

Impact of the Moodle Digital Tool on the Teaching-Learning Process for First-Year High School Students in Chemistry

Impacto de la herramienta digital Moodle en el proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes de 1ro de Bachillerato en la asignatura de Química

Autores:

Campoverde-Llamuca Diego Darwin
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Químico



Tulcán - Ecuador

ddcampoverdel@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0003-6396-9898>

Rodrigo-Yaguana Yuriana Elizabeth
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Licenciada en Ciencias de la Educación Especialización Informática
Maestrante



Tulcán - Ecuador

yerodrigoy@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-5871-6769>

Vera-Mosquera Jorge Francisco
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
MSc

Docente Tutor del área de postgrados



Tulcán - Ecuador

jfveram@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-2934-0028>

Fechas de recepción: 17-MAY-2025 aceptación: 17-JUN-2025 publicación: 30-JUN-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El artículo analiza el impacto de Moodle en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química en estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Antonio de Padua, en el contexto de la transformación digital educativa acelerada por la pandemia de COVID-19. El objetivo fue evaluar cómo la implementación de Moodle, junto con recursos y actividades innovadoras, puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Química.

La metodología fue descriptiva y cuantitativa, utilizando encuestas tipo Likert y análisis estadístico con SPSS. Se conformaron dos grupos: uno experimental, que utilizó Moodle, Educaplay y simulaciones PHET, y otro de control, con metodología tradicional. Se evaluaron actitud y aptitud de ambos grupos antes y después de la intervención, con una muestra de 60 estudiantes y un docente.

Los resultados mostraron que, aunque no hubo diferencias significativas en la actitud hacia la Química, sí se observaron mejoras notables en el rendimiento académico del grupo experimental respecto al de control. El grupo experimental logró promedios más altos en las actividades y en el uso de simuladores y herramientas digitales.

Se concluye que la integración de Moodle y otras herramientas digitales en la enseñanza de la Química tiene un efecto positivo en el rendimiento académico, promoviendo un aprendizaje más interactivo y colaborativo. Sin embargo, se destaca la necesidad de capacitación continua para los docentes en el uso de estas tecnologías para maximizar su potencial. La investigación respalda que la integración de tecnologías digitales es una estrategia eficaz para transformar el aprendizaje educativo.

Palabras clave: Moodle; Química; Enseñanza-aprendizaje; Rendimiento Académico; Herramientas Digitales



Abstract

This article examines the impact of Moodle on the teaching and learning of Chemistry among first-year high school students at the San Antonio de Padua Educational Unit, within the context of the digital transformation accelerated by the COVID-19 pandemic. The research aimed to determine whether using Moodle, along with innovative resources and activities, could enhance the educational experience in Chemistry—a subject with broad scientific applications.

A descriptive, quantitative methodology was used, employing Likert scale surveys and statistical analysis with SPSS software. The study involved two groups: an experimental group that utilized Moodle, Educaplay, and PHET simulations, and a control group that followed traditional teaching methods. Both groups' attitudes and aptitudes were assessed before and after the intervention, with a total sample of 60 students and one Chemistry teacher.

The results indicated no statistically significant changes in students' attitudes toward Chemistry. However, the experimental group demonstrated significant improvements in academic performance compared to the control group, achieving higher averages in activities and in the use of digital tools like PHET simulators and Educaplay.

The study concludes that integrating Moodle and other digital tools into Chemistry instruction positively affects students' academic performance, fostering more interactive, dynamic, and collaborative learning. Nevertheless, it emphasizes the need for continuous teacher training in digital technologies to fully realize their educational potential. The findings support the view that unifying digital tools is an effective strategy for transforming learning in educational settings.

Keywords: Moodle; Chemistry; Teaching and Learning; Academic Performance; Digital Tools



Introducción

La transformación digital educativa en el mundo es ineludible, y en Ecuador, se está evidenciando en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las entidades educativas a nivel medio. Esto surge en torno a la crisis global que es el COVID-19, que activaron de manera esporádica en las instituciones educativas los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), que iban desde la primaria, básica elemental, superior, bachillerato.

En este contexto, todas las actividades humanas se han visto profundamente influenciadas por el progreso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) cambiado nuestra forma de vida, impactando en muchas áreas del conocimiento, incluyendo la educación. Estas herramientas tecnológicas son de gran apoyo para docentes y estudiantes, permitiendo profundizar en el conocimiento con aplicaciones, videos, audios y videoconferencias.

De esta manera, se está revolucionando la forma de interpretar y dominar la información. Esto ya depende del papel que asuman los estudiantes y los educadores al utilizar las herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje.

A nivel Nacional se ha permitido utilizar investigación de campo en lugar de investigación censal con énfasis en encuestas con el fin de recopilar datos de la plataforma virtual Moodle como un recurso de apoyo pedagógico en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que ha mejorado el nivel académico y las habilidades digitales de los estudiantes brindando un impacto positivo y constructivista (Bravo y Aldás, 2022).

Y como indica Dougimas (2020a) “Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizado”. Por consiguiente, si los avances no se detienen los docentes deben de indagar las nuevas TIC que mejoren el desarrollo en nuestros estudiantes ya sea aplicando Moodle u otra herramienta.

Fernández (2021) menciona que en el nivel de bachillerato no se han demostrado recursos y herramientas tecnológicas en el proceso educativo por la falta de capacitación de los docentes, lo que impide manejar bien los entornos virtuales de aprendizaje y el poco conocimiento y uso de herramientas web.



Por lo tanto, crear un aula virtual en Moodle para la capacitación y el aprendizaje de Química que posea actividades, recursos 2.0 de carácter innovadoras y novedosas, pueden brindar un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debido a que la Química es una ciencia que estudia todo lo que rodea a los seres humanos, los maestros que dicten esta asignatura a sus estudiantes deben recordarles su importancia en la vida porque tiene un amplio y fascinante campo de aplicación. Es importante destacar la conexión entre la Química y otras ciencias experimentales, siendo una ciencia central, a su vez resaltar la importancia de las TIC en el proceso de enseñanza de la Química (Sangoluisa y Cortijo, 2021).

Dougimas (2020b) da una explicación detallada del término Moodle, cuyo nombre proviene del inglés "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment". Moodle es un Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) que se caracteriza por ser un conjunto integrado de recursos y herramientas para facilitar la creación y gestión de cursos virtuales.

La herramienta utilizada en la química permite acoplar plugin para mostrar estructuras moleculares y hacer preguntas sobre ellas. También puede utilizar simulaciones PhETsimulation e intégralos a la plataforma.

Moodle ofrece una amplia gama de recursos y actividades que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre los recursos más utilizados se encuentran:

- Foros: Permiten la discusión y colaboración entre estudiantes y profesores en un entorno asincrónico.
- Tareas: Facilitan la entrega y retroalimentación de trabajos y proyectos.
- Evaluaciones: Incluyen cuestionarios, encuestas y exámenes que pueden ser automatizados para una evaluación eficiente.
- Recursos de Contenido: Documentos, vídeos, enlaces y archivos multimedia que enriquecen el contenido del curso (Dougimas, 2024).

Martínez (2008) en su trabajo investigativo resalta a la plataforma Moodle como una potente herramienta que es eficaz, de acceso libre, permitiendo diseñar a educadores ambientes de aprendizaje personalizados por su conjunto de herramientas enfocadas al aprendizaje. Es una plataforma de gestión de contenidos, comunicación y evaluación a través de la integración

multimedia, complementándose a la perfección con otras herramientas como el sistema operativo, navegadores, recursos de Google y la Web 2.0.

Estos recursos de Moodle ofrecen a los maestros una variedad de opciones para promover la participación, la colaboración y el aprendizaje activo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. A su vez, permiten al alumnado personalizar su experiencia de aprendizaje y adaptarse a sus propias necesidades y preferencias.

Según Burbano y Terán (2024) en su investigación indican que la creación de un aula virtual a través de la plataforma Moodle es necesaria y viable. La misma que permitió a los estudiantes organizar su tiempo y desarrollar el trabajo individual y colaborativo. Además, contribuyó como técnica de estudio y material de refuerzo de los temas tratados en clase.

De esta manera, los estudiantes desarrollaron habilidades computacionales útiles para manejar una variedad de recursos, programas y simuladores que ayudan a su aprendizaje y permiten la creación de nuevo conocimiento.

El uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha cambiado el cómo se está llevando la educación actual. Al existir plataformas de gestión del aprendizaje como Moodle, genera una interacción más amplia y adaptable entre alumnos y maestros.

Las herramientas digitales brindan al maestro maneras de ser facilitador y guía de nuevos conocimientos, mientras que el estudiante aprende, selecciona, transforma y reconstruye la información, integrándola en la estructura del conocimiento y mejorando o adquiriendo habilidades lúdicas.

El proceso de enseñanza actual está inmiscuido en un sistema de aprendizaje basado en la web que permite crear y presentar contenidos para varios cursos y funciones interactivas y no interactivas que permiten monitorear el progreso de los estudiantes mediante actividades. Para comprender el impacto de las tecnologías en la educación, es esencial conocer la influencia del modelo pedagógico, teorías del aprendizaje como el constructivismo, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en competencias.

Según Fernández et al. (2021) indica que los modelos pedagógicos sugieren la inclusión de los actores educativos en la era tecnológica al facilitar los procesos cognitivos y la utilización de aulas virtuales para captar el interés y motivar su afición por el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los líderes de la teoría constructivista, como David Ausubel, Jean Piaget y David Jonassen, intentan explicar cómo se crea el conocimiento humano. Valdez (2012) argumenta que el constructivismo es un aprendizaje subjetivo porque depende de cada persona y de cómo relaciona sus conocimientos previos con nuevas experiencias, lo que lleva a la transformación o alteración de esos conocimientos.

Hasta la fecha han pasado dos décadas desde que se popularizó el concepto constructivista y se intentó aplicarlo en la educación en Ecuador, y en la actualidad se puede afirmar que la educación en Ecuador sigue un enfoque constructivista (Velásquez y Fernández, 2020).

En este proceso se asume que el constructivismo se basa en la idea de que es una ayuda para que los estudiantes adquieran y formen su propio conocimiento, y también es necesario que esa "ayuda" tenga herramientas, su contenido, para alcanzar su objetivo, que es guiar y orientar al estudiante (Velásquez y Fernández, 2020).

Esta implicación permite que los estudiantes sean los principales creadores de su propio conocimiento al reorganizar y adaptar los conocimientos que han adquirido a través de sus procesos cognitivos.

Esto se debe a que Moodle facilita el acceso a una variedad de recursos multimedia educativos, fomenta la autorregulación del aprendizaje y permite la individualización de la experiencia educativa.

Sin embargo, las funcionalidades de Moodle promueven el aprendizaje colaborativo y basado en competencias que enfatiza la importancia de la interacción entre pares para la construcción del conocimiento.

El papel del maestro frente a esto es de presentar los contenidos de manera parcial o incompleta para que los estudiantes desarrollen su propio aprendizaje y adquieran nuevos conocimientos hasta alcanzar los objetivos establecidos. Todo esto se lleva a cabo con la guía del docente, quien brinda a los alumnos los medios para que decidan qué quieren aprender (Burbano y Terán, 2024).

Con el avance de las décadas, el aprendizaje digital ha ido reemplazando al tradicionalista, que implicaba la memorización de contenidos, exámenes tradicionales escritos y lecciones teóricas; con estrategia innovadora impulsadas por el desarrollo y el uso de las TIC como

evaluaciones interactivas, aprendizajes dinámicos y poder aprender sin estar en un solo sitio mundial.

Todo esto es por la implementación de la educación digital donde han resaltado en estos años dos modelos de docente. El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), este modelo se basa en la combinación de tres variables en las que cada docente debe formarse: conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido (Universidad Internacional de La Rioja, 2024).

Y el modelo SAMR (Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir) el mismo que facilita a los docentes visualizar claramente cómo pueden transformar las TIC los ambientes de aprendizaje tradicionales (Puentedura, 2014).

Actualizarse ha permitido al maestro crear, diseñar y gestionar cursos o asignaturas, sujetos en el constructivismo y conectivismo, lo que ha permitido que el estudiante ejerza el proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando la comunicación sincrónica y asíncrona entre docentes y alumnos.

Conociendo los beneficios del uso de Moodle en la educación moderna, como educandos debemos ir separando o acoplando la educación antigua con la digital para mejorar la impartición de saberes.

Para lograr el cambio en la metodología educativa se debe incluir herramientas digitales como Educaplay a la plataforma digital Moodle con el fin de comparar los beneficios de las herramientas en la comprensión de la Química.

Además, con las opciones en favor del aprendizaje como los blogs, redes sociales, AVA, entre otros, se puede ampliar el conocimiento en aula haciendo que el desarrollo de la asignatura sea más amigable y se efectivice los procesos memorísticos y de aplicación de la asignatura (Villa y Cortijo, 2021).

Estas opciones de Moodle permiten a los maestros obtener información detallada sobre el progreso de sus estudiantes mediante cuestionarios automatizados, rúbricas y foros de discusión, para monitorearlo y dar retroalimentación inmediata sobre su desempeño.

Bajo el sistema de calificaciones ecuatorianas, la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje es crucial de la educación, y Moodle ofrece herramientas para evaluar más eficazmente y personalizadas a los docentes.



Esto es beneficioso para enseñar química, ya que la comprensión de conceptos complejos requiere una evaluación continua y detallada. Como menciona Largo et al. (2022) la química, como ciencia experimental y abstracta, es una de las materias en el currículo y los planes de estudio de la educación media y superior. Es por esta razón que es crucial vincular los procesos de innovación en la enseñanza de la química.

Material y métodos

Esta investigación es descriptiva, donde se obtiene información del criterio de estudiantes al uso de Moodle, manejando el enfoque cuantitativo que se basa en la medición de variables en estudio, se utilizaron métodos e instrumentos con escalas ordinales, respaldados por la estadística para validar o descartar la propuesta, una generalidad basada en los resultados logrados, una lógica deductiva.

La recopilación de datos bibliográfico se llevó a cabo utilizando repositorios digitales que proporcionan investigaciones anteriores en el marco de la investigación del Impacto de Moodle en Química. Se examinaron tesis de pregrado y postgrado, artículos científicos indexados en revistas, la búsqueda se realizó en Google Académico, documentos jurídicos del Ministerio de Educación ecuatoriano, Fundamentos Teóricos de textos informáticos y Currículo de Química, entre otros sitios web. Así como en publicaciones de tipo científico que contuvieron como base de estudio las variables de la investigación.

La población de estudio comprendió a 60 estudiantes que cursan el Primero Año de Bachillerato General Unificado durante el año lectivo 2024 -2025 y un docente de Química del Área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Fiscomisional “San Antonio de Padua”.

En este trabajo de investigación se medirá el impacto de un laboratorio virtual, basado en distintas tecnologías aplicadas al aprendizaje de un tema de introducción a la química, todas herramientas aplicadas en Moodle, para lo que se recopilan documentos diseñados en escala Likert y validados en otras investigaciones.

Se plantea contrastar dos grupos, uno experimental y otro de control, respecto al efecto en su actitud y aptitud (entendiendo la aptitud para este estudio como la habilidad para actuar correctamente en su papel de estudiante y mostrar progreso en el rendimiento académico).



Esto se realizó al comienzo del tema y al concluir el tema de estudio, tratando aproximadamente ocho semanas de observación.

Para analizar la actitud se utilizaron cuestionarios contra escalas Likert que se detallarán más adelante, mientras que para examinar la aptitud se examinaron las calificaciones de seguimiento en pruebas usando métodos tradicionales, Educaplay y trabajos presentados por los estudiantes observados. Se identificaron las diferencias entre los grupos y se examinaron estas diferencias para llegar a las conclusiones correspondientes.

En otra instancia, se implementa un laboratorio virtual de química usando PHET simulation, mismo que esta incrustado en la plataforma Moodle de la Institución, se modificaron los cursos de química, separando al grupo de control y al experimental y se llevó a cabo el diseño de dicho entorno.

Mientras que un grupo trabajó tradicional en las clases donde se realiza consultas en biblioteca, libros, talleres escritos, entre otros; el grupo experimental trabajó con las herramientas tradicionales mencionadas y se implementaron las digitales como laboratorio virtual, herramientas digitales de evaluación, videos, entre otros.

El laboratorio virtual, creado por la Universidad de Colorado, abarcó clases magistrales en formato grabado, materia didáctico complementario, herramienta de simulación en PHET. Se realizarán retroalimentación a los talleres y/o a las prácticas ejecutadas, charlas guiadas y se habilita un foro de preguntas/respuestas, así como un lugar para la consulta de preguntas/respuestas.

Una vez diseñado el material lúdico necesario y que las simulaciones en el laboratorio funcionen correctamente, se procedió a la aplicación del estudio en el grupo experimental, siguiendo tres fases: (1) exploración, (2) comprobación y (3) análisis; en cada una de las cuales se utilizaron encuestas y pruebas aptitudinales.

Fase I de Exploración: Esta etapa ocurrió al terminar el periodo de nivelación. Se optó por los cursos de 1ro Bachillerato General Unificado A, B y Bachillerato Técnico, se examinaron las características en el rendimiento químico a través de una prueba de conocimientos y una encuesta inicial la misma que es realizada por parte de la Institución donde se analiza las asignaturas con la tecnología. Esto permitió seleccionar a los cursos de 1ro Bachillerato General Unificado A y B como la población y poderlas agrupar en partes equivalentes. Tras

el análisis de la aptitud, se llevó a cabo la elección de los alumnos que integrarían tanto el grupo de control como el grupo experimental.

Fase II Comprobación: Realizada al concluir el tema para evaluar. En esta fase se muestran instrumentos para evaluar la actitud y la habilidad en el tema, para cotejar sus resultados entre los dos grupos participantes; se hacen exámenes de opinión sobre la herramienta empleada, la frecuencia de uso y las recomendaciones, además se recolectan notas de talleres y evaluaciones para examinarse en la siguiente fase.

Fase III Análisis: Una vez recolectados todos los datos, se llevó a cabo el análisis de los datos, contrastando la variación en la actitud hacia la materia antes y después del examen entre los dos grupos; la variación en la aptitud antes y después del examen entre los dos grupos participantes y el estudio de las preferencias de herramientas utilizadas por el grupo experimentado.

Al nivel escogido se procede a hacer la comparativa de la evaluación de conocimientos realizada con el fin de identificar a los grupos respectivos, con los siguientes resultados:

Tabla 1

Puntaje en prueba de conocimientos previos de la asignatura de Química por nivel

Nivel Participante	1ero BGU A	1ero BGU B
Promedio General de la Evaluación de Conocimientos	8/10	7,9/10

Nota. Datos obtenidos de la encuesta. Así, al comparar el promedio de los puntajes del 1ro BGU A y del 1ro BGU B se obtuvieron resultados muy cercanos, el grupo 1ro BGU A con 8,02 y el grupo 1ro BGU B con 7,90.

Después, se determinó al azar que el grupo A (1ro BGU B) fuera el grupo experimental y el grupo B (1ro BGU A) el de control, cada uno de ellos con 30 estudiantes.

Tras concluir el periodo de nivelación, se realizó una encuesta inicial, para conocer las actitudes y expectativas de los alumnos hacia la asignatura de Química, y conocer si están de acuerdo o en desacuerdo.

El resultado a cada pregunta de la encuesta generará un puntaje que sumado indicará el grado de favorabilidad en la actitud estudiada, para esto cada ítem recibe una puntuación, así:



Puntaje para ítems:

- Totalmente de Acuerdo = 5
- De Acuerdo = 4
- No sabe o no puede responder, indiferente = 3
- Desacuerdo = 2
- Totalmente en Desacuerdo = 1

Con el desarrollo de las actividades planificadas se viene a realizar la evaluación de los temas que abarcan a la Introducción a la química.

Se procedió a realizar tres evaluaciones escritas de respuestas por elección múltiple para el grupo de control. En esto, se seleccionaron 3 ejes principales para la Introducción a la Química, tales como, la Química y la Materia, Distribución electrónica y Elementos - Tabla periódica. Para el grupo experimental, se procedió a realizar tres evaluaciones usando la herramienta digital Educaplay abordando los 3 ejes.

Los puntajes de las pruebas respondidas por los alumnos se promediaron y se llevaron a cabo las comparaciones entre los grupos experimental y de control.

Los datos obtenidos se procesaron utilizando un software de análisis estadístico conocido como Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (siglas SPSS del inglés: Statistical Package for the Social Sciences); en cada instante de la utilización de los instrumentos de recolección de datos, se examinaron y procesaron las diferencias entre los puntajes promedios logrados por grupo de control y el grupo experimental.

Al final del proyecto se realiza una encuesta actitudinal final para conocer como ha influido la tecnología en el desarrollo de las clases y en el proceso enseñanza-aprendizaje de cada grupo. Tomando el mismo parámetro de Likert donde cada ítem recibe la ponderación anteriormente descrita.

En la encuesta Inicial realizada al grupo de control y experimental en la fase I, donde se consideraron 23 ítems de 30, el coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach obtenido es de 0,841 siendo este valor, un indicador de alta confiabilidad en los 23 elementos de la encuesta. Mientras que en la encuesta final realizada al grupo de control y experimental en la fase I, donde se consideraron 23 ítems de 30, el coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach

obtenido es de 0,927 siendo este valor, un indicador de alta confiabilidad en los 23 elementos de la encuesta.

Resultados

Los resultados se obtuvieron de las encuestas y conocimientos aptitudinales de la asignatura realizada a los diferentes grupos de estudio, se consideró el promedio general de los grupos que están en la investigación. Y se realiza análisis estadísticos adicionales para dar comprobación y veracidad al trabajo de investigación.

Para los resultantes se consideraron tres estadísticos fundamentales con sus respectivos parámetros hipotéticos, los cuales se detallan con el siguiente orden:

Para conocer si para saber si los datos siguen una distribución normal se toma la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que la muestra de cada grupo es menor a 50 participantes; con la siguiente hipótesis:

- H_0 : La variable se distribuye de manera normal
- H_1 : La variable no se distribuye de manera normal
- Si la significancia es mayor que 0.05 se aceptará H_0 .
- Si la significancia es menor o igual a 0.05 se aceptará H_1 .

Con el fin de garantizar la validez de las pruebas estadísticas y mejorar la fiabilidad de las conclusiones se realiza la homogeneidad de las variables, con la prueba estadística de Levene, considerando las siguientes hipótesis:

- H_0 : La varianza del grupo control es igual la varianza grupo experimental
- H_1 : La varianza del grupo control es diferente la varianza grupo experimental
- Si la significancia es mayor que 0.05 se aceptará H_0 .
- Si la significancia es menor o igual a 0.05 se aceptará H_1 .

Y el ultimo estadístico a considera es la prueba de T-student que tiene como finalidad examinar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas; con las siguientes hipótesis:

- H_0 : La media del grupo experimental es igual a la media del grupo de control.
- H_1 : La media del grupo experimental es diferente a la media del grupo de control.
- Si la significancia es mayor que 0.05 se aceptará H_0 .
- Si la significancia es menor o igual a 0.05 se aceptará H_1 .

Como primer parámetro se comparó el promedio de la sumatoria de la encuesta inicial antes del temario y la encuesta final después del temario, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 2

Resultados de la encuesta inicial y final a estudiantes de 1ero BGU

Grupo	1ro BGU A (control)	1ro BGU B (experimental)
Encuesta Inicial	92.9 / 115	91,53 / 115
Encuesta Final	92.06 / 115	96.53 / 115

Nota. Datos obtenidos de la encuesta.

Para el análisis de la Encuesta Inicial, se procede a comprobar si las variables se encuentran distribuidas uniformemente a partir de los datos de la tabla 3, para eso se realizar la prueba de la normalidad en el SPSS.

Tabla 3

Resumen del estadístico de los casos y normalidad (encuesta inicial) en los grupos: de control y experimental.

Casos								
	Validos		Perdidos		Total		Shapiro-Wilk	
	Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje		Estadístico	
Control	0	100%	100%	0	100%	0,967	0	ig. 0,467
Experimental	0	100%	100%	0	100%	0,941	0	0,095

Nota. Datos obtenidos de la encuesta. En el análisis estadístico de Shapiro-Wilk, la significancia (Sig.) de los grupos es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis H_0 .

Donde, se considera que la muestra se distribuye de manera normal para los grupos experimental y control, para inspeccionar la homogeneidad de varianzas.

Tabla 4

Estadísticos de grupo encuesta inicial en grupos de control y experimental.

	N	Media	Desv estándar	Media de error estándar
Control	30	92,90	6,697	1,223
Experimental	30	91,53	11,374	2,077

Nota. Datos obtenidos mediante estadísticos.



Tabla 5

Prueba de Levene para muestras independientes determinar la homogeneidad de las varianzas en la encuesta inicial.

Prueba de Levene	
F	Sig.
0,322	0,573

Nota. Datos obtenidos de la prueba de Levene.

Según la Tabla 5 en la prueba de significancia de Levene para homogeneidad de varianzas, se acepta H_0 , ya que la significancia es mayor que 0.05. Por tanto, se considera que existe homogeneidad de varianzas, es decir, que las varianzas son iguales.

Determinada la homogeneidad se procede a aplicar la prueba T-student para comparación de medias.

Tabla 6

Prueba de muestras independientes (T-student), en la encuesta inicial.

	Significancia		Diferencia de medias	Error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Un factor	Dos factores			Inferior	Superior
Se asume varianzas iguales	0,286	0,573	1,367	2,410	-3,457	6,190
No se asume varianzas iguales	0,297	0,573	1,367	2,401	-3,481	6,215

Nota. Datos obtenidos, según la Tabla 6 en la prueba de T-student para la comparación de medias se acepta H_0 , ya que la significancia es mayor a 0,05.

Con el presente análisis de normalidad, homogeneidad y comparación de medias, se puede indicar que estadísticamente no hay diferencia en la actitud inicial (encuesta inicial) frente a la actitud hacia la materia de Química.

Para el análisis de la Encuesta Final, se procede a realizar los estadísticos utilizados en la encuesta inicial, comenzando con la prueba de la normalidad.

Tabla 7

Resumen del estadístico de los casos y normalidad (encuesta final) en los grupos: de control y experimental.

	Casos							
	Validos		Perdidos		Total	Shapiro-Wilk		
	Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje	Estadístico	l	ig.
Control	0	100%	100%	0	100%	0,940	0	0,497
Experimental	0	100%	100%	0	100%	0,968	0	0,795

Nota. Datos obtenidos de la encuesta. En el análisis estadístico de Shapiro-Wilk, la significancia (Sig.) de los grupos es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis H_0 . Donde, se considera que la muestra se distribuye de manera normal para los grupos experimental y control. La homogeneidad de varianzas, considerando los datos obtenidos.

Tabla 8

Estadísticos de grupo encuesta final en grupos de control y experimental.

	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Control	30	92,97	11,506	2,952
Experimenta	30	96,53	9,046	3,101

Nota. Datos obtenidos mediante estadísticos.

Tabla 9

Prueba de Levene para muestras independientes determinar la homogeneidad de las varianzas en la encuesta final.

Prueba de Levene	
F	Sig.
0,093	0,836

Nota. Datos obtenidos de la prueba de Levene.

Según la Tabla 9 en la prueba de significancia de Levene para homogeneidad de varianzas, se acepta H_0 , ya que la significancia es mayor que 0.05. Por tanto, se considera que existe homogeneidad de varianzas, es decir, que las varianzas son iguales.

Se procede a realizar la prueba T-student para comparación de medias, con los datos obtenidos.

Tabla 10

Prueba de muestras independientes (T-student), en la encuesta final.

	Significancia		Diferencia de medias	Error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Un factor	Dos factores			Inferior	Superior
Se asume varianzas iguales	0,346	0,793	1,367	4,567	-0,782	9,916
No se asume varianzas iguales	0,347	0,793	1,367	4,567	-0,789	9,922

Nota. Datos obtenidos, según la Tabla 10 en la prueba de T-student para la comparación de medias se acepta H_0 , ya que la significancia es mayor a 0,05.

Con el presente análisis de normalidad, homogeneidad y comparación de medias, se puede indicar que estadísticamente no hay diferencia en la actitud final (encuesta final) frente a la actitud hacia la materia de Química.

Análisis de las encuestas: Con los resultados presentados sobre las encuestas tanto inicial como final, se puede determinar que no existe cambios en la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de Química, en comparación con los parámetros estadísticos.

Como siguiente resultante se procesó a realizar el análisis aptitudinal de los dos grupos de interés, considerando el promedio general en desarrollo de las actividades de la asignatura.

Se compara el promedio de las actividades desarrolladas del temario, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 11

Resultados de las actividades realizadas con el temario Introducción a la Química.

Grupo	1ro BGU A (control)	1ro BGU B (experimental)
Promedio actividades	7,55 / 10	8,55 / 10

Nota. Datos obtenidos del rendimiento académico en el módulo de Introducción a la Química.

Para continuar con su análisis, se comprueba si las variables se distribuyen uniformemente a partir de los datos de la tabla 11, realizando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk en el SPSS.

Tabla 12

Resumen del estadístico de los casos y normalidad aptitudinal en el temario de los grupos de control y experimental.

Casos								
	Validos		Perdidos		Total	Shapiro-Wilk		
		Porcentaje		Porcentaje	Porcentaje	Estadístico	l	ig.
Control	0	100%	100%	0	100%	0,966	0	0,447
Experimental	0	100%	100%	0	100%	0,984	0	0,924

Nota. Datos obtenidos de la encuesta. En el análisis de normalidad la significancia de los grupos es mayor que 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis H_0 .

Donde, se considera que la muestra se distribuye de manera normal para los grupos experimental y control. La homogeneidad de varianzas por medio de la prueba estadística de Levene.

Tabla 13

Estadísticos aptitudinales en grupos de control y experimental.

	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Control	30	7,56	0,569	0,104
Experimental	30	8,55	0,298	0,054

Nota. Datos obtenidos del rendimiento aptitudinal.

Tabla 14

Prueba de Levene para muestras independientes determinar la homogeneidad de las varianzas aptitudinales.

Prueba de Levene	
F	Sig.
0,061	0,207

Nota. Datos obtenidos, en la homogeneidad de varianzas, se acepta H_0 , ya que la significancia es mayor que 0,05.



Por tanto, se considera que existe homogeneidad de varianzas. Conociendo la homogeneidad de varianzas se procede a aplicar la prueba T-student para comparación de medias.

Tabla 15

Prueba de muestras independientes (T-student), en el desarrollo aptitudinal.

	Significancia		Diferencia de medias	Error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Un factor	Dos factores			Inferior	Superior
Se asume varianzas iguales	<0,001	<0,001	-0,995	0,117	-1,229	-0,760
No se asume varianzas iguales	<0,001	<0,001	-0,995	0,117	-1,230	-0,758

Nota. Datos obtenidos, en la prueba de homogeneidad se demostró que existía homogeneidad de varianza, pero en la comparación de medias la significancia es <0,001 siendo menor el puntaje a 0.05, con lo cual se acepta H_1 ; indicando que hay diferencia en la aptitud entre los grupos estudiados en cuanto al desarrollo del temario de Introducción a la Química.

Análisis aptitudinal: Con el presente análisis de normalidad, homogeneidad y comparación de medias, se puede indicar que estadísticamente existe una diferencia frente a la aptitud hacia la materia de Química para los grupos de control y experimental.

Discusión

En el presente trabajo se realizó trabajo en simuladores virtuales para el grupo experimental, los mismo que presentaron diferentes parámetros tanto actitudinales como aptitudinales resaltando algunos.

En el uso de simulador PHET los estudiantes obtuvieron un promedio de 8,33/10, siendo el 83,3% de verificabilidad al usarlo, lo que permite conocer que esta herramienta presenta apoyo fundamental en la enseñanza de la Química.



Para las evaluaciones de utilizo Educaplay y en el aplicativo cuestionario de Moodle obteniendo un promedio de 8,30 / 10 que representa el 83% siendo este porcentaje un referencial alto en el evaluar estudiantil.

Asu vez el uso de Moodle para la discusión en foros obtuvo un promedio 7,90 / 10 siendo el 79%, las actividades individuales y grupales con un promedio de 8,29 / 10 con el 82,9% finalmente la revisión de videos con su respectivo comentario 7,79 / 10 siendo el 77,9%; esto en general nos indica una buena actitud de los estudiantes frente a la experiencia en la interacción con los Laboratorios Virtuales.

Conclusiones

La investigación realizada sobre el impacto de Moodle en el proceso enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de 1° de Bachillerato en la asignatura de Química ha demostrado la eficacia de esta herramienta para fortificar la adquisición de conocimientos y habilidades en el ámbito educativo.

Los resultados estadísticos demostraron que, aunque no se observaron cambios significativos en la actitud de los estudiantes si se registraron mejoras en la aptitud rendimiento académico del grupo sobre el cual se realizó la investigación en comparación con el grupo que no se realizó la indagación.

El uso de Moodle combinado con otras herramientas digitales como Educaplay, simuladores virtuales como PHET generaron en los estudiantes un aprendizaje más interactivo dinámico. Estas metodologías facilitaron la comprensión de conceptos en la asignatura promoviendo de esa manera habilidades colaborativas en los estudiantes.

Se concluye que la unificación de tecnologías digitales es una estrategia efectiva para transformar el aprendizaje generando un impacto positivo en el rendimiento académico. Sin embargo, es primordial capacitar perennemente a los docentes en el manejo de estas herramientas, de esta manera se logrará potenciar al máximo el uso de las TIC en la educación convirtiéndolas en aleadas claves para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Recomendaciones

- Capacitar periódicamente al personal docente sobre el uso de plataformas digitales como Moodle y simuladores virtuales (PHET)



- Incorporar al proceso de enseñanza aprendizaje más herramientas interactivas y recursos digitales como cuestionarios, actividades gamificadas y herramientas multimedia, para mantener a los alumnos motivados y comprometidos en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Realizar evaluaciones que incluyan actividades practicas esto permitirá incluir ejercicios específicos para evaluar la capacidad de aplicar conocimientos teóricos en entornos virtuales.
- Aplicar modelos de planificación que incluya TPACK y SAMR enfocándose en como estas estrategias pueden transformar el aprendizaje.
- Crear material didáctico que incluya simuladores, videos interactivos y actividades grupales
- Fomentar actividades grupales a través de foros dentro de Moodle para desarrollar habilidades sociales y trabajo en equipo.

Referencias bibliográficas

Bravo, D., & Aldás, M. (2022). Implementación de una plataforma virtual en Moodle para el mejoramiento del proceso Educativo en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa José Joaquín Olmedo - Cayambe - Pichincha. [Universidad Técnica del Norte]. Obtenido de: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13551/2/PG%201307%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Burbano, K., & Terán, J. (2024). “Aula virtual metafórica en la Plataforma Moodle para el proceso de aprendizaje de la Química Orgánica [Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Recuperado de: <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/2490>

Dougimas, M. (2020a). Acerca de Moodle. Acerca de MoodleDocs. https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle

Dougimas, M. (2020b). Acerca de Moodle FAQ. MoodleDocs. https://docs.moodle.org/404/en/About_Moodle_FAQ

Dougimas, M. (2024). Moodle Docs. Moodle LMS. https://docs.moodle.org/404/en/Working_with_files

Fernández, C., Cortijo, R., & Parra, F. (2021). Aula virtual como refuerzo académico para la enseñanza de Química en primero de bachillerato. [Formación para docentes con asignaturas



de especialización, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL]. Obtenido de: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2716/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2021-001.pdf>

Largo, W. A., Zuluaga, J. I., López, M. X., & Grajales, Y. F. (2022). Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia. Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP, 15(2). Disponible en: <https://doi.org/10.15332/25005421.6527>

Martínez, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. Semantic Scholar, 3-12. Obtenido de: http://www.ehu.es/ikastorratza/2_alea/moodle.pdf

Puentedura, R. (2014). SAMR and TPACK: A Hands-On Approach to Classroom Practice. Weblog de Rubén R. Puentedura. Disponible en: <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000140.html>

Sangoluisa, M., & Cortijo, R. (2021). Entorno virtual en MOODLE para el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química para tercero de Bachillerato General Unificado [UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL]. Obtenido de: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2816/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2021-058.pdf>

Universidad Internacional de La Rioja. (2024). La modelo TPACK: en qué consiste este modelo y cuáles son sus ventajas. Unir Revista. Recuperado de: <https://www.unir.net/educacion/revista/tpack-que-es/>

Valdez, F. (2012). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Obtenido de: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/88d9d6779a5aab4815e05f82a90a4c7d.pdf>

Velásquez, J., & Fernández, E. (2020). Entorno Virtual de apoyo al aprendizaje de Biología en TerceroBGU [UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL]. Obtenido de: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2393/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDU-378.242-2020-019.pdf>

Villa, R., & Cortijo, R. (2021). Un ambiente de aprendizaje virtual para la enseñanza y aprendizaje de la Química Inorgánica en el bachillerato. [UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL]. Recuperado de: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2825/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2021-067.pdf>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.