digital* / Bruno Broset; dirigido por Francisco Pérez García – 1era ed. – Bilbao: Fundación BBVA, 2023. 325 p.; 24 cm ISBN: 978-84-92937-97-4.

https://sociocat.disitics.com/uploads/DE_2023_MediosComunicacion_Ivie.pdf

Piaget, J. (1974). *A dónde va la educación*. Barcelona: *Ariel*.

Pinto, A. & Pérez, A. (2022), Gestión curricular y desarrollo de la competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. *RED, revista de educación a distancia, 22(69)*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8341303>.

Podestá-González, S. P., Álvarez-Valdivia, I. M. & Morón-Velasco, M. (2022). *Formación docente en competencia intercultural ¿Cómo se desarrolla? Evidencias desde un prácticum orientado a fomentarla. Psicoperspectivas, 21(1)*, 111-123.

Pozo, J. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid. Alianza.

<https://es.scribd.com/document/191317198/Pozo-J-J-1996>

Pozo, J. I. & Monereo, C. (2009). La nueva cultura del aprendizaje universitario o por qué cambiar nuestras formas de enseñar y aprender. *Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias*, (9-28). Morata: Madrid.

Prendes-Espinosa, M. P. & Cerdán-Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35–53. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>

Ramírez-Ramírez, E. & Rojas-Burbano, R. (2014). EL TRABAJO COLABORATIVO COMO ESTRATEGIA PARA CONSTRUIR CONOCIMIENTOS. *Revista de antropología y sociología: VIRAJES*, 16, (1), 89- 101.

<https://www.redalyc.org/pdf/7381/738180559006.pdf>

Rapoport, A. (1953). Spread of information through a population with sociostructural bias. II. Various models with partial transitivity. *Journal Bulletin of Mathematical Biology*, 15.

Rapoport, M. (2020). ¿Una teoría sin historia? El estudio de las relaciones internacionales en cuestión. *Ciclos en la historia, la economía y la sociedad*, 3, 147-160.

Rapoport -Redondo, S. & Echeita, G. (2018) El docente, los profesionales de apoyo y las prácticas de enseñanza: aspectos clave en la configuración de aulas inclusivas. *Perspect. Educ.* [Online], 57(3), 3-27. ISSN 0718-9729. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.3-art.740>

Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators digCompEdu*. Luxembourg: *Publications office of the European Unión*.

Ripoll-Núñez, K. & Arrieta-Caycedo, C. (2022). ¿Qué es un docente de calidad? *Perspectivas de docentes y estudiantes de una institución de Educación Superior en*

Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, 85, 9-29. Epub November 27, 2022.

<https://doi.org/10.17227/rce.num85-11690>

Rodríguez, A. & Naranjo, J. (2016). El aprendizaje basado en problemas: una oportunidad para aprender. *Lecturas Educación Física y Deportes*. Buenos Aires, Año 21, 221, Octubre. <http://www.efdeportes.com/efd221/el-aprendizaje-basado-en-problemas.htm>.

Rodríguez-gallego, M. & Ordóñez-Sierra, R. (2021). Metodologías activas desarrolladas en la supervisión de las Prácticas Externas de grado en Pedagogía. *Revista innovación docente Universitaria*, 13, 1-8. doi:10.1344/ridu 2019.11.3.

Rodríguez-Grau, G., Valderrama-Ulloa, C., Sandoval, C. & Vidal, F. (2022). Metodología de aprendizaje colaborativo para la reutilización de residuos producidos durante la formación académica universitaria. *Formación Universitaria*, 15(1), 209-218. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000100209>

Rodríguez-Illera, J.L. (2001). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Anuario de Psicología*, 32(2), 63-75. Universidad de Barcelona.

Rojas-Viteri, J. & Álvarez-Zurita, A. (2023). La competencia digital docente en los futuros profesores de Informática del Ecuador. *Revista Cátedra*, 6(2). <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i2.4636>

Romero-García, C., Sacristán, M., Buzón-García, O. & Navarro, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje digital en futuros docentes empleando metodologías activas. *Estudios sobre educación*, 39, 179-205. doi:10.15581/004.39.179-205.

Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 219-280. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>

Salguero-Barba, N. G., & García-Salguero. (2023). (2023). Aprendizaje colaborativo y uso de las tic en la educación superior. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(6), 1584 – 1599. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1550>

Sánchez, G. I., Jara, X. E., & Verdugo, F. A. (2024). Los estándares para docentes en formación: nudos críticos. *Formación Universitaria*. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062024000200173>

Santiago-Trujillo, Y. & Garvich-Ormeño, R. (2024). Competencias Digitales e Integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 50-65. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.405>.

Scotland-Ortiz, R. del C., Asqui-Luna, J. E., & Quishpi-Espinel, L. M. (2024). La integración de la tecnología en ambientes educativos es un impulso para enriquecer el proceso de aprendizaje. *Tesla Revista Científica*, 4(2). <https://doi.org/10.55204/trc.v4i2.e404>.

Secretaria Nacional de Planificación (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2017-2021.compressed.pdf>

Sierra, S. (2024). Aproximación a metodologías innovadoras para la educación emprendedora virtual. *Panorama*, 18(34). <https://www.redalyc.org/journal/3439/343977238008/html/>.

Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>

Tejedor, G., Segalas, J., Barron, Á., Fernández-Morilla, M., Fuertes, M.T., Ruiz-Morales, J., and Hernández, À. (2019). Didactic strategies to promote competencies in sustainability. *Sustainability*, 11(7), 1-12, Doi: 10.3390/su11072086.

UNESCO. (2021). Marco de competencias docentes en materia de TIC UNESCO Versión 2. In UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>.

UNESCO. (2023). Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién? <https://doi.org/10.54676/NEDS2300>

Vygotsky, L. (1995). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. *En L. Vygotsky: Obras escogidas. III*. Madrid: Visor

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. *Harvard University Press*.

Zambrano-Miranda, D. (2023). Evolución de las Competencias Digitales Docentes en la Era Tecnológica: Un Enfoque para la Integración Efectiva en el Aula y su Impacto en el Aprendizaje. *Revista semestral identidad bolivariana*, 7(2). <https://orcid.org/0000-0002-5276-3611>

Zambrano-Verdesoto, G. J., Rodríguez-Mora, K. G., & Guevara Torres, L. H. (2018). Análisis de la deserción estudiantil en las universidades del Ecuador y América latina. *Revista Pertinencia Académica. ISSN 2588-1019*, 8, 01–28. Recuperado a partir de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/2451>.

Zubiria, J. (2007). Una investigación como condición del grado. Líneas de investigación de los jóvenes del Merani entre 1998 y el 2006. *Studiositas Bogotá*, 2(2).

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de congruencia

Matriz de congruencia									
Tema. Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador									
Problema de investigación	Preguntas de investigación	Objetivo General	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables del estudiadas	Conceptualización (corta)	Dimensiones	Indicadores	Marco teórico
La IQ-IES, en su área del conocimiento de la Química presenta algunas dificultades acorde a Cabero-Almena et al.(2024):1) Falta de acceso a la tecnología y brecha digital; 2) Insuficiente capacitación docente en el uso de herramientas digitales para la enseñanza; 3) Percepción de la tecnología como algo “añadido” sin ser considerada relevante cambio; 4) Dificultad en la evaluación en entornos virtuales; 5) Aislamiento y distanciamiento con el uso de la tecnología; y 7) Dificultad de la tecnología e la integración curricular	¿Cómo se puede mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador	Diseñar un modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior en Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos de las TIC con las competencias digitales docentes. 2. Identificar la situación actual de los estudiantes y docentes en las competencias digitales en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. 3. Establecer el uso de las TIC y los componentes de las competencias digitales docentes dirigidas el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. 4. Elaborar un modelo integrador TIC de las competencias digitales para el mejoramiento de los procesos de formación en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. 5. Valorar el diseño del modelo integrador TIC de las competencias digitales docentes en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES. 	Si se diseña un modelo integrador TIC con CDD para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES en Quito-Ecuador, entonces se podrá generar programas de capacitación orientados al desarrollo de competencias digitales suficientes para la enseñanza y aprendizaje	Variable independiente Modelo integrador TIC con CDD	Se enfoca en evaluar y certificar las habilidades de los profesores para la realización de sus prácticas con las CDD suelen basarse en marcos de referencia como DigCompEdu (Redecker, y Punie, 2017)	Renacimiento (certificación CDD)	Evaluación de las habilidades docente	2.2.1 Fundamentación de las competencias digitales 2.2.2 Marco de referencias como apoyo a las CDD 2.2.3 Aporte de las CDD para docentes 2.2.4 Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) 2.2.5 Contextualización de las CDD en el área del conocimiento de la Química 2.2.6 Modelo de evaluación externa con fines de acreditación en Ecuador 2.2.7 Etapas progresivas del MR-CDD para el reconocimiento de las CDD
							Contexto digital	Material educativo digital	
							Gestión de clases	Búsqueda de información	
							utilización de herramientas digitales	Alfabetización informativa y comunicacional	
					Variable dependiente Formación futura en el área del conocimiento de la Química	Implica una formación flexible, tienen la posibilidad de personalizar su aprendizaje innovador (Romero-García et al. 2020)	Plataformas y recursos educativos dispositivos	Trabajo en equipo: *Retos y desafíos	
							Metodologías adaptativas	Trabajo en equipo: *Retos y desafíos	
Evaluación habilidades CD estudiantes	Evolución permanente								

Anexo 2. Aplicación test de prueba de Competencias digitales: dirigido a los estudiantes de la muestra

Objetivo. Identificar el nivel de competencias digitales de los estudiantes del siglo XXI en el área del conocimiento de la Química de la IQ-IES.

Confidencialidad: Los datos que usted suministre serán tratados de manera confidencial y en exclusividad para el proyecto de tesis doctoral “*Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para la formación futura en el área del conocimiento de la Química en una institución de Educación Superior en Quito, Ecuador*”.

Instrucciones. Marque con una X la casilla que considere, indicando el grado con el que mejor se identifica en cada ítem. Se deben contestar todas las preguntas.

Sección I – Datos sociodemográficos					
Género: a) Hombre ____ b) Mujer ____					
Edad: a) Menos de 18 años ____ b) 18 a 19 años ____ c) 19 a 20 años ____ d) 20 a 21 años ____ e) 21 a 22 años ____ f) mayor a 22 años					
Semestre a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 10					
Sección II – Uso de herramientas					
¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas digitales? (En una escala de 1 a 5, donde 1 significa "nunca" y 5 significa "siempre").					
Herramientas	1	2	3	4	5
Correo electrónico					
Redes sociales					
Herramientas de videoconferencia					
Aplicaciones de mensajería instantánea					
Plataformas de aprendizaje en línea					
Software de edición de texto					
Software de hojas de cálculo					
Software de presentaciones					

Software de bases de datos					
Software de edición de imagen y vídeo					
Navegador web					
Otras herramientas digitales (especificar seguidamente):					
Sección III – Dimensiones CDD					
No.	[0]- No, no sé cómo hacerlo. [1]Sí, pero con dificultad [2] Sí, sin problemas	0	1	2	
A	Uso de tecnología				
1	¿Eres capaz de encender y apagar una computadora o dispositivo móvil?				
2	¿Puedes navegar por internet y realizar búsquedas básicas en un motor de búsqueda como Google?				
3	¿Puedes utilizar el correo electrónico y enviar y recibir mensajes?				
4	¿Puedes utilizar programas de procesamiento de texto como Microsoft Word o Google Docs, para crear y editar documentos?				
5	¿Puedes utilizar programas de hojas de cálculo como Microsoft Excel o Google Sheets para crear y editar hojas de cálculo?				
B	Comprender el contexto digital				
6	¿Eres capaz de identificar los riesgos y peligros asociados con el uso de tecnologías digitales?				
7	¿Eres capaz de distinguir entre información verídica y falsa en línea?				
8	¿Eres consciente de las leyes y políticas relacionadas con la privacidad en línea?				
9	¿Eres capaz de adaptarte a diferentes plataformas y entornos digitales?				
10	¿Eres capaz de entender y atizar herramientas exploradas en la web				
C	Resolución de problemas				
11	¿Eres capaz de identificar y solucionar problemas técnicos básicos en tu computadora o dispositivo móvil?				
12	¿Eres capaz de identificar y solucionar problemas técnicos básicos en el software que utilizas, como los programas de procesamiento de texto u hojas de cálculo?				

13	¿Eres capaz de solucionar problemas técnicos más complejos, como la configuración de redes o la recuperación de datos?			
14	¿Eres capaz de aplicar técnicas de resolución de problemas para abordar problemas digitales más complejos, como el diseño de soluciones tecnológicas o la identificación de patrones en grandes conjuntos de datos?			
15	. ¿Eres capaz de utilizar herramientas y recursos en línea para solucionar problemas, como foros de discusión en línea o tutoriales en video?			
D	Comunicación			
16	¿Eres capaz de comunicarte eficazmente a través de diferentes plataformas digitales, como correo electrónico, redes sociales y mensajería instantánea?			
17	¿Eres capaz de crear y compartir contenido en línea, como imágenes, videos o publicaciones en blogs?			
18	. ¿Eres capaz de colaborar en línea con otros, como a través de la edición de documentos en tiempo real o la participación en foros de discusión en línea?			
19	¿Eres capaz de utilizar herramientas de presentación digital, como diapositivas y gráficos, para comunicar información de manera clara y efectiva?			
20	¿Eres capaz de adaptar tu comunicación en línea para diferentes contextos y audiencias, como en situaciones académicas o laborales?			
E	Ciudadanía Digital			
21	¿Eres consciente de los riesgos asociados con el uso de tecnología y sabes cómo proteger tu información personal y privacidad en línea?			
22	¿Eres consciente de la importancia de ser un usuario responsable y respetuoso en línea, y tratas a otros con respeto y civismo?			
23	¿Eres consciente de las leyes y regulaciones relacionadas con el uso de tecnología y sabes cómo actuar si te encuentras en situaciones ilegales o peligrosas?			
24	¿Eres capaz de evaluar críticamente la información que encuentras en línea y determinar si es confiable o no?			
25	. ¿Eres consciente de la importancia de contribuir positivamente a la comunidad en línea, ya sea a través de la creación de contenido útil o la participación en debates y discusiones?			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Aplicación cuestionario DigCompEdu – Dirigido a los docentes

Objetivo. Identificar la percepción de los docentes del área del conocimiento de la Química con respecto a sus CD.

Confidencialidad: Los datos que usted suministre serán tratados de manera confidencial y en exclusividad para el desarrollo de la tesis doctoral “*Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación en el área del conocimiento de la Química en una institución de Educación Superior de Quito Ecuador, periodo 2022 al 2024.*”

Instrucciones. La escala en la que se miden cada una de las competencias se presentan en una medida entre 0 y 4.

Sección I – Datos sociodemográficos						
Género: a) Hombre ____ b) Mujer						
Áreas de conocimiento: Gestión de recursos_ La producción de bienes de consumo __La investigación en diversos campos _ Área del conocimiento de la Química _ Asignaturas complementarias: _ Otros _						
Años de experiencia docente. 1 a 2 años __3 a 4 años__5 a 6 años__ 7 a 8 años __> 9 años						
Tiempo de uso de las TIC, No uso_ < 1 año_ 1 a 3 años_ 4 a 5 años_ 6 a 9 años_ 10 a 14 años_ 15 a 19años_ 20 o más años_						
% de tiempo de uso de las TIC en clase. 0-10%__11-25%__26-50%__ 51-75%__76-100%						
Sección II- Competencias Digitales					Selección de opciones	
#.	Flexiones	0	1	2	3	4
A. Compromiso Profesional						
A1.	Uso sistemáticamente diferentes canales digitales para mejorar la comunicación con el alumnado y mis compañeros/as. Por ejemplo: correos electrónicos, aplicaciones de mensajería tipo WhatsApp, blogs, sitios web.					
A2.	Uso tecnologías digitales para trabajar con mis compañeros/as dentro y fuera de mi organización educativa.					
A3.	Desarrollé activamente mi competencia digital docente.					
A4.	A4. Participó en cursos de formación online. Por ejemplo: cursos online de la institución de Educación Superior, MOOCs, Webinar...					
B Recursos Digitales						
B1.	Utilizo diferentes sitios de internet (páginas web) y estrategias de búsqueda para encontrar y seleccionar una amplia gama de recursos digitales.					

B2.	Creo mis propios recursos digitales y modificar los existentes para adaptarlos					
B3.	Proteger el contenido sensible de forma segura. Por ejemplo: exámenes, calificaciones, datos personales.					
C. Pedagogía Digital						
C1.	Considero cuidadosamente cómo, cuándo y por qué usar las tecnologías digitales en clase, para garantizar que se aproveche su valor añadido.					
C2.	Superviso las actividades e interacciones de mis alumnos en los entornos de colaboración en línea que utilizamos.					
C3.	Cuando mis alumnos trabajan en grupos o equipos, usan tecnologías digitales para adquirir y documentar conocimientos.					
C4.	Uso tecnologías digitales para permitir que los estudiantes planifiquen, documenten y evalúen su aprendizaje por sí mismos. Por ejemplo: pruebas de autoevaluación, portfolio digital, blogs, foros...					
D. Evaluación y Retroalimentación						
D1.	Uso estrategias de evaluación digital para monitorizar el progreso de los estudiantes.					
D2.	Analizo todos los datos disponibles para identificar al alumnado que necesita apoyo adicional. “Datos” incluye: participación de los estudiantes, desempeño, calificaciones, asistencia, actividades e interacciones sociales en entornos en línea... El “alumnado que necesita apoyo adicional” es: aquel en riesgo de abandono escolar, bajo rendimiento, trastorno de aprendizaje, necesidades específicas de aprendizaje o que carece de habilidades transversales (habilidades sociales, verbales o de estudio).					
D3.	Uso tecnologías digitales para proporcionar retroalimentación (feedback) efectiva.					
E. Empoderar a los Estudiantes						
E1.	Cuando propongo tareas digitales, considerar y abordar posibles problemas como el acceso igualitario a los dispositivos y recursos digitales; problemas de compatibilidad o nivel bajo de competencia digital del alumnado.					
E2.	Uso tecnologías digitales para ofrecer al alumnado oportunidades de aprendizaje personalizadas. Por ejemplo: asignación de diferentes tareas digitales para abordar las necesidades de aprendizaje individuales, teniendo en cuenta las preferencias e intereses.					
E3.	Uso tecnologías digitales para que el alumnado participe activamente en clase					
F. Facilitar la Competencia Digital de los Estudiantes						
F1.	Enseño al alumnado cómo evaluar la confiabilidad de la información buscada en línea y a identificar información errónea y/o sesgada.					

F2.	Propongo tareas que requieren que los estudiantes usen medios digitales para comunicarse y colaborar entre sí o con una audiencia externa.					
F3.	Propongo tareas que requieren que los estudiantes creen contenido digital. Por ejemplo: videos, audios, fotos, presentaciones, blogs, wikis...					
F4.	Enseño al alumnado cómo comportarse de manera segura y responsable en línea.					
F5.	Animó al alumnado a usar las tecnologías digitales de manera creativa para resolver problemas concretos. Por ejemplo, superar obstáculos o retos emergentes en su proceso de aprendizaje.					
Reconocimientos docentes (Certificación)						
14.	Es relevante que los docentes se certifiquen en CCD como apoyo al proceso de acreditación de la IQ-IES.					
15.	Por medio de la certificación se le debe permitir a los docentes crear sus prácticas innovadoras con algún incentivo de reconocimiento.					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Carta de consentimiento entrevista no-estructurada digitada a docente

CARTA DE CONSENTIMIENTO A PARTICIPANTES (docentes)

Como docente de la IQ-IES he decidido participar en el grupo focal de la entrevista no estructural, que se realiza en el marco del proyecto "**Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024**", siendo la tesis doctoral de la **candidata a Doctora en la Universidad de Investigación e Innovación – UIIX-México**, durante el periodo 2024. Además, me comprometo a mantener la confidencialidad durante el proceso y declaro que estoy de acuerdo con lo siguiente:

- a) No divulgar a terceras personas o instituciones el contenido de cualquier documentación o información, como parte o resultado durante el desarrollo del proyecto;
- b) No discutir ni divulgar problemas de documentación interna a terceros, salvo los casos previstos de ruptura de la confidencialidad por requerimiento legal debidamente notariado;
- c) No permitir a terceros el manejo de documentación resultante del proyecto que pueda tener en su poder;
- d) No explotar ni aprovechar en beneficio propio, o permitir el uso por otros, de las informaciones obtenidas o conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto.

Si existe, la posibilidad de participar en un proceso de evaluación en una institución diferente, en el cual pueda tener algún conflicto de interés, notificaré de inmediato de este hecho, y me abstendré de participar en el proceso.

Declaro haber leído, entendido y aceptado, los términos de este documento de consentimiento creado para el desarrollo del proyecto de tesis doctoral y aceptar el cumplimiento de lo allí requerido.

Si por algún, motivo falto a cualquiera de estos compromisos, aceptaré mi responsabilidad por cada uno de los actos y sus posibles consecuencias.

Dado en la ciudad de Quito a los (15) días del mes de (07) de 2024

FIRMA ORIGINAL

Firma participante

Anexo 5. Guion entrevista no estructurada - Dirigida a un grupo focal de docentes del área del conocimiento de la Química

GUION DE PREGUNTAS - ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA	
No.	Preguntas
1	Uso de las CDD para mejorar la práctica docente y el propio desarrollo profesional, demostrando estar informado, con una mentalidad abierta y actitud equilibrada hacia las TIC y explorando tecnologías y metodologías emergentes
2	Las CDD trabajadas en dispositivos móviles permitirá el trabajo en aula más práctico
3	Existe el suficiente apoyo de su institución educativa para incorporar las CDD en algunos proyectos de clase o misionales
4	Las CDD trabajadas con dispositivos móviles permitirá el trabajo en aula más práctico
5	Considera que se le debe reconocer al docente su práctica innovadora con CDD

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Carta invitación juicio de expertos

Doctor(a)

Institución

Ciudad

Respetado(a) Dr. (a)

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo(a) cordialmente y a la vez manifestarle que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del instrumento que pretendo utilizar en mi avance de Tesis titulada **"Modelo integrador TIC con competencias digitales docente para mejorar la formación futura en el área del conocimiento de la Química en Educación Superior. Quito-Ecuador, periodo 2022 al 2024"**, para optar el grado de Doctor en EDUCACIÓN E INNOVACIÓN POR LA Universidad de INVESTIGACION E INNOVACION – UIIX- México.

Los instrumentos tienen como objetivo medir las variables del estudio, con la finalidad de determinar la validez de su contenido, solicitamos marcar con una X el grado de evaluación a los indicadores para los ítems de dichos instrumentos, de acuerdo a su amplia experiencia y conocimientos. Se adjunta documentos base con el título del proyecto, formulación del problema, objetivos y el instrumento y la matriz de operacionalización de la variable considerando dimensiones, indicadores, categorías y escala de medición respectiva. Igualmente, los instrumentos y el formato de evaluación respectivo.

Agradezco anticipadamente su colaboración y estoy segura que su opinión y criterio de experto servirán para los fines propuestos.

Atentamente,

COPIA FIRMADA

Luisa Carmela Flores Cela

Anexo 7. Resultados juicio: Primer Experto

Validación de instrumentos. Cuestionario de Likert Competencias Digitales Docentes (CDD) Evaluación. Primer experto

	Reflexionéis /opciones de respuesta	Relevancia s	Claridad	Objetivida d	Pertinenci a	Total
#.	MA Muy de Acuerdo.AD. Adecuado. IND. Inadecuado. MI. Muy inadecuado	MA (4)	AD (3)	IND (2)	MI (1)	
PARTE 1. Datos sociodemográficos						
	Información general (edad, género, antigüedad)	X				
		1				4
PARTE 2. Componente de la práctica docente						
A.	Creación de contenidos digitales	2				8
1.	Valore su nivel de dominio de la CDD para desarrollar algún contenido en el en el área de conocimiento en la Química	X				
4.	Considera necesario que se debe crear grupos de trabajo con docentes para crear recursos, contenido y otros, elementos de apoyo a la enseñanza y aprendizaje en el en el área de conocimiento en la Química con el fin de compartir este material entre los mismos docentes	X				
B.	Comunicación y colaboración	3				12
5.	Existe el suficiente apoyo de su institución educativa para incorporar las CDD en algunos proyectos de clase o misionales	X				

6.	Considera que, con las CDD se lograr interactuar con las redes sociales (de forma académica), blogs (académicos) y páginas web, foros y chat	X				
7.	Considera necesario integrar las CDD con la Inteligencia Artificial y Chat GPT para mejorar el desarrollo y acompañamiento en el desarrollo de las prácticas docentes	X				
C.	Gestión de la clase	3				8
8.	Valore el nivel de formación que tiene sobre el desarrollo de las CDD para innovar en los componentes prácticos en el proceso de enseñanza el en el área de conocimiento en la Química	X				
11.	Considera que, al trabajar las CDD con metodologías activas, le brindaría al estudiante el trabajo colaborativo significativo en equipo mejorando su aprendizaje en el en el área de conocimiento en la Química	X				
D.	Utilización de herramientas de software (aplicaciones)	2				8
12.	Considera que el uso de simuladores, emuladores, juegos, videojuegos, realidad aumentada, realidad virtual y otros aumentan en el área de conocimiento en la Química	X				
13.	Considera que la formación en CDD mejoraría en el uso y manejo de las TIC y tecnologías especial en el en el área de conocimiento en la Química	X				
	Gran total	12				48

Observaciones: Se presenta a nivel de Muy adecuado, porque son preguntas bien intencionadas acorde a los objetivos específicos.

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of connected, cursive loops and a final vertical stroke.

Firma del experto:

Anexo 8. Resultados juicio: Segundo Experto

Validación de instrumentos. Cuestionario de Likert Competencias Digitales Docentes (CDD) Evaluación. Segundo experto

	Reflexionéis /opciones de respuesta	Relevancia s	Claridad	Objetivida d	Pertinenci a	Total
#.	MA Muy de Acuerdo.AD. Adecuado. IND. Inadecuado. MI. Muy inadecuado	MA (4)	AD (3)	IND (2)	MI (1)	
PARTE 1. Datos sociodemográficos						
	Información general (edad, género, antigüedad)	X				
		1				4
PARTE 2. Componente de la práctica docente						
A.	Creación de contenidos digitales	2				8
1.	Valore su nivel de dominio de la CDD para desarrollar algún contenido en el área de conocimiento de la Química en la IQ-IES	X				
4.	Considera necesario que se debe crear grupos de trabajo con docentes para crear recursos, contenido y otros, elementos de apoyo a la enseñanza y aprendizaje en el en el área de conocimiento en la Química con el fin de compartir este material entre los mismos docentes	X				
B.	Comunicación y colaboración	3				12
5.	Existe el suficiente apoyo de su institución educativa para incorporar las CDD en algunos proyectos de clase o misionales	X				

6.	Considera que, con las CDD se lograr interactuar con las redes sociales (de forma académica), blogs (académicos) y páginas web, foros y chat	X				
7.	Considera necesario integrar las CDD con la Inteligencia Artificial y Chat GPT para mejorar el desarrollo y acompañamiento en el desarrollo de las prácticas docentes	X				
C.	Gestión de la clase	3				8
8.	Valore el nivel de formación que tiene sobre el desarrollo de las CDD para innovar en los componentes prácticos en el proceso de enseñanza el área de conocimiento de la Química en la IQ-IES	X				
11.	Considera que, al trabajar las CDD con metodologías activas, le brindaría al estudiante el trabajo colaborativo significativo en equipo mejorando su aprendizaje en el área de conocimiento en la Química	X				
D.	Utilización de herramientas de software (aplicaciones)	2				8
12.	Considera que el uso de simuladores, emuladores, juegos, videojuegos, realidad aumentada, realidad virtual y otros aumentan capacidad de razonamiento en el área de conocimiento en la Química	X				
13.	Considera que la formación en CDD mejoraría en el uso y manejo de las TIC y tecnologías especial en el área de conocimiento en la Química	X				
	Gran total	12				50

Observaciones: Es importante aumentar el número de preguntas en la Dimensión D para dar mayor importancia a las mismas, en lo general está bien.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wdh'.

Firma del experto:

Anexo 9. Resultados juicio: Tercer Experto

Validación de instrumentos. Cuestionario de Likert Competencias Digitales Docentes (CDD) Evaluación. Tercer experto

	Reflexionéis /opciones de respuesta	Relevancia s	Claridad	Objetivida d	Pertinenci a	Total
#.	MA Muy de Acuerdo. AD. Adecuado. IND. Inadecuado. MI. Muy inadecuado	MA (4)	AD (3)	IND (2)	MI (1)	
PARTE 1. Datos sociodemográficos						
	Información general (edad, género, antigüedad)	X				
		1				4
PARTE 2. Componente de la práctica docente						
A.	Creación de contenidos digitales	2				6
1.	Valore su nivel de dominio de la CDD para desarrollar algún contenido en el área de conocimiento de la Química en la IQ-IES		X			
4.	Considera necesario que se debe crear grupos de trabajo con docentes para crear recursos, contenido y otros, elementos de apoyo a la enseñanza y aprendizaje en el en el área de conocimiento en la Química con el fin de compartir este material entre los mismos docentes		X			
B.	Comunicación y colaboración	3				12
5.	Existe el suficiente apoyo de su institución educativa para incorporar las CDD en algunos proyectos de clase o misionales	X				

6.	Considera que, con las CDD se lograr interactuar con las redes sociales (de forma académica), blogs (académicos) y páginas web, foros y chat	X				
7.	Considera necesario integrar las CDD con la Inteligencia Artificial y Chat GPT para mejorar el desarrollo y acompañamiento en el desarrollo de las prácticas docentes	X				
C.	Gestión de la clase	3				6
8.	Valore el nivel de formación que tiene sobre el desarrollo de las CDD para innovar en los componentes prácticos en el proceso de enseñanza el área de conocimiento de la Química en la IQ-IES		X			
11.	Considera que, al trabajar las CDD con metodologías activas, le brindaría al estudiante el trabajo colaborativo significativo en equipo mejorando su aprendizaje en el área de las exactas y naturales		X			
D.	Utilización de herramientas de software (aplicaciones)	2				6
12.	Considera que el uso de simuladores, emuladores, juegos, videojuegos, realidad aumentada, realidad virtual y otros aumentan capacidad de razonamiento en el área de conocimiento en la Química		X			
13.	Considera que la formación en CDD mejoraría en el uso y manejo de las TIC y tecnologías especial en el área de conocimiento en la Química		X			

	Gran total	12				94
--	------------	----	--	--	--	----

Observaciones:

En mención a un área del conocimiento de la Química, pero en los documentos De acuerdo a una de las categorías de la variable independiente es necesario colocar otra dimensión en cuanto al reconocimiento de la certificación de las CDD con dos o tres preguntas.



Firma del experto: