

Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica

Consuelo Jumbo-Jumbo

cbjumbo@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4454-6801>

Licenciada en Ciencias de la Educación
mención Biología y Química en la Universidad Central del Ecuador,
docente de Bachillerato de la Institución Educativa Fiscal Miguel de Santiago
Estudiante en el Programa de Maestría Pedagogía
de las Ciencias Experimentales mención en Química y Biología.
Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Fausto Gutiérrez Caiza

faustor.gutierrez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9950-4126>

Ingeniero Informático de la Universidad Central del Ecuador,
obtuvo el título de Máster en Gestión de Servicios Tecnológicos
y Telecomunicaciones en la Universidad de San Andrés (UDESA)
de Buenos Aires Argentina.
Máster en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales
en la Universidad Central del Ecuador.
Especialista en Gestión de Servicios Tecnológicos
y Telecomunicaciones en la Universidad de San Andrés (UDESA) Argentina.
Director de procesos, servicios, calidad y gestión del cambio (2016, actualidad).
Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Correspondencia: cbjumbo@uce.edu.ec

Artículo recibido 21 enero 2023 Aceptado para publicación: 21 febrero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Jumbo-Jumbo, C., & Gutiérrez Caiza, F. (2023). Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9915-9936. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5183

RESUMEN

La educación a nivel global enfrenta nuevos retos en relación a la tecnología, los docentes como formadores de sociedades han tenido que evolucionar al ritmo de la era digital, existen nuevas exigencias pedagógicas y didácticas, que hoy en día deben ser incluidas en el Currículo de Química. Despertar el interés y comprensión del lenguaje químico es un reto académico cuando los discentes son nativos digitales. El presente artículo tiene como objetivo general relacionar las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química Inorgánica. El estudio es descriptivo, se realizó un análisis correlacional, por frecuencia y de rendimiento académico, se emplearon cuadros de frecuencia acumulada por variables de estudio, Rho de Spearman y gráficas estadísticas. La muestra estuvo compuesta por 274 estudiantes de primer año de bachillerato de la Institución Fiscal "Miguel de Santiago" y 3 docentes de Química del Área de Ciencias Naturales. A partir de los resultados se encontró una relación significativa de 0,759, entre las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química Inorgánica. Los discentes y docentes afirman que se promueven diferentes tipos y estilos de aprendizaje durante la enseñanza de Química Inorgánica. Las Herramientas Word Wall, Jeopardy Labs, simuladores virtuales y realidad aumentada son recursos interactivos que despiertan el interés y facilitan la comprensión de la asignatura. De los 10 paralelos de primero de bachillerato que fueron objeto de análisis el 75,26 % dominó y alcanzó los aprendizajes requeridos de promoción anual, cuando utilizaron el software educativo Moodle, cumpliendo con los estándares de calidad educativa y de aprendizaje de Química que determina el Ministerio de Educación.

Palabras clave: *aprendizaje; herramientas digitales; moodle; rendimiento académico; tecnología educacional.*

Influence of digital didactic tools in the learning of inorganic chemistry

ABSTRACT

Education at a global level faces new challenges in relation to technology; teachers as educators of societies have had to evolve at the pace of the digital era. Accordingly, there are new pedagogical and didactic requirements, which today must be included in the chemistry curriculum. Engaging the interest and understanding of chemical language is an academic challenge when students are digital natives. The general objective of this article is to relate Digital Teaching Tools and the Learning of Inorganic Chemistry. It is intended to determine how Digital Teaching Tools and the learning of Inorganic Chemistry are related to each other. The study was descriptive and a correlational, frequency and academic performance analysis was performed. Accumulated frequency tables by study variables, Spearman's Rho and statistical graphs were used. The sample included 274 first- year high school students of the "Miguel de Santiago" Public Institution and 3 Chemistry teachers of the Natural Sciences Area. Furthermore, from the results, a significant relationship of 0.759 was found between Digital Teaching Tools and Inorganic Chemistry Learning. The students and teachers state that different types and styles of learning are promoted during the teaching of Inorganic Chemistry. Word Wall Tools, Jeopardy Labs, virtual simulators and augmented reality are interactive resources that stimulate interest and make it easier to understand the subject. Of the 10 first-year high school students who were analyzed, 75.26% mastered and achieved the required learning for annual promotion after using Moodle educational software, complying with the standards of educational quality and learning in chemistry determined by the Ministry of Education.

Keywords: *learning; digital tools; moodle; academic performance; educational technology.*

INTRODUCCIÓN

La educación a nivel global enfrenta nuevos retos en relación a la tecnología, los docentes como formadores de sociedades han tenido que evolucionar al ritmo de la era digital, como resultado de la pandemia se activaron entornos virtuales en diversas instituciones de enseñanza básica, media y superior conllevando nuevas exigencias pedagógicas y didácticas, que hoy en día deben ser incluidas en el Currículo.

Al respecto Carcaño (2021) expresa que las Herramientas Digitales constituyen programas de software educativo que permiten generar un proceso de enseñanza y aprendizaje activo, se simplifica el trabajo del docente y estudiante, desarrollando habilidades y capacidades que se acoplan a distintos ritmos de aprendizaje, siendo una ventaja al momento de la búsqueda de información online, ya que permanece constante en la web.

Actualmente el docente emplea distintos tipos de software fusionados a estrategias metodológicas durante la enseñanza del conocimiento científico, dando lugar a recursos didácticos que despiertan el interés del educando, fomentando un espacio de entretenimiento académico que da paso al dominio y alcance de los aprendizajes requeridos de Química como determina el Currículo Nacional. El Ministerio de Educación (2020) menciona “Entre las capacidades que se promueven desde el currículo priorizado, figura el manejo de las tecnologías, con el desarrollo del pensamiento computacional y de ciudadanía digital, [...]” (p.10).

El presente artículo tiene como objetivo relacionar las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química. La relación que se propone pretende brindar al estudiante y docente un ambiente educativo de motivación e inclusión que facilite la comprensión de la asignatura, al mismo tiempo despierte el interés por la ciencia. Encontrar la relación de las dos variables de estudio es importante en la evolución educativa ecuatoriana.

1.1 Herramientas didácticas digitales

En el Plan de acción sobre la sociedad de la información y del conocimiento de América Latina y el Caribe eLAC2015 (2020) en varios países de la región se implementaron políticas ligadas al uso de las TIC en la educación, junto con la creación y fortalecimiento de la institucionalidad asociada, así como la dotación de más recursos. Los mayores

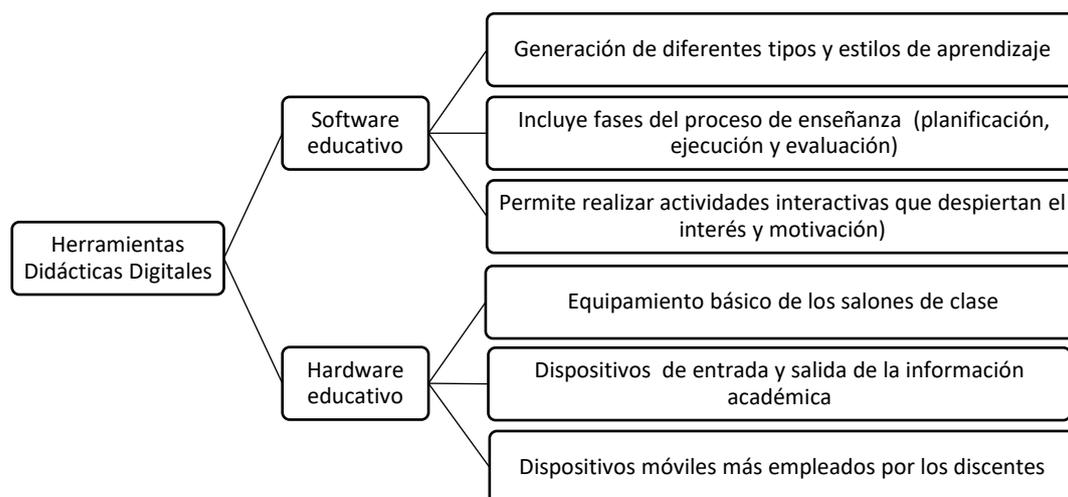
avances tuvieron lugar en la ampliación de la infraestructura, especialmente en la dotación de computadores para estudiantes y maestros.

Durante la pandemia la educación ecuatoriana enfrentó grandes desafíos, entre ellos, la inclusión directa de la tecnología formando ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje con reducción de los períodos de clase, priorizando destrezas con criterio de desempeño, es decir lo mínimo o básico que debía saber un estudiante de bachillerato, de acuerdo al nivel de estudio. Además, dio lugar al desarrollo de competencias digitales en docentes y discentes de instituciones de educación básica, bachillerato y superior, así lo señalan en la investigación “Alfabetización digital en la educación” (George & Avello, 2021).

[...] la importancia de la alfabetización digital en los escenarios educativos ha sido una preocupación investigativa auténtica y en constante evolución, que se ha transformado a la par de los avances tecnológicos y del surgimiento de nuevos matices educativos y tendencias en las modalidades de formación. Por lo anterior, las reconceptualizaciones en torno al tema serán diversas, pero no por ello innecesarias, al contrario, requerirán del acompañamiento de análisis teórico-empíricos para aglutinarse en una conceptualización unificadora que debe cabida a los amplios entendimientos de la alfabetización digital. (p. 13)

Las Herramientas Digitales se operan a partir del conjunto de un software y hardware que permiten la funcionalidad del sistema operativo, empleando dispositivos electrónicos, cuando se aplican con un objetivo educativo y a partir de estrategias didácticas, se da lugar a un Software Educativo que según Delgado & Cuellar (2021) direcciona el desarrollo de habilidades de organización docente, debido a que dichas herramientas son adecuadas para incluir fases del proceso de enseñanza como la planificación, ejecución y evaluación (Figura 1).

Figura 1. Características principales de las Herramientas didácticas digitales



Nota. Adaptado de Delgado & Cuellar (2021).

Un software educativo es un programa o conjunto de herramientas pedagógicas que se encuentran en los dispositivos electrónicos de diferente naturaleza, que permiten incorporar conocimiento referente a un área o asignatura específica, que responde a necesidades académicas de los estudiantes, por tanto, el desarrollo de destrezas que determina el Currículo Priorizado para la emergencia durante el proceso de aprendizaje (Ferrés & Marqués, 1996 citado en Miranda & Romero, 2019). Existen algunos softwares disponibles, uno de los más empleados a nivel educativo es la plataforma Moodle que Peña & Dibutt (2021) describen.

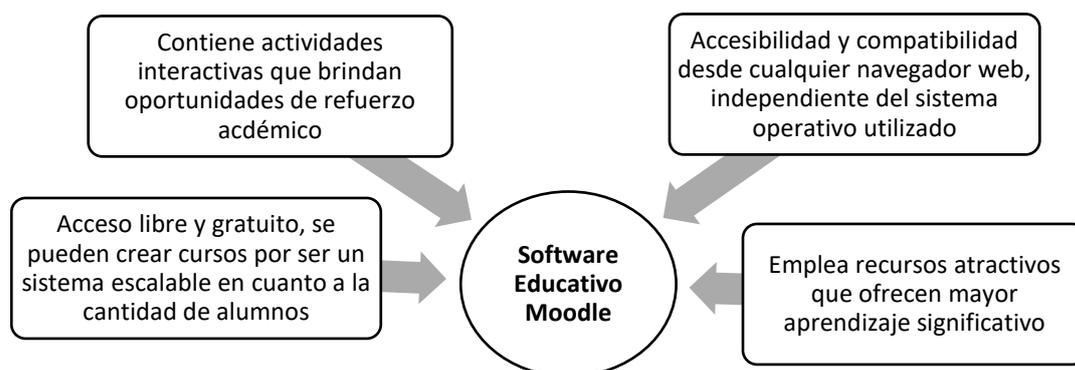
Moodle fue creado por Martin Dougiamas. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirma que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje cooperativo. Es decir que Moodle, es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. (p. 3)

En efecto Moodle es una herramienta didáctica digital que da la posibilidad de cargar planificaciones a la web a nivel institucional creando cursos de diversas asignaturas que comprende el Currículo Nacional, puntualmente en la presente investigación se hace referencia a Química Inorgánica, caracterizada por ser una cátedra de tronco común a nivel de bachillerato que es de naturaleza científica; incluye destrezas que deben ser

desarrolladas por los estudiantes de primero de bachillerato de la Institución Fiscal “Miguel de Santiago”.

El docente de Química, es el profesional encargado de ligar los recursos y actividades tanto internas como externas en relación a la plataforma Moodle, que junto a la pedagogía dan lugar a entornos digitales de conocimiento despertando el interés por la ciencia, es decir, se da paso a la automotivación por enfrentar retos con opciones de oportunidad académica, en otras palabras, se puede controlar el rigor y el tiempo de ejecución de las tareas o evaluaciones establecidas. Adicionalmente existen actividades lúdicas que no evalúan sólo el resultado final, sino el proceso de formación, ya que como es de conocimiento, el estudiante siente temor cuando sabe que obtendrá una calificación por su aporte. (Figura 2)

Figura 2. Características de la plataforma educativa Moodle



Nota. Adaptado de Peña & Dibut (2021)

En la Institución Fiscal “Miguel de Santiago” la mayor parte de estudiantes cuentan con dispositivos digitales como computadores, portátiles, móviles, entre otros elementos que son recursos esenciales para realizar las actividades de forma asincrónica en la plataforma Moodle y en el uso de otras herramientas didácticas digitales aplicadas durante el proceso de enseñanza - aprendizaje.

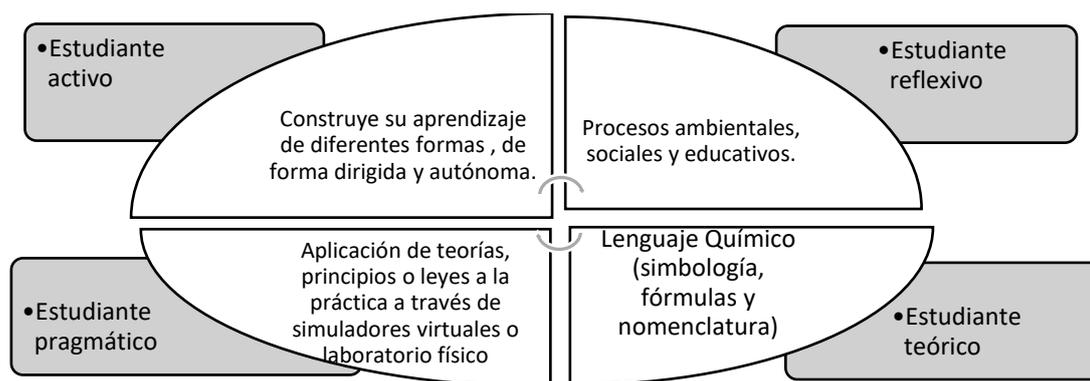
1.2 Aprendizaje de Química Inorgánica

En los textos de Química que emplea el Ministerio de Educación y que son entregados a las instituciones educativas fiscales, como recurso didáctico para los discentes y docentes, se observa que en las seis unidades de estudio que determina el Currículo Nacional : Modelo atómico, Los átomos y la Tabla Periódica, El enlace Químico, Formación de compuestos químicos, las reacciones químicas y sus ecuaciones, y Química de disoluciones y sistemas dispersos se presentan vínculos de Herramientas

Digitales, que utilizan recursos de la web en Google Chrome como software de sistema para reforzar los contenidos programáticos de acuerdo al nivel educativo.

La aplicación de programas digitales en la educación fomenta habilidades de pensamiento, percepción, generales y organizativas, en los actores de la enseñanza y aprendizaje, de tal manera el estudiante construye su propio conocimiento a partir de habilidades de reflexión, apreciación, observación y autoevaluación. El estudiante durante primero de bachillerato emplea los cuatro estilos de aprendizaje según el modelo de Kolb en la asignatura de Química, siendo el nivel base para leer y escribir fórmulas químicas que son elementos sustanciales en las reacciones químicas que incluyen procesos vitales de la vida cotidiana, y que determinan procesos ambientales para la contaminación o conservación del planeta (figura 3).

Figura 3. Diagrama de Modelo de Kolb.



Nota. Adaptado del Programa Nacional de Educación (2004).

En Ecuador el Ministerio de Educación & Subsecretaría de Fundamentos Educativos (2020) señala:

Las metodologías para desarrollar en las diferentes modalidades serán activas, en las que el estudiante es el centro de los aprendizajes. Las metodologías activas, motivan además la curiosidad, la investigación, la generosidad intelectual y mejoran la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa. (p.8)

Ante lo expuesto en Ecuador el Ministerio de Educación, estandarizó la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) a partir de la emergencia sanitaria, está vigente la estrategia activa, que permitió incorporar actividades de inicio, desarrollo y cierre, dando lugar a la construcción de un producto final interdisciplinario, con el aporte de

cada asignatura, se ajustó a la realidad institucional que a partir de la pandemia incluyó el Currículo Priorizado vigente en las planificaciones micro curriculares.

Las metodologías activas son una herramienta que contribuye al aprendizaje autónomo, junto con las tecnologías de la información y comunicación fomentan la participación en los estudiantes [...]. (Buenaño et al., 2021, p.14-15)

En la Institución Educativa Fiscal “Miguel de Santiago” los discentes y docentes emplean el software educativo Moodle, los educadores de Química cargan los recursos y actividades de las planificaciones curriculares que emplean la metodología ABP ligada a la tecnología educativa. Los discentes emplean la plataforma de forma autónoma para realizar actividades asincrónicas, de aprendizaje formativo, evaluativo y de refuerzo académico.

METODOLOGÍA

El estudio es de tipo descriptivo - correlacional, se recolectó información de la muestra de estudiantes y docentes, por una sola vez empleando el alcance transeccional correlacional – causal. El enfoque de acuerdo a la medición de las variables de estudio e hipótesis es cuantitativo, se empleó técnicas e instrumentos con escalas ordinales, apoyados en la estadística validando o rechazando la hipótesis general que se planteó, es decir una generalidad aplicada con base a los resultados obtenidos, es decir una lógica deductiva.

La recolección de información bibliográfica se realizó a partir de repositorios digitales que brindan investigaciones previas en el contexto de indagación del maestrante, se analizaron artículos científicos indexados en revistas, generados a partir de la búsqueda en Google Académico, documentos legales del Ministerio de Educación del Ecuador, Fundamentos Teóricos de textos informáticos y Currículo de Química, así como otras publicaciones de tipo científico que contuvieron como base de estudio las variables de la investigación correlacional realizada.

La población de estudio comprendió a 410 estudiantes que cursaron Primero de Bachillerato durante el año lectivo 2021 -2022 y 3 docentes de Química del Área de Ciencias Naturales de la Institución Fiscal “Miguel de Santiago”. La muestra de estudiantes estuvo determinada a partir de la fórmula de parámetro finito, que correspondió a 297 estudiantes de primer año de bachillerato.

Ante lo expuesto, y referente al estudio de investigación se tomó una muestra probabilística aleatoria simple, participaron de forma voluntaria 274 discentes. La muestra fue representativa participó el 92,26 % con la debida autorización del representante legal. En cuanto a los docentes la población representó a la muestra que participó, es decir tres docentes de Química del área de Ciencias Naturales.

En la recolección de datos se utilizó la técnica encuesta por muestreo, que permitió recoger información exacta y real, a partir de un instrumento que, en el caso puntual del estudio educativo fue un cuestionario descrito. Las metodologías empleadas por los docentes de Química, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje se analizó a través de la percepción de los estudiantes, empleando una encuesta en línea, cuyo instrumento fue un cuestionario de 32 preguntas con escala de Likert, tuvo como objetivo la recolección de la información del uso de Herramientas Didácticas Digitales y los tipos de aprendizaje generados en Química.

Para apreciar el uso de Herramientas Didácticas Digitales de los docentes del área de Ciencias Naturales que imparten la asignatura de Química, se aplicó una encuesta de 29 preguntas en línea de escala Likert evaluando ítems específicos, que permitieron medir habilidades tecnológicas empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se realizó un análisis correlacional, a partir de la concentración de ítems de la encuesta de estudiantes por variables de investigación independiente y dependiente, se empleó tablas de frecuencia, correlación de Rho de Spearman, gráfica de dispersión y de barras por porcentaje. Se midió de forma estadística el coeficiente de relación de las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química Inorgánica. El análisis del rendimiento académico anual de Química obtenido por los estudiantes de Primero de Bachillerato, se realizó a partir de los informes de aprendizaje anuales de la Institución Educativa Fiscal "Miguel de Santiago" durante el año lectivo 2021 – 2022 con el objetivo de encontrar la relación con el uso del software educativo Moodle.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución de los 32 ítems de la encuesta de estudiantes se realizó a partir de la relación con los indicadores Actividades disponibles en Moodle, Herramientas en el aula y Dispositivos Digitales, operacionalizados en las dimensiones Software Educativo y Hardware Educativo de la variable independiente Herramientas Didácticas Digitales (13 ítems) y los indicadores tipos de aprendizaje, estilos de aprendizaje, estándares de

evaluación de aprendizaje y Metodología activa del aprendizaje operacionalizados en las dimensiones Currículo de Química y Estrategias metodológicas de la variable dependiente Aprendizaje de Química Inorgánica (19 ítems).

La correlación se midió a partir de la agrupación de variables, dimensiones e indicadores empleado a partir de las afirmaciones de la encuesta que fue aplicada a los estudiantes de primero de bachillerato de la Institución Educativa Fiscal “Miguel de Santiago”. A partir del estadístico de correlación Rho de Spearman en el cuadro 1 se determinó que existe un nivel de correlación de 0,759, catalogado a nivel estadístico como una correlación positiva alta, con p-valor de significancia (Sig.) de 0,000, es decir probabilidad de relación del 99% y 1% de margen de error.

Se planteó la hipótesis nula (Ho) que señaló que no existe correlación entre las dos variables de estudio “X” y “Y”; y la hipótesis alternativa (H1) señala que existe correlación en las variables “X” y “Y”, es decir existe relación directa entre las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química Inorgánica, cuando son empleadas por estudiantes de primer año de bachillerato. Si el p - valor < 0,05 se rechaza la Ho y si el p - valor \geq 0,05 se acepta la Ho y se rechaza la H1.

En concordancia a lo descrito y los resultados obtenidos, tomando en consideración que la variable independiente es “X” que corresponde a Herramientas Didácticas Digitales y la variable dependiente “Y” Aprendizaje de Química inorgánica se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la alternativa. En consecuencia, se acepta la hipótesis 1 de la investigación “El aprendizaje de Química en el tema de comprensión e interés de estudio está asociado al uso de Herramientas Didácticas Digitales”.

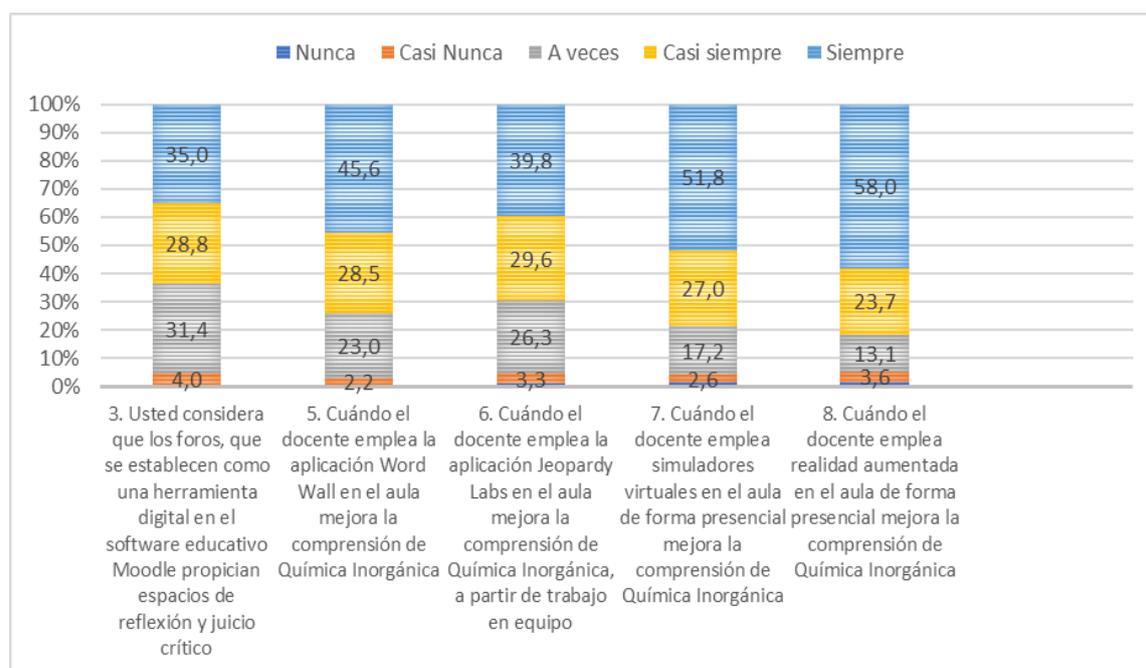
Cuadro 1. Correlación de variables de estudio Herramientas Didácticas Digitales y Aprendizaje de Química Inorgánica. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral) **

Correlaciones			Herramientas Didácticas Digitales	Aprendizaje de Química Inorgánica
Rho de Spearman	Herramientas Didácticas Digitales (Variable X)	Coeficiente de correlación	1,000	,759**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	274	274
	Aprendizaje de Química Inorgánica (Variable Y)	Coeficiente de correlación	,759**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	274	274

Según el objetivo general “relacionar las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química para la comprensión e interés de la asignatura”, los resultados mostrados en el cuadro 1 indican que existe una correlación positiva alta, por tanto, se aceptó la primera hipótesis alternativa de investigación. La tecnología educativa juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando que los discentes actuales son nativos digitales, el interés por aprender Química se fundamenta en el uso de herramientas didácticas como Moodle, Educaplay, Worwall, Jeopardy Labs, simuladores virtuales, realidad aumentada, entre otras que faciliten la comprensión de la asignatura.

Para Ccoa & Alvites (2021) en su investigación “Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales” concluyen que el uso de diversas herramientas tecnológicas motiva al estudiante durante el aprendizaje, se propicia el desarrollo autónomo de competencias. Cuando se analizó los ítems sobre el uso de herramientas didácticas digitales por parte del docente de Química de primero de bachillerato de la Institución Educativa Fiscal “Miguel de Santiago” se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Figura 4:

Figura 4. Ítems medidos del indicador Herramientas en el aula de la dimensión Software educativo de la variable independiente Herramientas Didácticas Digitales

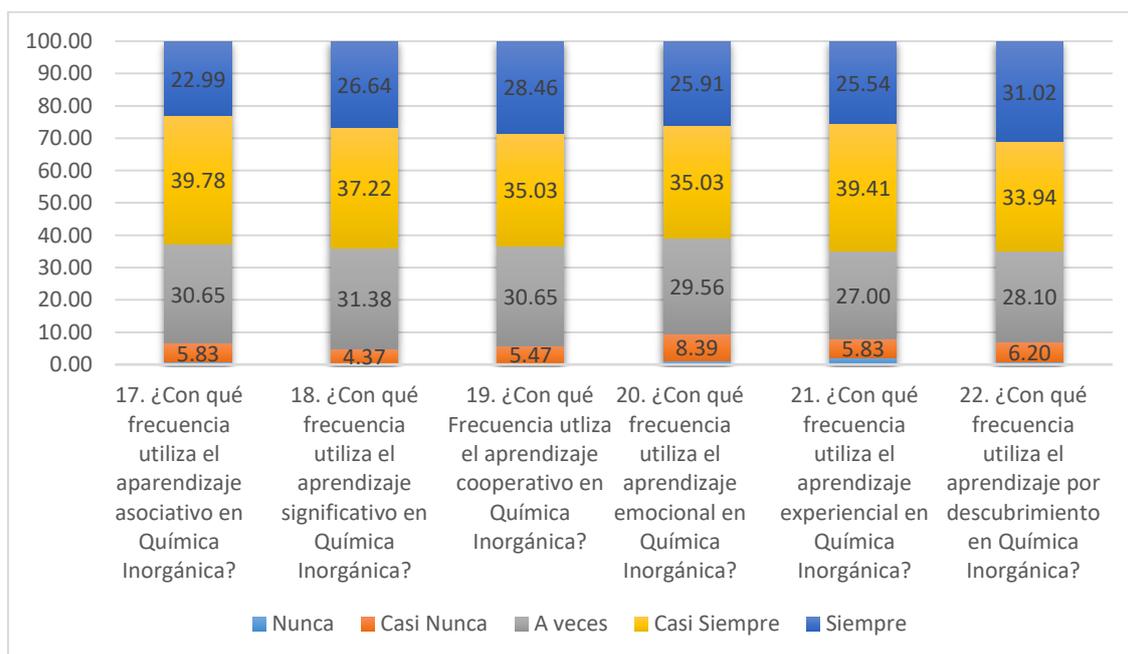


El 63,8 % señalaron que siempre y casi siempre consideran que los foros, que se establecen como una herramienta digital en el software educativo Moodle propician

espacios de reflexión y juicio crítico; El 74,1 % mencionan que siempre y casi siempre cuando el docente emplea la aplicación Word Wall en el aula mejora la comprensión de Química Inorgánica.

La percepción del 69,4 % de estudiantes indican que cuando el docente emplea la aplicación Jeopardy Labs en el aula mejora la comprensión de Química Inorgánica, a partir de trabajo en equipo. El 78,8 % siempre y casi siempre cuando el docente emplea simuladores virtuales en el aula de forma presencial mejora la comprensión de Química Inorgánica, y el 81,7 % cuando el docente emplea realidad aumentada en el aula de forma presencial mejora la comprensión de Química Inorgánica siempre y casi siempre. Ante la percepción de los estudiantes que tienen en torno a los tipos de aprendizaje generados a partir del uso de herramientas digitales, durante el desarrollo de destrezas curriculares de Química Inorgánica como muestra la Figura 5;

Figura 5. Ítems medidos del indicador Tipos de Aprendizaje de la dimensión Currículo de Química de la variable dependiente Aprendizaje de Química Inorgánica



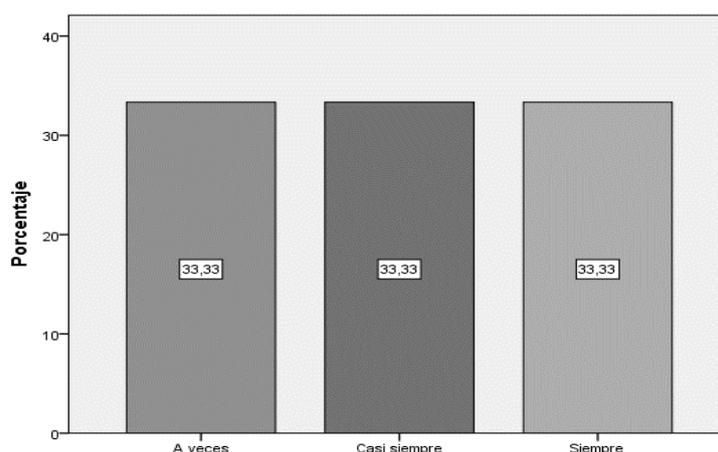
Se evidenció que el 62,77% siempre y casi siempre utilizaron el aprendizaje asociativo en Química Inorgánica; el 30,65% a veces y 6,55 % casi nunca y nunca. Respecto al aprendizaje significativo el 63,86% señaló que siempre y casi siempre; el 31,38 % a veces y el 4,73% casi nunca y nunca. Los hallazgos ante la frecuencia de uso del aprendizaje cooperativo en la asignatura de Química indicaron que el 63,49% siempre y casi siempre; 30,65% a veces y el 5,83 % casi nunca y nunca.

De acuerdo con Carcaño (2021) las Herramientas Digitales constituyen programas de software educativo que permiten generar un proceso de enseñanza y aprendizaje activo, se simplifica el trabajo del docente y estudiante, desarrollando habilidades y capacidades que se acopla a distintos ritmos de aprendizaje, siendo una ventaja al momento de la búsqueda de información online.

Cabrera & Plua (2022) en el análisis de su investigación indican que la mayoría de los estudiantes mencionan el uso de herramientas tecnológicas en las clases de Química, dando lugar a un aprendizaje asociativo durante la participación en clase. “La realidad aumentada como recurso tecnológico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Química, establece una conexión entre el mundo físico con los contenidos digitales reforzando el aprendizaje basado en el descubrimiento [...]” (Guillen,2019, p.102). A partir de los hallazgos de la investigación se acepta la hipótesis “La aplicación de recursos digitales en el desarrollo de destrezas curriculares genera diferentes tipos de aprendizaje.”.

En la encuesta realizada a los docentes de Química de la Institución Educativa Fiscal “Miguel de Santiago” la afirmación “Usted está de acuerdo que durante la enseñanza de Química se empleen los estilos de aprendizaje según el modelo de Kolb (Activo, Reflexivo y Teórico)” arrojó los siguientes resultados que se detallan en la Figura 6:

Figura 6. *Apreciación de los docentes para los estilos de aprendizaje según el modelo de Kolb generados en Química*

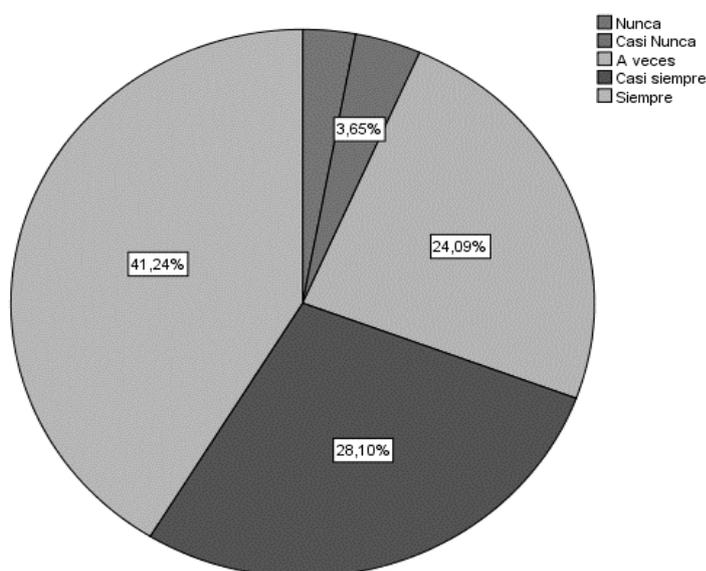


Indicaron que el 66,66% de docentes siempre y casi siempre emplearon los estilos de aprendizaje según el modelo de Kolb activo, reflexivo y teórico en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que el 33,33% mencionó que a veces.

A través del análisis e interpretación de los datos concentrados a partir de la variable Aprendizaje de Química Inorgánica, se puede deducir que el 66,66% de docentes afirmaron que el uso de recursos digitales empleados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química de manera asincrónica ha permitido promover diferentes estilos de aprendizaje (activo, reflexivo y teórico), dando lugar a espacios y ritmos de estudio que se acoplan al contexto social de los educandos de primero de bachillerato sobre la base de la educación ligada a la tecnología, y fundamenta en el Currículo Nacional.

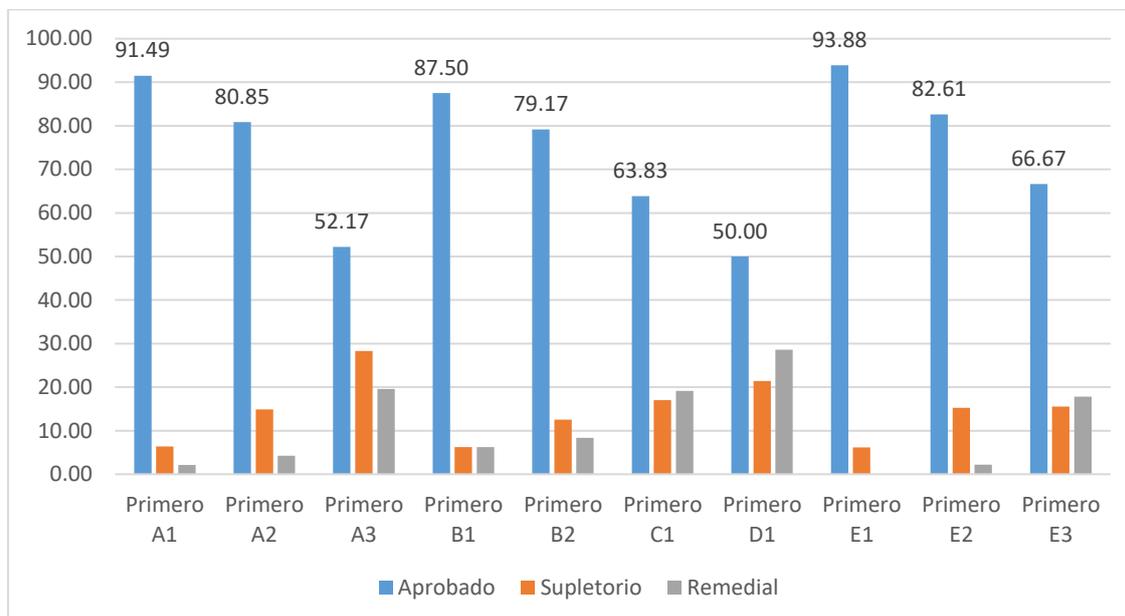
Los hallazgos de la investigación indicaron que el 69,4 % de estudiantes dispuso siempre y casi siempre de elementos tecnológicos necesarios de forma presencial y asincrónica para utilizar las Herramientas Didácticas Digitales en el aprendizaje de Química Inorgánica durante el año lectivo 2021-2022, mientras que un 30,60 % a veces, casi nunca y nunca tuvo acceso a la tecnología, tal como se puede ver en la Figura 7.

Figura 7. Porcentaje de elementos tecnológicos necesarios para utilizar las herramientas digitales de forma presencial y asincrónica



En la Figura 8 se ha encontrado que los estudiantes de primero de bachillerato fueron promovidos en la asignatura de Química a partir del uso de la plataforma Moodle, de manera asincrónica como actividades de acompañamiento al aprendizaje presencial y como refuerzo.

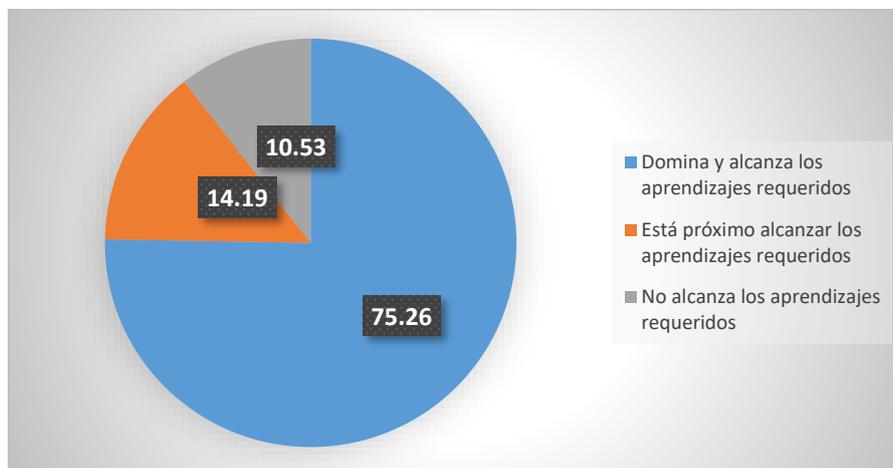
Figura 8. Porcentaje por curso de estudiantes que fueron promovidos de año escolar en la asignatura de Química, empleando el Software Educativo Moodle



La especialidad de Electromecánica Automotriz está conformada por los paralelos A1 representado por él 91,49%; A2 por el 80,85%; y A3 por el 52,17%. La especialidad de Electrónica de Consumo por los paralelos B1 que representa el 87,50%; y B2 por 79,17%. La Especialidad de Electricidad y Máquinas Eléctricas por el paralelo C1 con un 63,83%. La especialidad de Mecanizado que caracteriza al paralelo D1 por un 50%; mientras que la especialidad de Bachillerato General Unificado representado por los paralelos E1 con el 93,88%; E2 con el 82,61% y el E3 por el 66,67%.

A partir de los resultados por nivel de primero de bachillerato de los diez paralelos que conjugan las cinco especialidades, el 75,26% fueron promovidos de año, por tanto existió dominio y alcance de los aprendizajes requeridos de Química sobre la base del Currículo Nacional, cuando emplearon el Software Educativo Moodle como herramienta didáctica digital institucional, de forma permanente durante el año lectivo 2021–2022, mientras que el 14,19 % estuvieron próximos por alcanzar los aprendizajes requeridos, por tanto, obtuvieron calificaciones entre el rango de 5 – 6,99 sobre 7 puntos; y el 10,53% no alcanzó los aprendizajes requeridos obteniendo una calificación anual inferior a 5 puntos, como se indica en la Figura 9.

Figura 9. Porcentaje de estudiantes de primero de bachillerato que dominan y alcanzan los aprendizajes requeridos de Química Inorgánica. Los datos se encuentran concentrados para los estudiantes que conforman los diez paralelos de primero de bachillerato



El 75,26% de estudiantes de primero de bachillerato de la Institución Educativa Fiscal “Miguel de Santiago” fueron promovidos de año por dominar y alcanzar los aprendizajes requeridos de Química, hallazgos de la investigación que indican que la Herramienta Moodle influyó en el rendimiento académico de los discentes durante el año lectivo 2021-2022.

Según Tomalá et al., (2021) La plataforma Moodle permite al docente la creación de cursos de diferentes asignaturas, de una forma rápida y no compleja, dando paso a la interacción de estudiante – docente a partir de recursos y actividades en línea que son planificados, reforzados y evaluados de forma asincrónica o presencial.

El Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en su artículo 184, define a la evaluación de los aprendizajes como un “proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje” (Ministerio de Educación, 2021, p.5).

Según el Ministerio de Educación (2022) al término de cada ciclo se deben alcanzar estándares de aprendizaje que determinan el éxito estudiantil de ciclo posterior, es decir si el discente no alcanza los aprendizajes básicos imprescindibles el trabajo docente no se ha realizado satisfactoriamente, y debe existir una retroalimentación obligatoria del aprendizaje para llegar al logro del estándar, cumpliendo el sistema de

evaluación del aula y del sistema educativo. Para medir los estándares de aprendizaje de Química Inorgánica existe una escala de indicadores de calidad educativa, que a partir de descriptores se tienen los siguientes niveles: No alcanzado (no alcanza lo básico imprescindible), Nivel de Logro 1 (alcanza los aprendizajes básicos imprescindibles), Nivel de Logro 2 (alcanza los aprendizajes básicos imprescindibles y aprendizajes básicos deseables) y Nivel de Logro 3 (Supera los aprendizajes básicos imprescindibles y aprendizajes deseables).

En definitiva, el uso de metodologías activas influye en el rendimiento académico de los discentes; sin embargo, la repetición de recursos y actividades propuestas en la plataforma digital Moodle en la Institución Educativa Fiscal “Miguel de Santiago”, puede provocar cansancio, aburrimiento y desmotivación que pueden ser factores de causa de bajo rendimiento académico en un futuro, así también el contexto socio - educativo de los estudiantes de primero de bachillerato. Es necesario entonces aplicar nuevas herramientas didácticas como Educaplay, Wordwall, Jeopardy Labs, Simuladores virtuales y realidad aumentada en el aula de clase.

CONCLUSIONES

Sobre la base de fundamento estadístico a partir de la data de fuentes primarias, se señala que existe una correlación positiva alta entre las Herramientas Didácticas Digitales y el Aprendizaje de Química Inorgánica, aceptando la hipótesis uno de la investigación, es decir al utilizar las Herramientas Didácticas Digitales la comprensión del aprendizaje de Química mejora considerablemente, así como el interés por la asignatura al estar motivados por ser nativos digitales. Los hallazgos encontrados en las encuestas corroboran la relación positiva que se establece entre la variable independiente y dependiente sin inferencia de causalidad; pero que indica una relación positiva alta, establecida estadísticamente por un coeficiente de 0,759, con p-valor de significancia (Sig.) de 0,000, es decir probabilidad de relación del 99% y 1% de margen de error.

Cuando se describen las características, funciones y ventajas de las Herramientas Didácticas Digitales aplicadas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química Inorgánica. Los discentes y docentes afirman que se promueven diferentes tipos (asociativo, significativo, cooperativo, emocional, experiencial, por descubrimiento) y estilos de aprendizaje (activo, reflexivo y teórico) a la vez que

desarrollan competencias digitales. Acorde a los resultados analizados e interpretados de forma estadística en la presente investigación, se afirma que las Herramientas Didácticas Digitales utilizadas por los docentes de Química de forma asincrónica, permite afianzar la comprensión de forma óptima de los contenidos programáticos de la asignatura.

Es imprescindible la disposición de periféricos de entrada, salida y mixtos, para emplear Herramientas Digitales dando oportunidad a todos los miembros de la comunidad educativa de implementar nuevas tecnologías que incluyan la dotación de hardware de bajo costo y software libre en los centros educativos, con la finalidad de minimizar la brecha digital tomando en consideración que el 69,4 % de estudiantes dispone de elementos tecnológicos necesarios de forma presencial y asincrónica, mientras que un 30,60 % no tienen acceso a la tecnología por contexto económico, familiar o social.

La Institución Fiscal “Miguel de Santiago” con énfasis en competencias comunicacionales, digitales y socioemocionales a partir de los resultados del trabajo investigativo satisfizo necesidades educativas que propiciaron un ambiente armónico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química Inorgánica, de forma presencial y asincrónica en el desarrollo de actividades en el software educativo Moodle. Las Herramientas Word Wall, Leopardy Labs, simuladores virtuales y realidad aumentada son recursos interactivos de aprendizaje, por tanto, ante los hallazgos de la investigación y base bibliográfica despiertan el interés y facilitan la comprensión de la asignatura de Química.

El análisis de los informes de rendimiento académico de la asignatura de Química de estudiantes de Primer año de bachillerato, obtenido durante el año lectivo 2021 – 2022, a partir de la escala cuantitativa y cualitativa institucional, determina que cuando se utilizan metodologías activas de aprendizaje en el aula de clase, y de forma asincrónica el rendimiento académico de los estudiantes es mayor. De los 10 paralelos que fueron objeto de análisis el 75,26 % dominó y alcanzó los aprendizajes requeridos de promoción anual, cumpliendo con los estándares de calidad educativa y de aprendizaje que determina el Ministerio de Educación.

LISTA DE REFERENCIAS

- Avello Martínez, Raidell, Rodríguez Muñoz, Raúl, & Dueñas Figueredo, Jorge Osmani. (2016). UNA EXPERIENCIA CON MOODLE Y HERRAMIENTAS WEB 2.0 EN EL POSTGRADO. *Revista Universidad y*
- Buenaño, P., González, J., Mayorga, E., & Espinoza, L. (2021, diciembre 04). Metodologías activas aplicadas en la educación en línea. *Dominio de las ciencias*, 7(4), 14-15. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2448>
- Cabrera, G., & Plua, D. (2022, marzo). *Influencia del aula invertida en el proceso de aprendizaje de la Química Inorgánica en los estudiantes de Primero de Bachillerato*. Retrieved agosto 8, 2022, from <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/61655/1/BFILO-PQB-22P10%20CABRERA%20-%20PLUA.pdf>
- Carcaño, E. (2021, abril 28). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes [Versión PDF]. *revista vinculando*, 7. <https://vinculando.org/wp-content/uploads/kalins-pdf/singles/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.pdf>
- Ccoa, F. d. M., & Alvites, C. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *Lex*, 19(27), 1-16. <http://dx.doi.org/10.21503/lex.v19i27.2265>
- George, C. E., & Avello-Martínez, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en SCOPUS. *Revista de Educación a distancia*, 21(66), 12. Retrieved 04 04, 2021, from <https://doi.org/10.6018/red.444751>
- Delgado, N., & Cuellar, O. (2021, octubre). El uso de software educativos en la enseñanza de la Química en la carrera Bioinformática. *UCIENCIA*.21, 1-16. https://repositorio.uci.cu/jspui/bitstream/123456789/9635/1/UCIENCIA_2021_paper_168.pdf
- Granda , L., Espinoza, E., & Mayon, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Scielo*, 15. Recuperado el septiembre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000100104
- Guillén Cabal, C. (2019). Realidad aumentada en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Química, del primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan

- Montalvo, 2019 – 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22080>
- Newsletter13 eLAC2015. (2020, noviembre). *Construyendo sociedades digitales inclusivas e innovadoras [Versión PDF]*. Construyendo sociedades digitales inclusivas e innovadoras en América Latina y el Caribe. Retrieved julio 13, 2022, from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36919/elacnewsletter13_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Educación. (2020, septiembre). *Currículo Priorizado*. Currículo Priorizado-Sierra-Amazonía-2020-2021. pdf. Retrieved mayo 28, 2022, from <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>
- Ministerio de Educación. (2022, mayo). *Estándares Curriculares o de Aprendizaje*. 1.3. Estándar Educativos Ciencias Naturales [Versión PDF]. Retrieved mayo 28, 2022, from <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/Estandares-Aprendizaje-Ciencias-Naturales.pdf>
- Miranda, C., & Romero, R. (2019, enero 09). Un software educativo como una herramienta pedagógica en la mejora de las habilidades de lectoescritura utilizando el método ecléctico. *Dialnet*, 13, 172-186. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6936271.pdf>
- Pascuas, Y., García, J., & Mercado, M. (2020, mayo 30). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Politécnica*, 16(31), 4. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Peña, M., & Dibut, L. (2021, diciembre 10). Algunas consideraciones sobre el desarrollo de la plataforma moodle. *scielo*, 17(83). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000600064
- Serna, R. y Alvites-Huamaní, C. (2021). Plataformas Educativas: Herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. *Hamut'ay*, 8 (3), pág. 66-74, <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i3.2347>

Sociedad, 8(4), 58-64. Recuperado en 03 de agosto de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400007&lng=es&tlng=es.

Tomalá De la Cruz, M. A., Gallo Macías, G. G., Mosquera Viejó, J. L., & Chancusig Chisag, J. C. (2020). Las plataformas virtuales para fomentar aprendizaje colaborativo en los estudiantes del bachillerato. *RECIMUNDO*, 4(4), 199-212. Recuperado a partir de <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/899>

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación. Mención Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química. Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química. Quito: UCE. 154 p.

Tuárez, M., & Loor, I. (2021, octubre 30). Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes. *Revista Científica. Dominio de la Ciencias*, 7(6), 9. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2380>