



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

Revista de Ciencias Sociales y Humanidades

CHAKIÑAN

ISSN 2550 - 6722

Número 22 / ABRIL, 2024 (85-99)

**LA HERRAMIENTA INTERACTIVA *LIVEWORKSHEET*
COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE QUÍMICA**

*THE LIVEWORKSHEET INTERACTIVE TOOL AS A
DIDACTIC RESOURCE IN THE CHEMISTRY TEACHING-
LEARNING PROCESS*

DOI:

<https://doi.org/10.37135/chk.002.22.05>

Artículo de Investigación

Recibido: (28/09/2023)

Aceptado: (04/12/2023)

Luis Orlando Chonillo-Sislema



*Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de
Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías,
Carrera de Pedagogía en Química y Biología,
Riobamba, Ecuador*

luis.chonillo@unach.edu.ec



LA HERRAMIENTA INTERACTIVA LIVEWORKSHEET COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE QUÍMICA

THE LIVEWORKSHEET INTERACTIVE TOOL AS A DIDACTIC RESOURCE IN THE CHEMISTRY TEACHING- LEARNING PROCESS

RESUMEN

Las herramientas interactivas, con frecuencia, se excluyen de las aulas, limitando al uso de metodologías de enseñanza tradicionales; sin embargo, su inclusión en la enseñanza de Química ofrece nuevos paradigmas que buscan lograr resultados eficaces en el aprendizaje. En este sentido, el presente estudio aplica la herramienta interactiva *liveworksheet* en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química. Se asumió una metodología cuali-cuantitativa con diseño cuasiexperimental, se trabajó con una muestra censal de 146 participantes, 76 del grupo experimental y 70 del grupo control que cursaron tercero de bachillerato en la Unidad Educativa San Felipe Neri, durante el periodo académico 2021-2022, donde se aplicaron pre-pospruebas, y una encuesta de satisfacción. Los resultados del estadístico *t-student* evidenciaron cambios conceptuales y actitudinales al uso de *liveworksheet*, confirmando la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y un mayor rendimiento académico al rechazar H_0 por tener un p -valor < 0.05 . En cuanto al conocimiento proporcionado, el 80.0 % lo califica como satisfactorio; así mismo, el 87.0 % señala las expectativas cumplidas como excepcionales, que fueron relevantes al mejorar significativamente el interés y motivación de los estudiantes por aprender. En consecuencia, se destaca que el uso de las herramientas interactivas influye en la enseñanza-aprendizaje de Química, con óptimos resultados.

PALABRAS CLAVE: Recursos educativos, *liveworksheet*, enseñanza secundaria, tecnología educativa, enseñanza de la Química

ABSTRACT

Interactive tools are often excluded from the classroom, limiting the use of traditional teaching methodologies; however, their inclusion in chemistry teaching offers new paradigms that seek to achieve effective learning results. In this sense, the present study applies the interactive tool "liveworksheet" in the teaching-learning process of chemistry. A qualitative-quantitative methodology with a quasi-experimental design was used, working with a census sample of 146 participants, 76 from the experimental group and 70 from the control group, who attended the third year of upper secondary at the San Felipe Neri Educational Unit, during the 2021-2022 academic period, where pre-tests and a satisfaction survey were applied. The results of the t-student statistic evidenced conceptual and attitudinal changes to the use of "liveworksheet," confirming the improvement in the teaching-learning process and higher academic performance by rejecting H_0 for having a p -value < 0.05 . Regarding the knowledge provided, 80.26% rate it as satisfactory, while 86.84% point out the expectations fulfilled as exceptional, which were relevant by significantly improving the students' interest and motivation to learn. Consequently, it is highlighted that using interactive tools influences the teaching-learning of Chemistry, with optimal results.

KEYWORDS: Educational resources, *liveworksheet*, secondary education, educational technology, Chemistry education.

INTRODUCCIÓN

La educación se encuentra en constante evolución, y uno de los cambios más significativos en los últimos años ha sido la incorporación de la web 2.0 en el área pedagógica. El hecho revoluciona la forma en que los estudiantes acceden al conocimiento y los profesores pueden impartirlo, al ofrecer una amplia gama de recursos y herramientas que enriquecen la experiencia educativa. Esto permite la interacción en línea, el acceso a materiales didácticos de alta calidad y la posibilidad de adaptar el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante.

Frente a esto, Heredia-Sánchez et al. (2020, p. 50) explican que:

vivimos en un mundo en constante transformación, en el cual las tecnologías modernas pueden ayudar al docente a ofrecer diversas estrategias de aprendizaje que motivan la elaboración de actividades en las aulas. De esta manera, la tecnología se convierte en un instrumento de la condición humana que permite diseñar todo aquello con el fin de perfeccionar su trabajo y mejorar la calidad de su entorno social y educativo.

La Educación Ecuatoriana atraviesa cambios en todos los niveles, especialmente en el Bachillerato, con los objetivos de mejorar la calidad de la enseñanza que reciben los estudiantes, y de alcanzar la excelencia académica. La Química, por su parte, posee aplicaciones en diversas ramas de la industria y la investigación científica y se encuentra presente en todas las áreas de la vida cotidiana.

Si se articula con la enseñanza de Química, este nivel es donde el estudiante “construye las bases de su conocimiento y desarrolla habilidades científicas y cognitivas que lo preparan para asumir nuevos retos. Esto le permite adquirir mayor confianza en sí mismo y valorar sus potencialidades” (Ministerio de Educación, 2019, p. 304).

No obstante, la enseñanza de la Química sigue siendo un campo desafiante dentro de las Ciencias Naturales para muchos estudiantes de la Unidad Educativa San Felipe Neri, situada en Riobamba, Ecuador. Esto se debe a que involucra la comprensión de una amplia gama de conceptos, estructuras moleculares y reacciones químicas; y a menudo se enfrenta a problemas como la falta de interés, la escasa preparación de los docentes en el uso de recursos didácticos digitales, y en los casos más graves, la falta de acceso a los instrumentos tecnológicos necesarios.

En este contexto, Sosa et al. (2020, p. 202) aducen que el aprendizaje de Química suele ser aburrido o confuso, convirtiéndose así en una limitación para el aprendizaje de esta ciencia. Los alumnos caen en el memorismo para solo pasar un examen, y olvidar todo al momento después de haber salido de él. Escasos estudiantes logran adquirir el lenguaje químico con facilidad, pero a la gran mayoría de ellos se les dificulta.

Añadido a esta problemática, los exámenes se evalúan conforme a las respuestas correctas, y no se consideran las razones por las cuales el estudiante llega a una determinada conclusión (Gómez, 2011).

La enseñanza de la Química requiere de una pedagogía que trascienda de la simple memorización de fórmulas y datos. Según Hernández y Benítez (2018), cuando los conocimientos disciplinares se vinculan a la enseñanza de las ciencias experimentales, y en especial de la Química, surge la necesidad de presentar a los alumnos enfoques novedosos e innovar las estrategias didácticas. Por lo tanto, resulta esencial proporcionar herramientas educativas que estimulen su interés y fomenten su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Investigadores como Morales et al. (2015) demuestran que el éxito académico en el aprendizaje de Química depende de los métodos implementados en el aula de clases. Por su parte, Orrego-Riofrío y Aimacaña-Pinduisaca (2018) manifiestan que el uso de actividades lúdicas en la enseñanza de Química desarrolla

en los estudiantes procesos mentales superiores a través de la interacción con actividades afines a la asignatura. Esto saca a los estudiantes y docentes de la monotonía mediante el uso de técnicas nuevas y, sobre todo, que estimulen el aprendizaje.

La naturaleza visual y manipulativa de la Química demanda de estrategias didácticas que promuevan la interacción y el razonamiento lógico para lograr un aprendizaje significativo. En la búsqueda de nuevos horizontes que ayuden en el desarrollo de este aprendizaje, se contempla el uso de recursos tecnológicos. Estos medios suelen concebirse como herramientas útiles que colaboran efectivamente en el proceso de educación de los estudiantes, por lo que se ofrece respuesta a sus necesidades académicas (Morocho & Paidá, 2021).

Los recursos tecnológicos, sin dudas, mejoran la calidad educativa; por ende, los docentes deben adaptarse a los tiempos modernos mediante la actualización de contenidos. A pesar de ello, todavía existen dificultades con estas nuevas formas de aprender, por lo que muchos optan por seguir con métodos tradicionales y dejan de lado la innovación (Jama-Zambrano & Cornejo-Zambrano, 2016).

El incremento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha provocado un cambio de actitud y mentalidad en la comunidad educativa (Valencia et al., 2022), al contarse con herramientas poderosas que transforman la forma en que se accede, comparte y procesa la información. Esto ha llevado a una redefinición de los roles tradicionales en la educación. En el caso de los educadores, el rol evoluciona de transmisores de conocimiento a facilitadores del aprendizaje. Por otro lado, los educandos experimentan un cambio en su papel, de receptores pasivos de información a participantes activos en su propio proceso de aprendizaje.

También, las TIC permiten un acceso más amplio a recursos educativos, fomentan la autonomía y la colaboración en línea, promueven habilidades sociales e involucran enfoques dinámicos y participativos que contribuyen a una educación

centrada en el estudiante. La interactividad y la gamificación, métodos didácticos surgidos de las TIC, brindan una experiencia de aprendizaje efectiva y mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje, con escenarios educativos de calidad.

Ante este panorama, la enseñanza-aprendizaje de Química no resulta un proceso fácil, por lo que el docente debe explorar alternativas didácticas creativas, innovadoras e interactivas, para la actualización y socialización de los contenidos y el fomento de estudiantes activos que alcancen los resultados y objetivos de aprendizaje previstos. En este sentido, resulta de gran importancia determinar si la aplicación de la herramienta interactiva *liveworksheet* como recurso didáctico mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química.

Liveworksheet, plataforma en línea que permite a los educadores crear y compartir hojas de trabajo interactivas, posee como ventaja una capacidad autocorregible, pues permite a los estudiantes corregir errores y comprender mejor los conceptos (Ayala, 2023).

METODOLOGÍA

La investigación fue de naturaleza cuali-cuantitativa, según Ortega-Sánchez (2023) la ruta cualitativa se abordó a través de un enfoque interpretativo-descriptivo, para conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes de tercero de bachillerato referente a la utilización de *liveworksheet*. La vertiente cuantitativa se concretó mediante un análisis estadístico descriptivo e inferencial aplicado a los datos recogidos, para determinar si la aplicación de la herramienta *liveworksheet* mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química.

El diseño de la investigación se estableció dentro del nivel aplicativo, exploratorio-descriptivo, con método hipotético-deductivo y un diseño cuasiexperimental de tipo transaccional (Hernández et al., 2014). Este tipo de diseño se

utiliza en investigaciones donde se presentan dos grupos: uno experimental y uno de control, con la intención de saber si la intervención pedagógica con el grupo experimental es efectiva, al poder contrastar con el grupo control (Galindo, 2020), tal cual se lo visualiza en la Tabla 1 y analizarlo dentro de un único período.

En la investigación se planteó responder: ¿De qué manera la herramienta interactiva *liveworksheet* como recurso didáctico propicia el aprendizaje de Química en los alumnos de tercero de bachillerato?, y el planteamiento de la hipótesis fue concebido en el sentido de que la herramienta interactiva *liveworksheets* mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química en los estudiantes de tercero de bachillerato

Para delimitar el contexto de la investigación, se estableció una población compuesta por los terceros años del bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba, durante el periodo académico 2021-2022. Esto es debió a que la institución era de interés del investigador, quien buscaba optimizar los métodos de enseñanza y aprendizaje mediante la inclusión de las TIC en la pandemia de COVID-19. Y también gracias a que se contaba con la accesibilidad a la institución, para la aplicación de los instrumentos y la colaboración de las autoridades institucionales para llevar a cabo el estudio.

La selección de los participantes se realizó a través de un muestreo no probabilístico, de tipo censal con criterios. Según López (1998), “la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra” (p. 75). La cual estuvo formado por un total de 146 estudiantes que conformaron los paralelos A, C y D, B de la institución educativa mencionada, 76 del grupo experimental (GE) y 70 del grupo de control (GC). Los criterios considerados fueron asistir regularmente y participar de forma voluntaria. Se excluyeron aquellos estudiantes que no dieron su consentimiento informado, que no asistieron regularmente y que decidieron no participar voluntariamente.

Las fuentes para la recolección de datos fueron

pruebas estandarizadas (pre-pospruebas) (Cueva et al., 2023) para evaluar la comprensión de los conceptos y recopilar datos sobre el rendimiento de cada participante, y un cuestionario estructurado de satisfacción con preguntas de opción múltiple (Cueva et al., 2023) para conocer la opinión de los estudiantes frente a: a) las actividades y contenidos realizados, y b) la satisfacción y utilidad de lo aprendido.

En ambos casos, para cumplir con los principios éticos dentro del campo de las Ciencias Sociales, se obtuvo el consentimiento y aprobación de los participantes en la investigación. En donde: 1) se concedió el permiso para la divulgación de la información con propósitos estrictamente académicos, y 2) se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los estudiantes participantes. Además, en el caso de los menores, se obtuvo el consentimiento informado por parte de sus padres o representantes legales, asegurando que la información recopilada fuera beneficiosa para el avance de la investigación.

Tabla 1: Diseño cuasiexperimental administrado en la investigación

| MÉTODO | ALUMNOS DE TERCERO DE BACHILLERATO | PREPRUEBA (Cuestionario diagnóstico) | INTERVENCIÓN <i>LiveWorksheets</i> : fichas interactivas en el aprendizaje de Química | POSPRUEBA (Cuestionario después de la intervención) |
|------------------------|---|--------------------------------------|---|---|
| GC: Grupo Control | 1. Control Método tradicional: 2 lecciones virtuales semanal. 70 estudiantes | O ₁ | X | O ₂ |
| GE: Grupo Experimental | 2. Experimental Estrategia Didáctica: 3 lecciones virtuales semanal. 76 estudiantes | O ₃ | | O ₄ |

Nota. Este diseño facilitó la capacidad de determinar la efectividad de la intervención pedagógica en el grupo experimental al contrastar el avance de este con el del grupo de control.

En cuanto a la investigación planteada, se tomó como referencia el criterio teórico del aprendizaje significativo planteado por David Ausubel (1963). Según Moreira (2017), mediante el aprendizaje significativo el estudiante “adquiere nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones y problema” (p. 2). Además, se asume el modelo pedagógico de Edgar Dale (1946) que “enfatisa la práctica e interacción como formas de aprendizaje más efectivas en relación con aquellas que se enfocan en recursos

visuales o verbales” (Rivadeneira et al., 2020, p. 26).

Estas teorías refuerzan la importancia del uso de la herramienta *liveworksheet* en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química, según Dale (1946) y Ausubel (1963), se aprende más cuando el estudiante realiza una tarea y la relaciona con el conocimiento preexistente, lo que le permite mejorar sus habilidades, retener el conocimiento y desarrollar hábitos de aprendizaje de manera inmersiva.

En esta investigación el procedimiento (Figura 1) se construye desde la lógica de Ortegon y Delgado (2021, p. 4) y estuvo conformado por cuatro etapas: Etapa I: Diagnóstico, Etapa II: Diseño y Elaboración, Etapa III: Implementación y Etapa IV: Análisis de Resultados.



Figura 1: Secuencia didáctica asumida en la investigación

- Etapa I: Diagnóstica

Se realizó una prueba de conocimientos a los grupos mediante la cual se evaluó el nivel de conocimiento, habilidades o capacidades, con el fin de identificar las temáticas en las que los estudiantes presentaron mayor dificultad y enfocar el curso virtual en estas.

- Etapa II: Diseño y Elaboración

Se elaboraron fichas interactivas en la herramienta *liveworksheet* estructuradas por el

título, el objetivo de aprendizaje y el contenido interactivo. Todas estas actividades estuvieron enfocadas en las temáticas impartidas, además de incluir aquellas con mayor dificultad que arrojó la prueba de conocimientos en la etapa diagnóstica.

Temática 1. El átomo ▶

Temática 2. Tabla periódica y los elementos ▶

Temática 3. Balanceo de ecuaciones químicas ▶

Temática 4. Estequiometría ▶

Temática 5. Disoluciones químicas ▶

Temática 6. Gases ▶

Temática 7. Compuestos orgánicos ▶

- Etapa III: Implementación

En esta tercera etapa se aplicaron las fichas elaboradas en *liveworksheet* en tres secciones virtuales en las que los estudiantes ejecutaron las actividades presentes en la ficha. Además, se sumó a esto la realización de talleres autónomos y pospruebas después de cada intervención pedagógica. Al finalizar, se ejecutó una encuesta de satisfacción para conocer la opinión de los estudiantes frente a este recurso didáctico.

- Etapa IV: Análisis de Resultados

Con base en las calificaciones obtenidas, se comparó el desempeño académico entre el grupo experimental y el grupo de control, basándose en la escala cualitativa y cuantitativa presentada en el reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ministerio de Educación (2017), donde:

DAR corresponde al Dominio de los Aprendizajes Requeridos en una escala de 9.00-10.00,

AAR corresponde a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos en una escala de 7.00-8.99,

PAR corresponde a Próximo a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos en una escala de 4.01-6.99, y NAR corresponde a No Alcanzar los Aprendizajes Requeridos, en una escala ≤ 4.00 .

Para resguardar el rigor metodológico, se realizó

el análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos. Para ello, se utilizaron los paquetes estadísticos *Stata 17* y *R studio*. Se elaboraron tablas y gráficos para la presentación de los resultados. Este análisis permitió la identificación de las deficiencias y los logros en la estrategia destinada a mejorar el desempeño académico de los estudiantes de tercero de bachillerato.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA INTERACTIVA *LIVEWORKSHEET*

Antes de proceder con la comprobación de la hipótesis, es esencial establecer en primer lugar el supuesto de normalidad de los datos como resultado de la intervención pedagógica. A raíz de esto, los datos fueron procesados por el software *Stata* para contrastar el siguiente supuesto de normalidad.

H_0 : Los datos exhiben una distribución normal

H_1 : Los datos no exhiben una distribución normal

Con un nivel de significancia del 5% o $\alpha = 0.05$, la normalidad de los datos se representa de forma visual como el estadístico de la prueba Shapiro-Wilk, por ser aplicable a muestras de tamaño reducido, es decir, menos de 50 observaciones.

La Figura 2 ha sido generada utilizando el programa estadístico *Stata* y corresponde al supuesto de normalidad, ampliamente utilizado en varios procedimientos estadísticos. Esto permite examinar la fiabilidad y la interpretación adecuada de los datos.

En la Figura 2A, el histograma muestra una curva de campana, lo que indica que los datos presentan una distribución normal en ambos grupos. En la Figura 2B, se observa que los puntos en el gráfico de cuantil-cuantil se ajustan a una línea recta, y algunos datos están dentro de la banda de confianza, lo que sugiere que las puntuaciones siguen una distribución normal. La Figura 2C muestra la prueba de Shapiro-Wilk realizada utilizando el paquete estadístico *Stata*.

Dado que el valor $p = 0.26735$ obtenido en la prueba de Shapiro-Wilk es mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1). En otras palabras, los datos muestran una distribución normal. Este resultado concuerda con las representaciones visuales presentadas en las

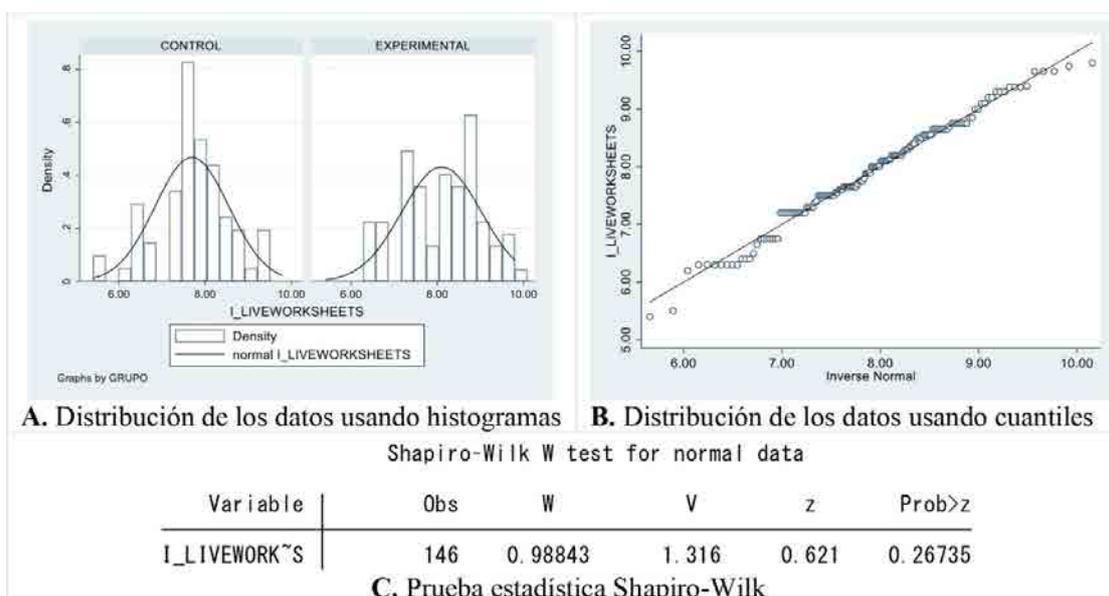


Figura 2: Estadístico de normalidad, elaborado en *Stata*

Figuras 2A y 2B. En consecuencia, basándose en el supuesto de normalidad, se optó por utilizar la prueba estadística *t-student* para muestras independientes.

También se llevó a cabo la prueba de Levene, la cual aseguró la validez de los resultados. Como se observa en la Figura 3A, en relación con la variable de desempeño académico como resultado de la aplicación de la herramienta *liveworksheet*, las varianzas son similares entre el grupo de control y el grupo experimental, $F(1,144) = 2.3814, p > .1249$.

Dado que el p-valor resultante de la prueba de homogeneidad de varianzas es mayor que el nivel de significancia, se asume igualdad de varianzas en la Figura 3B al examinar el rendimiento académico como respectó a la aplicación de la herramienta *liveworksheet*, mostró diferencias estadísticamente significativas, donde las puntuaciones del grupo de experimental ($M = 8.100; D = 0.9253$) fueron mayores que las del grupo de control ($M = 7.692; D = 0.8537$) $t_{(144)} = -2.9863; p < .001; d = 0.89$.

Al tener un (p-valor) menor al valor de significancia $\alpha = 0.05$ en la media de calificaciones del pre-

posprueba, talleres y las actividades realizadas en las fichas interactivas por los estudiantes en esta investigación, la decisión final fue descartar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1); que hace referencia a que la herramienta interactiva *liveworksheet* permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y a un mayor rendimiento académico de Química en los estudiantes del grupo experimental (Tabla 2).

Tabla 2: Resumen de la prueba de hipótesis

| HIPÓTESIS NULA | ACTIVIDADES | PRUEBA | SIG. | DECISIÓN |
|--|--|---|--------|------------------------------|
| El uso Herramienta Interactiva <i>LiveWorksheets</i> no permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química en los estudiantes de tercero de bachillerato | Pruebas Talleres Actividades realizadas en <i>LiveWorksheets</i> | Estadístico <i>t-student</i> para muestras independientes | < 0.01 | Se rechaza la hipótesis nula |

Adicional, en el diagrama de cajas en la Figura 4, se observa que para la variable calificación de Química el grupo experimental muestra una mejoría significativa y se obtiene una calificación más alta, que en el caso del grupo control no existe dicha mejoría. Las barras de error indican

| GRUPO | Summary of I_LIVEWORKSHEETS | | |
|------------|-----------------------------|-----------|-------|
| | Mean | Std. dev. | Freq. |
| CONTROL | 7.69 | 0.85 | 70 |
| EXPERIMEN. | 8.10 | 0.93 | 76 |
| Total | 7.90 | 0.91 | 146 |

W0 = 2.3814202 df(1, 144) Pr > F = 0.12498064

W50 = 1.9351744 df(1, 144) Pr > F = 0.1663391

W10 = 2.2922351 df(1, 144) Pr > F = 0.13221438

A. Prueba de Levene, donde W0 corresponde a la media, W50 a la mediana y W10 a la mediana y con gl ajustado.

Two-sample t test with unequal variances

| Group | Obs | Mean | Std. err. | Std. dev. | [95% conf. interval] | |
|----------|-----|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----------|
| CONTROL | 70 | 7.692714 | .1020419 | .8537435 | 7.489146 | 7.896282 |
| EXPERIME | 76 | 8.100263 | .1061421 | .9253251 | 7.888817 | 8.311709 |
| Combined | 146 | 7.904863 | .0754648 | .9118448 | 7.75571 | 8.054016 |
| diff | | -.4075489 | .1472368 | | -.6985735 | -.1165242 |

diff = mean(CONTROL) - mean(EXPERIME) t = -2.7680
 H0: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 143.999

Ha: diff < 0 Pr(T < t) = 0.0032
 Ha: diff != 0 Pr(|T| > |t|) = 0.0064
 Ha: diff > 0 Pr(T > t) = 0.9968

B. Estadístico *t-student* para muestras independientes.

Figura 3: Prueba de hipótesis *t-student* obtenido en *Stata*

el error estándar y los puntos representan los valores atípicos.

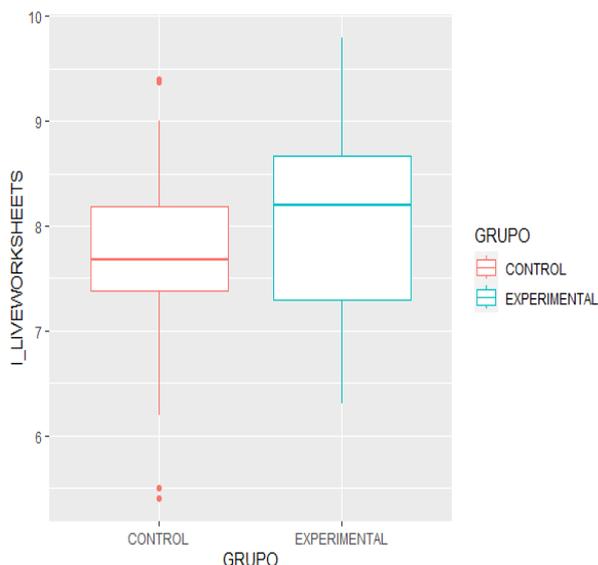


Figura 4: Medias de las diferencias de calificaciones, elaborado en *RStudio*.

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO UTILIZANDO *LIVEWORKSHEET* POR ESCALAS

Se dispone de las calificaciones de 146 estudiantes de tercero de bachillerato, obtenidas después de la aplicación de las fichas empleadas en la herramienta *liveworksheet*, más las pospruebas y los talleres realizados, pues interesa evaluar la efectividad de la herramienta interactiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química.

En los resultados de la figura 5, en el grupo de control se puede observar que un total de 8 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, mientras 22 estudiantes están por alcanzarlos. Además, la mayoría de los estudiantes, un total de 35, se encuentran próximos, y 5 de ellos no los alcanzan.

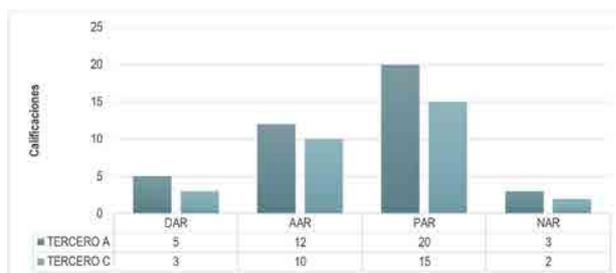


Figura 5: Resultados generales sin aplicar el recurso didáctico *liveworksheet*

Al analizar los resultados en la figura 6 para el grupo experimental, se conoce que un total de 20 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, mientras que 51 han logrado alcanzarlos. Asimismo, se evidencia que 3 están próximos y 2 aún no han logrado alcanzarlos.



Figura 6: Resultados generales con la aplicación del recurso didáctico *liveworksheet*

RESULTADOS GENERALES DE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INTERACTIVA *LIVEWORKSHEET*

Tras la utilización de la herramienta *liveworksheet* en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química, se comparan los resultados en los dos grupos. En la Figura 7 se contrastan las calificaciones de los grupos: control y experimental, lo que refleja una mejora significativa en el rendimiento académico de ambos grupos, aunque desataca el experimental por haber obtenido mejores resultados. Estos resultados concuerdan con los de Avellaneda

et al. (2022), quienes sugieren que el uso de la herramienta *liveworksheet* mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, trascendiendo la tradicionalidad de las aulas y transformando la forma en que los estudiantes perciben el conocimiento en Química. La interfaz interactiva de la herramienta convierte el aprendizaje de la Química en una experiencia educativa más dinámica y participativa.

Reforzando a lo mencionado, Orrego-Riofrío y Aimacaña-Pinduisaca (2018) sostienen que los recursos digitales, por su dinamismo, su capacidad didáctica y por su potencial para motivar, contribuyen a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

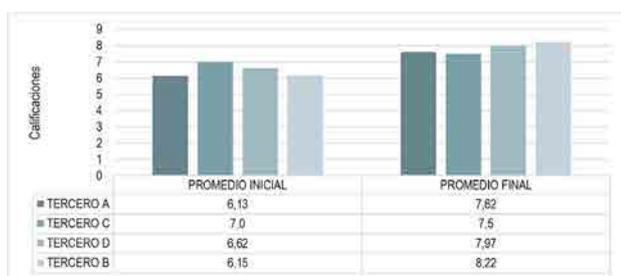


Figura 7: Promedios generales del grupo de control A, C y del grupo experimental D, B

La realización de distintos temas abordados en clases resultó en un aprendizaje significativo para cada estudiante y en un mejor rendimiento académico en las actividades realizadas en comparación con el grupo de control, como se muestra en la Figura 7, lo que representa que el rendimiento académico en Química mejoró en los grupos.

PERCEPCIÓN DE LA HERRAMIENTA INTERACTIVA *LIVEWORKSHEET* EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE QUÍMICA

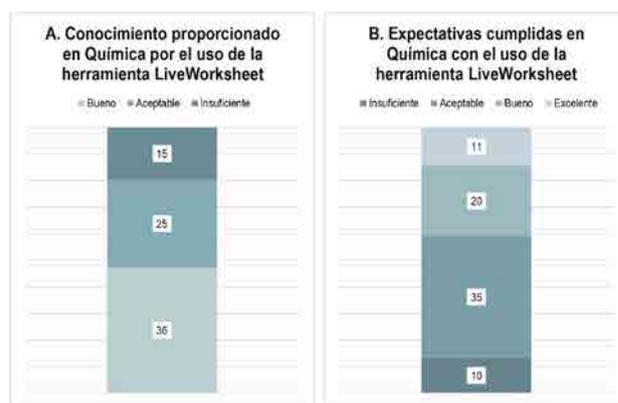


Figura 8: Resultados de la encuesta de satisfacción

Para determinar el grado de satisfacción de los estudiantes referente al uso de *liveworksheet*, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química, se realizó una encuesta al finalizar el curso. De este modo, los participantes podían expresar su opinión general sobre el recurso didáctico aplicado, 76 estudiantes que utilizaron *liveworksheet* respondieron libre y voluntariamente.

En la Figura 8A, en cuanto al conocimiento del 100 % de los encuestados que utilizaron de las fichas interactivas realizadas en *liveworksheet*, el 47.0 % lo califican como bueno, el 33.0 % aceptable, y un 20.0 % insuficiente. Es decir, en el 80.0 % de los estudiantes encuestados se induce que el recurso didáctico ayudó a entender mejor los temas abordados, haciéndolos más interesantes y fáciles de recordar, lo que claramente se observó en una mejor participación en clases y en una enseñanza más divertida y comprensible.

En lo referente a las expectativas con la inclusión de *liveworksheet*, en la enseñanza-aprendizaje de Química en la Figura 8B, del 100 % de los participantes asumen el 15.0 % como excelente, el 26.0 % buena, el 46.0 % aceptable, y el 13.0 % como insuficiente. En este sentido, el 87.0 % indica la experiencia de aprendizaje como excepcional; gracias a que su interactividad, el aprendizaje es más efectivo y ejerce una influencia motivadora en el estudiante en el aprender-aprender.

El presente estudio denota el potencial de los ambientes virtuales de aprendizaje, los cuales

permiten a los estudiantes acceder a un nuevo método de aprendizaje a través de una gran variedad de herramientas tecnológicas. Además, hacen que la experiencia en la “la educación no se vuelva monótona, sino no más bien divertida e interactiva, direccionando a los estudiantes a pensar, ser críticos, analíticos y reflexivos” (Moreira & Bravo, 2022, p. 174).

Los resultados expuestos en la investigación indican que la herramienta *liveworksheet* influye significativamente en el estudio de la Química, mejorando de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por consecuencia, logrando un mayor potencial en el desempeño académico.

Esto coincide con los resultados de Delgado y Solano (2009) quienes asumen que los recursos tecnológicos permiten a los estudiantes la construcción de conocimiento, y con Botero-Gómez et al. (2023) para los que la inclusión de “nuevas metodologías de enseñanza, aumentan en los estudiantes su interés y motivación para participar en actividades de aprendizaje, creando redes de interacción con otros estudiantes y con los profesores” (p.15).

Así mismo, el resultado del presente estudio concuerda con los hallazgos de Olivares (2019), para quien los recursos tecnológicos son de gran importancia para la educación, ya que “favorecen la calidad de la enseñanza, crean un clima adecuado entre el profesor y el estudiante para su interacción, extrayendo mejores resultados en el aprendizaje” (p. 17).

Por otro lado, los resultados concuerdan con Benavides-Velasco (2023), quien determina que el “93 % de estudiantes considera que el uso de recursos didácticos es un aspecto innovador, demostrando que al aplicar metodologías innovadoras en la enseñanza permite implicar a los alumnos y ofrecerles una forma diferente de aprendizaje” (p.79).

Finalmente, el estudio de Jiménez et al. (2022) refuerza lo anteriormente mencionado, ya que establecen que la incorporación de herramientas tecnológicas tiene como finalidad despertar el interés de los alumnos para la adquisición de sus propios conocimientos. Esto se realizará de una

forma dinámica, creativa, crítica y motivadora.

Al comparar el rendimiento académico con la figura 5 y 6, se puede concluir que, cuando no se emplea la herramienta interactiva *liveworksheet*, los estudiantes permanecen en las categorías de próximos y no alcanzar los aprendizajes requeridos. Esto evidencia que la enseñanza-aprendizaje no experimentan mejoras al recurrir a una metodología tradicional y al utilizar recursos convencionales.

De la misma manera, al contrastar la figura 5 y la figura 6, se puede afirmar que la utilización de la herramienta interactiva *liveworksheet* conlleva una mejora significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química para los estudiantes de tercero de bachillerato, lo que se traduce en un notable aumento en su rendimiento académico, fomenta experiencias de aprendizaje más significativas, aludiendo así a la motivación por parte de los estudiantes apreciando a la Química como una ciencia interesante y cautivadora.

Así, Sabater et al. (2020) refieren que la aplicación de las TIC en el entorno educativo mejora la experiencia en el aprendizaje de las ciencias y logra que los estudiantes trabajen satisfactoriamente de forma directa e interactiva. Por su parte, para García y Santana (2023) el “uso de plataformas tecnológicas promueve y fomenta el desarrollo de habilidades y destrezas intelectuales necesarias para el aprendizaje” (p. 11).

La adaptabilidad de *liveworksheet* permite a los educadores diseñar actividades a medida que abordan las necesidades de sus estudiantes, lo que facilita la diferenciación y la personalización del aprendizaje, fundamental en un aula donde los estudiantes pueden tener diferentes niveles de comprensión y estilos de aprendizaje.

Frente a esto, Moreira y Bravo (2022) indican que la aplicación de estrategias didácticas innovadoras permite que en los estudiantes eleven la autonomía, convirtiéndolos en líderes creativos con entusiasmo para aprender-aprender, sin evitar el control del ritmo de enseñanza y las secuencias que marcan el aprendizaje.

Al analizar satisfacción de los estudiantes, los resultados reflejan la eficacia de *liveworksheet*; en lo que respecta al conocimiento impartido, los estudiantes lo califican como bueno y aceptable en el aprendizaje de Química, lo que enriquece la conexión cognitiva del estudiante.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, plantea que el uso de metodologías innovadoras es capaz de construir competencias orientadas al logro de una mayor autonomía del estudiante, puesto que el aprendizaje será más efectivo si en alguna etapa de la experiencia el alumno puede participar activamente mediante la experimentación, el análisis y la toma de decisiones. (Infante, 2014, p. 918)

En lo referente a las expectativas cumplidas como bueno, aceptable, esto es debido a que, gracias a la interactividad de la herramienta, el aprendizaje es más efectivo y ejerce una influencia motivadora en el estudiante, además las actividades generan una independencia que permite trabajar al ritmo de cada uno.

Las posibilidades que brinda la plataforma *liveworksheet* no solo es la interacción entre docentes y estudiantes, es también la motivación para el aprendizaje de los estudiantes, lo que resulta de beneficio para su formación integral, desarrollando destrezas importantes en su aprendizaje, que fluyen naturalmente en un entorno lúdico que la plataforma proporciona por su practicidad en el manejo de las fichas interactivas que vuelve atractivas las tareas y el conocimiento se desarrolla espontáneamente. (Patiño-Quizhpi et al., 2020, p. 425)

Las TIC se han incorporado paulatinamente a la educación, generan métodos de enseñanza innovadores adaptados a los nuevos modelos pedagógicos, dejando de lado los métodos tradicionales de enseñanza basados en la mera transmisión de conocimientos, por lo que se busca “impactar y mejorar la educación del futuro al proporcionar una herramienta que permite cambiar el entorno tradicional de aprendizaje

por un aprendizaje autónomo y autodidacta, donde el alumno es ahora el protagonista de la construcción de su conocimiento” (Rodríguez et al., 2021, p. 59).

Con la implementación de recursos tecnológicos, los estudiantes se vuelven entes activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede lograr que los estudiantes interpreten el estudio de la Química desde nuevas expectativas y enfoques que el docente debe emplear (Molinero & Chávez, 2019).

CONCLUSIONES

La implementación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje demuestra su vital importancia en la educación actual, pues mejora la accesibilidad al conocimiento, fomenta la participación de los estudiantes, se adapta a diferentes estilos de aprendizaje y permite un seguimiento más preciso. Así también, no solo enriquece la experiencia educativa, sino que contribuye a la formación de individuos más competentes y preparados en enfrentar los desafíos del siglo XXI.

La herramienta *liveworksheet* como recurso didáctico potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química. Su capacidad para crear hojas de trabajo interactivas demostró ser de gran utilidad para los estudiantes al ofrecer actividades dinámicas y personalizadas que hizo que el aprendizaje de la Química sea accesible y comprensible, donde predomina la atención, concentración, mejor rendimiento y retención de conocimientos.

El uso de plataformas interactivas en los procesos de enseñanza-aprendizaje transforma significativamente la experiencia de aprendizaje, permitiendo la interacción entre el estudiante y el contenido químico, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos mediante actividades interactivas, y ejercicios adaptados al ritmo de aprendizaje, lo cual refleja que la integración del recurso didáctico *liveworksheet*

mejora la calidad y la eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química.

Los resultados de la prueba estadísticas *t-student* para muestras independientes confirman que la aplicación de la herramienta interactiva *liveworksheet* influye positiva y relevantemente en el aprendizaje de la Química al tener un p-valor > 0.05 ; la decisión final fue aceptar la hipótesis alternativa H_1 que menciona que la herramienta *liveworksheet* mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje y por consecuencia logra un mayor rendimiento académico en los estudiantes del grupo experimental, lo que demuestra que es necesario incorporar estrategias de enseñanza didácticas, creativas, interactivas significativas y duraderas.

En cuanto a la opinión de los estudiantes de Química de la Unidad Educativa San Felipe Neri frente a la percepción de la herramienta interactiva *liveworksheet* en la enseñanza-aprendizaje de Química, con base en dos aspectos: el conocimiento y la satisfacción, el 80.0 % indica que el trabajo realizado en el entorno virtual les ayudó mucho en su aprendizaje y mejoró su participación y la consolidación de conocimientos sobre Química.

El 87.0 % considera excepcionales a las expectativas cumplidas con la utilización de la herramienta *liveworksheet*, lo que se traduce en un incremento de la participación en el aula, en una experiencia de aprendizaje dinámica y atractiva que mejora significativamente la calidad de la educación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES: El autor no declara tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA El autor declara que la institución responsable de la investigación no cuenta con Comité de Ética, pero las autoridades de la misma dieron permiso para efectuar la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Avellaneda, L., Dávila, J. D., Milian, N. T., Morante, P. C., & Mundaca, J. M. (2022). Virtual technological tools in teaching-learning in an educational institution in Chiclayo, 2021. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, (48), 293-306. <https://cris.unprg.edu.pe/es/publications/herramientas-tecnol%C3%B3gicas-virtuales-en-la-ense%C3%B1anza-aprendizaje-e>
- Ayala, D.E. (2023). *TOMIdigitalyLiveworksheets como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional de la Unach. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11370>
- Benavides-Velasco, R. (2023). E-book: un recurso didáctico gamificado para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Cátedra*, 6(2), 67-83. <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i2.4481>
- Botero-Gómez, V., Ruiz-Herrera, L. G., Valencia-Arias, A., Romero, A., & Vives, J. C. (2023). Use of Virtual Tools in Teaching-Learning Processes: Advancements and Future Direction. *Social Sciences*, 12(2), 70. <https://doi.org/10.3390/socsci12020070>
- Cueva, T., Jara, O., Arias, J. L., Flores, F. A., & Balmaceda, C. A. (2023). *Métodos mixtos de investigación para principiantes*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.106>

- Dale, E. (1946). *Audio-visual methods in teaching*. Dryden Press.
- Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1-21. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713058027.pdf>
- Galindo, H. (2020). *Estadística para no estadísticos: una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos*. Editorial Científica 3Ciencias. <https://doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2020.59>
- García, M. E., & Santana, G. A. (2023). Estrategia didáctica basada en el uso de la plataforma Liveworksheets para el fortalecimiento de la escritura. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e222. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e222>
- Gómez, M. R. (2011). Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química. *Educación Química*, 19(3), 201-206. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2008.3.25832>
- Heredia-Sánchez, B., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La Gamificación como Herramienta Tecnológica para el Aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Docentes 2.0*, 9(2), 49-58. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.144>
- Hernández, M. Á., & Benítez, A. A. (2018). La enseñanza de las ciencias experimentales a partir del conocimiento pedagógico de contenido. *Innovación Educativa*, 18(77), 141-163. <https://www.redalyc.org/journal/1794/179462762008/179462762008.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.). McGrall Hill.
- Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(62), 917-937. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14031461013.pdf>
- Jama-Zambrano, V. R., & Cornejo-Zambrano, J. K. (2016). Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes. *Dominio de Las Ciencias*, 2(3), 201-219. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6324010.pdf>
- Jiménez, S. I., Espinel, J. V., Elage, B. A., & Posligua, M. G. (2022). Estrategias didácticas virtuales: componentes importantes en el desempeño docente. *PODIUM*, (41), 41-56. <https://doi.org/10.31095/podium.2022.41.3>
- López, J. (1998). *Procesos de investigación*. Panapo.
- Ministerio de Educación. (2017). *Reglamento general a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. ME.
- Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. ME.
- Moliner, M. del C., & Chávez, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), 1-31. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Olivera, A. del C. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 10(2), 11-19. <https://doi.org/10.54343/reiec.v10i2.184>
- Moreira, H., & Bravo, R. (2022). Estrategias didácticas creativas que inciden en el aprendizaje significativo en ambientes virtuales de lengua y literatura. *Revista Innova Educación*, 4(4), 167-177. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.04.012>

- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e29. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Morocho, T., & Paidá, C. (2021). Los recursos didácticos aportan una metodología activa al docente de niños de tres a cuatro años. *Illari*, (9), 20-25. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/illari/article/view/592>
- Olivares, J. M. (2019). *La escasez de recursos didácticos adecuadamente elaborados que afecta la implementación de la didáctica educativa en el nivel secundaria de la I. E. "Unión Latinoamericana"* N°1235 [Tesis de Licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/8893>
- Orrego-Riofrío, M., & Aimacaña-Pinduisaca, C. J. (2018). Herramienta multimedia educaplay como recurso didáctico en el proceso enseñanza- aprendizaje de química y física general. *Polo del Conocimiento*, 3(10), 44-57. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i10.729>
- Ortega-Sánchez, D. (2023). ¿Cómo investigar en Didáctica de las Ciencias Sociales? Fundamentos metodológicos, técnicas e instrumentos de investigación. Octaedro.
- Ortegon, Y., & Delgado, J. A. (2021). Implementación de herramientas virtuales como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A) en la educación media. *Sophia*, 17(2), e881. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.2i.881>
- Patiño-Quizhpi, D. A., Álvarez-Lozano, M. I., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Estrategias lúdicas para desarrollar la lecto-escritura mediante la plataforma Liveworksheets. *Cienciamatria*, 6(3), 408-427. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.408>
- Rivadeneira, M. P., Hernández, B. I., Rivadeneira, L., Rivadeneira, J., Mendoza, K. L., & Chávez, M. D. (2020). Breve aproximación teórica al modelo de aula invertida y su posible contribución al desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes universitarios. *Revista Boletín Redipe*, 9(11), 63-69. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i11.1107>
- Rodríguez, Y., Obaya, A. E., & Vargas-Rodríguez, Y. (2021). ICT: Didactic Strategy using Online Simulators for the Teaching Learning of the Law of Conservation of Matter and its Relationship to Chemical Reactions in Higher Middle Education. *International Journal of Educational Technology and Learning*, 10(2), 56-67. <https://doi.org/10.20448/2003.102.56.67>
- Sabater, C., Maiorano, L. P., & Molina, J. M. (2020). Desarrollo y uso de herramientas TIC interactivas y modelos por impresión 3D en el aprendizaje a nivel universitario del enlace atómico. In R. Roig-Vila (Ed.), *La docencia en la Enseñanza Superior: Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas* (pp. 1333-1343). Octaedro. <http://hdl.handle.net/10045/110304>
- Sosa, J. A., Rodríguez, A. A., Álvarez, W. O., & Forero, A. (2020). Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Espacios*, 41(44), 201-216. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n44p15>
- Valencia, J., Zambrano, M., Fajardo, V., & Yáñez, M. (2022). Educación mediática apoyada en el flipped classroom en estudiantes de bachillerato. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 56-76. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8.4374>