



1859



Universidad  
Nacional  
de Loja

# Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Maestría en Educación con Mención en Docencia  
e Investigación en Educación Superior

TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en  
Química en la Educación Superior.

Trabajo de Titulación, previo a la  
obtención del título de Magíster en  
Educación con Mención en Docencia  
e Investigación en Educación.

**AUTORA:**

Lic. Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda

**DIRECTOR:**

Lic. Lenin Vladimir Paladines Paredes, Mg, Sc.

Loja – Ecuador

2024

## Certificación



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

POSGRADO

Maestría en Educación  
con Mención en Docencia e Investigación en Educación Superior  
| Educación

### CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Lenin Vladimir Paladines Paredes**, director del Trabajo de Titulación denominado **TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en Química en la Educación Superior**, perteneciente al estudiante **Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda**, con cédula de identidad N° **1150287348**. Certifico que luego de haber dirigido el Trabajo de Titulación se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de Titulación, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

Loja, 16 de febrero de 2024



*Director de Trabajo de Titulación*

maestria.dies@unl.edu.ec  
0994028705

Educamos para **Transformar**

## **Autoría**

Yo, **Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda**, declaro ser autora del presente Trabajo de Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



**Firma:**

**Cédula de Identidad:** 1150287348

**Fecha:** 21 /02/2024

**Correo electrónico:** azucena.rodriguez@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0980520581

**Carta de autorización, por parte de la autora, para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo **Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda** declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en Química en la Educación Superior**, como requisito para optar el título **de Magister en Educación, con mención en Docencia e Investigación en Educación Superior**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintiún días del mes de febrero de dos mil veinticuatro.



**Firma:**

**Autor:** Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda

**Cédula:** 1150287348

**Dirección:** Unión Lojana Juan de Dios Maldonado y Napoleón

**Correo electrónico:** [azucena.rodriguez@unl.edu.ec](mailto:azucena.rodriguez@unl.edu.ec)

**Teléfono:** 0980520581

**DATOS COPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Integración Curricular:** Lic. Lenin Vladimir Paladines Paredes, Mg, Sc.

## **Dedicatoria**

Para mis padres, por ser mi fuerte en medio de tantas luchas, sírvanse estas líneas que reflejan la inmensa gratitud que guardo por ese apoyo incondicional.

A mis hermanos y a mi tía Mireya, por ser mi apoyo incondicional y motivarme a seguir alcanzando mis metas.

A mi tía Albania que pese a la distancia siempre está pendiente de la familia, trata de visitarnos y compartir con nosotros buenos momentos.

*Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda*

## **Agradecimiento**

A Dios, por la salud, vida y guía brindada en estos pasos de mi vida.

A mis padres y hermanos por el apoyo brindado para continuar con mi formación académica.

A mi director Mg. Lenin Vladimir Paladines Paredes, por orientar el desarrollo de este trabajo bajo el símbolo de ética y disciplina.

A los docentes de la maestría, por inculcarme sus conocimientos y corregir mis errores en el momento oportuno.

Y quienes de alguna u otra forma me ayudaron a lograr esta meta.

***Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda***

## Índice de contenido

<b>Certificación</b>	ii
<b>Autoría</b>	iii
<b>Carta de autorización</b>	iv
<b>Dedicatoria</b>	v
<b>Agradecimiento</b>	vi
<b>Índice de contenido</b>	vii
Índice de tablas:	ix
Índice de anexos:	x
<b>1. Título</b>	1
<b>2. Resumen</b>	2
Abstract	4
<b>3. Introducción</b>	6
<b>4. Marco Teórico</b>	9
<b>4.1. Proceso enseñanza-aprendizaje</b>	9
4.1.1 Enseñanza	9
4.1.2 Aprendizaje	10
4.1.3 Tipo de aprendizaje	10
<b>4.2 Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)</b>	11
4.2.1 Surgimiento de las TIC en educación	13
4.2.2 Impacto de las TIC en educación superior	14
4.2.3 Funciones de las TIC	15
4.2.4 Ventajas y desventajas de las TIC en educación superior	16
4.2.5 Estrategias didácticas mediadas por TIC	18
4.2.6 Técnicas mediadas por las TIC	19
4.2.7 Herramientas digitales	20
4.2.8 Tipos de herramientas digitales	23
4.2.9 TIC en Química Orgánica I	24
4.2.10 TIC en Química Orgánica II	25
4.2.11 TIC en Fisicoquímica	26
<b>4.3 Competencias en Química Orgánica</b>	27
4.3.1 Tipos de competencias	27
4.3.2 Competencias digitales	28
4.3.3 Competencias digitales en química orgánica	28
4.3.4 Competencias digitales en química orgánica II	30

4.3.5 Competencias digitales en Fisicoquímica	30
<b>5. Metodología</b>	<b>32</b>
<b>6. Resultados</b>	<b>37</b>
<b>7. Discusión</b>	<b>54</b>
<b>8. Conclusiones</b>	<b>62</b>
<b>9. Recomendaciones</b>	<b>64</b>
<b>10. Referencias Bibliográficas</b>	<b>65</b>
<b>11. Anexos</b>	<b>73</b>

**Índice de tablas:**

<b>Tabla 1.</b> <i>Beneficios de utilizar herramientas digitales</i>	21
<b>Tabla 2.</b> <i>Competencias digitales en Química</i>	28

## Índice de gráficos:

<b>Gráfico 1.</b>	73
<i>Guía de estrategias didácticas.</i>	73
<b>Gráfico 2.</b>	74
<i>Designación de director del Trabajo de Titulación.</i>	74
<b>Gráfico 3.</b>	75
<i>Informe favorable de estructura, coherencia y pertinencia.</i>	75
<b>Gráfico 4.</b>	76
<i>Solicitud para realizar observaciones áulicas y entrevistas a docentes de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.</i>	76
<b>Gráfico 5.</b>	78
<i>Fichas de observaciones.</i>	78
<b>Gráfico 6.</b>	96
<i>Guion de entrevistas.</i>	96
<b>Gráfico 7.</b>	98
<i>Fotografías de Trabajo de Campo.</i>	98
<b>Gráfico 8.</b>	101
<i>Certificación de traducción del resumen.</i>	101

## **1. Título**

**TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en Química en la Educación Superior.**

## 2. Resumen

Las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC desempeñan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina o área del conocimiento, siendo de gran incidencia en el ámbito de la docente en la carrera de Química y Biología. Este trabajo buscó evidenciar las estrategias didácticas que mejor se vinculan con TIC para el desarrollo de competencias digitales en las asignaturas de Química y Biología y por ende la necesidad de alcanzar el desarrollo de estas habilidades necesarias para su aplicación. Como objetivo principal de esta propuesta se planteó analizar las estrategias didácticas vinculadas con las TIC y utilizadas por los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para el desarrollo de competencias en asignaturas de la Química Orgánica. La metodología empleada es de tipo cualitativa; en razón de que, a lo largo de la investigación desde el diagnóstico, observaciones áulicas, entrevistas y evaluación de resultados, se determinaron características relevantes en torno a estrategias didácticas que mejor se vinculan con las TIC para el desarrollo de competencias digitales; entre los instrumentos utilizados para la investigación se destacan: ficha de observación y guía de entrevista, cuya aplicación evidenció el efectivo desarrollo de competencias digitales de los estudiantes lo que se refleja en sus trabajos y presentaciones. Como resultados se recopilaron varios puntos de importancia en relación al uso de las TIC para el desarrollo de competencias digitales, partiendo de que los profesores si utilizan una variedad de herramientas y recursos tecnológicos. Por ejemplo, plataformas de aprendizaje en línea que permiten acceder a materiales didácticos, simuladores, actividades interactivas y ejercicios, que luego motivan a los estudiantes a aplicarlos en sus trabajos y presentaciones, lo que fortalece el desarrollo de las competencias digitales de los alumnos, tales como: la búsqueda, selección y almacenamiento de información para adecuarla a presentaciones y compartirla a sus semejantes. Además, con su aplicación se validó las oportunidades en el aula, como son la motivación, participación activa e incluso el

autoaprendizaje, que precisamente son visibles en las clases observadas. Como conclusiones se enfatiza que, las estrategias como: *exposición-ilustrativa*, *lectura analítica*, *gamificaciones* y *activación de conocimientos previos*; como lo señalan los autores, fueron las que mejor se vincularon con TIC y permitieron en los estudiantes de pedagogía, el desarrollo de competencias tecnológicas, lo cual, se evidenció en el empleo y manejo de herramientas digitales para realizar sus trabajos individuales, grupales e investigativos. De igual forma, las TIC, más aplicadas por los docentes y estudiantes, incluyen el uso de dispositivos tecnológicos como: celulares, computadoras portátiles y proyectores; en cuanto a plataformas para crear diapositivas las más utilizadas son: *Canva*, *Prezi* y *Genially*, y en cuanto a simuladores, los más utilizadas fueron: *Organic Molecule* y *Phet interactive simulación*. Asimismo, las competencias que adquiriendo los estudiantes fueron: la toma de decisiones, buen uso y manejo de dispositivos y plataformas tecnológicos, la selección de información fidedigna, la proyección y comunicación de conocimientos, así como el trabajo grupal, individual y colaborativo.

***Palabras claves:*** *Tecnologías de la Información y comunicación; química y biología; enseñanza-aprendizaje; docentes; y estudiantes.*

## **Abstract**

Information and Communication Technologies (ICT) play a fundamental role in the teaching-learning process of any discipline or area of knowledge, being of great incidence in the field of teaching in Chemistry and Biology. This work aimed to demonstrate the didactic strategies that are best linked to ICT for the development of digital skills in Chemistry and Biology subjects and the need to achieve the development of these skills necessary for its application. The main objective of this proposal was to analyze the didactic strategies linked to ICT and used by teachers of the Pedagogy of Experimental Sciences in Chemistry and Biology for the development of competences in Organic Chemistry subjects. The methodology used is qualitative, throughout the research from the diagnosis, classroom observations, interviews and evaluation of results, relevant characteristics were determined around didactic strategies that are best linked to ICT for the development of digital competencies; the instruments used for the research are: observation sheet and interview guide, which application evidenced the effective development of digital competencies of students which is reflected in their work and presentations. As results, several points of importance were collected in relation to the use of ICT for the development of digital competencies, based on the fact that teachers do use a variety of technological tools and resources. For example, online learning platforms that allow access to teaching materials, simulators, interactive activities and exercises, which motivate students to apply them in their work and presentations, which strengthens the development of digital competencies of students, such as: search, selection and storage of information to adapt it to presentations and share it with their peers. In addition, its application validated the opportunities in the classroom, such as motivation, active participation and even self-learning, which are precisely visible in the classes observed. As conclusions, the strategies such as: expository-illustrative, analytical reading, gamification and activation of previous knowledge; as pointed out by the authors, were the ones that were best linked with ICT and allowed the development

of technological competencies in the future teachers, which was evidenced in the use and management of digital tools to carry out their individual, group and research work. Likewise, the ICT most applied by teachers and students include the use of technological devices such as: cell phones, laptops and projectors; as for platforms to create slides, the most used are: Canva, Prezi and Genially: Canva, Prezi and Genially. About simulators, the most used were: Organic Molecule and Phet interactive simulation. Furthermore, the competencies acquired by the students were: decision making, good use and management of technological devices and platforms, selection of reliable information, projection and communication of knowledge, as well as group, individual and collaborative work.

***Keywords:** Information and communication technologies; chemistry and biology; teaching-learning; teachers; and students.*

### **3. Introducción**

Las TIC vinculadas con estrategias didácticas fortalecen el proceso enseñanza-aprendizaje ya que, permiten a docentes y estudiantes obtener información de forma ágil e inmediata. Al utilizar los estudiantes herramientas tecnológicas, desarrollan sus competencias digitales y actúan de manera más autónoma en la construcción de sus conocimientos. Es así que, para Blanco et al. (2016) las TIC dinamizan las clases, permiten a los docentes tratar temas de relevancia humana, social, académica, y en conjunto otorgan a los aprendices el desarrollo de habilidades digitales necesarias para brindar clases interactivas y participativas. De manera indirecta, el uso de las TIC permite a los estudiantes de pedagogía aprender a utilizar diversas herramientas tecnológicas que inciden en el desarrollo de su perfil profesional.

Es así que, para Rodríguez et al. (2019), las competencias digitales suponen un compendio de destrezas, habilidades y actitudes que se deben propiciar en diferentes áreas y dimensiones de conocimiento, donde el protagonista de la acción educativa es el alumnado, quienes, se enfrentan a una sociedad tecnológica, que ha transformado las diferentes formas de comunicarse, aprender y acceder a un puesto laboral de acuerdo a las exigencias de la nueva era.

En cuanto al problema de investigación se pudo comprobar mediante observación áulica y entrevistas dirigidas a docentes, que todos los actores del proceso educativo, utilizaron variedad de herramientas tecnológicas para indagar en diferentes fuentes bibliográficas, filtrar y presentar información de manera eficaz y eficiente, lo que permitió el desarrollo de clases dinámicas y participativas que involucraron a todo el grupo de trabajo; además de que, el utilizar herramientas digitales para el desarrollo de competencias tecnológicas, propició en los estudiantes, interés y motivación por participar en las actividades académicas, lo que se evidencia en su participación en clases y en su rendimiento académico.

Es así que, la implementación de herramientas digitales, fortaleció el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que impulsó la motivación e integración de todos los estudiantes en actividades educativas, además de propiciar actividades que fomentan la integración social y compañerismo. De igual forma, las herramientas digitales fueron parte fundamental para el logro de aprendizajes, a través de su correcto uso en actividades educativas que potencian la construcción de aprendizajes perdurables.

En el presente trabajo se busca dar respuesta a la pregunta: ¿Qué herramientas tecnológicas utilizan los docentes de educación superior para desarrollar competencias digitales en química y asignaturas relacionadas con la misma?

Con base en la anterior interrogante, se formularon los siguientes objetivos como objetivo general: “Analizar las estrategias didácticas vinculadas con las TIC y utilizadas por los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para el desarrollo de competencias en asignaturas de la Química Orgánica”. Así mismo, como objetivos específicos se plantearon: << Identificar las herramientas TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en asignaturas de la Química Orgánica>> y

<<Determinar competencias digitales mediadas por las TIC y adquiridas por los estudiantes, en las asignaturas de Química orgánica de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología>>.

La investigación permitió valorar la importancia del uso de las estrategias didácticas vinculadas con herramientas tecnológicas; los resultados obtenidos en la investigación, evidenciaron el uso de diferentes dispositivos y plataformas digitales que facilitaron la comprensión del contenido de estudio por parte de los estudiantes; además, de la puesta en práctica de sus habilidades digitales; por tanto, las clases apoyadas en herramientas tecnológicas, favorecen la contextualización de conocimientos y motivan a los aprendices a ser partícipes de su proceso académico. Por otra parte, como limitación se observó que, la conexión

a internet no es estable, debido a que muchos usuarios hacen uso de ella, esta se ralentiza lo que propicia largos periodos de espera para acceder a las páginas web, videos y plataformas digitales.

Para el presente Trabajo de Integración Curricular, fue necesario revisar información bibliográfica referente a Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), su trascendencia, modelos educativos, técnicas y estrategias que surgen como respuesta a la implementación de TIC durante el desarrollo de las clases, así como las competencias digitales que desarrollan los alumnos debido al uso de herramientas tecnológicas.

La investigación bibliográfica, se centró en buscar herramientas tecnológicas vinculadas en el ámbito educativo, identificar las que mejor se relacionan con estrategias didácticas a nivel universitario, así como su efectividad para el desarrollo de competencias digitales necesarias para los estudiantes.

## **4. Marco Teórico**

En este estudio, se abordan temas relacionadas con las TIC, así como su aplicación en las aulas universitarias, ventajas y desventajas de las TIC, estrategias mediadas por TIC y desarrollo de competencias digitales en asignaturas vinculadas con la química y su importancia en el desarrollo de habilidades digitales para adquirir conocimientos.

### **4.1. Proceso enseñanza-aprendizaje**

Al hablar del proceso de enseñanza-aprendizaje se precisa una dinámica entre los actores de la educación, como es el caso del educando y el educador, en el que a este último transmite conocimientos, habilidades y valores. Es así que, Sánchez et. al (2019) mencionan: “El proceso de enseñanza-aprendizaje es la interacción entre los elementos docente, estudiante, contenido, estrategias, medio, contexto y ambiente[...]” (p.283).

En este sentido Alonso et al. (2020) hablan de un proceso de cooperación que involucra al educador con la figura del profesor, tutor y especialista y a los alumnos como encargados de la construcción de su propio conocimiento y la apropiación del mismo.

Según Abreu et al. (2018) el proceso educativo se convierte en una unidad integral y su objetivo es contribuir con la formación del individuo como futuro profesional, lo que se plasma en habilidades, conocimientos y valores (p. 611), es decir que el proceso enseñanza-aprendizaje debe contribuir para la vida y aplicarse en un periodo de tiempo considerable.

De acuerdo a Bonilla et al. (2020) el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido su carácter integrador, se convierte en un instrumento esencial para satisfacer el encargo curricular que concreta las necesidades que poseen los estudiantes con determinada formación en un espacio de tiempo para que desarrollen conocimientos definidos, habilidades en la materia y valores.

#### **4.1.1 Enseñanza**

En cuanto a enseñar (Davini, 2011, p.17; Montero, 200, p.138; Fenstermacher,1989, p. 153) dicen que enseñar es un acto de transmisión cultural con intenciones sociales y opciones de valor. El carácter intencional de la enseñanza da cuenta de una dimensión ideológica. Siguiendo esta idea de transmisión, la enseñanza es un acto entre dos o más personas, en donde una de ellas, sabe o es capaz de hacer más que la otra, lo que genera una relación de compromiso con el propósito de transmitir conocimiento o habilidades.

Así también, Rodríguez et al. (2015), comenta que la enseñanza es una práctica, que constituye el decir y el hacer del docente, quien se enfrenta permanentemente a situaciones inéditas, donde lo impredecible aparece con frecuencia, exigiendo reflexión y deliberación, para poder seleccionando estrategias y resolverlas problemas que se presenten en el proceso educativo.

De acuerdo con los autores la enseñanza es una práctica impredecible en la cual el docente debe estar preparado para resolver los problemas que se le presenten sean en el ámbito académico sean estos de contenido, material didáctico o interpretación, de esta manera se tratar de facilitar a los aprendices la contextualización de conocimientos.

#### ***4.1.2 Aprendizaje***

Al hablar del aprendizaje, Hergenhahn (1976), define el aprendizaje como un cambio relativamente permanente en la conducta o en los conocimientos de una persona, que se produce a partir de la experiencia y que no puede ser atribuido a un estado temporal somático inducido por la enfermedad, la fatiga ó las drogas.

De la misma forma, Castañeda y Ortega (2013), mencionan que el aprendizaje académico es una actividad cognitiva y constructiva porque incluye el establecer objetivos de aprendizaje y acciones orientadas a alcanzar o satisfacer estos propósitos. Por lo tanto, el aprendizaje académico comparte con otras actividades cognitivas las características de formar redes de conocimiento entre el aprendizaje previo y el nuevo.

#### ***4.1.3 Tipo de aprendizaje***

En cuanto al tipo de aprendizaje que se propuso en esta investigación es el aprendizaje constructivista relacionado con las TIC que de acuerdo a Coll y Martí (2001) el modelo constructivista que relaciona las TIC con la educación, entiende al proceso educativo como un proceso doble: por una parte la construcción de significados que llevan a cabo los alumnos sobre los contenidos y tareas educativas y por otro la construcción de una actividad conjunta que entre docentes y estudiantes que involucra el uso de herramientas tecnológicas facilitadoras de saberes.

El modelo constructivista otorga mayor autonomía a los aprendices, les permite ser actores principales en la construcción de sus conocimientos sin olvidarse dejar de lado la importancia de la enseñanza contextual. Es así que el uso de herramientas tecnológicas permite tanto a docentes como estudiantes la colaboración y creación de contenidos, además de una enseñanza centrada en el alumno; coloca al profesor como mediador de conocimientos lo que apunta a una enseñanza individualizada que atiende la diversidad de estudiantes y las necesidades de cada uno, asimismo permite al educador brindar un seguimiento y evaluación de contenidos.

#### **4.2 Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)**

Para Bebell (2005), las TIC aplicadas en la educación han generado cambios trascendentales, se les reconoce su impacto en las reformas educativas y se sabe que el impacto de cualquier tecnología depende de cómo se use, en qué contexto y para qué fines, puesto que abre posibilidades como también nuevas exigencias.

La UNESCO (2013) considera que, las TIC se han convertido en una oportunidad y a la vez un desafío. Con ello surge la tarea de encontrarles un sentido y uso durante las clases. Además, la aplicación de herramientas tecnológicas en el proceso educativo genera cambios particulares en los usuarios, es decir la frecuencia de su uso obedece a las necesidades de cada sujeto en aula y los trabajos a realizar.

Para definir las Tecnologías de la Información y Comunicación es necesario estudiar su terminología, es así que Calandra y Araya (2009) comentan:

“Tecnologías” es una palabra de origen griego(τεχνολογος) formada por “tekne” (τεχνη, "arte, técnica u oficio") y “logos” (λογος, "conjunto de saberes") que hace referencia al conjunto de conocimientos, los cuales permiten construir objetos o máquinas adaptadas al medio para satisfacer las necesidades humanas. (p.16)

Asimismo, Hernández et al. (2020) comentan que el termino: “informática” se acuñó en Francia, en el año de 1962, como acrónimo de “informatique”, de esta manera se formó la conjunción de las palabras “information” y “automatique” para dar sentido a la sistematización de la información, que se consigue por medio de aparatos tecnológicos (p.9).

En cuanto al termino “comunicación” proviene de la palabra latina “communicare” que significa transmitir o compartir algo; poner en común a dos o más personas conectadas entre sí. Por tal motivo, la comunicación es un proceso de interacción social que se da mediante relaciones e influencias de símbolos y sistemas de mensajes (texto, imágenes, gráficas, voz, video, entre otros) que se producen como parte de las actividades psicológicas humanas en sus factores económicos, políticos, sociales y culturales (Cabrera y Pelayo, 2002, p. 16; Laudon y Laudon, 2004, pp. 250-252; Soto, s.f.).

De acuerdo a los autores las siglas TIC hacen referencia a las Tecnológicas que permiten recabar información y transmitirla o comunicarla por medios de dispositivos tecnológicos sea a través de celulares, computadoras, tables. A la vez se utilizan diferentes buscadores, plataformas y programas que permiten obtener la información requerida de manera puntual e inmediata.

Siguiendo con su terminología González et al. (1996) mencionan que, las TIC son el conjunto de herramientas, soportes, canales de comunicación necesarios en el campo educativo que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, registro y presentación de

información en forma de voz, imágenes y datos, así como contenido en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética; con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas.

De igual forma, se consideran que: “Las TIC son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software) soportes de la información y canales de comunicación, relacionadas con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información de forma rápida y en grandes cantidades” (González et al., 1996, p. 413).

La abreviatura TIC que significa: “Tecnologías de la Información y Comunicación”, son un conjunto de herramientas, equipos (hardware) y programas (software) que permiten almacenar, procesar y transmitir información de manera digital. Estas tecnologías son fundamentales en la era digital y tienen un impacto significativo en nuestras vidas tanto a nivel personal como profesional.

#### ***4.2.1 Surgimiento de las TIC en educación***

Para Cabero (1999), los primeros indicios de investigación sobre medios digitales anteriores a las TIC se encuentran en torno al año 1918, pero se considera la década de los 80 como un punto clave en el posterior desarrollo de todos los ámbitos de la Tecnología Educativa. La utilización de medios audiovisuales con una finalidad formativa constituye el primer campo específico de la tecnología educativa. De hecho, el estudio de las aplicaciones de medios y materiales tecnológicos a la enseñanza es una línea constante de andamiaje.

Según Área (2004), a comienzos y mediados de los años 80 la integración de las tecnologías en la educación comienza a ser un tema muy estudiado. En esta época se empieza a generalizar numerosos cuestionamientos y críticas a la evolución de la tecnología y a su validez en la educación.

Asimismo, para Sánchez-Otero et al. (2019) las TIC surgen en los años 80, en respuesta a una sociedad que está en constante desarrollo informático y que necesita de docentes actualizados y preparados para poder enseñar desde las redes informáticas.

Así, en los últimos años la integración de las TIC en la educación se ha convertido en el centro de atención en el ámbito educativo, desapareciendo poco a poco las dudas que se tenían para aplicar estas tecnologías en la educación (Área,2000). Prueba de ello son las numerosas investigaciones, eventos científicos, publicaciones, experiencias y proyectos, nacientes de este tema.

En los últimos años la integración de las TIC en la educación ha sido un tema central en el ámbito educativo. Es así que, anteriormente, existían dudas y reticencias sobre cómo utilizar estas tecnologías en el contexto educativo, pero con el tiempo se han ido disipando. En la actualidad, se reconoce ampliamente el potencial de las TIC para mejorar y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### ***4.2.2 Impacto de las TIC en educación superior***

En cuanto a impacto de las TIC en educación superior [...] , se les reconoce que han dado lugar a sistemas de enseñanza semipresenciales (blended learning) que suponen cambios organizativos y estructurales de gran importancia en relación con los procesos educativos presenciales y a distancia. [...]Es así que, el uso herramientas tecnológicas contribuyen al acceso de una educación superior, la igualdad de conocimientos, el ejercicio de la enseñanza, aprendizaje de calidad, el desarrollo profesional docente, así como la gestión dirección y administración más eficiente del sistema educativo. (Suasnabas et al.,2017)

De igual manera, Duar y Sagra (2015), en su trabajo denominado: Las TIC en la universidad, comentan que:

El uso de las TIC en el espacio universitario permite el desarrollo de tres elementos: a) mayor flexibilidad e interactividad, b) vinculación con los docentes y el resto del

alumnado al permitir mayor colaboración y participación. Y c) facilidad para acceder a los materiales de estudio y a otras fuentes complementarias de información.

Las TIC en la educación permiten implementar estrategias vinculadas a la construcción de conocimientos, asimismo flexibilizan los procesos educativos, facilitando a los estudiantes el trabajo individual, grupal, retroalimentación, brindan mayor libertad en cuanto a la búsqueda de información bibliográfica relacionada con los temas de estudios. Las TIC posibilitan la realización de actividades presenciales, semipresencial, sincrónicas y asincrónicas, lo que garantiza que todas las personas tengan acceso al conocimiento siempre que tengan un dispositivo digital con conexión a internet o con los softwares básicos como Power Point, Microsoft Word, Excel o Paint. (p.4)

En este sentido, el uso adecuado de las TIC en la educación universitaria, brinda una serie de ventajas que enriquecen el proceso educativo y abren nuevas oportunidades para el aprendizaje efectivo y significativo. Sin embargo, es importante también abordar los desafíos, como la capacitación docente en el uso de estas tecnologías, lo que garantiza una integración equitativa y efectiva en el ámbito educativo.

#### ***4.2.3 Funciones de las TIC.***

En cuanto a la funcionalidad de las TIC (Nafri y Salazar, 2006; Sancho, 1995; Niederhauser y Stoddart, 2001; Afanador, 2017) mencionan:

La enseñanza a través de las TIC responde a maneras diversas para satisfacer una variedad de objetivos de enseñanza y de aprendizaje, que permite el desarrollo del conocimiento en un contexto particular, de tal modo que las herramientas tecnológicas se convierten en parte integral de la estrategia didáctica, adquiere funcionalidad en la enseñanza y el aprendizaje. (p.150)

El uso de las TIC en la enseñanza se adapta a diferentes objetivos pedagógicos y estilos de aprendizaje, lo que permite desarrollar el conocimiento de manera efectiva y significativa en un contexto específico. Al hacer que las herramientas tecnológicas sean una parte integral de la estrategia didáctica, se mejora la funcionalidad de la enseñanza y el aprendizaje en múltiples aspectos.

#### ***4.2.4 Ventajas y desventajas de las TIC en educación superior.***

Para, Pantoja y Huertas (2010) una de las principales ventajas de las TIC es que potencian la relación entre profesores y alumnos, lo que conlleva cambios positivos en el rol del profesor y del alumno. Casi todos los docentes piensan que es necesaria la utilizar las TIC para poder desenvolverse en la sociedad.

Asimismo, la UNESCO (2009;2011) y Rodríguez et al. (2011) mencionan que, las TIC acompañadas por la formación profesional docente son un acelerador de cambio, ya que éstas pueden mejorar el desempeño de los estudiantes, promover el trabajo colaborativo, fomentar la accesibilidad y aumentar el desempeño laboral.

Otra de las muchas ventajas es que: “las TIC permiten disponer de abundante documentación para preparar clases, elaborar materiales educativos propios y complementar al texto estudiantil, permiten encontrar recursos educativos en Internet y descargar programas útiles para la práctica docente, más, sin embargo, los docentes siguen siendo muy dependientes del libro de texto, ya que una gran mayoría opina que las TIC no sustituyen al libro de texto. (Marchesi - Ullastres, 2012, p.8)

Una de las muchas ventajas significativas de aplicar TIC en la educación, es el acceso a una amplia cantidad de documentación y recursos educativos disponibles en línea. Los docentes pueden utilizar estas fuentes para preparar sus clases, crear materiales educativos personalizados y complementar los libros de texto tradicionales.

De igual forma, Hermosa (2015) dice:

Las tecnologías de información en la educación constituyen un fenómeno de gran trascendencia social, ya que son un medio para potenciar la educación a partir del cual se puede fortalecer el proceso de lectoescritura, dado que los estudiantes son hoy en día más sensibles a un entorno digital que posibilita un mayor grado de interacción con dispositivos electrónicos, teléfonos móviles, televisión digital, videojuegos y el uso habitual del internet. (p. 123)

Las tecnologías de información en la educación brindan oportunidades únicas para mejorar la lectoescritura en los estudiantes al ofrecer un entorno digital interactivo y motivador permiten el acceso a una amplia variedad de materiales, posibilidades de personalización, práctica y retroalimentación, y el desarrollo de habilidades de alfabetización digital. Es fundamental aprovechar adecuadamente estas herramientas en el proceso educativo para potenciar el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes en la era digital.

La UNESCO (2008) publicó las competencias digitales que implican el uso de herramientas tecnológicas que deben desarrollar los estudiantes, tales como: competentes para utilizar tecnologías de la información, buscadores, analizadores y evaluadores de información, solucionadores de problemas y tomadores de decisiones, usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad, comunicadores, colaboradores, publicadores y productores y ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.

Es así que, los estándares de competencias TIC para docentes destacan el papel clave de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de habilidades esenciales en los estudiantes. Estas competencias van más allá de simplemente saber cómo utilizar la tecnología; se enfocan en capacitar a los estudiantes para ser participantes activos y competentes en la sociedad digital actual. Algunas de estas competencias incluyen:

Competentes para utilizar tecnologías de la información: Los estudiantes deben adquirir habilidades para utilizar de manera efectiva y segura las tecnologías de la información, como computadoras, dispositivos móviles, software, internet y herramientas digitales.

Buscadores, analizadores y evaluadores de información: Los estudiantes deben aprender a buscar información de manera eficiente en línea, evaluar su relevancia y confiabilidad, y analizarla de manera crítica para tomar decisiones informadas.

Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones: Las TIC pueden ser una herramienta poderosa para resolver problemas y tomar decisiones informadas. Los estudiantes deben desarrollar habilidades para utilizar la tecnología como una herramienta para abordar desafíos y encontrar soluciones creativas.

Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad: Los estudiantes deben aprender a utilizar diversas herramientas de productividad, como procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones, para expresar sus ideas de manera efectiva y creativa.

Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores: Las TIC permiten a los estudiantes comunicarse y colaborar con otros de manera más amplia y efectiva. Deben aprender a utilizar plataformas de comunicación y colaboración en línea para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos y creaciones con una audiencia más amplia.

Ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad: Los estudiantes deben desarrollar habilidades para ser ciudadanos responsables en el entorno digital. Esto incluye comprender la importancia de la privacidad y la seguridad en línea, respetar los derechos de autor y contribuir de manera positiva a la sociedad a través de la tecnología.

#### ***4.2.5 Estrategias didácticas mediadas por TIC***

En cuanto a estrategias didácticas mediadas por TIC, Díaz y Hernández (1999) aluden que, en el ámbito educativo, se distinguen dos tipos de estrategias: las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. En cuanto a las estrategias de aprendizaje, estas son utilizadas

por los estudiantes para facilitar su desarrollo académico y comprensión, corresponden a habilidades que los estudiantes emplean para procesar la información de manera más efectiva, retenerla en su memoria y transferirla a diferentes situaciones.

Por otro lado, las estrategias de enseñanza son herramientas y métodos utilizados por los docentes para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Estas estrategias se utilizan para guiar, motivar y apoyar a los estudiantes en su camino hacia la adquisición de conocimientos y habilidades (Díaz y Hernández, 1999).

Para Gutiérrez et al. (2018) las estrategias didácticas determinan la forma de llevar a cabo un proceso educativo, brindan claridad para guiar el desarrollo de clases y las acciones que se deben tomar para conseguir los objetivos planteados. En el ámbito educativo, una estrategia didáctica se concibe como el procedimiento para orientar el aprendizaje del alumno, relacionar y propiciar nuevos conocimientos.

#### ***4.2.6 Técnicas mediadas por las TIC***

En cuanto a técnicas, es de conocimiento que cada estrategia está ligada a una o varias técnicas de enseñanza, que a continuación se explicarán con más detalle.

Para Pérez et al (2007) el diagrama de causa y efecto, es una estrategia que permite analizar un problema identificando tanto sus causas como los efectos que produce. Se representa a través de un diagrama en forma de pez. Y puede ser utilizado por el docente para plasmar en diapositivas y brindar su clase.

El aprendizaje basado en problemas, según Pimiento (2012), constituye una metodología para el desarrollo de competencias utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) .El docente plantea a los alumnos problemas relacionados con la vida cotidiana que sean de su interés y les permite que los mismo indaguen en la web 2.0, investiguen y filtren las mejores opciones para resolver el problema planteado por el docente.

Para Jiang y Grabe (2007), los organizadores gráficos son representaciones visuales de un texto leído, que contienen palabras claves, las cuales, ayudan al expositor a recordar la información y mejorar la transferencia de información, tienen un impacto favorable sobre la comprensión, además que, vinculados con diversas plataformas digitales, los organizadores gráficos se pueden plasmas en formatos atractivos para los receptores de la información.

Por otro lado, la recuperación de información en palabras de Jiang y Grabe (2007), permite al estudiante construir su propio conocimiento a través de la búsqueda y localización de información en Internet, el análisis y valoración de la misma. Es importante que el docente intervenga en forma mínima, dando solamente las pautas de orientación necesarias para la actividad; además, de prevenir al estudiante, haciéndole saber que no siempre la información encontrada es totalmente válida y que, por lo tanto, la comparación de fuentes es necesaria.

Para Pérez et al. (2007), los glosarios vinculados con varias estrategias que están centradas en el trabajo individual, grupal o colaborativo, permiten al estudiante indagar en diversas fuentes de investigación para así recuperar información, desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad, así como el trabajar en grupos permite valorar las ideas de todos en general. De esta manera, los estudiantes tienen la responsabilidad de aportar las definiciones al glosario y esto ayuda a que recuerden y recuperen la palabra y la definición correcta.

Cada una de las técnicas mencionadas, pueden ser utilizadas por los docentes de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en función de los objetivos de la clase y las necesidades de los estudiantes. El uso de estas estrategias y técnicas puede enriquecer el proceso educativo y favorecer un aprendizaje más significativo y participativo.

#### ***4.2.7 Herramientas digitales***

Para Ramos (2021), las herramientas digitales tienen el propósito de dar autonomía al estudiante, mejorar la administración de los procesos académicos, fomentar la colaboración y facilitar la comunicación entre profesores y alumnos.

Es así que, de acuerdo al anterior autor, las herramientas digitales en el ámbito educativo tienen múltiples propósitos y beneficios que mejoran significativamente la experiencia de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se presentan algunos beneficios de utilizar herramientas digitales en clases.

**Tabla 1.** Beneficios de utilizar herramientas digitales

<b>Autonomía del estudiante:</b>	Las herramientas digitales permiten a los estudiantes tomar un papel más activo en su propio aprendizaje. Pueden acceder a materiales de estudio en línea, investigar temas de interés, seguir su progreso académico y participar en actividades interactivas que les permitan aprender a su propio ritmo y según sus necesidades individuales.
<b>Mejora de la administración académica:</b>	Las herramientas digitales facilitan la gestión de tareas administrativas para los docentes y las instituciones educativas. Estas herramientas pueden automatizar procesos como la gestión de calificaciones, asistencia, horarios y comunicación con los padres, lo que permite ahorrar tiempo y recursos.

**Fomento de la colaboración:**

Las herramientas digitales facilitan la colaboración entre docentes y estudiantes, así como entre los propios estudiantes. Se pueden utilizar plataformas en línea para trabajar en proyectos grupales, realizar discusiones en línea, compartir recursos y colaborar en la resolución de problemas, lo que enriquece el aprendizaje y promueve el trabajo en equipo.

**Facilitación de la comunicación:**

Las herramientas digitales permiten una comunicación más efectiva y rápida entre docentes y estudiantes. Se pueden utilizar correos electrónicos, sistemas de mensajería y plataformas de comunicación en línea para mantenerse en contacto, enviar notificaciones importantes y responder preguntas de manera oportuna.

---

**Personalización del aprendizaje:**

Las herramientas digitales ofrecen la posibilidad de adaptar los materiales y actividades de aprendizaje a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes. Los docentes pueden utilizar tecnología educativa adaptativa para ofrecer recursos y ejercicios que se ajusten a los niveles de conocimiento y habilidades de cada estudiante.

---

Fuente: Ramos (2021)

Elaboración propia.

#### ***4.2.8 Tipos de herramientas digitales***

A continuación, se describen algunas herramientas digitales, de acuerdo a la opinión de Ramos (2021), Prezzi es una aplicación que permite crear espectaculares trabajos a partir de una gran variedad de plantillas y un banco de imágenes que se pueden utilizar libremente. Además, que su interfaz gráfica con zoom, posibilita a los usuarios acercar o alejar las presentaciones. Asimismo, al tener un modelo “freemium” (gratuito) permite al usuario descargar sus propias diapositivas para su posterior revisión y proyección.

Para Pereyra-García (2020) “Canva”, es una aplicación muy fácil de usar para crear diapositivas o infografías, cuenta con plantillas elaboradas que se pueden tomar como punto de partida, o partir desde la elaboración desde una nueva página en blanco. Permite establecer fondos de pantalla, imágenes, textos, vídeos y otro tipo de recursos como apps e integraciones, así como incrustar enlaces desde páginas o recursos como Facebook, Google Maps, Google Drive o Instagram. Se puede insertar también elementos como marcos para incrustar las imágenes, diagramas para reflejar estadísticas o imágenes sin fondo.

Para Catalán y Pérez (2018) la plataforma “ Genially” es de acceso gratuito al público, brinda diversas plantillas de diapositivas prefabricadas y adaptables, tiene un interfaz intuitiva que resulta muy sencilla de mecanizar, así como, infinitas versiones y adaptaciones que permite el trabajo Cooperativo entre alumnos y docentes, siempre y cuando, disponga de una conexión a internet. El trabajo realizado en el software se guarda automático en la nube, no cabe la posibilidad de perder el trabajo realizado o de que las versiones de los estudiantes sean diferentes unas de otras, también, permite que varios autores trabajen a la vez sobre la presentación y lo modifiquen gracias a su funcionamiento en línea.

Asimismo, para Gómez (2020), al referirse a aplicaciones que brindan Google como: Gmail; Drive; Power Point; formularios; y Meet, si son utilizados correctamente ahorran tiempo y papel, tanto a docentes como estudiantes. Permiten a los docentes crear clases, distribuir

tareas, comunicarse y mantener todo organizado en un único lugar como lo es la nube del google drive que se pueden revisar incluso sin conexión a internet, así mismo los estudiantes pueden ver las tareas en la página trabajo, en el tablón de anuncios o en el calendario de la clase respectivamente

Para Fainholc (2020) Zoom, es un software que permite videoconferencias, seminarios, presentaciones, así como el teletrabajo, esta aplicación se puso muy de moda en la pandemia de la COVID-19 y permitió a muchas instituciones educativas de diferentes niveles, brindar una educación virtual ya que, debido a su interfaz fácilmente vinculable con otras aplicaciones, fue posible continuar con el proceso educativo y utilizar diferentes herramientas tecnológicas que lo potencian.

Para Álvarez (2022) Quizziz, es una aplicación que permite tanto a docentes como estudiantes elaborar un cuestionario de preguntas de manera fácil, rápida y divertida. El creador del cuestionario tiene un código, el cual, debe compartir a sus semejantes para que puedan ingresar a la aplicación y pongan a prueba sus conocimientos. La aplicación Quizziz, otorga premios como el primero, segundo y tercer lugar, así como la oportunidad de volver a responder una pregunta que se hayan equivocado.

#### ***4.2.9 TIC en Química Orgánica I***

Para Wu y Shah (2004), el utilizar herramientas digitales en Química orgánica, mejora en los alumnos la cognición visoespacial a través de la utilización de imágenes, infografías y simuladores que faciliten la contextualización de conocimientos. Las clases de química vinculadas con herramientas digitales pueden propiciar entornos de aprendizaje participativos en el que los estudiantes tomen el papel protagónico de investigar, crear presentaciones, trabajar en grupo, tomar decisiones y compartir el control de la información.

Para Prensky (2010), el aprendizaje de la Química, permite el desarrollo de la cognición visoespacial, así como motiva a los estudiantes a comprender y manipular diferentes

herramientas digitales que permitan la creación de estructuras moleculares y reacciones químicas, lo que requiere habilidad para visualizar y comprender conceptos en tres dimensiones.

Asimismo, Rosales (2020) menciona que los estudiantes de hoy en día tienen una mentalidad más orientada hacia la creatividad, la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento. Al nacer con el acceso a diferentes dispositivos tecnológicos es deber del docente saber direccionarlos a utilizar herramientas tecnológicas para la creación, colaborar y tomar decisiones que favorezcan su proceso educativo. Así como compartir ideas, mejorar sus habilidades y competir en un contexto global.

#### ***4.2.10 TIC en Química Orgánica II***

El uso de herramienta tecnológica como complemento de las clases de Química Orgánica II; puede tener resultados beneficiosos para lograr aprendizajes; en razón de que la Química Orgánica II es una asignatura que según (Carey, 2006; Bruice, 2008 y Wade, 2011), genera en los estudiantes dificultades para su comprensión, debido al gran número de compuestos, nombres, reacciones y mecanismos que debe aprender, por tanto, requiere de la aplicación de estrategias vinculadas con herramientas visuales que mejoren su aprendizaje, y es responsabilidad del docente seleccionar el conjunto de herramientas que va a aplicar para propiciar la comprensión de los contenidos establecidos en el diseño curricular de la asignatura.

Asimismo, Casillo et al. (2017) mencionan:

Existe un escaso aprendizaje de los contenidos que estructuran la asignatura Química Orgánica II, entre ellos: nomenclatura IUPAC (Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada) de los compuestos orgánicos, isomería, así como la estructura y propiedades físicas de los compuestos del carbono, situación que pudiera estar asociada al poco interés que muestran los estudiantes cuando son sometidos a la estrategia de la clase

magistral, aprendizaje problemático y trabajo experimental, dejando de lado el uso de las TIC para el aprendizaje de la Química. (p.102)

Es comprensible que el escaso aprendizaje de los contenidos de la asignatura Química Orgánica II pueda estar relacionado con la forma en que se imparte la materia. La clase magistral tradicional, el aprendizaje problemático y el trabajo experimental son enfoques válidos, pero cada estudiante tiene diferentes estilos de aprendizaje y necesidades específicas. La falta de interés puede estar relacionada con la falta de participación activa, la poca interacción con el contenido y la falta de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la Química Orgánica II podría ser una solución para abordar este problema y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Para Ruiz (2020), el uso de las TIC en la asignatura de Química II se relaciona con representaciones de redes cristalinas del estado sólido en 3D, reacciones químicas, modelos químicos 3D impresos en libros de texto, compuestos orgánicos, nubes de electrones y modelos atómicos, manejo de símbolos químicos y material de laboratorio como marcador lo que mejora el proceso educativo y facilita la comprensión de conocimientos.

#### ***4.2.11 TIC en Fisicoquímica***

En cuanto al aprendizaje de Fisicoquímica, Vera et al.(2018), realizaron un estudio comparativo de experimentos presenciales en el laboratorio y experimentos virtuales, destacando que los estudiantes en clases presenciales, manipulan elementos de medición y estudian determinados fenómenos mediante interacción práctica; en cambio, en los experimentos virtuales el docente selecciona diferentes alternativas para presentar y enseñar un fenómeno natural por ejemplo la visualización de los estados de la materia, el desgaste de energía, leyes de los gases entre otros fenómenos que a simple vista o mediante una práctica de laboratorio habitual no se puede lograr observar.

Para Cabrerizo (2020), el uso de herramientas tecnológicas como simuladores, infografías e imágenes, permitió el estudio de temas en la asignatura fisicoquímica, tales como: Electroquímica, Mecánica Cuántica y Termodinámica. Esta rama de la Química tiene por exigencia el análisis, la interpretación y la vinculación de la teoría de sus contenidos para un aprendizaje significativo.

### **4.3 Competencias en Química Orgánica**

Para Ahumado (2013; 2018) la definición de competencias, significa ser competente saber pensar, saber hacer, saber ser, saber vivir, saber crear, saber estar consigo mismo en los hábitos adquiridos y que permiten el crecimiento personal en la convivencia con los demás.

Asimismo, Merino et al. (1999) sostienen que las competencias son el conjunto de habilidades, relaciones e interacciones entre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que operan de manera articulada e interactiva para resolver situaciones problemáticas.

Igualmente, para ((Serrano et al.,2016; Ramos et al., 2017), una competencia es un proceso en el cual, las personas tienen las habilidades para resolver creativamente problemas, realizar actividades, formular preguntas, buscar información relevante, analizar, comprender y reflexionar al aplicar su conocimiento dando una respuesta a las demandas de un entorno real.

#### ***4.3.1 Tipos de competencias***

Para Rodríguez (2007) las competencias se clasifican en competencias básicas que se caracterizan por ser la base para la formación de las demás competencias; se forman en la educación básica y media; posibilitan interpretar, argumentar y proponer soluciones a problemas de la vida cotidiana; son un eje central en el procesamiento de información. Por otro lado, las competencias genéricas, son aquellas que se ocupan en diferentes áreas profesionales, permiten afrontar los continuos cambios del entorno laboral profesional. Se caracterizan por: aumentar las posibilidades de empleo, conservación del empleo, adaptación a los cambios

laborales, entre otras. Por último, las competencias específicas son aquellas propias de una determinada área o ocupación profesional. Se caracterizan por el alto grado de especialización que las diferencia de otras áreas del saber.

#### ***4.3.2 Competencias digitales***

De acuerdo con Conde (2016), el estudio de competencias digitales empieza a ser relevante en la sociedad del siglo XXI, colmada de tecnología, donde las formas de participar, relacionarse, y desarrollarse han cambiado en función al uso de TIC.

Para la Comisión Europea (2006) las competencias digitales son consideradas como una de las ocho competencias clave a adquirir por todos los ciudadanos para garantizar una participación e inclusión absoluta y satisfactoria en una sociedad digitalizada.

El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2006), mencionan que las competencias digitales engloban el uso seguro y crítico de TIC tanto en tiempo libre como en la comunicación. Esa competencia se desglosa en habilidades básicas en materia de TIC como uso de ordenadores para obtener, filtrar, almacenar, producir y presentar intercambio de información; así como comunicarse y participar en redes colaborativas a través de internet.

#### ***4.3.3 Competencias digitales en química orgánica***

Las competencias digitales en el contexto de la Química Orgánica, según Cungachi y Ochoa (2022), son habilidades de expresión oral que se incluyen en actividades comunicativas, así como la autonomía del estudiante en la búsqueda, selección y recapitulación de conocimientos y resolución de problemas.

De acuerdo con los anteriores autores, las competencias digitales en el contexto de la Química Orgánica, se centran en habilidades específicas relacionadas con el uso de las tecnologías digitales para el aprendizaje y la comunicación. Estas competencias tienen un enfoque particular en dos áreas:

**Tabla 2.** Competencias digitales en Química.

---

**Habilidades de expresión oral en actividades comunicativas:** Esto implica el uso de tecnologías digitales para fomentar la comunicación oral en el contexto de la Química Orgánica. Los estudiantes pueden participar en actividades de discusión en línea, debates, presentaciones orales grabadas o en vivo, entre otras. El uso de plataformas de comunicación en línea o herramientas de videoconferencia puede facilitar la interacción entre docentes y estudiantes, así como entre los propios estudiantes, fomentando así un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.

---

**Autonomía del estudiante en la búsqueda, selección y recapitulación de conocimientos y resolución de problemas:** Las competencias digitales también abarcan la capacidad del estudiante para utilizar recursos digitales en la búsqueda de información relevante en el campo de la Química Orgánica. Esto incluye la habilidad de evaluar la calidad y confiabilidad de las fuentes en línea, seleccionar los materiales adecuados y utilizarlos para resolver problemas específicos. El acceso a recursos en línea, como bases de datos científicas, revistas y tutoriales, permite que los estudiantes sean más independientes en su

---

---

proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades.

---

Fuente: Cungachi y Ochoa (2022)

Elaboración propia.

#### ***4.3.4 Competencias digitales en química orgánica II***

Para Zaragoza et al. (2015), el aplicar competencias digitales en el proceso educativo evita que el docente brinde clases magistrales, y permite que los estudiantes dominen ciertas destrezas, habilidades o competencias, que se pueden utilizar para posteriores situaciones en la vida diaria.

De igual forma, Torres (2014), comenta que las TIC, gracias a su naturaleza visual sirven para reforzar la comprensión de conceptos, así como el desarrollo de la motivación, el aprendizaje de destrezas (lo que llamamos alfabetización digital) y el desarrollo de destrezas transversales y de habilidades cognitivas de orden superior como la comunicación, colaboración, aprendizaje independiente y aprendizaje en equipo.

#### ***4.3.5 Competencias digitales en Físicoquímica***

Para Pinto y Martín (2012) el desarrollar competencias digitales en físico-química, conceden a los estudiantes la busque y discriminación de la información obtenida de la red; asimismo, la asignatura de físicoquímica, es una materia compleja que combina diferentes ciencias como: la química, la física, termodinámica, electroquímica y mecánica de un cuerpo, por lo que se vuelve necesario el uso de diferentes simuladores y softwares que permitan comprender mejor los temas de estudio y sean de fácil acceso y manejo para los estudiantes.

Asimismo, Blanco et al. (2016) mencionan que las TIC han traído consigo nuevos proceso de alfabetización propios del siglo XXI, los cuales añaden el desarrollo de competencias que se nutren de la práctica con los diferentes recursos digitales y que los jóvenes desarrollan principalmente en su ocio y tiempo libre, por lo cual, es necesario incorporar las

TIC en materias complejas como el estudio de la Fisicoquímica, con el fin de desarrollar competencias como trabajo grupal, individual y la reflexión de los aprendices.

## **5. Metodología**

En el presente apartado se explican los procedimientos metodológicos que se han seguido para dar cobertura y alcance al interés de investigación. La investigación se divide en dos puntos: en el primero se contempla el enfoque, diseño y participantes de la investigación; y en el segundo se plasmas las técnicas, instrumentos y procedimiento seguido para dar alcance a cada objetivo específico planteado.

### **Enfoque de la investigación**

El presente estudio sienta sus bases en el enfoque cualitativo, busca analizar el contexto social en el que se desenvuelve el proceso educativo y como influyen las TIC en el desarrollo de competencias digitales en Química Orgánica. Para limitar esta primera decisión metodológica se ha revisado estudios como el de Viera et al. (2017) en donde se utiliza el mismo enfoque metodológico para describir las diferencias entre los resultados observadas en los docentes que no utilizan herramientas tecnológicas para desarrollar competencias en química orgánica y docentes que si utilizan herramientas tecnológicas vinculadas con el desarrollar competencias en química orgánica.

Asimismo, Diaz (2014) menciona que el enfoque cualitativo permite describir, comprender y explicar los fenómenos sociales de manera más compleja y en función de su naturales heterogénea y multidimensional, involucra al investigador como observador y a la vez participante de los procesos investigativos.

### **Diseño de la Investigación**

El diseño del presente estudio es de campo, según Arias (2012):

La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información,

pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31)

De acuerdo al autor, la investigación de campo permite recolectar datos directamente de los sujetos investigados y de su realidad presente, sin manipular ninguna variable o alterar las condiciones existentes. Lo que promueve su carácter de investigación no experimental.

Complementario al diseño de la investigación, como decisión metodológica se ha optado por un alcance de carácter descriptivo, en razón de que, se busca identificar las herramientas TIC aplicadas por el docente, que influyen para desarrollar competencias en asignaturas vinculadas con la Química Orgánica, según Ramos-Galarza (2020) los estudios descriptivos, buscan conocer características de determinados fenómenos y exponer su efecto o presencia en determinado grupo.

### **Participantes**

La muestra está conformada por tres docentes en ejercicio de las asignaturas de Química Orgánica I; Química Orgánica II y Fisicoquímica, de la Universidad Nacional de Loja; ubicado en la zona urbana de la Ciudad de Loja. La selección de los docentes se la hizo mediante muestreo no probabilístico de muestras homogéneas, que para Hernández (2012), en este tipo de muestras se seleccionan personas con un mismo perfil o características que comparten rasgos similares. Su objetivo es centrarse en el tema a investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios de un grupo social selecto.

Para la selección de los participantes se desarrolló en un primer acercamiento a la Institución universitaria, en donde mediante oficio a la gestora de la carrera se obtuvo el permiso para desarrollar la investigación, así como la designación de los docentes que formaron la muestra del presente estudio.

Luego se realizó el acercamiento a los docentes para explicarles la finalidad de la investigación; los datos que se recabarían, los instrumentos que se utilizarían, así como también

se estableció acuerdos para los tiempos de observación de sus clases y para la recolección de entrevistas. Todos estos acuerdos se los llevó a cabo por medio del consentimiento verbal de los docentes y el investigador.

### **Técnicas y proceso de recolección y análisis de datos.**

Se procede a detallar las diferentes técnicas utilizadas para cumplir con cada objetivo planteado en esta investigación, así como el proceso de recolección de datos y herramientas utilizadas para el análisis de datos.

Para Pulido (2015) las técnicas de investigación son procedimientos que permiten aplicar métodos delimitados para el desarrollo del trabajo de investigación. Mientras que, para Ibáñez (2015) los instrumentos son mecanismos que utiliza el investigador para registrar los datos de la problemática de estudio y dar respuesta a los objetivos de la investigación.

A razón de lo expuesto se procede a presentar las técnicas e instrumentos diseñados para la recopilación de información. Esto a su vez, se organiza en dos fases donde se plasma el proceso efectuado para la presente investigación.

#### **Fase 1**

Para analizar las estrategias didácticas que integran TIC aplicadas por los docentes en las asignaturas de: Química Orgánica I; Química Orgánica II; y Fisicoquímica; determinar las competencias tecnológicas adquiridas por los estudiantes e identificar las herramientas TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en asignaturas relacionadas con la Química Orgánica de la Universidad Nacional de Loja, se utilizará como técnica la observación áulica de tipo no participante. De acuerdo con Milicic et al. (2008) la observación áulica se considera un método empírico para valorar los elementos que se presentan en la práctica docente. Para Fernández-Ríos (1995), el investigador no es parte de la muestra, por lo que se detiene únicamente a registrar interacciones, conductas u otras cualidades que rodean al cuerpo de estudio.

Con relación a lo anterior, para complementar la recolección de datos, se diseñará como instrumento una ficha de observación, la cual de acuerdo con Elizondo (2002) sirve para registrar datos previamente ordenados en categorías de interés para el investigador.

En nuestro caso, la estructuración de la ficha de observación se constituye en dos partes, en la primera se reflejan datos informativos como: nombre de la institución, docente observado, asignatura, ciclo, fecha y duración de la clase y la segunda parte, contiene las categorías e indicadores que direccionan el proceso de observación áulica (Anexo 5). Cabe recalcar que toda decisión metodológica, tanto de categorías e indicadores que se muestran en el siguiente instrumento se sustentaron en base al marco teórico.

De acuerdo con Munita (2013; 2016 y Cortez et al. 2013) quienes en sus investigaciones realizaron observaciones de 4 a 8 clases, se estableció observar seis sesiones que se concretan en horas clase en general, bajo el razonamiento de que estas estuviesen apegadas al uso de herramientas tecnológicas que permitan desarrollar competencias digitales necesarias para los estudiantes de pedagogía.

En el siguiente paso se describe la intervención a los salones de clase como observadora no participante, en donde para recopilará datos, se aplicará la ficha de observación áulica mediante un proceso relacionado con los momentos de las clases y los indicadores de SI y NO, por lo que se buscará precisar si en las clases observadas los docentes utilizan estrategias didácticas que integrarán TIC para el desarrollo de competencias digitales.

## **Fase 2**

Para analizar la aplicación de TIC utilizadas por los docentes para el desarrollo de competencias en asignatura de la Química Orgánica Se utilizará la selección de los docentes por muestras homogéneas como ya se lo menciono anteriormente; y la entrevista narrativa que, de acuerdo a Kvale (2011) se destaca porque permite a los sujetos partícipes de la investigación contar su perspectiva de la historia de forma espontánea. En este caso, con la finalidad de

direccionar el diálogo a los intereses de la investigación, siguiendo a Corbetta (2003), se definió como primer instrumento el guion de entrevista (Anexo 6), que contempló las siguientes unidades de análisis: Estrategias didácticas que integran TIC; Habilidades digitales (uso de herramientas, buscadores y medios de comunicación); Competencias Digitales. Cabe destacar que las categorías fueron fundamentadas en el marco teórico.

## 6. Resultados

En el presente capítulo se exponen los resultados sobre las estrategias didácticas que se relacionan con las TIC para aplicar en clases. Así como la identificación de las herramientas tecnológicas más utilizadas por los docentes para el desarrollo de competencias digitales en Química y las competencias que están siendo adquiridas por los estudiantes de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.

Se observó a dos docentes de la carrera antes mencionada, a la Bioq. Claudia Herrera que dictó la asignatura de Química Orgánica I y al Lic. Jimmy Calderón que impartió las asignaturas de Química Orgánica II y Fisicoquímica.

### **Estrategias didácticas que integran TIC**

La indagación efectuada para esta primera arista, que compone el objetivo general de la investigación, muestra como resultados de las clases observadas el uso de las siguientes estrategias didácticas, tales como: la exposición-ilustrativa, lectura analítica, gamificación y activación de conocimientos previos utilizando imágenes y videos.

De acuerdo a lo observado en la clase uno de la asignatura Química Orgánica II en el tema Alcoholes, dictada por el Docente Jimmy Calderón, la estrategia expositiva-ilustrativa permitió al estudiantado receptar un contenido visual en formato 3D para fabricar moléculas orgánicas, las mismas que podían ser diseñadas al gusto del usuario.

Es así que, plataforma *Organic Moleculec*; propició en los aprendices interés por fabricar sus propias moléculas, así como numerarlas y nombrar cadenas, teniendo presente en todo momento las reglas de la química para formar compuestos químicos. La mencionada plataforma sirvió para elaborar diferentes grupos funcionales como: alcoholes, cetonas, aldehídos y ácidos carboxílicos.

Luego de que el docente dio las respectivas indicaciones para utilizar la plataforma *Organic Moleculec*; los estudiantes se dispusieron a manejar dicha plataforma y utilizaron diferentes herramientas para elaborar sus clases demostrativas.

En cuanto a la estrategia de gamificación, está se utilizó en la clase de Química Orgánica I en el tema: *Tipos de carbono* dictado por la docente Claudia Herrera. Se utilizó a manera de retroalimentación, lo que permitió al docente codificar estructuras cognitivas que no estaban correctamente entendidas, propiciando en los estudiantes una motivación por trabajar en equipo y participar de las actividades lúdicas. De igual forma, los aprendices se vieron obligados a recobrar el conocimiento que se brindó en clases previas para utilizarlo en las actividades propuestas por la docente. De esta manera, la gamificación utilizada como retroalimentación permitió a los docentes ser conscientes de su propio conocimiento y corregir información errónea que previamente fue almacenada en la memoria.

Igualmente, la estrategia de lectura analítica se utilizó en la clase dos de la asignatura Química Orgánica I, en el tema: *hidrocarburos*, dictado por la docente Claudia Herrera. Donde se observó que la lectura analítica facilitó en los estudiantes la concentración, creó redes de conocimientos, así como la búsqueda de nuevos conceptos que facilitaban la lectura, permitió la modificación de estructuras previas y participar en clases a manera de preguntas y opiniones. Asimismo, la lectura analítica permitió al docente dar una breve introducción del tema de la clase, lo que despertó el interés de los aprendices por conocer el contenido a tratar.

En cuanto a la activación de conocimientos, esta estrategia se utilizó en la clase uno de la asignatura Fisicoquímica en el tema: *Estados físicos de la materia*, dictado por el docente Jimmy Calderón y permitió a los estudiantes relacionar información previa con nueva, así como codificarla y propiciar nuevos conocimientos que les sirvieron de base para participar en clase. Es así que, la activación de conocimientos previos que se utilizó al inicio de clases, capturó la atención de los estudiantes mediante imágenes y preguntas sobre el concepto y estados de la

materia. Lo que permitió a los aprendices recordar la información necesaria para vincularla con nuevos aprendizajes.

De acuerdo a las observaciones áulicas, las aplicaciones para elaborar diapositivas como: *Genially*, Canva y "Prezi; fueron las más utilizadas tanto por docentes como por estudiantes para tratar el contenido de estudio. En la clase número uno de Química Orgánica I se observó que la docente Claudia Herrera, utilizó diapositivas creadas en Canva, para explicar el contenido de estudio. De igual forma, una vez explicada la clase, en una lámina de las diapositivas planteó ejercicios para que los estudiantes pasaran al pizarrón a realizarlos y reafirmaran su conocimiento. Las diapositivas elaboradas en Canva captaron la atención de los aprendices ya que eran muy atractivas para el espectador, lo que se reflejaba en el interés por participar en clases y aprender.

En la clase número dos de Química Orgánica I, dictada por la misma docente, utilizó diapositivas elaboradas en Genially para explicar de los temas de la clase, asimismo la docente realizó preguntas de las reglas aplicadas para formar hidrocarburos, lo que generó en los estudiantes un recobramiento de información; una vez realizado el debido recordatorio, los docentes pasaron al pizarrón y expusieron los ejercicios de hidrocarburos que realizaron en un trabajo grupal. Lo que evidenció sus conocimientos y el manejo del tema a explicar. Cabe destacar, que mientras un grupo de estudiantes exponían a sus compañeros realizaron preguntas sobre los ejercicios y corrigiendo redes cognitivas que no fueron entendidas correctamente.

De esta manera, se destaca que la docente de Química Orgánica I, utilizó diferentes plataformas para elaborar sus diapositivas, lo que despertó el interés de parte de su alumnado por aprender, entender los temas a tratar y realizar sus respectivas participaciones. Se evidenció dominio de conocimientos y buen manejo de plataformas para presentar diapositivas.

En la primera clase de Química Orgánica II, se observó que el Docente Jimmy Calderón utilizó la plataforma Genially para exponer el tema de estudio, lo que capturó la atención de los

aprendices por aprender y propició muchas interrogantes, las mismas que fueron respondidas por el docente. Una vez solventadas todas las dudas y con las respectivas indicaciones, en una lámina de diapositiva el docente planteó ejercicio para que los estudiantes resuelvan en sus cuadernos y pasen a solucionarlos al pizarrón a manera de contextualizar su conocimiento. Luego, el docente concedió que los estudiantes se reúnan en grupo y elaboren sus propias diapositivas para exponer la siguiente clase.

De igual manera, en la segunda clase de Química Orgánica II, dictada por el mismo docente, se utilizó la misma plataforma Genially para crear diapositivas y explicar más grupos funcionales oxigenados como: Alcohol, cetona, aldehído y ácido carboxílico.

Los temas captaron el interés de los aprendices e impulsaron la participación del alumnado, así pues, luego de su respectiva explicación, el docente planteó realizar ejercicios en el cuaderno, para luego permitir que los alumnos se reúnan en grupos de trabajo y elaboren sus propios ejemplos de grupos funcionales.

De esta manera se destaca que el docente de Química Orgánica II en sus dos clases utilizó la plataforma Genially para crear sus diapositivas. Cabe destacar que la misma plataforma fue utilizada por los estudiantes para presentar su clase demostrativa. Es así que, las diapositivas creadas Genially captaron la atención de todos los actores educativos, permitieron la interacción entre docente y estudiantes y propiciaron aprendizajes significativos que se evidenciaron en las clases demostrativas de los alumnos.

En la primera clase de Fisicoquímica dictada por el docente Jimmy Calderón, se utilizó diapositivas creadas en la plataforma Prezi, las cuales, mediante su diseño atractivo y contenido bien estructurado, permitieron captar la atención de los dicentes, haciendo más fácil el aprendizaje y la participación de los mismos. Asimismo, utilizó el simulador “Phet interactive simulación” para explicar los estados físicos de la materia y la transferencia de energía. De igual forma, una vez terminada la explicación, él docente permitió que los estudiantes

investigan sobre el tema: *Estados físicos de la materia*, creen sus organizadores gráficos de manera individual en *cmatoolps*, los coloquen en diapositivas y los presenten la siguiente clase a manera de síntesis de información. Lo que evidenció por parte de los docentes un total manejo de la plataforma Prezi y todas sus herramientas disponibles.

En la segunda clase de Fisicoquímica dictada por el mismo docente, se observó la utilización de diapositivas elaboradas en *Genially*, las cuales eran muy atractivas para la vista ya que poseían diferentes imágenes que facilitaban la comprensión del contenido de estudio y la interacción docente- estudiantes. Asimismo, una vez explicada la clase, el docente pidió a los estudiantes indagar más sobre el tema de la clase y elaboren sus organizadores gráficos para presentar en sus clases demostrativas.

En cuanto a las presentaciones en diapositivas creadas por los docentes, estas eran muy atractivas, lo que generaba en los estudiantes interés por aprender y participar en clases, asimismo las aplicaciones antes mencionadas, facilitaron la creación de diversas actividades que permitieron a los alumnos recobrar el contenido aprendido y relacionarlo con el nuevo, siendo esto último fundamental para clases de Química orgánica y para formar grupos funcionales y cadenas lineales.

De igual forma, los estudiantes que presentaron sus clases demostrativas, evidenciaron un manejo total de las plataformas para crear diapositivas, se centraron en: obtener, filtrar, presentar sus clases y poner en práctica el manejo de las diferentes plataformas.

### **Dispositivos tecnológicos para el desarrollo de competencias digitales**

Se observó en todas las clases, el uso constante de varios dispositivos tecnológicos para el desarrollo de habilidades digitales, tanto de parte de docentes como de estudiantes. Dando un total de seis clases, los dispositivos utilizados eran: Computadoras, celulares inteligentes y proyectores que facilitaron a todos los actores educativos la búsqueda, selección,

almacenamiento y proyección de información obtenida de los exploradores Google académico y Google Chrome.

En la clase de Química orgánica I, se evidenció el uso de computadoras portátiles, proyectores y celulares inteligentes que facilitaron la búsqueda y almacenamiento de información necesaria para ser tratada en clase, así como dinamizaron el proceso educativo haciéndolo más participativo e interactivo.

En química orgánica I, tanto el docente como estudiantes utilizaron sus celulares para ingresar a la aplicación *Quizizz*, que mediante un cuestionario sirvió para la verificación y retroalimentación de los conocimientos. Cabe mencionar que, todas estas actividades permitieron al docente verificar el buen uso y manejo de las plataformas y simuladores, de igual forma, el educando propuso trabajos individuales y grupales, así como tareas. Las mismas que fueron realizadas por los estudiantes mediante la aplicación de sus destrezas digitales como la búsqueda, selección y almacenamiento de información. Es así que, se comprobó que tanto docentes como estudiantes manejan completamente los dispositivos tecnológicos, plataformas digitales y simuladores educativos que son de libre acceso y que facilitan el aprendizaje de una forma activa y participativa.

En ambas clases de la asignatura de Fisicoquímica, el uso de dispositivos tecnológicos facilitó al docente el ingreso a diferentes simuladores para que pueda explicar los estados físicos y químicos de la materia, así como el movimiento y transferencia de moléculas orgánicas. De esta manera, una vez que el docente demostró el manejo de los simuladores, invitó a los estudiantes a poner en práctica sus conocimientos y destrezas en el manejo de estos programas.

El uso de dispositivos tecnológicos permite aprovechar al máximo el tiempo de la clase y poner en práctica habilidades digitales necesarias en una sociedad globalizada. Asimismo, los estudiantes demostraron interés por las clases y propusieron ser ellos quienes indaguen sobre los temas de estudio y obtengan la información necesaria para aportar en el aula.

## Competencias digitales de los alumnos

En cuanto a las competencias digitales obtenidas netamente por los alumnos, se observó que los mismos, una vez culminadas las clases y con las respectivas indicaciones de los docentes, pusieron en práctica todas sus habilidades tecnológicas. En la asignatura de Química Orgánica I, se observó en ambas clases el uso de muchas herramientas tecnológicas que permitieron a los aprendices la búsqueda, selección y almacenamiento de información para el contenido de la clase. Así como se les concedió el crear sus propias presentaciones para brindar sus clases demostrativas y tengan un completo manejo de plataformas, contenido de enseñanza y facilidad de comunicación.

En la asignatura de Química Orgánica II, se utilizó la aplicación *Organic molecule* la cual permitió a docentes y estudiantes elaborar sus propias moléculas orgánicas. Donde se identificó el grupo oxidrilo, numeraron cadenas, carbonos primarios, secundarios y terciarios, asimismo, utilizaron colores para diferenciar compuestos y asignarles nombres. De igual forma, una vez realizada esta primera actividad, los estudiantes colocaron sus moléculas en diapositivas, para luego utilizar la aplicación Zoom y grabar su clase demostrativa.

En clases de Fisicoquímica para el tema: *Estados físicos de la materia y Modelo del estado gaseoso*; se observó que los alumnos buscaron, filtraron y almacenaron información, que plasmaron en cada uno de sus organizadores gráficos, creados en *cmaptools*, los cuales, fueron colocados en diapositivas con el fin de tener su material didáctico listo para exponer en sus clases demostrativas. Igualmente, se ayudaron de imágenes que facilitaron la comprensión de los temas de estudio.

Con relación a los dos temas antes mencionados, se destaca que todos los alumnos participaron en todas las actividades que involucraban tecnología; Igualmente, demostraron destreza al utilizar diferentes herramientas y plataformas digitales para sintetizar la

información, entender los temas de estudio y presentarlos. De esta manera se comprobó que los alumnos de pedagogía, tanto en trabajos en clase, como tareas y clases demostrativas, utilizaron diferentes herramientas digitales para el desarrollo de destrezas digitales, necesarias en el ámbito de la docencia, tales como: la búsqueda, selección almacenamiento y transmisión información. Asimismo, aprendieron a trabajar individual, grupal y colaborativamente, ampliaron su vocabulario, lo que resultó en mejorar su comunicación con los demás; y garantizar un correcto desenvolvimiento en clases y a futuro como docentes.

En este apartado se exponen los datos obtenidos de las entrevistas docentes, los mismos que responden a los dos objetivos específicos de la investigación y están organizados en categorías. Los dos entrevistados que, a lo largo de toda la lectura, marcaremos como la docente 1 y el docente 2, fueron los que propiciaron la informaron relevante para la construcción de esta categoría.

### **Bases teóricas de la práctica docente universitaria**

Las bases teóricas son un conjunto de conceptos, opiniones y enfoques que direccionan la práctica pedagógica. Estas teorías son fundamentales para proporcionar a los docentes instrumentos de análisis, reflexión, así como los posibles resultados que obtendrán en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Las bases teóricas ofrecen al docente un referente para priorizar objetivos, planificar qué enseñar, y decidir los materiales más adecuados para la clase (Coll y Solé, 1993). En esta línea, las bases teóricas describen los procesos educativos que el docente aplica en el aula para que los estudiantes aprendan, formen redes de conocimiento, reflexionen y razonen de acuerdo a las diferentes situaciones que se les plantea, lo que ya no solo es importante en el contexto académico, sino más bien en todas las aristas de la vida cotidiana.

Es así que las bases teóricas sustentadas en el modelo pedagógico constructivista otorgan al estudiantado mayor autonomía y les permiten situarse como actores principales de su proceso educativo. De ahí la importancia de apoyarse en un modelo pedagógico que le

otorgue a los aprendices un rol más activo en clases y que constituya al docente como una guía de este proceso. Así lo mencionó la Docente 1.

*“Personalmente y siguiendo el modelo pedagógico de la universidad, me guio dentro del constructivismo. Es decir, que el estudiante de alguna u otra forma es el protagonista de su propio conocimiento y yo como docente soy la facilitadora de este conocimiento, de igual forma, yo como docente utilizo diferente material didáctico y herramientas tecnológicas las cuales los estudiantes puedan trabajar”.*

Es así que para Tigse (2019) en el modelo constructivista los profesores proporcionan a los estudiantes las estrategias necesarias para promover un aprendizaje significativo, interactivo y dinámico, despertando la curiosidad de los alumnos por la investigación.

A diferencia de la educación tradicional, que se enfoca en enseñar, memorizar e imponer contenidos, dando como resultados estudiantes pasivos. De igual forma, el docente 2 comenta sobre la práctica de su base teórica en el siguiente extracto de transcripción:

*“Como docente que se encarga de formar a pedagogos, es esencialmente me apoyo en el modelo constructivista que les permita a los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico, además de utilizar un método experimental para aplicar la enseñanza de las Ciencias Naturales con ayuda del conectivismo que trato de involucrarlo oportunamente en los procesos de enseñanza”.*

En conjunto, las dos citas anteriores, muestran claramente que las bases teóricas que están direccionadas en relación con el modelo constructivista son las mejores para aplicar en el proceso educativo; además de que dicho modelo otorga a los estudiantes mayor autonomía para la construcción de nuevas ideas o conceptos y favorece la adquisición de destrezas sociales y digitales. Asimismo, los entrevistados comentan que se ayudan de otro modelo que es el conectivista; el cual, se centra en las redes de conocimientos entre diferentes personas a través

de dispositivos tecnológicos, lo que permite a los estudiantes adquirir y modificar saberes fundamentales para aplicarlos a nivel universitario.

### **TIC en el contexto universitario**

Las Tecnológicas de la Información y Comunicación, conocidas por su abreviatura “TIC” se han ido vinculando de poco en poco en todos los contextos de la vida cotidiana y la educación no es la excepción. Las TIC se vieron más vinculadas en la educación en época de pandemia ya que fueron fundamentales para continuar el proceso educativo de muchas personas, es por ello, que dejaron un precedente en la educación, el cual permitió a las personas tener otra perspectiva de las TIC y darles un uso más académico ligado al proceso enseñanza-aprendizaje. Así lo menciona la docente 1.

*“Consideró personalmente que las herramientas tecnológicas se han visto muy inmersa en la evolución de la universidad ya que nos permiten a nosotros como docentes llegar a nuestros estudiantes con diferentes formas de enseñanza, ya no solo la tradicional de ir y dar las clases, sino más bien que nosotros podamos implementar otras nuevas y mejores herramientas para el proceso educativo”.*

Las TIC en el contexto universitario se han visto muy presentes, desde la colocación de proyectores móviles en las aulas, la conexión a internet en todo el campus, uso de dispositivos y plataformas tecnológicas, que posibilitan la rápida información y comunicación entre los actores del proceso educativo. Es así que las TIC en el proceso educativo son un apoyo significativo para llevar a cabo las clases. Esto es especialmente claro en el discurso del docente 2:

*“Las TIC son importantes porque permiten verificar la veracidad de la información que analizamos, motivan al estudiante para que las actividades académicas no se conviertan en un trabajo monótono, permiten mantenernos comunicados e informados sobre los eventos actuales en cuestión de segundos. Despejar inquietudes en tiempo real sobre un hecho actual”.*

De acuerdo con la realidad Universitaria, las TIC, facultan el proceso educativo, conceden a los docentes el acceso a diferentes plataformas educativas, páginas web y entornos virtuales que transforman el proceso enseñanza-aprendizaje, en un actuar más colaborativo e interactivo. Es así que, la enseñanza tradicional ha perdido terreno en la educación y los docentes se ven mayormente inclinados hacia una práctica más interactiva y dinámica. De esta manera, los dispositivos tecnológicos permiten, tanto a docentes como estudiantes, aplicar habilidades digitales como: la búsqueda, análisis, filtración de información, facilitan la comunicación y transferencia de saberes, sea sobre eventos actuales o cuestiones académicas, todo ellos en cuestión de segundos.

### **Ventajas y desventajas de implementar TIC en el contexto universitario**

Refiriéndose a las ventajas y desventajas de implementar TIC. Bonilla (2014) menciona que entre las ventajas de las TIC aplicadas en la educación, estas permiten el desarrollo de competencias digitales como lo es el procesamiento y manejo de la información, el correcto uso de hardware y software. Son muchas las herramientas didácticas disponibles para su uso en el aula, lo que evita el tedio, favorece el interés, la motivación y facilita la diversidad de estrategias y herramientas didácticas. En cuanto a las desventajas, se resalta que para vincular las tecnologías con la educación es necesario sembrar una cultura que se base en el buen manejo y uso de estas herramientas tecnológicas. Por ello es necesario, establecer acuerdos con los estudiantes, teniendo una mirada heterogénea y diversa, ampliando el foco y la comprensión del problema pedagógico, que las tecnologías pretenden resolver. Otra desventaja es el elevado costo que conlleva utilizar TIC, así como que mucha de la información que aparece en internet o no es fiable, o no es lícita. Por lo que se vuelve necesario que los alumnos aprendan a filtrar y seleccionar información.

Así lo menciona, la docente 1 en el siguiente extracto de transcripción.

*“Entre las ventajas de implementar TIC es que estas permiten incluir al estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje u que ellos de alguna u otra forma de manera fácil y sencilla*

*entiendan los temas. Entre las principales desventajas es que cuando se trabaja en clase, las herramientas digitales fácilmente permiten la distracción de los estudiantes y esto dependen mucho de la planificación y manejo del docente para que estas herramientas sean efectivas en el aula”.*

Es así que, las TIC permiten incluir a los aprendices en el proceso educativo de una manera fácil, entretenida y dinámica. Entre las desventajas se destaca que las herramientas tecnológicas pueden actuar como distractoras en el proceso académico, por lo que se vuelve necesario establecer acuerdos y compromisos para trabajar con dispositivos tecnológicos. Esto lo menciona el docente 2.

*“Entre las ventajas de utilizar TIC en el proceso educativo, está la participación activa y efectiva del estudiantado, reducción de tiempos y distancias; pero entre las desventajas está la demasiada dependencia de estas herramientas que incluso las consideramos como imprescindibles en nuestra vida cotidiana”.*

En conjunto, las citas de la docente 1 y el docente 2, muestran claramente como ventajas de incluir herramientas tecnológicas en la educación, que estas otorgaran a los alumnos un papel más participativo en la edificación de sus conocimientos. Asimismo, los aprendices adquieren habilidades digitales como la búsqueda, filtración, análisis y almacenamiento de saberes. Por tanto, los alumnos participan activamente en la construcción de saberes, lo que a su vez reduce tiempos y distancias.

Entre las desventajas se resalta que cuando se trabaja con dispositivos tecnológicos, estos se convierten en fáciles distractores del conocimiento, lo que depende mucho de la planificación y manejo docente para que el uso de estos dispositivos sea positivo. Otra desventaja es que los estudiantes se vuelven muy dependientes de estas herramientas, tanto así, que las consideran imprescindibles para realizar actividades académicas y de la vida cotidiana.

### **TIC para el desarrollo del perfil profesional docente**

La Unicef (2013) menciona que la incorporación de las TIC en la práctica pedagógica permite a los docentes desarrollar competencias básicas como el manejo de herramientas tecnológicas y aplicar una pedagogía apropiada que mejore los procesos educativos. De acuerdo con Cueva y García (2013) incluir el manejo de las TIC en el perfil profesional docente, les permite a los estudiantes de pedagogía desarrollar competencias digitales como: indagar y seleccionar contenidos de aprendizajes; descargar datos desde la web; buscar y seleccionar información fidedigna, fundamental en el perfil de los pedagogos para su práctica laboral. Así lo menciona la docente 1 en su extracto transcrito.

*“El uso de las TIC implicado en la formación docente permite que los estudiantes conozcan diferentes herramientas tecnológicas para que a futuro las implementen en su práctica pedagógica. Asimismo, no solo utilicen recursos como: el pizarrón, papelógrafo o ese tipo de cosas, sino que hagan uso de herramientas digitales en su formación académica y en su futura práctica profesional”.*

Las TIC utilizadas en clase, permiten a los estudiantes de pedagogía conocer diferentes herramientas y plataformas para que las puedan implementar en su formación académica y en su futura práctica profesional. De esta manera, los estudiantes de pedagogía, se mantienen a la vanguardia con habilidades digitales requeridas en una sociedad globalizada. Así como se ilustra en la cita del docente 2.

*“Un docente que, dentro de su formación profesional, tenga un perfil en el que se destaque con el manejo adecuado de las TIC, van a tener mayores oportunidades laborales en su campo profesional, ya que las herramientas tecnológicas están presentes en la revolución de la comunicación e información, a través de medios digitales lo que permite a los futuros pedagogos demostrar que van a la vanguardia de la exigencia la sociedad actual”.*

De acuerdo a la docente 1 y el docente 2, las TIC implicadas en la formación de los futuros pedagogos, propician que estos conozcan diferentes herramientas tecnológicas que

puedan ser vinculadas con varias estrategias didácticas y técnicas. En la sociedad actual, un docente que destaque con el manejo adecuado de las TIC, en su campo profesional, va a tener mejores oportunidades laborales, ya que se ve involucrado con la revolución de la comunicación y transferencia de información de acuerdo a las exigencias de la sociedad vanguardista.

### **Habilidades digitales que conocen los docentes universitarios**

En cuanto a competencias digitales, Krumsvik (2011) menciona que las competencias digitales docentes se integran por la sucesión de tres componentes claves: habilidades digitales básicas relacionadas con capacidades para el acceso, la gestión, la evaluación, la creación y la comunicación mediante TIC; competencia didáctica que involucren TIC, que se refieren a la capacidad de utilizar las TIC en los procesos de aprendizaje, y estrategias de aprendizaje que es el reconocimiento de elementos para que el aprendizaje sea permanente, así como ejercicios de reflexión metacognitivos sobre la relación entre TIC y el desarrollo humano. Tal como lo aluden los docentes 1 y 2.

*“Las habilidades digitales las entiendo como el manejo de la información, forma de transmitir, creación de nuevos contenidos, gestión de información que son lo que principalmente conozco como habilidades digitales” (Docente 1).*

*“Las habilidades digitales son las capacidades para poder manejar los entornos virtuales, en ese sentido considero que manejo correctamente la comunicación digital, también he desarrollado la habilidad para crear cierto contenido en la asignatura de química” (Docente 2).*

Las citas anteriores revelan las habilidades digitales que conocen los docentes, tales como: el manejo correcto de la información, la gestión y transmisión de conocimientos, la creación de nuevos contenidos para el desarrollo de las clases en diferentes asignaturas y de especial interés en las asignaturas relacionadas con Química.

### **Aporte de las herramientas tecnologías en el nivel universitario**

Las TIC, especialmente Internet, facilitan la comunicación y el acceso a materiales educativos mediante el uso de buscadores. Las actividades que pueden realizarse por medio de las TIC en la educación, por lo general, son motivantes para que los estudiantes por su carácter lúdico, visual y auditivo participen en la construcción de su conocimiento. Así lo mencionan los entrevistados en su extracto transcrito.

*“Pienso que es muy importante saber manejar estas herramientas y permitir que estas se acoplen a las clases” (Docente 1).*

*“Las TIC aportan en gran medida al proceso educativo, puesto que facilitan la implementación y análisis de contenidos extensos de la asignatura, pero en ese sentido también nos pueden generar conformismo si no tenemos la capacidad de análisis y supervisión de lo que se hace, puesto que, con la incursión de la Inteligencia Artificial también nos vemos obliga a ser más cuidadosos en el uso de las herramientas tecnológicas” (Docente 2).*

De las citas anteriores se destaca que las herramientas digitales a nivel universitario, se prestan para algunos temas de clase, ya que las mismas facilitan el trabajo del docente y permiten que el alumnado trabaje de forma autónoma y colaborativa, propiciando la contextualización de conocimientos. Las herramientas tecnológicas permiten el eficaz análisis de contenidos que muchas veces son demasiados extensos. Sin embargo, el uso constante de estas herramientas puede hacer que caigamos en el conformismo y no filtremos la variedad de información que encontramos en la web, por tanto, se convierte en una tarea diaria el recopilar y filtrar información para incorporarla en el proceso educativo.

### **Habilidades digitales necesarias en los estudiantes de pedagogía**

Para López y Sevillano (2020) entre las competencias digitales que mayormente desarrollan los estudiantes universitarios se encuentran: la búsqueda de información, la interacción y el manejo de herramientas básica, debido a que actualmente las personas conocen la tecnología desde muy temprana edad y es fundamental direccionar sus habilidades a la

obtención de nuevos conocimientos. Como lo mencionan los siguientes entrevistados en cuanto a competencias que deben tener los estudiantes de pedagogía.

*“Consideró que el manejo de la información es fundamental, ya que los estudiantes encuentran mucho contenido en la red, pero deben saber discernirlo y escoger cuál es correcto y cuál no. Sobre todo, en una investigación deben saber gestionar la información para realizar bien sus tareas y para que en adelante puedan ejercer su profesión” (docente 1).*

*“Los estudiantes deben desarrollar las habilidades digitales como la comunicación asertiva, manejo correcto de programas y aplicaciones móviles” (Docente 2).*

De acuerdo a las opiniones de los entrevistados, los estudiantes deben tener un correcto manejo de la información, si esta es buscada en la web, ya que no siempre es verídica, de igual forma, esta habilidad les sirve para realizar tareas y trabajos correctamente y aplicarla en su futura práctica docente. Otras habilidades digitales que necesariamente deben poseer los estudiantes de pedagogía es la comunicación asertiva de la información, el buen uso y manejo de programas y aplicaciones móviles para cumplir con los objetivos propuestos.

### **Manejo de TIC y beneficios en la práctica docente**

Para Alcívar (2022) los docentes deben poder utilizar varias herramientas digitales para ayudar a los estudiantes a acceder a la información, filtrarla y comunicarla, a fin de analizar y resolver los problemas que se les presentan. Los docentes también deberán estar en la capacidad de utilizar las TIC para crear y supervisar proyectos de clase realizados por los estudiantes de manera individualmente o grupalmente. Tener la capacidad de diseñar comunidades de conocimiento basadas en las TIC. Tal como lo menciona los entrevistados en sus extractos transcritos.

*“Los estudiantes de pedagogía necesitan un poco más de TIC, competencias y habilidades digitales, principalmente en la asignatura de química, que, como ya se lo menciono, es una asignatura no muy querida por los alumnos y el agregarle este componente*

*en relación con competencias y habilidades para que las utilicen a su favor en el proceso educativo puede contribuir mucho a las futuras generaciones y a su aprendizaje” (Docente 1).*

*“Los beneficios de incorporar TIC a la educación resaltan, puesto que, los alumnos de pedagogía en su futura práctica profesional aplicarán herramientas digitales demostrando a su institución sus habilidades digitales y que están la vanguardia, además un aspecto importante es que las herramientas digitales posibilitan descubrir y seguir aprendiendo, ya que existe un abanico grande de información por ser estudiada” (Docente 2).*

Las citas anteriores revelan que la asignatura de química, es una asignatura no muy querida por los estudiantes y el agregarle un componente tecnológico permite que los alumnos desarrollen competencias digitales, les genere curiosidad y motivación por relacionar sus conocimientos con herramientas tecnológicas. De manera indirecta vincular las TIC con el proceso áulico, permite a los dicentes participar en la construcción de sus conocimientos y a la vez desarrollar habilidades como: el manejo, discriminación de la información, creación de contenidos de enseñanza-aprendizaje; de acuerdo a la propuesta de su perfil profesional docente y requerimientos de una sociedad globalizada.

## 7. Discusión

Expuestos los resultados encontrados para nuestros objetivos, en el presente apartado avanzaremos con la discusión de estos hallazgos comparándolos con evidencias que muestran otros estudios en torno a estrategias didácticas relacionadas con las TIC, herramientas tecnológicas utilizadas por los docentes y competencias digitales mediadas por las TIC.

### **Estrategias didácticas que integran TIC**

Partimos, dando a conocer los hallazgos de las observaciones que hemos realizado para nuestro estudio y comparándolos con los resultados que informan otros investigadores. Así pues, en la clase de Química Orgánica I; Química Orgánica II; y Fisicoquímica, se observó en mayor y menor medida, que los docentes usaron la estrategia expositiva-ilustrativa para brindar sus clases, lo que favoreció la comprensión de los contenidos de estudio, facilitó la interacción entre el docente y los estudiantes, propició el interés por parte de los aprendices por conocer más acerca de los temas a tratar. Dichas sentencias reposan en ciertos puntos observados como la curiosidad de los estudiantes por interpretar las imágenes presentadas en diapositivas, así como las preguntas formuladas al docente y la motivación por realizar los trabajos y tareas asignadas.

Para Rodríguez (2023) la estrategia expositiva-ilustrativa, utilizada en clases le permitió transmitir y vincular conocimientos a través de imágenes, frases y palabras claves plasmadas en diapositivas, las cuales, facilitaron el entendimiento de los alumnos, la interacción entre docente- estudiantes y la contextualización de conocimientos.

Asimismo, en la investigación de Figueroa (2022), resaltó que la estrategia expositiva-ilustrativa vinculada con diferentes técnicas, permitió a los estudiantes compartir sus opiniones sobre los temas de la clase, les otorgó mayor autonomía para la construcción de sus conocimientos, permitió el andamiaje de saberes y enfatizó el valor de la empatía, al concederles compartir diferentes opiniones brindadas a la clase. Asimismo, la mencionada

estrategia, admitió a los docentes desarrollar el pensar crítico, encarar y analizar los problemas planteados en toda su complejidad, lo que hace que el proceso educativo sea más interesante y participativo.

De acuerdo a los autores y a los resultados de esta investigación, la estrategia expositiva-ilustrativa tiene como base la transmisión de conocimientos de manera flexible y participativa. Permite al docente utilizar imágenes, organizadores gráficos, palabras claves que facilitan la socialización del contenido y el entendimiento del mismo; además concede al docente la apertura para plantear a los estudiantes problemas de la vida cotidiana relacionados con el estudio, y que sean ellos, quienes resuelvan estos problemas a través de la búsqueda de conocimientos efectiva y asertiva. La estrategia expositiva-ilustrativa fue la estrategia que reiteradamente se utilizó en las clases de Química Orgánica I; Química Orgánica II y Fisicoquímica, para presentar el contenido de enseñanza y motivar a los aprendices a participar en la construcción de su conocimiento.

En cuanto a las estrategias lúdicas, éstas fueron utilizadas al final de las clases de Química Orgánica I, y sirvieron para comprobar y codificar redes de conocimientos que previamente ya fueron contextualizadas, asimismo permitieron al docente propiciar clases más interactivas y participativas. Entre las estrategias lúdicas más utilizadas fueron la creación de un cuestionario en Quizziz, para realizar la actividad juego de pares: Tipos de Carbono”; y la gamificación “Quién conoce del Carbono”; así como la utilización de simuladores, tales como: “Organic Molecules” y “Phet simuladores”; el primero para elaborar moléculas orgánicas y el segundo para representar los estados físicos de la materia y la transferencia de energía. De esta manera se propició un aprendizaje más participativo e interactivo entre docente y estudiantes.

Para Gutiérrez et al. (2017), las estrategias metodológicas con carácter lúdico, dinamizaron sus clases, lo que convirtió el proceso enseñanza-aprendizaje en una acción participativa y activa, tanto, para el docente como para los estudiantes; se trabajó la parte social

del alumno y se utilizó diferentes elementos práctico pedagógicos que motivaron a los estudiantes a preguntar e interactuar en clase.

Asimismo, Rodríguez (2022) comenta en su investigación que las estrategias lúdicas, obligaron a los estudiantes a pensar, reflexionar y ser partícipes de las actividades educativas; éstas impulsaron el desarrollo de los sentidos como el oído, la vista, el tacto, mismos que motivaron a los aprendices a participar de los juegos propuestos por el docente; las gamificaciones permitieron crear redes de conocimientos necesarias para recuperar información y evocarla en el momento necesario.

Para Piedra (2018) las estrategias lúdicas, no solo facilitaron la obtención de nuevos aprendizajes, sino que, estimularon la parte social de los estudiantes, ya que les permitieron trabajar en equipo, reconocer y respetar los diferentes pensamientos y valores de sus compañeros, así como identificar sus propias cualidades y limitaciones.

De acuerdo a la investigación y a los autores las estrategias lúdicas impulsaron ambientes de aprendizajes participativos, donde los estudiantes son actores principales en la construcción de sus conocimientos y demuestran ánimo por participar en las actividades académicas; se dinamizó el trabajo individual, grupal y colaborativo, además del reforzar valores fundamentales en el ser humano.

La activación de conocimientos previos, fue una estrategia que se utilizó en Físicoquímica, y concedió a los aprendices formar redes cognitivas, recobrar el conocimiento previo para entender la transferencia de energía en la materia; así como poder realizar ejercicios en simuladores que evidenciaban esta transferencia de energía.

Para Colomer y Camps (1996) la activación de conocimientos se da mediante la lectura comprensiva que, implica una transacción entre el lector y el texto, de tal modo que las características y conocimientos previos del lector son tan importantes para la comprensión como las características del texto nuevo.

Asimismo, de Vega et al. (1990) mencionan que, la lectura comprensiva requiere que el lector sea capaz de integrar dicha información en unidades de sentido global, en una representación del contenido del texto que es mucho más que la suma de los significados individuales de las palabras. Más que la posesión del conocimiento, permite que el aprendiz utilice el saber para relacionarlo con los diferentes temas de estudio y con problemas de la vida cotidiana y de esta manera pueda darles una solución.

De acuerdo a los autores y a lo observado en clase, la activación de conocimientos, utilizando la lectura comprensiva permitió a los alumnos recobrar información previa y relacionarla con la nueva a manera de fijar aprendizajes y que estos sean evocados al momento necesario, especialmente al momento de identificar la transferencia de energía en los cuerpos, así como la utilización de simuladores que facilitan su comprensión.

La lectura analítica fue una estrategia que se utilizó en Química Orgánica I y permitió a los aprendices tener una idea de la formación de hidrocarburos, enlaces que forman y nombrar compuestos químicos. La lectura analítica propició la comprensión y generó varias preguntas que fueron resueltas por la docente. Asimismo, al finalizar la lectura, los estudiantes destacaron la información más relevante del texto, que sirvió como punto de partida para que la docente pueda iniciar la clase.

Para Albicio y Alvares (2015) la lectura analítica aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje, facilitó la concentración de los alumnos, les permitió retener información relevante del texto y relacionarla con conocimientos previos, igualmente, concedió a los estudiantes analizar el texto, interpretarlo y describir el objeto o situación de estudio,

debido a que a través de la lectura se fundamentan los conocimientos de los estudiantes siendo una forma efectiva de acercarse a los nuevos saberes y con ello mejorar su entendimiento.

### **Herramientas digitales**

En cuanto a las herramientas digitales se observó que en todas las clases tanto de parte de docentes como de estudiantes se hacía uso de celulares inteligentes, computadoras portátiles, proyectores, así como de softwares que facilitaron la creación de diapositivas para presentar en clases, tales como: Prezi; Canva; y Genially, además de la aplicación zoom para grabar clases demostrativa.

En clases de Química Orgánica II, la aplicación Prezi, fue la que más se utilizó por parte del docente para elaborar y presentar sus diapositivas. Igualmente, esta aplicación le permitió, vincular imágenes y videos, simuladores de la web 2.0, lo que reforzó el contenido de estudio y dio la apertura para que los estudiantes puedan hacer uso de este software para presentar sus trabajos, plasmar organizadores gráficos y realizar clases demostrativas.

Para Ramos (2021) Prezi, es una aplicación que le permitió elaborar su material didáctico a partir de una gran variedad de plantillas y un banco de imágenes que se pueden utilizar libremente. Además, que su interfaz gráfico vinculado con zoom, le permitió brindar clases virtuales a las que tenían acceso todos los actores del proceso educativo. Asimismo, la aplicación Prezi al tener un modelo “freemium” le permitió descargar sus diapositivas y poder guardarlas para presentar en el momento más necesario.

En clases de Fisicoquímica, se observó mayormente por parte del docente el uso de la aplicación Canva, para elaborar diapositivas. Canva facilitó la presentación del contenido de estudio, motivó a los estudiantes a participar y estar atentos a la explicación de la clase, de igual forma, facilitó al docente la presentación de simuladores para identificar los estados físicos y químicos de la materia, la transferencia de energía entre dos objetos, el desgaste de energía en actividades físicas, así como otros eventos que a simple vista no se pueden comprobar.

En la misma línea, Sánchez (2020) en su investigación, se refiere a Canva como una poderosa herramienta educativa, que al vincularla con la estrategia aula invertida, les concedió a los estudiantes mayor autonomía para crear sus propios contenidos y exponerlos a toda la

clase, lo que mejoró la comunicación entre compañeros, reforzó su seguridad al momento de hablar en público y permitió que el estudiantado sea el actor principal en la construcción de su conocimiento. Es decir, gracias a esta herramienta los estudiantes pudieron crear infografías, presentaciones, libros interactivos, afiches y tener un mejor manejo de las plataformas digitales.

Es así que el vincular Canva, con correctas estrategias didácticas, conceden tanto a docentes como estudiantes elaborar sus propias presentaciones, utilizar diferentes imágenes y herramientas que brinda la plataforma, así como concede la presentación de simuladores, videos e imágenes que potencian el entendimiento de las clases. De igual forma, al ser un software muy intuitivo es de fácil uso para cualquier persona que requiera de esta plataforma.

En cuanto a la plataforma Genially, se utilizó en clases de Química Orgánica I y permitió a la docente presentar sus diapositivas, realizar gamificaciones para comprobar conocimientos, lo que motivó a los aprendices a ser partícipes de las actividades, estar atentos a las clases y temas brindados. Igualmente, se realizó trabajos grupales que requerían interacción, intercambio de ideas y opiniones entre los estudiantes con el fin de plantearles problemas de la vida cotidiana y que los estudiantes puedan resolverlos.

Para Catalán y Pérez (2019) Genially, les sirvió para crear contenidos interactivos para sus clases, admitió captar la atención de los aprendices al utilizar diferentes plantillas e imágenes atractivas para la vista. De igual manera, al ser una interfaz automática les resultó muy sencillo convertir desde un texto animado a presentaciones con video y recursos didácticos necesarios para interactuar con los aprendices.

De la misma manera, Álvarez y Pineda (2017) comentan que, el utilizar diversas estrategias didácticas junto a la herramienta Genially, les permite a los docentes presentar actividades que contenían videos, texto y fotografías, las cuáles, dinamizaban el proceso educativo y les concedían aproximarse a sus estudiantes en pro de buscar mejoras en la comprensión de los contenidos de estudio.

En cuanto a la plataforma Zoom, esta fue muy utilizada en clases de Química Orgánica I y Físicoquímica; y sirvió para que los estudiantes de pedagogía tengan un proceso pedagógico más vinculado a su realidad docente. Es decir, facilitó realizar clases demostrativas utilizando diferentes estrategias, técnicas e instrumentos para explicar sus temas, promovió la comunicación, el uso de diferentes plataformas y simuladores que se relacionaban fácilmente con Zoom. Demostrando destreza para el manejo de herramientas digitales.

Para Mag (2020), la aplicación Zoom, es un software interactivo que utilizó mucho en época de la pandemia de la COVID-19; y le sirvió para brindar sus clases, facilitó la interacción entre docente- estudiantes, a través de videoconferencias que permitían compartir pantalla para proyectar videos, imágenes, diapositivas, así como utilizar el pizarra digital propio de la aplicación. De igual forma, esta aplicación le permitió realizar actividades que involucraban el trabajo individual, grupal y colaborativo de los estudiantes

En cuanto al autor y lo observado en clases, Zoom es una plataforma que en la actualidad es utilizada mucho por los estudiantes de pedagogía para que graben sus clases demostrativas y las guarden en el Google drive, lo que promueve su práctica docente, asimismo, fue una herramienta muy utilizada en época de pandémica la cual facilitó el proceso educativo y permitió que este se mantenga y dinamice mediante el uso de diferentes plataformas, simuladores y software que promovían la enseñanza.

### **Competencias digitales**

De acuerdo a lo observado se destaca que los estudiantes de pedagogía utilizaron mucho, dispositivos tecnológicos como: celulares inteligentes, computadoras, proyectores móviles, así como el acceso a la red de internet que proporciona el campus universitario, para realizar trabajos investigativos, trabajos individuales, grupales y presentar sus tareas. Igualmente, se constató que los aprendices saben cómo utilizar los exploradores web, así como seleccionar fuentes de consultas para evitar comunicar información errónea en sus trabajos. Los docentes

por su parte, se encargaron de enseñarles el manejo de las diferentes aplicaciones y plataformas, a manera que los alumnos luego las apliquen, obtengan nuevos conocimientos y mejoren sus habilidades digitales.

Entre las habilidades tecnológicas, del Hierro y García et al. (2014) mencionan en su investigación, que la utilización de plataformas tecnológicas, publicación de materiales investigativos, uso de videoconferencia facilitaron la interacción entre docente-estudiantes, lo que mejora el proceso enseñanza-aprendizaje. Asimismo, el manejo de diferentes softwares permitió a profesores y alumnos mejorar sus conocimientos y propiciar autonomía a los aprendices.

Para González, Román y Prendes (2024) en su investigación destacan que, el desarrollo de competencias digitales, ayuda a que el alumno sea consciente de su nivel competencial y lo vaya mejorando a partir de la práctica relacionada con su futura profesión.

Es así que, de acuerdo a las observaciones áulicas y a los autores las competencias digitales involucran el constante manejo de herramientas y plataformas educativas que, facilitan el proceso académico y conceden a los estudiantes ser más conscientes de sus habilidades para aplicarlas en su futura práctica profesional. Siendo el docente un guía en el manejo de diferentes softwares que dinamizan el proceso educativo y que motivan a los aprendices a investigar y saber aplicarlos.

## 8. Conclusiones

Hecho el análisis sobre los hallazgos encontrados para nuestros objetivos y la puesta en diálogo de estos con la evidencia que informan otros estudios, llegamos a trazar las siguientes conclusiones:

En cuanto a las estrategias didácticas que mejor se vincularon con TIC, encontramos puntos interesantes en las prácticas pedagógicas del docente 1 y docente 2, que muestran preferencia por el uso de las estrategias como: *exposición-ilustrativa*, la cual, permitió a docentes y estudiantes buscar información relevante del contenido de estudio, plasmarla en láminas de diapositivas con diferentes diseños y contenido, lo que facilitó la comprensión de los alumnos y los motivó a mejorar sus presentaciones. La *lectura analítica* permitió que los estudiantes creen redes de conocimientos, interpreten la información y se motiven a investigar para obtener nuevos conceptos. Las *gamificaciones* atrajeron la atención de los aprendices, los incitaron a recobrar información y a trabajar tanto, grupal como individualmente para resolver las actividades planteadas por el docente. La *activación de conocimientos previos*, permitió que los estudiantes vinculen información previa con nueva y participen activamente en clase. Estas fueron las estrategias que mejor se vincularon con TIC y permitieron el desarrollo de competencias digitales en las asignaturas de Química Orgánica I, II y Físicoquímica.

Las TIC más aplicadas por los docentes y estudiantes, incluyeron el uso de dispositivos tecnológicos como: celulares inteligentes, utilizados por todos los actores educativos para investigar información relevante, realizar lecturas rápidas, ingresar y participar de las gamificaciones, así como el mantener una comunicación actividad entre docente-estudiantes y estudiantes- estudiantes. Las computadoras portátiles permitieron a docentes y estudiantes revisar contenido de estudio, realizar trabajos individuales y grupales, ingresar a simuladores y plataformas digitales para elaborar sus láminas de diapositivas y compartir la información con toda la clase. Los proyectores facilitaron a docentes y estudiantes, el compartir información de

estudio y plantear actividades académicas que debían realizar en clase. En cuanto a plataformas para crear diapositivas las más utilizadas son: *Canva*, *Prezi* y *Genially*, las cuales, debido a su interfaz permitieron a todos los actores educativos crear diapositivas atractivas con diferentes imágenes, videos, organizadores gráficos y juegos que propiciaron el interés y entendimiento de los aprendices. En cuanto a simuladores, los más utilizados fueron: *Organic Molecule* y *Phet interactive simulación*, estos permitieron representar diferentes estructuras moleculares, formar compuestos químicos y representar la transferencia de energía que se da entre la materia y que no es visible al ojo humano. Por otro lado, como limitación se destaca que, el no poseer una conexión estable a internet que abastezca a todo el grupo de trabajo y agilice las actividades académicas, ralentiza el proceso enseñanza-aprendizaje de todos los actores educativos.

Entre las competencias que adquirieron los estudiantes y de acuerdo a la revisión bibliográfica están: la toma de decisiones para escoger diferentes herramientas tecnológicas, buen uso y completo manejo de dispositivos y plataformas digitales, selección de información fidedigna, así como la síntesis de la misma y proyección y comunicación de conocimientos en trabajos grupales, individuales y colaborativos. Como futura línea de investigación se considera necesario seguir analizando nuevas herramientas tecnológicas que potencien el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química y mejoren la comprensión de la asignatura.

## **9. Recomendaciones**

Utilizar herramientas digitales acorde a las necesidades de los estudiantes para incentivar el desarrollo de competencias digitales, permitiendo que se muestren como sujetos activos y protagonistas de su propio conocimiento.

Las TIC deben ir relacionadas con estrategias didácticas que permitan el trabajo individual, grupal o colaborativo de los estudiantes, durante el desarrollo del proceso áulico. Antes de utilizar TIC, se recomienda reflexionar sobre la estrategia y las actividades que se desea implementar, o si las isas van acordes con el tipo y número de estudiantes, así como los temas a tratar, entre otras o consideraciones.

Establecer acuerdos y compromisos que permitan aplicar herramientas tecnológicas para el desarrollo de competencias digitales con la finalidad de que los estudiantes de pedagogía las sepan manejar y las implementen en su trabajo.

Las TIC deben utilizarse al menos una vez durante la clase; ya que, con ello se logra despertar el interés y la motivación de los estudiantes por participar en el proceso educativo, igualmente facilita el alcance y desarrollo de competencias digitales necesarias en una sociedad tecnológica.

## 10. Referencias Bibliográficas

- Aucama, R. (2016). *Análisis de los recursos didácticos (tics) utilizados por los docentes de octavo semestre y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio periodo septiembre 2015-marzo 2016*. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Chimborazo]. Archivo digital. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2021>
- Ahumado, M. (2018). Las TIC en educación superior. Una experiencia de aprendizaje usando Google Sites. *Revista Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 4( 2), 127-137. <http://dx.doi.org/10.24310/innoeduca.2018.v4i2.4923>
- Ahumado, M. (2013). Las TIC en la formación basada en competencias. *Revista de la Universidad de La Salle* 13(60), 141-157. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1356&context=ruls>
- Arancibia, María., Cabero, Julio. y Marín, Verónica. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Area, M. (2000). Bajo el efecto 2000. Líneas de investigación sobre Tecnología Educativa en España. *Revista Interuniversitaria de Tecnología Educativa*, 0, 98-113. [http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r\\_42/nr\\_473/a\\_6348/6348.html](http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_42/nr_473/a_6348/6348.html)
- Arias, F. (2012). Proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Episteme.
- Blanco, V., Amigo, C. y Viñals, A. (2016). *El rol del docente en la era digital*. Digitum.um.es. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/120644/1/07%20ElRolDelDocenteEnLaEraDigital.pdf>
- Buzón García, O. (2005). La incorporación de plataformas virtuales a la enseñanza: una experiencia de formación on-line basada en competencias. *RELATEC: Revista*

- Latinoamericana de Tecnología Educativa* 4(1),pp. 77-100.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1303698.pdf>
- Cabero, J. (1998). Fuentes documentales para la investigación audiovisual, informática y nuevas tecnologías de la información y documentación. *Cuadernos de documentación Multimedia*. (8). <https://core.ac.uk/download/pdf/153334329.pdf>
- Cabero, J. y Llorente, M. (2005). Las TIC y la Educación Ambiental. *Revista Latinoamérica de Tecnología Educativa*, 4(2), 9-26.  
[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/17359/file\\_1.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/17359/file_1.pdf?sequence=1)
- Capuano, V. (2011). Uso de las TIC en la práctica pedagógica. *Revista Virtualidad, Educación Y Ciencia*, 2(2), 79–88. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/335>
- Castillo, A., Ramirez, M. y Ferrer, R. (2017). Aula virtual como estrategia para el aprendizaje de la Química Orgánica. *Educación en Contexto*, 2(5), pp. 95-109.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296651>
- Carranza y del Consuelo (2007). Las TIC, Sustentabilidad y Educación Ambiental. *Revista Razón y Palabra*, (58), 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199520717010.pdf>
- Conde, J. (2016). *La mediación de las tic en la creación de ambientes de aprendizaje y el logro de competencias digitales* [Tesis de doctorado, Universidad de Sevilla].  
<https://idus.us.es/handle/11441/55991>
- Corbetta, P. (2003). Metodología y técnicas de investigación social. *Education in The Knowledge Society*, (4), 448.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7081403&orden=0&info=link>
- Corral, Y. y Corral, I. (2020). Una mirada a la educación a distancia y uso de las TICs en tiempos de pandemia. *Revista Eduweb*, 14(1), 143–150.  
<https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/14>

- Cortez, K., Fuentes, V., Villablanca, I., y Guzmán, C. (2013). Creencias docentes de profesores ejemplares y su incidencia en las prácticas pedagógicas. *Estudios pedagógicos*, 39(2), 97-113. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000200007>
- Cungachi, S. y Ochoa, S.(2022). Gamificación y enseñanza de la química orgánica en los estudiantes de tercero de bachillerato. *Revista de las ciencias sociales y humanidades*, 7(34), 2-15. <http://doi.org/10.46652/rgn.v7i34.977>
- De Pro Bueno, A.J. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 73, 69-76.
- Delletesse, M., Nesprias, R., y Eyler, G.(2019). Tecnologías que aportan al desarrollo de competencias en química orgánica. *Educación En La Química*, 25(02), 144–152. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/131>
- Diaz.M. (2014). Los Métodos Mixtos de Investigación: Presupuestos Generales y Aportes a la Evaluación Educativa. *Revista Portuguesa De Pedagogia*, 1(1), 7-23. [https://doi.org/10.14195/1647-8614\\_48-1\\_1](https://doi.org/10.14195/1647-8614_48-1_1) ([http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614\\_48-1\\_1](http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614_48-1_1))
- Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill. <https://n9.cl/9k6dx>
- Diaz.M. (2015). Los Métodos Mixtos de Investigación: Presupuestos Generales y Aportes a la Evaluación Educativa. *Revista Portuguesa De Pedagogia*, 1(1), pp. 7-23. [http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614\\_48-1\\_1](http://dx.doi.org/10.14195/1647-8614_48-1_1)
- Duart, J. y Sagra, A.(2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona. Gedisa.
- Duart, Josep. y Rosalind, J. (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona. Gedisa. <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2DUART-66.PDF>

- Elizondo, A. (2002). *Metodología de la investigación contable*. Thomson.  
[https://www.emagister.com/uploads\\_courses/Comunidad\\_Emagister\\_64087\\_64087.pdf](https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_64087_64087.pdf)
- Fernández - Labrada, María Antonia., Rodríguez Heredia, Dunia., Pérez Matos, Roger., García Ulacia, I. y Salas, D. (2021). Laboratorios invertidos: alternativa para el aprendizaje de Química Orgánica y Biológica. *Tecnología Química*,41(2),385-400.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v41n2/2224-6185-rtq-41-02-385.pdf>
- Fernández-Ríos, M. (1995). *Análisis y descripción de puestos de trabajo*. Díaz de Santos.  
<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Analisis-y-descripcion-puestos-de-trabajo.pdf>
- García S.,Reis, P. y Vásquez , B. (2019). Facebook como herramienta para promover el activismo ambiental en las clases de ciencias. *Enseñanzas de las ciencias*, 40(3), 51-70.  
<https://ensciencias.uab.cat/article/view/v40-n3-garcia-reis-vasquez/2935-pdf-es>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M.(2012). *Metodología de la investigación*. The McGraw-Hill.
- Hernández, G. (2021). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Educación y Ciudad*, (40), 129-146.  
<https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2461>
- Hernández,C., Perez, D. y Serrano,F. (2020). *Alcances y limitantes del artículo 26 de la ley especial contra los delitos informáticos y conexos, en relación a la revelación indebida de datos o información de carácter personal de las mujeres en el salvador*. [Tesis de pregrado, Universidad del Salvador].  
<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/22128/1/ALCANCES%20Y%20LIMITANTES%20DEL%20ART%C3%8DCULO%2026.pdf>

- Herrera Sarango, C., Espinosa, M., Ludeña González, B. y Michay Caraguay, G. (2019). Las Tics como herramienta de interacción y colaboración en el área de Biología. *Revista Espacios*, 40 (41), 1-10. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n41/a19v40n41p01.pdf>
- Huertas Montes, A. y Pantoja Vallejo, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XXI*, 19(2), 229-250. 10.5944/educXX1.16464
- Ibáñez, J. (2015). *Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica*. DYKINSON. <https://www.derechopenalened.com/libros/metodos-tecnicas-instrumentos-investigacion-criminologica.pdf>
- Jiang, X. y Grabe, W. (2007). Graphic organizers in reading instruction: Research findings and issues. *Reading in a Foreign Language*, 19(1), 34-55. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ759839.pdf>
- Kvale, S. (2011). *La entrevista en investigación cualitativa*. MORATA. <https://s81ac41eccb5d92fb.jimcontent.com/download/version/1580599210/module/11410698195/name/Las%20entrevistas%20en%20investigaci%C3%B3n.pdf>
- Marchesi, A. (2012). Preámbulo. En Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y Cultura, Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. *Santillana : Organización de Estados Iberoamericanos*. <http://www.oei.es/metas2021/LASTIC2.pdf>
- Milicic, N., Rosas, R., Scharager, J., García, M. y Godoy, C. (2008). Diseño, Construcción y Evaluación de una Pauta de Observación de Videos para Evaluar Calidad del Desempeño Docente. *Psykhe*, 17(2), 79-90. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282008000200007>

- Munita, F. (2013). Creencias y saberes de futuros maestros (lectores y no lectores) en torno a la educación literaria. *Ocnos: Revista de estudios sobre lectura*.(1),18-49.  
<https://hdl.handle.net/11162/213089>
- Ochoa, M. (2023). El docente como mediador lecto-literario: Una mirada a sus creencias y prácticas didácticas en el quehacer de la educación literaria en niveles de EGB superior y *Bachillerato* [Tesis de pregrado]. Dspace.  
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26689/3/MarlinMabel\\_OchoaGua-man.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26689/3/MarlinMabel_OchoaGua-man.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008). *Estándares en Competencias TIC para docentes*.<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Padilla-Beltrán, J., Vega-Rojas, P. y Rincón-Caballero, D. (2014). Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. *Entramado*, 10 (1), 272-295.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1900-38032014000100017&lng=en&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032014000100017&lng=en&tlng=)
- Paredes, J. y Días Arruda, R. (2012). La motivación del uso de las TIC en la formación de profesorado en educación ambiental. *Revista Scielo*,18 (2), 353-368.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000200008>
- Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea. (2006). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo*. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:es:PDF>
- Pimienta Prieto, J.H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje Docencia universitaria basada en competencias*. Pearson Educación.

- Pulido, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (1), 1137-1156. <https://hdl.handle.net/11441/96370>
- Ramos-Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-5. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Riascos, S. y Ávila, G. (2009). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 12 (3), 133-157. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-12942009000300008&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942009000300008&lng=en&tlng=es)
- Rivas, J. y Vargas, H. (2022). Las TIC y la satisfacción laboral de docentes en la Unidad Educativa Espíritu Santo, Portoviejo. *Revista educare* 26(3), 109-125. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1804/1715>
- Rodriguez, H. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión* 15(1), 145-165. <https://www.redalyc.org/pdf/909/90915108.pdf>
- Ruiz, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Revista apertura* 12(1), 106-117. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1853>
- Sánchez-Otero, M., García-Guiliány, J., Steffens-Sanabria, E. y Palma, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>
- Viera, L., Ramírez, S. y Fleisner, A. (2017). El laboratorio en Química Orgánica: una propuesta para la promoción de competencias científico-tecnológicas. *Educación química*, 28(4), 262-268. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2017.04.002>

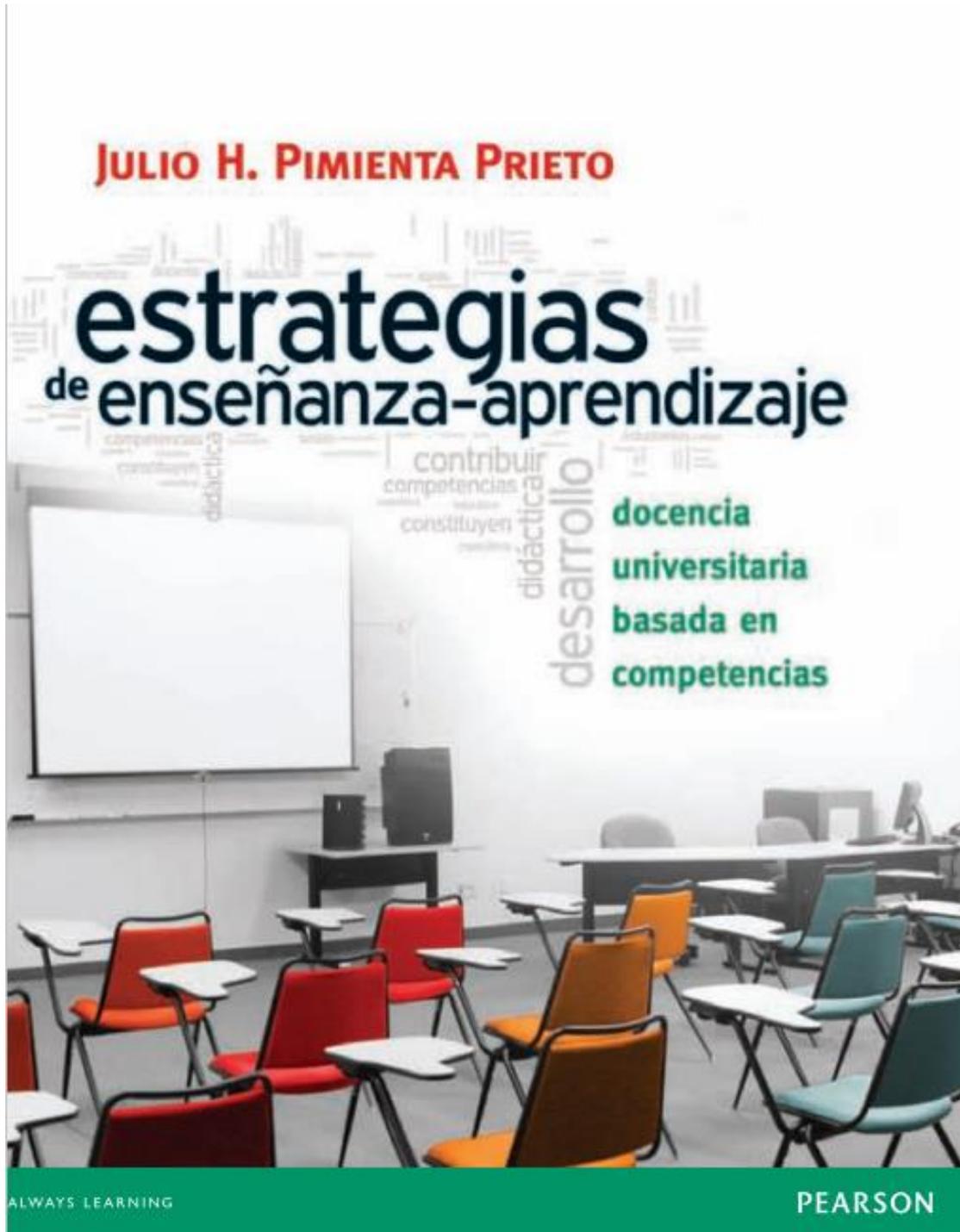
Zabala,J. y Villalobos,K.(2010). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación ambiental: una perspectiva societa. *Revista de estudios interdisciplinarios en Ciencias Sociales*,12(2), 175-185.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3335350.pdf>

Zulma., C.Chianza.,D. Dominighini., C. Donnamaría., C. y Lage., F.(2010). TICs en la enseñanza de la química. Propuesta para selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ). [conferencia]. *XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, Buenos Aires, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19621>

## 11. Anexos

Gráfico 1. Guía de estrategias didácticas.



## Gráfico 2. Designación de director del Trabajo de Titulación.



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

POSGRADO

Maestría en  
Educación

Memorando. Nro. -DESIG-PERTINENCIA- MEDIES -FJSA-UNL-07-2023  
Loja, 10 de agosto del 2023

**PARA:** Mgs. Lenin Vladimir Paladines Paredes  
**DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ASUNTO:** Designación para emisión de informe de pertinencia de trabajo de titulación.

En atención a la solicitud de fecha 10 de agosto de 2023, de la posgradista **Rodríguez Ojeda Azucena del Rocío**, estudiante de la **Maestría en Educación mención en Docencia e Investigación en Educación Superior**, periodo académico ordinario abril-agosto 2023; con base a las atribuciones establecidas en el Art. 50 del Estatuto Orgánico de la UNL; y, en la parte pertinente del Art. 225 del Reglamento de Régimen Académico de la UNL, me permito designar a usted para que emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto de investigación denominado: **"TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en Química en la Educación Superior"**. Solicito observar la parte pertinente del Art. 225 del RRA-UNL que textualmente señala: "El informe será remitido al Director de carrera o programa dentro de los ocho días laborables, contados a partir de la recepción del proyecto."

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

VICENTE  
JACINTO  
RIOFRIO LEIVA

Firmado  
digitalmente por  
VICENTE JACINTO  
RIOFRIO LEIVA  
Fecha: 2023.08.10  
16:17:20 -05'00'

Dr. Vicente Jacinto Riofrío Leiva

**DIRECTOR DE LA MAestrÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN DOCENCIA E  
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

c.c. Estudiante  
Archivo del programa  
Expediente estudiantil  
Archivo Posgrado

VJRL/RN:MP

[maestria.dies@unl.edu.ec](mailto:maestria.dies@unl.edu.ec)  
099 402 8705

Educamos para Transformar

### Gráfico 3. Informe favorable de estructura, coherencia y pertinencia.



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

POSGRADO

Maestría en  
Educación

Loja, 18 de agosto de 2023

Dr. Vicente Riofrío Leiva  
Director  
**Maestría en Docencia e Investigación en Educación Superior**  
**Universidad Nacional de Loja**

De mis consideraciones,

En relación con la designación de la que fuera objeto para que informe sobre la estructura y coherencia del proyecto de Trabajo de Integración Curricular titulado: **“TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en Química en la Educación Superior”** de autoría de **Rodríguez Ojeda Azucena del Rocío**; me cumple informarle que dicho proyecto es **PERTINENTE**, dado que cumple con los requisitos formales y de contenido, para continuar con el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación, conforme lo señala el Reglamento del Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja en vigencia.

Atentamente,



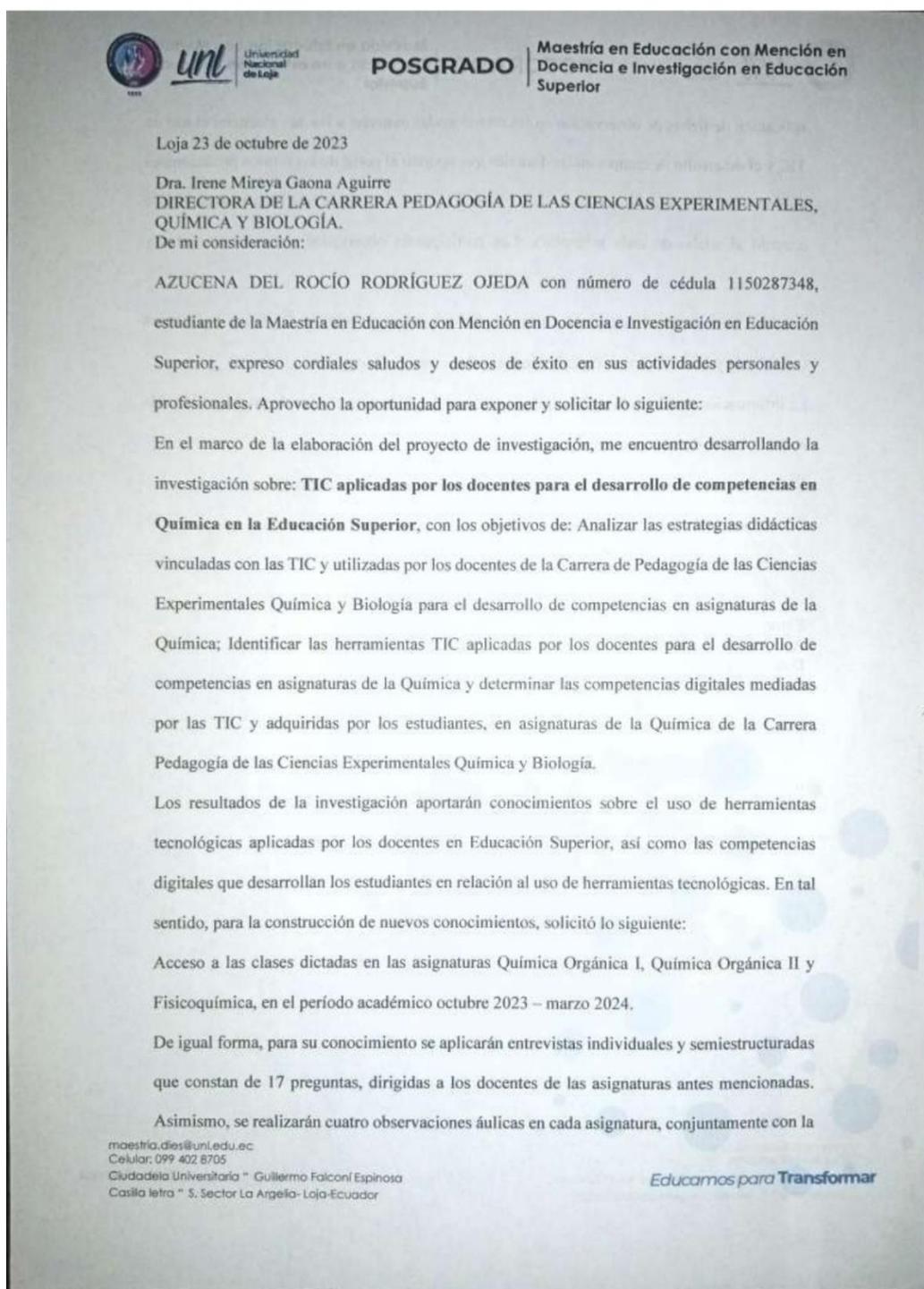
Firmado electrónicamente por:  
**LENIN VLADIMIR  
PALADINES  
PAREDES**

Lenin Paladines Paredes, Mg, Sc.  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA LENGUA Y LA LITERATURA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

[maestria.medies@unl.edu.ec](mailto:maestria.medies@unl.edu.ec)  
099 402 8705

Educamos para **Transformar**

**Gráfico 4.** Solicitud para realizar observaciones áulicas y entrevistas a docentes de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.





aplicación de fichas de observación en las mencionadas materias a fin de evidenciar el uso de TIC y el desarrollo de competencias digitales que aporten al perfil de los futuros profesionales docentes. El tiempo estimado para cada observación áulica será de una hora pedagógica de acuerdo al sílabo de cada asignatura. Los participantes observados serán los docentes y estudiantes.

También se solicita el acceso al sílabo de las asignaturas: Química Orgánica I, Química Orgánica II y Físicoquímica, dictadas en los ciclos cuatro, cinco y seis.

La información recolectada será de trato confidencial, válida para efectos de investigación. Me responsabilizo de su tratamiento y manejo ético.

En la seguridad de contar con su valioso aporte, expreso mi agradecimiento.

Cordialmente,

Firma  
Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda  
Datos de contacto:  
Contacto: 0980520582

Dirección de la Maestría:  
Dr. Vicente Ríofrío Leiva, Director de la Maestría – DIES  
[vicente.riofrio@unl.edu.ec](mailto:vicente.riofrio@unl.edu.ec)  
0994028705

Rocío  
Rodríguez  
23/10/2023

Gráfico 5. Fichas de observaciones.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

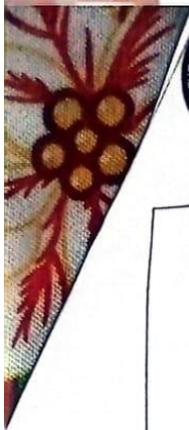
Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Fecha de observación áulica

Nombre de la institución	Universidad Nacional de Loja
Docente observado	Bioq. Claudia Herrera
Asignatura	Química Orgánica/Hidrocarburos
Ciclo	IV
Fecha	10-11-23
Duración de la clase	08H00 a.m - 10H00

Categorías		Indicadores		Descripción
		Si	No	
<b>Estrategias didácticas que integran TIC</b>	Técnicas que vinculan TIC	X		Estrategia: Aula Invertida Técnica: lectura analítica Herramientas: Dispositivos elaborados en genially
	Instrumentos que vinculan TIC			
	Herramientas que vinculan TIC			
<b>Habilidades digitales</b>	Uso de herramientas tecnológicas (computadora, celular inteligente, tablets, proyector, impresora, scanner.)	X		Utilizó la computadora y el proyector para compartir la lectura que debían realizar los estudiantes.
	Uso de buscadores de internet: Google académico	X		Utilizó el buscador de google académico para compartir el artículo de revista.
	Firefox			
	Yahoo Search.			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Dialnet			
Wikipedia			
Uso de medios de comunicación:			
Youtube			
Drive	X		La docente accedió al portal de los estudiantes evidenciando la realización de tareas.
We transfer			
SGA	X		Corrió lista a todos los estudiantes y utilizó el EVA para incrustar el enlace de la lectura analítica.
EVA			
Correo institucional			
Biblioteca institucional			
Whatsapp	X		La docente compartió el enlace de la lectura por el grupo de Whatsapp
Telegram			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Competencias Digitales</b>	El estudiante busca, selecciona, procesa y aplica información.	X	Aplicación el conocimiento. Identificación el grupo oxidable en cadenas lineales.
	Crítico reflexivo: crea multimedia.	X	Elaboración cadenas lineales y cíclicas. Identificación el grupo oxidable.
	Crítico reflexivo: Toma decisiones.	X	Aplicación los conocimientos de la clase, desarrollo cadenas lineales y cíclicas así como terminología.
	Crítico reflexivo: Tiene valores morales y resuelve problemas.		Además, de identificar y nombrar hidrocarburos.
	Crítico reflexivo: Colabora con otros a través del uso de las TIC		



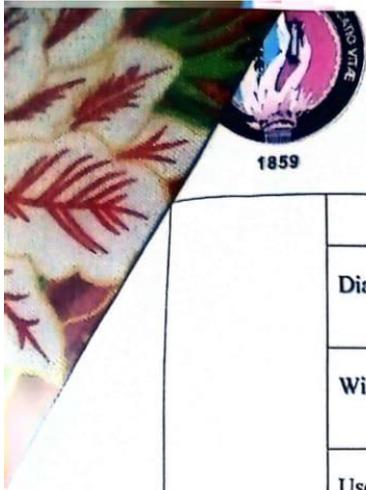
# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

## Ficha de observación áulica

Nombre de la institución	Universidad Nacional de Loja
Docente observado	Bioq. Claudia Herrera
Asignatura	Química Orgánica / Tipos de Carbonos
Ciclo	IV
Fecha	09 - 11 - 23
Duración de la clase	08H00 a.m - 10H00 a.m

Categorías		Indicadores		Descripción
		Si	No	
<b>Estrategias didácticas que integran TIC</b>	Técnicas que vinculan TIC	X		Estrategia: Gamificación Técnica: Ejercicios Herramientas: Dispositivos elaborados en Canvas.
	Instrumentos que vinculan TIC			
	Herramientas que vinculan TIC			
<b>Habilidades digitales</b>	Uso de herramientas tecnológicas (computadora, celular inteligente, tablets, proyector, impresora, scanner.)	X		Corrió lista a todos los estudiantes. Utilizó computadora y proyector. Asimismo, utilizó la dinámica del globo. Utilizó el buscador google chrome para proponer la actividad quizziz.
	Uso de buscadores de internet: Google académico	X		
	Firefox			
	Yahoo Search.			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Dialnet			
Wikipedia			
Uso de medios de comunicación:			
Youtube			
Drive	X		La docente tenía acceso a portafolio digital para revisar tareas.
We transfer			
SGA			
EVA	X		Utilizó el EVA para conocer lista y el Juego de Quién quiere ser reconocido el carbonero?
Correo institucional	X		Se observó que la docente utilizó el correo institucional para socializar actividades con los estudiantes.
Biblioteca institucional			
Whatsapp	X		La docente compartió un enlace por el grupo de whatsapp para que los estudiantes accedieran a Educaplay.
Telegram			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Competencias Digitales</b>	El estudiante busca, selecciona, procesa y aplica información.	X	Aplicaron el conocimiento y identificación carbonos primarios, secundarios y terciarios.
	Critico reflexivo: crea multimedia.		
	Critico reflexivo: Toma decisiones.	X	Crearon sus propias moléculas en la aplicación "Organic Moleculer"
	Critico reflexivo: Tiene valores morales y resuelve problemas.	X	Aplicaron los conocimientos de la clase para identificar carbonos primarios, secundarios y terciarios.
	Critico reflexivo: Colabora con otros a través del uso de las TIC	X	Los estudiantes utilizaron sus celulares para escanear el código QR de la aplicación Quizizz.

Asimismo, utilizaron un enlace para ingresar a educaplay. Se utilizó Genially para jugar el juego ¿Quién identifica el grupo carbonado?



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

## Ficha de observación áulica

Nombre de la institución	Universidad Nacional de Loja
Docente observado	Lic. Jimmy Calderon Mg. S.
Asignatura	Química Orgánica I / Función alcohol
Ciclo	V
Fecha	07 - 11 - 23
Duración de la clase	14H00 p.m - 17H00 p.m

Categorías		Indicadores		Descripción
		Si	No	
<b>Estrategias didácticas que integran TIC</b>	Técnicas que vinculan TIC	X		Utilizó la estrategia Expositiva - Ilustrativa Técnica & Demostrativa Instrumento: Aplicación Genially
	Instrumentos que vinculan TIC			
	Herramientas que vinculan TIC			
<b>Habilidades digitales</b>	Uso de herramientas tecnológicas (computadora, celular inteligente, tablets, proyector, impresora, scanner.)	X		El docente como lista a todos los estudiantes. Interactuó con los estudiantes.
	Uso de buscadores de internet: Google académico		X	
	Firefox		X	Utilizó el buscador google Chrome para enlazarse a simuladores y páginas web.
	Yahoo Search.		X	



1859

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Dialnet		X	
Wikipedia		X	
Uso de medios de comunicación:		X	
Youtube		X	
Drive		X	
We transfer		X	
SGA		X	
EVA	X		Se envió tarea al GVA para que los estudiantes diseñen moléculas de oxidrilos.
Correo institucional		X	
Biblioteca institucional		X	
Whatsapp		X	
Telegram		X	



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Competencias Digitales</b>	El estudiante busca, selecciona, procesa y aplica información.	X	Después de la clase el estudiante procedió a resolver ejercicios que el docente planteó en clases.
	Critico reflexivo: crea multimedia.	X	Los estudiantes utilizaron el programa "organic molecule" para representar Oxidrilos.
	Critico reflexivo: Toma decisiones.	X	Al elaborar sus propias moléculas el estudiante tiene que mejorar las presentaciones agregar colores a las moléculas.
	Critico reflexivo: Tiene valores morales y resuelve problemas.	X	El estudiante realizó ejercicios creando alcoholes y resolviendo además utiliza Zoom para grabarse explicar cada una de las moléculas creadas.
	Critico reflexivo: Colabora con otros a través del uso de las TIC	X	Utilizan imágenes que facilitan la comprensión, utilizan simuladores para recrear moléculas.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Ficha de observación áulica

Nombre de la institución	Universidad Nacional de Loja
Docente observado	Lic. Jimmy Calderon Mg, Sc.,
Asignatura	Química Orgánica II / Alcoholes
Ciclo	✓
Fecha	14 - 11 - 23
Duración de la clase	14H00 a 17H00

Categorías		Indicadores		Descripción
		Si	No	
<b>Estrategias didácticas que integran TIC</b>	Técnicas que vinculan TIC			El docente utilizó la herramienta genially.
	Instrumentos que vinculan TIC			
	Herramientas que vinculan TIC	X		
<b>Habilidades digitales</b>	Uso de herramientas tecnológicas (computadora, celular inteligente, tablets, proyector, impresora, scanner.)	X		Utilizó el proyector para exponer sus diapositivas.
	Uso de buscadores de internet:			
	Google académico			
	Firefox	X		Utilizó el buscador google Chrome para presentar ejemplos de moléculas y simulador "Organic Molecules".
	Yahoo Search.			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Dialnet			
Wikipedia			
Uso de medios de comunicación:			
Youtube			
Drive			
We transfer			
SGA			
EVA			
Correo institucional			
Biblioteca institucional			
Whatsapp			
Telegram			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Competencias Digitales</b>	El estudiante busca, selecciona, procesa y aplica información.			
	Critico reflexivo: crea multimedia.	X		Los estudiantes utilizan el programa "OrganicMolecules" para representar moléculas de alcoholes y exponenlas en clase.
	Critico reflexivo: Toma decisiones.			
	Critico reflexivo: Tiene valores morales y resuelve problemas.			
	Critico reflexivo: Colabora con otros a través del uso de las TIC	X		Utilizaron la plataforma Zoom para exponer sus moléculas orgánicas.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

## Ficha de observación áulica

Nombre de la institución	Universidad Nacional de Loja
Docente observado	Lic. Jimmy Calderon
Asignatura	Físicoquímica / Estados físicos de la materia
Ciclo	VI
Fecha	06 - 11 - 23
Duración de la clase	08H00 a.m - 10H00 a.m

Categorías		Indicadores		Descripción
		Si	No	
<b>Estrategias didácticas que integran TIC</b>	Técnicas que vinculan TIC	X		Técnica: Activación de conocimientos Herramientas Diapositivas creadas en Prezzi Video
	Instrumentos que vinculan TIC	X		
	Herramientas que vinculan TIC	X		
<b>Habilidades digitales</b>	Uso de herramientas tecnológicas (computadora, celular inteligente, tablets, proyector, impresora, scanner.)	X		Utilizó la computadora y el proyector.
	Uso de buscadores de internet: Google académico	X		Utilizó el buscador google para buscar y presentar simuladores, Phet simuladores!!
	Firefox			
	Yahoo Search.			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Dialnet			
Wikipedia			
Uso de medios de comunicación:			
Youtube			
Drive			
We transfer			
SGA			
EVA	X		Utilizó el EVA para subir tareas
Correo institucional			
Biblioteca institucional			
Whatsapp			
Telegram			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Competencias Digitales</b>	El estudiante busca, selecciona, procesa y aplica información.	X	Busca información que les sirvió para tratar el tema de la clase.
	Critico reflexivo: crea multimedia.	X	
	Critico reflexivo: Toma decisiones.	X	Realiza organizadores en cmantoolp sobre los estudios físicos de la materia.
	Critico reflexivo: Tiene valores morales y resuelve problemas.		
	Critico reflexivo: Colabora con otros a través del uso de las TIC	X	Presentan en diapositivas sus organizadores gráficos de los estados de la materia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

## Ficha de observación áulica

Nombre de la institución	Universidad Nacional de Loja
Docente observado	Lic. Jimmy Calderon
Asignatura	Físicoquímica / Modelo del estado gaseoso
Ciclo	VI
Fecha	13-11-23
Duración de la clase	08H00 a.m - 10H00 a.m

Categorías		Indicadores		Descripción
		Si	No	
<b>Estrategias didácticas que integran TIC</b>	Técnicas que vinculan TIC	X		Técnica: Activación de conocimientos previos Herramientas Imágenes Diapositivas Geneally
	Instrumentos que vinculan TIC	X		
	Herramientas que vinculan TIC	X		
<b>Habilidades digitales</b>	Uso de herramientas tecnológicas (computadora, celular inteligente, tablets, proyector, impresora, scanner.)	X		Utilizó la computadora y luego el buscador google Chrome para acceder al simulador "Phet simulador"
	Uso de buscadores de internet:			
	Google académico			
	Firefox			
	Yahoo Search.			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Dialnet			
Wikipedia			
Uso de medios de comunicación:			
Youtube			
Drive			
We transfer			
SGA			
EVA	X		El docente envió tarea al EVA.
Correo institucional			
Biblioteca institucional	X		Utilizó biblioteca institucional para consultar contenido de estudio.
Whatsapp			
Telegram			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

<b>Competencias Digitales</b>	El estudiante busca, selecciona, procesa y aplica información.	X		Busca información para preparar sus clases demostrativas
	Critico reflexivo: crea multimedia.	X		Elabora diapositivas.
	Critico reflexivo: Toma decisiones.			
	Critico reflexivo: Tiene valores morales y resuelve problemas.			
	Critico reflexivo: Colabora con otros a través del uso de las TIC	X		Utiliza imágenes, diapositivas y proyector para preparar sus clases demostrativas.

**Gráfico 6.** Guion de entrevistas.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**

## **Entrevista a docentes**

**Estimado docente:**

Me dirijo a usted con un cordial saludo y a la vez solicito amablemente su colaboración. Esta entrevista tiene como propósito recopilar información valiosa acerca de su experiencia y perspectiva en lo que respecta a las TIC aplicadas en el ámbito universitario y su influencia en el proceso educativo.

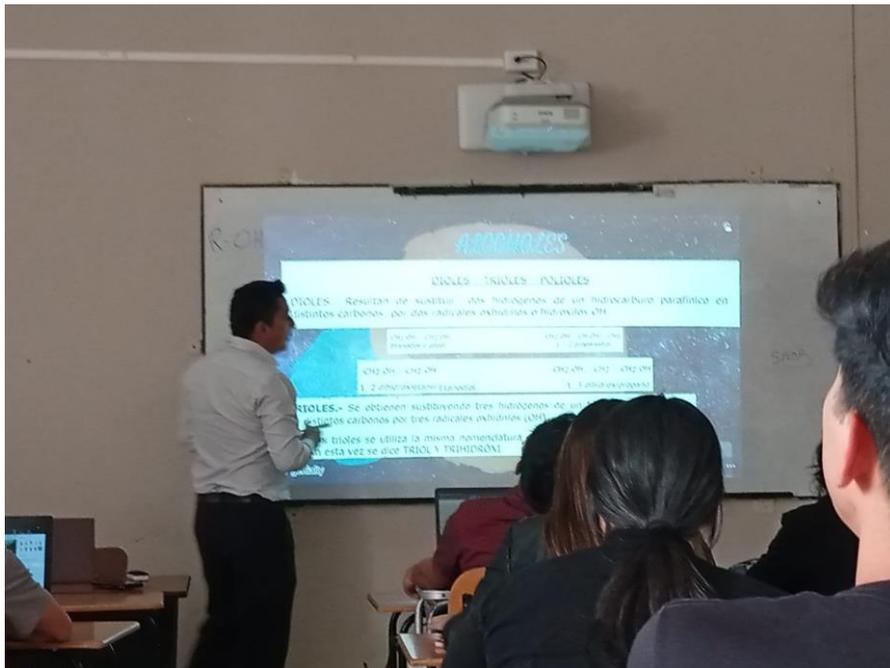
1. **¿Qué lugar ocupa las TIC en su vida cotidiana?**
2. **Mencione. ¿Cuáles son las TIC que más utiliza en sus clases?**
3. **¿Qué importancia tienen las TIC en el proceso educativo a nivel universitario?**
4. **¿En qué momento del proceso educativo considera que es importante utilizar herramientas tecnológicas?**
5. **¿Cuáles considera que son las estrategias didácticas que más se vinculan o se pueden implementar con el uso de TIC?**
6. **¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que más utilizan los estudiantes durante sus clases?**
7. **¿Qué bases teóricas sustentan su práctica docente?**
8. **Mencione. ¿Cuáles son las habilidades digitales que usted conoce?**
9. **¿Cómo aportan las herramientas digitales a su práctica docente?**
10. **¿Cómo influyen las herramientas digitales en la educación Superior?**

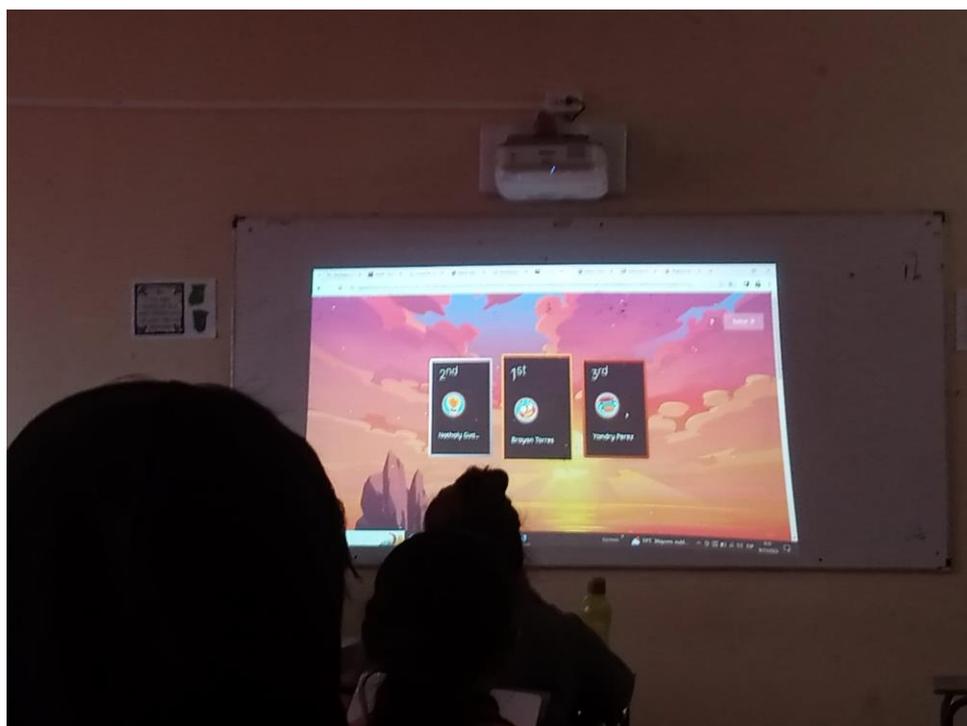
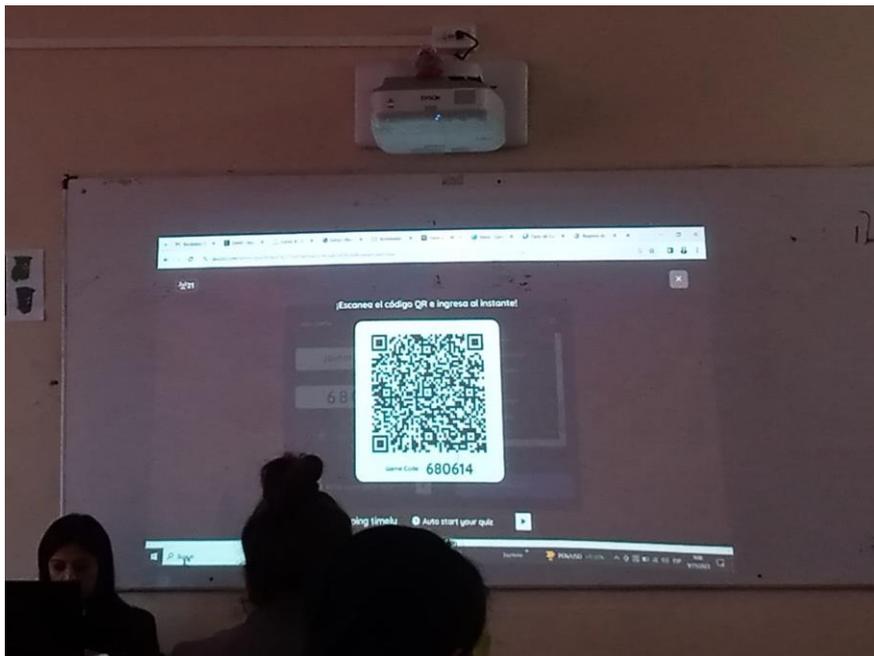


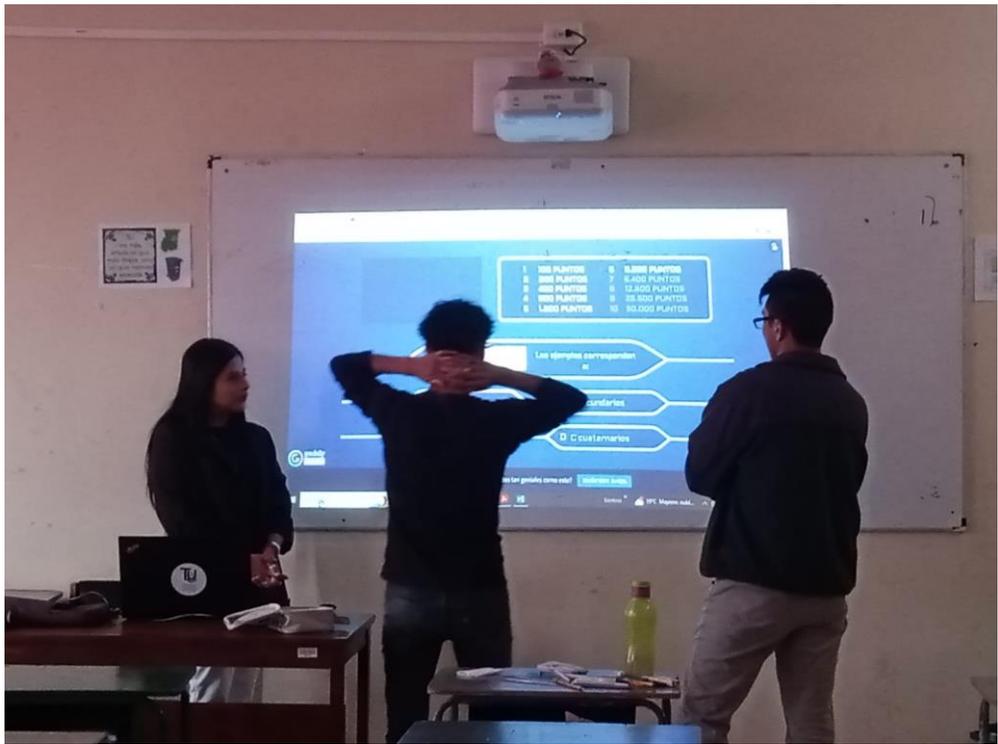
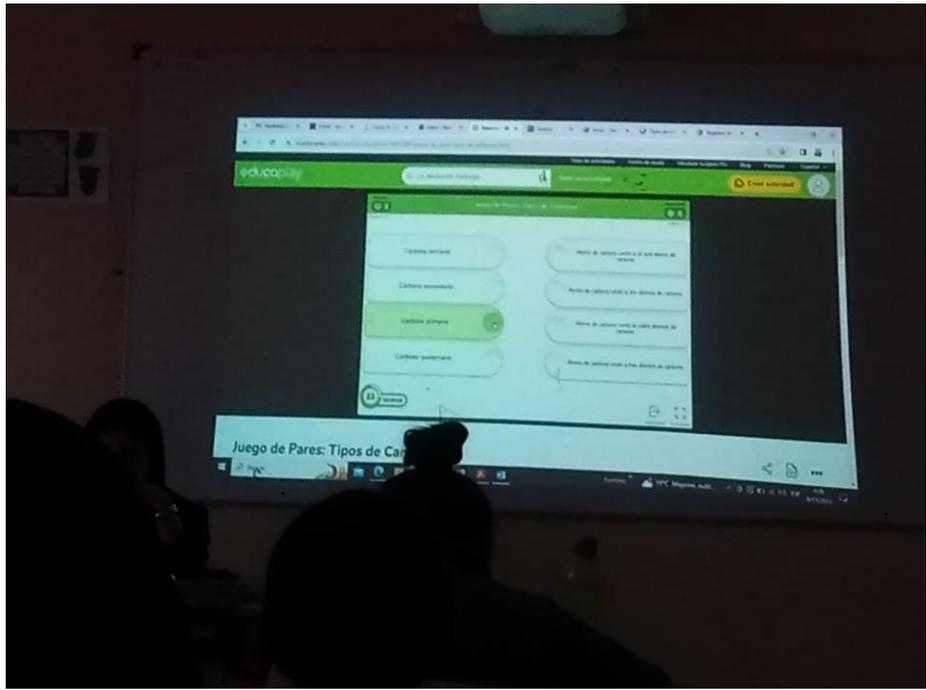
# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

11. **¿Qué habilidades digitales considera que debe tener el estudiante para hacer un buen uso de las TIC?**
  
12. **¿Como aporta el uso de TIC en clases para el desarrollo del perfil profesional docente?**
  
13. **¿Cuáles son las ventajas y desventajas de implementar herramientas tecnológicas en la educación?**
  
14. **Mencione. ¿Cuáles son los tipos de competencias digitales que usted conoce?**
  
15. **¿Como potencia la aplicación de las TIC en el desarrollo de competencias digitales en Química y asignaturas vinculadas con la misma?**
  
16. **En su experiencia docente ¿Qué competencias adquieren los estudiantes cuando se utilizan TIC en las clases?**
  
17. **¿En que beneficia que los estudiantes de pedagogía desarrollen competencias digitales en Química y asignaturas vinculadas con la misma?**

**Gráfico 7.** Fotografías de Trabajo de Campo.







## Gráfico 8. Certificación de traducción del resumen.

Loja, 19 de febrero de 2024

Mediante el presente documento

Yo, **Yuri Silvana Correa Mijas**, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Idioma Inglés, con registro Senescyt 1008-2018-1998252.

### CERTIFICO

Que en la presente fecha he realizado la traducción, desde el idioma español al idioma extranjero inglés, del resumen correspondiente al trabajo de investigación denominado: **TIC aplicadas por los docentes para el desarrollo de competencias en Química en la Educación Superior**, realizado por el autor **Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda**, con cédula de identidad **1150287348**, previo a obtener el título de Magíster en Educación con Mención en Docencia e Investigación en Educación Superior en la Universidad Nacional de Loja, en la ciudad de Loja – Ecuador.

Por tanto, otorgo el presente certificado en honor a la verdad y el consentimiento a Azucena del Rocío Rodríguez Ojeda para que le pueda dar el uso que estime conveniente.

Atentamente:



Lic. Yuri Silvana Correa Mijas

C.I. 1104507676

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN IDIOMA INGLÉS**

NUMERO DE REGISTRO SENECYT 1008-2018-1998252