

**Microlearning and digital tools for autonomous learning in first year
baccalaureate students**
**Microaprendizaje y herramientas digitales para el aprendizaje
autónomo en estudiantes de primero de bachillerato**

Autores:

Limonés-Solorzano, Glen Vicente
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Maestrando en Educación
Durán- Ecuador



gylimoness@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-9742-7890>

Carrera-Eraza, Sandra Cecibel
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
Maestrando en Educación
Babahoyo - Ecuador



scarrera@utb.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-7842-2903>

Solórzano-Vargas, Christian Fidel
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Docente de Maestría
Durán- Ecuador



cfsolorzanov@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-4189-7427>

Fechas de recepción: 13-FEB-2025 aceptación: 13-MAR-2025 publicación: 15-MAR-2025



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

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El microaprendizaje y la utilización de herramientas digitales que aporten en el aprendizaje autónomo en estudiantes de primer año de bachillerato en la materia de Química, es el centro de este estudio. Este surge a raíz del desafío que representa el acceso limitado a tecnologías en las aulas en instituciones con limitaciones de recursos y cómo esto dificulta la implementación de nuevas estrategias educativas innovadoras. El objetivo principal es evaluar cómo el microaprendizaje apoyado por herramientas digitales como EducaPlay, Kahoot, Piktochart y Canva logran afectar la autonomía de los alumnos de primero bachillerato de la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez, durante su aprendizaje en la asignatura de Química. Se valió de una combinación de métodos incluyendo el M-learning en la investigación llevada a cabo: un diseño cuasiexperimental que incluyó pruebas inicial y final para evaluar el impacto de la estrategia se utilizaron encuestas y entrevistas a alumnos y profesores. Los resultados obtenidos revelaron un desarrollo importante en el desempeño académico de los estudiantes; las calificaciones promedio pasaron de 5.76 a 7.86 después de la implementación del microaprendizaje. Además, se mostró una mayor motivación y autogestión del aprendizaje en los alumnos lo cual evidencia que el empleo de estrategias digitales convenientes, facilitan la comprensión de conceptos de Química y generan la independencia en el proceso de aprender.

Palabras clave: aprendizaje autónomo; herramientas digitales; M-learning; microaprendizajes; Química



Abstract

Microlearning and the use of digital tools that contribute to autonomous learning in first year high school students in the subject of chemistry is the focus of this study. This study arises from the challenge posed by the limited access to technologies in classrooms in institutions with limited resources and how this hinders the implementation of new innovative educational strategies. The main objective is to evaluate how microlearning supported by digital tools such as EducaPlay, Kahoot, Piktochart and Canva affect the autonomy of first high school students of the Aurora Estrada de Ramírez Educational Unit, during their learning in the subject of Chemistry. A combination of methods including M-learning was used in the research carried out: a quasi-experimental design that included initial and final tests to evaluate the impact of the strategy, surveys and interviews with students and teachers were used. The results obtained revealed a significant development in students' academic performance; average grades went from 5.76 to 7.86 after the implementation of microlearning. In addition, there was a greater motivation and self-management of learning in students, which shows that the use of convenient digital strategies facilitates the understanding of chemistry concepts and generates independence in the learning process.

Keywords: autonomous learning; chemistry; digital tools; M-learning; microlearning



Introducción

La sociedad actual se ha acostumbrado, gracias a las redes sociales, a consumir información en pequeñas cápsulas. Los reels, los estados y el TicToc, son un ejemplo claro de aquello. En el campo educativo, ha ganado importancia esta forma de asimilación gradual de información mediante distintos medios virtuales, dando vida al microaprendizaje. El microaprendizaje permite fragmentar y describir en porciones pequeñas, de fácil comprensión el contenido de las clases, lo cual se prepara al ritmo, espacio y tiempo del estudiante, a través de tecnologías como: las infografías, los tutoriales, las redes sociales, los videos, recursos interactivos, entre otros (Bobadilla Rey, 2023; Chicaiza et al.2023; Gordillo et al., 2024).

Por otro lado, diversos autores señalan que el microaprendizaje como estrategia didáctica fomenta la actividad de los estudiantes, ya que deben interactuar con el entorno y, de este modo, consigue elevar, sobre todo el nivel de motivación (Contreras et al., 2022; García-Mendoza, & Corral-Joza, 2021; Gómez Abril, 2024). Esta estrategia educativa conocida como microlearning, se ha integrado a gama de contextos y niveles de formación debido a la practicidad de la estrategia y la masificación con la que se puede desarrollar, además, de los recursos digitales variados y apoyos tecnológicos, que va a la vanguardia de la educación actual (González y Silveira, 2022; Herrera López 2024; Mera Castro, 2021).

Otros estudios, como el de Álvarez Saiz (2019), destaca que el microaprendizaje ayuda a combatir la llamada curva del olvido y disminuye el cansancio mental, optimizando un buen proceso cognitivo en el estudiante. Otros estudios, por el contrario, dan a conocer que reconoce que esta estrategia puede no tener eficacia en temas más complejos que requieran mayor tiempo y dificultad de cálculos (Betancur Chicué & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2022).

Otro aspecto importante en el estudio es el aprendizaje autónomo, el cual, ha ganado gran terreno en la educación gracias a los vertiginosos avances tecnológicos y la necesidad de adaptarse en tiempo y espacio (Moreno y Martínez, 2009), lo cual respalda el desarrollo de habilidades cognitivas como la reflexión y el pensamiento crítico en los estudiantes, facultándoles aprender de manera independiente (Solórzano-Mendoza, 2017). De ahí que, explorar como el aprendizaje autónomo se puede potenciar mediante la aplicación de estrategias que promuevan dicha autonomía, en concreto, el micro aprendizaje en parte de



las finalidades del estudio. Al respecto, Melgarejo-Alcántara (2021) y Delgado (2019), correlacionan positivamente el aprendizaje autónomo con la utilización de herramientas digitales en procesos educativos tanto pedagógicos como técnicos, además, la flexibilidad como factor importante, aunque para su efectividad debe realizarse una adecuada planificación.

Un modelo de implementación muy utilizado al querer desarrollar el aprendizaje autónomo es el Mobile Learning (M-Learning), el cual en su traducción al español significa aprendizaje electrónico móvil. Este modelo de aprendizaje aprovecha los equipos móviles para implementar procesos de enseñanza y el aprendizaje, tanto fuera como dentro de los espacios áulicos (Zamora Delgado, 2019). Este enfoque se alinea con el trabajo propuesto, ya que, al no tener acceso a equipos tecnológicos que permitan la conectividad en la institución educativa, este enfoque es ideal para acceder a procesos educativos fuera del aula, fortaleciendo la atención del educando y su capacidad de aprender con autonomía y flexibilidad.

En contraposición a lo mencionado, en el nivel medio de educación ecuatoriana, sobre todo en la educación fiscal, debido a las limitaciones de redes de conexión a internet y falta de equipos tecnológicos a disposición de los estudiantes, las destrezas tecnológicas en los estudiantes son poco desarrolladas, esto conlleva a dificultades al momento de integrarse a la educación superior. En estos tiempos, donde el estudiante generalmente posee un equipo móvil de comunicación, como el celular, no es aprovechado en las clases como un recurso de aprendizaje, más bien es un medio distractor en el proceso. Al estar limitados en la unidad educativa, la autonomía en el uso de tecnologías se traslada al hogar, donde generalmente se cuenta con conexión a internet y por lo menos existe un equipo para dicha conexión en la familia.

En este contexto, en la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez, de la provincia del Guayas, los estudiantes de primero bachillerato generalmente no emplean tecnologías educativas en los procesos áulicos normales, ya que la institución no cuenta por el momento con equipos o computadoras que permitan este trabajo. Esta evidencia es dada por los mismos estudiantes en una encuesta previa. También se constató que la mayoría no lleva equipos celulares, Tablet o laptop al colegio por los peligros de ser presa de la delincuencia, por esto,

se puede utilizar herramientas digitales de enseñanza desde los domicilios de los estudiantes. Por estas razones, el presente estudio busca la forma de integrar el microaprendizaje y desarrollar el aprendizaje autónomo en los estudiantes de primero bachillerato, en la asignatura de Química. Esta situación problemática plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo la integración de herramientas digitales en el microaprendizaje incide en el aprendizaje autónomo de los estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Química de la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez?

Por tales circunstancias, el objetivo de la investigación es aplicar el microaprendizaje mediante herramientas digitales fortaleciendo el aprendizaje autónomo en la asignatura de Química de los estudiantes del primero bachillerato de la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez. El presente estudio se justifica en la necesidad de acortar la brecha tecnológica de los estudiantes de la institución educativa, al mismo tiempo, se implementan nuevas tendencias pedagógicas, como el microaprendizaje, incluyendo herramientas tecnológicas en situaciones complejas de usar. También, busca reforzar el aprendizaje autónomo en una asignatura primordial en la educación del bachiller ecuatoriano.

Material y métodos

Métodos

El trabajo presente se desarrolló empleando un enfoque de investigación cuantitativo-cualitativo, es decir mixto, el cual busca utilizar las mejores características que poseen los dos enfoques (Roche & Benavides, 2021). De ahí que, se combinó el análisis estadístico mediante las evaluaciones académicas inicial y final (cuantitativo) y la recolección de información cualitativa mediante las entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes. Este enfoque contribuyó a integrar de manera más efectiva la estrategia de microaprendizaje basado en Mobile Learning (M-Learning), puesto que los estudiantes al no contar con equipos e internet en la unidad educativa, se propuso el microaprendizaje usando el M-Learning.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental con un alcance descriptivo. En este caso, se trabajó con un solo grupo, el único curso de primero bachillerato ciencias de la institución,



el cual cuenta con 42 estudiantes entre los (14 y 15 años de edad), y con el fin de conocer el impacto del microaprendizaje se tomó una prueba inicial y otra prueba final y verificar la existencia de cambios significativos en su desempeño. Las pruebas fueron las mismas, estructuradas en 10 ítems de selección simple y múltiple, valorada en un total de 10 puntos (uno por ítems) y aplicada de forma presencial.

Con el fin de establecer si existen diferencias estadísticamente significativas entre la prueba inicial y final, se establecieron las siguientes hipótesis:

- Hipótesis alternativa (H_1): Existen diferencias significativas entre los resultados de las pruebas inicial y final, atribuidas a la estrategia de microaprendizajes. $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
- Hipótesis nula (H_0): No hay diferencias significativas entre los resultados de las pruebas inicial y final, es decir, la estrategia de microaprendizajes no tiene efecto representativo en los resultados. $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Con respecto al análisis estadístico, este se realizó mediante dos medios, el programa ofimático Excel y el programa Jamovi. Excel se usó para tabular los datos, luego el archivo de Excel se añadió a Jamovi, para presentar tanto la estadística descriptiva como la inferencial.

Por otro lado, el alcance descriptivo se verifica al describir datos recolectados por medio de entrevistas y encuestas realizadas, conociendo las opiniones y percepciones previas, de los docentes y estudiantes sobre el uso de herramientas digitales, el aprendizaje autónomo y el microaprendizaje.

A su vez, esta investigación es de tipo aplicada, Lozada (2014) refiere de ella que, genera conocimientos con aplicación directa a las problemáticas planteadas que pueden ser sociales so productivas, enlazando la teoría con los resultados obtenidos. Por esto, esta investigación busca resolver de forma práctica, la mejora del aprendizaje autónomo utilizando el microaprendizaje y evaluando su impacto usando métodos estadísticos.

La población se centra en estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez, siendo esta de 42 estudiantes. Al ser un número reducido y no haber otro paralelo en el mismo nivel se decide utilizar como muestra la misma población total. También, participan del estudio dos docentes de la unidad educativa mencionada, los cuales son parte del área de Ciencias, y están familiarizados con la asignatura de Química. Con la

finalidad de aplicar la estrategia se utilizó la Unidad Los Átomos y la Tabla Periódica, concretamente los temas La tabla periódica, Periodos, Familias de elementos químicos y Tipos de elementos, distribuidos en 4 semanas. Hay que recalcar, que este tema fue introducido anteriormente, pero por los bajos promedios obtenidos en esta unidad, se decidió volver a dar el contenido y reforzarlo mediante el micro aprendizaje.

Por otro lado, con la finalidad de conocer más a fondo los problemas de utilización de tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de Química en la población de estudio se realizó una encuesta a los estudiantes la misma cuenta de seis preguntas, cinco en formato cerrado y una abierta, la misma fue distribuida mediante por WhatsApp.

Resultados

Los resultados se visualizan en la Figura 1 siguiente.

Figura 1

Resultados de la encuesta a estudiantes

N°	Pregunta	Opciones de respuesta	Resultados (%)
1	¿Durante las clases de Química has empleado algún tipo de herramienta tecnológica (computador, celular, Tablet)?	a) Frecuentemente b) Solo en ocasiones c) Nunca	0 14 86
2	¿Con que frecuencia usas herramientas tecnológicas para aprender Química fuera del horario de clases?	a) Frecuentemente b) Solo en ocasiones c) Nunca	76 14 10
3	¿Cuándo no entiendes algún tema de Química, utilizas alguna herramienta digital (páginas web, Videos de YouTube, IA) para superar el problema?	a) Frecuentemente b) Solo en ocasiones c) Nunca	88 12 0
4	¿El docente de Química utiliza herramientas digitales en el aula (como videos, simulaciones o aplicaciones interactivas)?	a) Frecuentemente b) Solo en ocasiones c) Nunca	0 0 100
5	¿Prefieres estudiar Química usando herramientas digitales o el libro de texto?	a) Herramientas digitales b) Ambas opciones c) libro de texto	74 26 0
6	¿Crees que el uso de herramientas digitales en tu aprendizaje te ayudará a comprender mejor los temas de Química? Justifica brevemente tu respuesta.	Una gran mayoría de los estudiantes concuerda que la utilización de herramientas digitales les ayudaría a comprender temas de Química, y justifican sus respuestas de varias maneras: Se relacionan mejor con el uso de tecnologías o el celular, que se motivan más al usar el computador o el celular, porque deben modernizarse, es más divertido que solo leer un texto y que aprenderían solos sin ayuda de los padres.	

De forma similar, se aplicó una encuesta a dos docentes que imparte regularmente la asignatura de Química en la institución, para conocer el punto de vista del maestro sobre la utilización de herramientas digitales y el aprendizaje autónomo. Se resume a continuación los resultados de la entrevista a los docentes (Figura 2).

Figura 2

Respuestas docentes a la entrevista realizada.



N°	Pregunta	Docente uno	Docente dos
1	¿Utiliza herramientas digitales durante sus clases de Química?	No frecuentemente, muy poco en realidad	Para ser sincero, no.
2	¿Con qué frecuencia considera que los estudiantes utilizan herramientas digitales fuera del aula para reforzar sus conocimientos en Química?	Creo que todo el tiempo. Las tareas y trabajos presentados me dicen que si las utilizan.	Me imagino que muchas veces. Actualmente los estudiantes consultan mucho en internet.
3	¿Ha recomendado a sus estudiantes el uso de plataformas digitales, videos o recursos interactivos para resolver dudas o profundizar en temas de Química?	Si, en alguna ocasión he recomendado videos de YouTube para que refuercen ciertos situaciones prácticas o experimentales de la Química. Pero no tan seguido.	Muy pocas veces en realidad. He preferido siempre que si hay dudas las manifiesten en clases para aclararlas.
4	¿Qué limitaciones ha enfrentado al intentar incorporar herramientas digitales en sus clases de Química?	En esta institución no hay laboratorios de cómputo ni internet. Más lo peligros de la delincuencia por la zona donde estamos, no es posible usar dichos recursos.	No se cuentan los recursos adecuados en la institución, por eso me manejo de forma tradicional en el aula.
5	Según su punto de vista, ¿qué impacto tienen las herramientas digitales en la comprensión de los temas de Química por parte de los estudiantes?	Seguramente un gran impacto. La gran mayoría de sus trabajos o tareas las realizan consultando o usando herramientas digitales.	Es innegable el enorme impacto que tiene en los jóvenes, todos las usan, pero no estoy del todo seguro si les ayuda a comprender los temas de Química.
6	¿Cree Ud. que el uso de herramientas digitales fuera del aula de Química, pueden desarrollar el autoaprendizaje en los alumnos?	Si. El alumno de por sí, es muy independiente con su celular, y el mismo se vuelve un arma de aprendizaje, realiza consultas, ve videos y aprende solo. Aunque sigue necesitando ciertas orientaciones del docente.	Tal vez. Creo que más produce soledad o aislamiento que autoaprendizaje. Si creo que hay estudiantes que usan de forma apropiada las tecnologías, pero otros, y talvez la mayoría, pierden el tiempo con ellas.

Una vez que se aplicó la estrategia, se obtuvieron en primer lugar los resultados descriptivos de las pruebas, incluyendo la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, lo cual se muestra en la Figura 3 siguiente.

Figura 3

Estadística descriptiva de las pruebas inicial y final, incluyendo la prueba Shapiro-Wilk para establecer la normalidad de datos de cada prueba.

	prueba inicial	prueba final
N	42	42
Media	5.76	7.86
Desviación estándar	1.64	1.32
Mínimo	3	5
Máximo	10	10
W de Shapiro-Wilk	0.950	0.935
Valor p de Shapiro-Wilk	0.063	0.019

Los datos de la figura anterior presentan la puntuación promedio en la evaluación inicial es de 5.76 y en la evaluación final es de 7.86 lo que evidencia una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes luego de la aplicación de la estrategia de Microaprendizajes usando herramientas digitales.

La desviación estándar disminuye de 1.64 a 1.32 indicando que en la evaluación final las calificaciones se concentran más alrededor del promedio lo que muestra una menor variabilidad entre los estudiantes. En cuanto al valor p de Shapiro-Wilk para la prueba inicial es de 0.063, lo cual es más alto que el $\alpha = 0.05$, lo que sugiere que los datos siguen una distribución normalizada.

Sin embargo, en la última prueba, el valor de p es 0.019, siendo inferior a $\alpha = 0.05$ lo cual sugiere que los datos no siguen una distribución normal. Al no obtener en ambas pruebas la normalidad de los datos, se usa una prueba no paramétrica para comparar ambas pruebas, en este caso se usó la prueba T de Wilcoxon para muestras relacionadas o apareadas. A continuación, se muestra en la Figura 4 los resultados de la prueba T de Wilcoxon.

Figura 4

Prueba T para muestras apareadas

			Estadístico	p
prueba inicial	prueba final	W de Wilcoxon	0.00 ^a	< .001

Nota. H_a: μ Medida 1 - Medida 2 \neq 0

La comparación de la prueba de Wilcoxon para muestras emparejadas entre la evaluación inicial y final reveló un valor de W de 0.0 y un valor de $p < 0.001$; lo cual señala que las disparidades entre ambas evaluaciones son estadísticamente significativas.

El valor de α es igual a 0.05, lo que indica que la implementación de un enfoque educativo centrado en el microaprendizaje tuvo efectos importantes en el desempeño académico de los estudiantes; se observó una subida en las calificaciones después de aplicar esta estrategia. Por consiguiente, se descarta la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), que menciona que, si existen diferencias significativas entre los resultados de las pruebas inicial y final, atribuidas a la estrategia de microaprendizajes.

Luego del desarrollo de la estrategia de microaprendizaje se aplicó otra encuesta para establecer si la estrategia desarrolló el aprendizaje autónomo en los estudiantes. Esta encuesta de 5 preguntas está diseñada para que el estudiante evalúe si las actividades de microaprendizaje favorecieron su auto aprendizaje. Dichas preguntas, se visualizan en la Figura 5.

Figura 5

Preguntas sobre el aprendizaje autónomo en el estudiante



Preguntas sobre el aprendizaje autónomo Respuestas en escala Likert

¿Consideras que el uso de herramientas digitales (EducaPlay, Kahoot, Canva y YouTube) te ayudó a aprender el contenido tratado de manera más independiente?

¿La estrategia de microaprendizaje facilitó que organizaras mejor tu tiempo para realizar las actividades de manera autónoma?

¿Crees que las actividades de microaprendizaje (videos, infografías, cuestionarios) te ayudarán a resolver dudas sin necesidad de ayuda constante?

¿Te sentiste motivado a buscar información adicional sobre los temas trabajados gracias a la estrategia de microaprendizaje con herramientas digitales?

¿Percibes que la estrategia de microaprendizajes con herramientas digitales te permitió desarrollar habilidades para comprender de forma independiente temas más complejos de Química?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Las preguntas presentadas se centran en valorar el impacto del microaprendizaje desde distintas dimensiones. Las preguntas 1, 3 y 5, indaga si el estudiante potenció su capacidad de adquirir conocimientos por sus propios medios. La pregunta 2, aborda la habilidad del estudiante en organizar adecuadamente su tiempo de aprendizaje. También, la pregunta 4 busca establecer la motivación intrínseca que obtuvo el estudiante. Además, las preguntas 1 y 3, plantean establecer como el alumno resuelve problemas y usa las herramientas digitales. De esta forma, las interrogantes planteadas permiten valorar por parte del mismo estudiante su aprendizaje autónomo.

Con el fin de verificar una adecuada confiabilidad, es decir, que exista coherencia y que las preguntas de un cuestionario midan lo que pretenden medir (Canu & Duque, 2017), se aplicó el estadístico Alfa de Cronbach, este coeficiente es medida comúnmente utilizada para verificar la consistencia interna en cuestionarios, reactivos psicométricos o en pruebas educativas (Maese et al. 2016).

Seguidamente se presenta en la Figura 6, el resultado de Alfa de Cronbach obtenido en el programa estadístico Jamovi.



Figura 6

Estadística de fiabilidad de escalas

Alfa de Cronbach	
escala	0.811

El valor del Alfa de Cronbach de 0.811 indica que el instrumento de medición (encuesta aplicada), cuenta una confianza decentemente alta en su confiabilidad, encontrándose en un rango de “aceptable” consistencia interna, lo cual manifiesta, que el resultado de las preguntas está interconectado y midiendo con coherencia el constructo o aspecto del tema que se está evaluando, en este caso específico, de qué manera el microaprendizaje afecta al aprendizaje independiente.

Análisis de los Resultados

Al analizar estos resultados, se muestra que los estudiantes si desean utilizar herramientas tecnológicas y digitales de aprendizaje en la asignatura de Química, ya que los mismos se sienten más identificados y animados al usar las tecnologías actuales.

El resultado diagnóstico del punto de vista de los docentes, indica que no es frecuente el uso de herramientas digitales durante las clases áulicas, a causa de no contar con la infraestructura apropiada y la ausencia de implementos tecnológicos en el colegio.

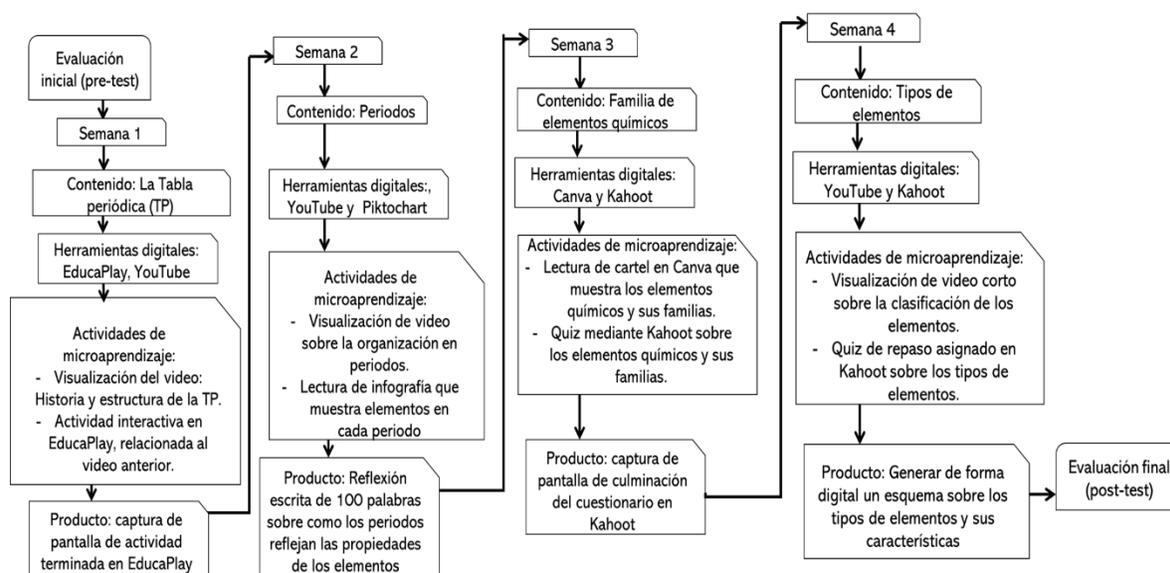
Sin embargo, los docentes si están conscientes que los discentes emplean con frecuencia herramientas digitales fuera del aula, esto lo evidencian en las tareas o trabajos que realizan, pero, difieren en la efectividad que puede tener para desarrollar el trabajo autónomo. Un de los docentes asegura que este tipo de herramientas si promueve el aprendizaje autónomo, mientras que el otro señala preocupaciones por el uso inadecuado de las mismas tecnologías. A partir de estos datos se diseñó una estrategia para aplicar distintas herramientas digitales que apoyen el microaprendizaje en la asignatura de Química, sobre los contenidos de: La tabla periódica, Periodos, Familias de elementos químicos y Tipos de elementos, distribuidos. Este contenido, se distribuyó en 4 semanas mediante el WhatsApp (grupo del



curso) a los estudiantes para que los visualicen y refuercen el trabajo áulico desde casa, es decir usando una metodología M-Learning. Al diseñar la estrategia se utilizaron cuatro herramientas digitales: EducaPlay, Kahoot, Piktochart y Canva. También, se compartió videos cortos de YouTube que tratan los temas del contenido. El diseño de la estrategia utilizada se denota en el siguiente esquema de la Figura 7.

Figura 7

Estrategia diseñada para aplicar las herramientas digitales EducaPlay, Kahoot, Piktochart, Canva y YouTube, los varios temas de la clase de Química.



Nota: La estrategia está en función de la semana, el contenido, la herramienta digital, la actividad de microaprendizaje y el producto de ese microaprendizaje.

La estrategia está organizada para que los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez puedan utilizar las actividades diseñadas desde sus hogares, por motivo que, los estudiantes que poseen un dispositivo móvil, temen llevar al centro educativos sus celulares por temor a la delincuencia o perdida, además, los que no poseen un dispositivo móvil, pueden desde sus casas prestar, sea a sus padres o hermanos para actividades académicas, además de contar con la conexión libre a internet que no poseen en la institución educativa.

Se seleccionaron en este caso, cuatro herramientas digitales para usarlas en combinación durante las semanas de aplicación de la estrategia. Por cada tema se realizan solo dos actividades de microaprendizaje en la semana, con el fin de guardar un enfoque progresivo y breve, por ser la primera vez que se aplica esta estrategia en la asignatura de Química (Durán & Escudero, 2023).

Las herramientas que se incorporan en la estrategia, EducaPlay, Kahoot, Piktochart, Canva y YouTube, permiten que el estudiante puede acceder a pequeños contenidos acerca de los temas tratados en clase como complemento del aprendizaje total o global que debe alcanzar el estudiante, a su vez, genera la autonomía del aprendizaje ya que debe gestionar su tiempo de estudio, amplía sus habilidades tecnológicas asumiendo la responsabilidad de las actividades establecidas.

Discusión

Los resultados de este estudio demuestran un progreso importante en el desempeño académico de los alumnos de primer año de bachillerato en la materia de Química luego de la aplicación de la estrategia de microaprendizaje. El cambio al comparar las medias, se pasa de un promedio de 5,76 en la evaluación inicial a 7,86 en la evaluación final, es coincidente con lo mencionado por investigadores como García-Mendoza y Corral-Joza (2021), los mismos que sostienen que el microaprendizaje promueve la comprensión de los conceptos al presentar la información en fragmentos cortos y sencillos. Este método ayudó a los alumnos a comprender de manera más efectiva conceptos como la tabla periódica y los diferentes tipos de elementos.

Además, la reducción de la variabilidad de 1,64 a 1,32 demuestra que las calificaciones finales se centraron más en torno al promedio, lo que sugiere una disminución en la amplitud de los resultados alcanzados. Esta observación coincide Melgarejo-Alcántara (2021) el cual ha mencionado anteriormente, que el uso de herramientas digitales fomenta la equidad en el proceso de aprendizaje al dar recursos homogéneos que los estudiantes pueden dirigir según su propio ritmo y necesidades. Además de ello, el estudio de las encuestas realizadas entre los alumnos, sobre el aprendizaje autónomo, corrobora que la intervención mediante microaprendizajes por herramientas digitales, no solo hizo más fácil su proceso de

aprendizaje, sino que también fortaleció su habilidad para dirigir su tiempo y resolver situaciones por sí mismos, respaldando lo planteado por Moreno y Martínez (2009) acerca del papel del aprendizaje autónomo al impulsar destrezas cognitivas y autorregulación, haciendo más responsables a los educandos en su propio aprendizaje.

Por otra parte, la opinión de los profesores pone de manifiesto la relevancia de abordar las restricciones tecnológicas en el ámbito educativo. A pesar de que en un principio surgieron interrogantes acerca de la eficiencia de las herramientas digitales para fomentar el aprendizaje independiente; los hallazgos derivados del análisis estadístico realizado mediante la prueba de Wilcoxon ($W = 0.00$; $p < 0.001$), han mostrado que el uso adecuado de estas herramientas puede tener una consecuencia provechosa, lo que se ha comprobado por Zamora Delgado (2019), quien enfatiza que el aprendizaje móvil podría ser una opción eficiente en entornos limitados tecnológicamente como los encontrados en la Unidad Educativa Aurora Estrada de Ramírez. Por lo tanto, esta investigación hace hincapié que, la noción de que el microaprendizaje junto con tecnologías digitales de fácil acceso no solo beneficia el desempeño académico, sino que también prepara a los estudiantes para aprender de manera autónoma en un entorno que usa herramientas digitales.

Conclusiones

La investigación demostró que la incorporación del microaprendizaje cuando se usan las plataformas digitales como EducaPlay, Kahoot, Canva y Piktochart, tuvo un efecto enriquecedor en el aprendizaje autónomo de los estudiantes de primer año de bachillerato en la asignatura de Química, cuando se compartió con ellos los contenidos de Unidad Los Átomos y la Tabla Periódica. Esto se determinó mediante el incremento en las calificaciones, pasando de un promedio de 5.76 en la evaluación inicial a 7.86 en la evaluación final, demostrando un avance favorable en la comprensión de los temas estudiados. Este resultado respalda la idea de que las herramientas digitales adecuadamente preparadas en un proceso de microaprendizajes promueven la comprensión de conceptos, por ende, el rendimiento académico.

La estrategia implementada no solo aportó al enriquecimiento del conocimiento específico de los educandos acerca de temas como la tabla periódica y los diferentes tipos de elementos químicos; también promovió el desarrollo de destrezas clave relacionadas al adecuado uso del tiempo y motivación personal. Estas habilidades resultan esenciales para la educación autodidacta al preparar a los estudiantes para organizar su tiempo de estudios y recursos en aras de cumplir sus objetivos académicos sin depender únicamente de la dirección del profesor, en otras palabras, al aprendizaje autónomo. Lo mencionado confirma que la estrategia usada busca relacionar de forma pertinente las herramientas digitales con enfoques centrados en los alumnos.

Se recalca también el sentir de los estudiantes mismos que indicaron que las tareas propuestas les ayudaron comprender de manera simple y accesible conceptos complejos de Química. La libertad de trabajar al ritmo propio y desde sus hogares colaboró al aumento de motivación y interés en los contenidos por parte de los estudiantes. Además, las herramientas digitales representaron una oportunidad para sortear las barreras tecnológicas presentes en el entorno escolar, demostrando la factibilidad de integrar recursos innovadores incluso en situaciones limitadas.

Finalmente, el emplear el microaprendizaje simulado con herramientas digitales no solo ha facilitado el desempeño académico de los estudiantes, sino que también ha fortalecido su habilidad para aprender de manera autónoma. Este enfoque se presenta como una alternativa viable y efectiva para entornos de enseñanza similares, especialmente en instituciones que cuentan con limitaciones tecnológicas. Los resultados obtenidos en este análisis sugieren seguir explorando y perfeccionando estrategias que integren tecnologías educativas o herramientas digitales y la pedagogía para impulsar un aprendizaje más eficiente y ajustado a las demandas de la educación actual.

Referencias bibliográficas

Álvarez Saiz, EE (2019). Aprendizaje móvil con microcontenidos: Construyendo conocimiento para la enseñanza de matemáticas. *En Aprendizaje, Innovación y Cooperación como impulsores del cambio metodológico. Actas del V Congreso Internacional sobre*



Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC 2019) (pp. 186-191). Universidad de Cantabria. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2019.0042>

Betancur Chicué, V., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2022). Características del Diseño de Estrategias de microaprendizaje en escenarios educativos: revisión sistemática. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331473090011/html/>

Bobadilla Rey, J. J. (2023). *El microlearning y su influencia en el proceso de aprendizaje en los estudiantes de 5to año de EGB de la UE Isidro Ayora, del cantón Ventanas*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Dspace: <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15245>

Canu, M., & Duque Escobar, I. M. (2017). SOBRE EL COEFICIENTE ALPHA DE CRONBACH Y SU INTERPRETACIÓN EN LA EVALUACIÓN EDUCATIVA. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.608>

Chicaiza, R. X. L., Guerrero, L. P. M., Albarracín, E. E. G., & Sandoval, A. V. C. (2023). Las estrategias pedagógicas innovadoras: un análisis crítico en la formación docente. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 8(11), 320-337. DOI: 10.23857/pc.v8i11.6211

Contreras, G. S., González-Lezcano, R. A., Fernández, E. J. L., Sanz, C. M. I., & Peralta, Y. F. A. (2022). *Capítulo 6 Microaprendizaje Como Ayuda Transversal En La Educación Superior: Aplicación Al Cálculo De La Inercia En Figuras Construidas Con Ladrillos Huecos*. Innovación Docente e Investigación en Ciencias, Ingeniería y Arquitectura: Experiencias de cambio en la Metodología Docente. <https://acortar.link/bVOVUW>

Durán Alcalá, M., & Escudero Nahón, A. (2023). Microlearning en el entorno educativo. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 14, e1763. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1763

García-Mendoza, D., & Corral-Joza, K. (2021). El microaprendizaje y su aporte en la habilidad de concentración en estudiantes de bachillerato. *Revista Innova Educación*, 3(4), 28-39. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.002>



Gómez Abril, D. A. (2024). Exploración fenomenológica del uso de Instagram y TikTok como herramientas complementarias para la enseñanza de Python desde cero: un enfoque basado en el micro-aprendizaje. UNAB [Tesis de postgrado, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. APOLO: <https://apolo.unab.edu.co/es/studentTheses/exploraci%C3%B3n-fenomenol%C3%B3gica-del-uso-de-instagram-y-tiktok-como-her>

González González, R. A., & Silveira Bonilla, M. H. (2022). Educación e Inteligencia Artificial: Nodos temáticos de inmersión. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (82), 59–77. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2633>

Gordillo, W. D. J., Donoso, J. M. O., & Mancheno, P. K. P. (2024). Microlearning como metodología de apoyo a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en bachillerato. *Revista PUCE*, Núm. 118. PP. 25-59. <https://www.revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/view/534>

Herrera López, P. (2024). Fortaleciendo Competencias Digitales: Recomendación de Estrategias Prácticas para Maestros que Usan Neo Lms En Latinoamérica. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 13(37). <https://doi.org/10.31644/IMASD.37.2024.a06>

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Maese Núñez, J. de D., Alvarado Iniesta, A., Valles Rosales, D. J., & Báez López, Y. A. (2016). Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso. *Cultura Científica Y Tecnológica*, (59). Recuperado a partir de <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1455>

Melgarejo-Alcántara, M. Y. ., Ninamango-Santos, N. J. ., & Ramos-Moreno, J. M. . (2021). Autonomous learning and digital educational resources in University students. *Journal of Business and Entrepreneurial Studie*. <https://doi.org/10.37956/jbes.v0i0.240>

Mera Castro, S. M. (2021). Capacitación profesional: Evolución hacia la virtualidad, breve mirada y oportunidades en el contexto cubano. *UCIENCIA. 21. IV Conferencia Científica Internacional, Universidad de las Ciencias Informáticas*. https://repositorio.uci.cu/bitstream/123456789/9837/1/UCIENCIA_2021_paper_317.pdf



Moreno, R., & Martínez, R. J. (2009). Aprendizaje autónomo. Desarrollo de una definición. *Acta Comportamental*, 15(1). <https://doi.org/10.32870/ac.v15i1.14512>

Roche, M. M. de la, & Benavides, M. C. C. (2021). Estado del arte del método mixto en la investigación: Método cualitativo y método cuantitativo. *Revista Semillas del Saber*, 1(1), Article 1. <https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/view/317>

Solórzano-Mendoza, Y. D. (2017). Aprendizaje autónomo y competencias. *Dominio De Las Ciencias*, 3(1), 241–253.
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/390>

Zamora Delgado, R.. (2019). El M-Learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*. e-ISSN 2550-6587.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25521w/L1TE113_S6_ZAMORA.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:

Al tutor del proyecto y a las personas que participaron en la investigación.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

