

Nadia Catlina Villalba-Angulo<sup>1</sup>

**E-mail:** [katyvii107@gmail.com](mailto:katyvii107@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0009-8218-8193>

Raúl López-Fernández<sup>1</sup>

**E-mail:** [rlopezf@ube.edu.ec](mailto:rlopezf@ube.edu.ec)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5316-2300>

Samuel Sánchez-Gálvez<sup>2</sup>

**E-mail:** [samuel.sanchezg@ug.edu.ec](mailto:samuel.sanchezg@ug.edu.ec)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1607-7059>

Tatiana Tapia-Bastidas<sup>1</sup>

**E-mail:** [ttapia@ube.edu.ec](mailto:ttapia@ube.edu.ec)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9039-5517>

<sup>1</sup> Universidad Bolivariana. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad de Guayaquil. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Villalba-Angulo, N. C. López-Fernández, R., Sánchez-Gálvez, S., & Tapia-Bastidas, T. (2025). Metodología tradicional versus CANVA, mediada por la analítica del aprendizaje, con elementos de medicina ancestral, en Química. *Revista UGC*, 3(2), 163-171.

**Fecha de presentación:** 05/03/2025

**Fecha de aceptación:** 19/04/2025

**Fecha de publicación:** 01/05/2025

#### RESUMEN

Los temas transversales, como la medicina ancestral, han sido objeto de estudio en la enseñanza, los cuales se potencian utilizando recursos didácticos digitales. El siguiente trabajo tiene como objetivo comparar la metodología tradicional versus CANVA, mediada por la analítica del aprendizaje para demostrar un pensamiento crítico, en temas de medicina ancestral, desde la asignatura de química. La metodología utilizada fue cuantitativa por la finalidad del estudio apoyado en los métodos teóricos, analítico-sintético e inductivo-deductivo y desde el punto de vista práctico por los métodos estadísticos, medidas de tendencia central y de dispersión y test de comparación. Los resultados fundamentales estuvieron asociados a una destreza, de la asignatura de Química de tercero de bachillerato donde en las tres actividades asociadas a la comparación entre las dos metodologías estuvieron potenciadas a favor del uso de CANVA, al resultar medias significativamente superiores, en el uso del recurso didáctico, este análisis estuvo mediado por la analítica del aprendizaje en su concepción del aprendizaje individualizado. Se puede concluir que al comparar la metodología tradicional versus la utilización de métodos activos de enseñanza, con el uso de CANVA y mediados por la analítica del aprendizaje, el rendimiento académico en la segunda fue superior.

#### Palabras clave:

Analítica del aprendizaje, CANVA, medicina ancestral, metodología tradicional.

#### ABSTRACT

Cross-cutting topics, such as ancestral medicine, have been studied in teaching, and these topics are enhanced using digital teaching resources. The following work aims to compare traditional methodology versus CANVA, mediated by learning analytics to demonstrate critical thinking, on ancestral medicine topics, from the chemistry subject. The methodology used was quantitative for the purpose of the study, supported by theoretical, analytic-synthetic, and inductive-deductive methods, and from a practical perspective, by statistical methods, measures of central tendency and dispersion, and comparison tests. The fundamental results were associated with a skill in the third-year high school Chemistry subject, where in the three activities associated with the comparison between the two methodologies, the use of CANVA was favored, resulting in significantly higher averages in the use of the teaching resource. This analysis was mediated by learning analytics in its conception of individualized learning. It can be concluded that when comparing traditional methodology versus active teaching methods, using CANVA and mediated by learning analytics, academic performance in the latter was higher.

#### Keywords:

Learning analytics, CANVA, ancestral medicine, traditional methodology.

## INTRODUCCIÓN

La didáctica es esencial y primordial en el proceso de enseñanza aprendizaje enfocado en encaminar los procesos educativos. Un autor (Mallart, 2001), para facilitar la comprensión de la misma, propone relacionar la didáctica con verbos como enseñar, instruir, exponer. Una de las definiciones más robustas plantea que la *“Didáctica tiene por objeto las decisiones normativas que llevan al aprendizaje gracias a la ayuda de los métodos de enseñanza”* (Fernández, 1960). Mientras, Escudero (1981), indica que la didáctica es una *“ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral”*. En resumen, se asume a la didáctica como una ciencia que interviene en el desarrollo de la enseñanza aprendizaje para modelar su formación integral logrando objetivos educativos, planteando problemas y ejecutando su resolución.

La didáctica general genéricamente expresa, entre otros elementos, el cómo enseñar, lo cual se materializa en las didácticas específicas. La didáctica de las ciencias, en general, proporciona estrategias aplicables en el aula de clase que permite identificar problemas, replantear y consolidar procedimientos de enseñanza y aprendizaje en cualquiera de las disciplinas de las ciencias experimentales, llámese biología, física, geología o química (Carriazo, 2004).

La didáctica de la Química, pretende abordar un conjunto de contenidos curriculares mediante actividades y situaciones “problémicas” que conlleven al estudiante a reconstruir su propio saber mediante el desarrollo de proyectos de aula (Perales & De León, 2000). Otro autor opta por las prácticas de laboratorio o trabajos prácticos que hacen referencia principalmente a las actividades de enseñanza de las ciencias, en general, y de la química en particular, en las cuales los estudiantes han de utilizar determinados procedimientos para dar respuesta (Perales Palacios & Cañal, 2000). Puede deducirse que la didáctica de la Química mejora el nivel de comprensión al utilizar una integración de estrategias prácticas y teóricas en busca de generar diferentes alternativas para la resolución de problemas, sin dejar de lado el nivel de dificultad que presenta la materia al momento de razonar. Al propio tiempo, esas dificultades de aprendizaje vienen determinadas por la forma cómo el alumno organiza sus conocimientos a partir de sus propias teorías implícitas sobre la materia (Pozo & Gómez, 1998).

La didáctica se manifiesta en relación con los tipos de aprendizaje. Uno de los más utilizados es el de Ausubel (1978), quien plantea que los contenidos no deben ser diseñados al pie de la letra, sino, relacionarlos con aquellos aspectos existentes y relevantes, pues al identificar el nivel de conocimiento preexistente del alumno se puede comparar, identificar y diferenciar fomentando

un criterio estructural, diverso y sobre todo racionalizado. Para Moreira (2012), el aprendizaje significativo debe llevarse bajo dos condiciones. La primera, el material de aprendizaje debe ser potencialmente significativo. La segunda, el aprendiz debe presentar una predisposición para aprender. En resumen, para fomentar el aprendizaje se debe ser innovador tratando de generar interés y motivación en los estudiantes (Moreira, 2012).

Para garantizar aprendizajes motivadores se busca ser consecuente con el aprendizaje colaborativo. Lillo (2013), define este tipo de aprendizaje como aquel trabajo que se desarrolla en grupos heterogéneos, grupos pequeños que propician el diálogo, lo cual genera la resolución de problemas de manera conjunta para desarrollar habilidades interpersonales, en lo cual cada uno es responsable de su propio aprendizaje.

En la práctica educativa, ajustándose al modelo constructivista, uno de los aprendizajes de mayor utilidad en las escuelas es el de proyectos. Para Galeana (2006), ello implica formar equipos integrados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas, quienes han de trabajar juntos para realizar proyectos y solucionar problemas reales. Ello, a juicio de este autor, genera una integración interdisciplinaria capaz de generar aprendizaje mediante la resolución de dificultades.

En pos de ser consecuente con los argumentos antes planteados, es necesario asumir una cosmovisión desde el pensamiento crítico. No obstante, debido a su complejidad no se ha podido establecer un único concepto. A pesar de ello, varios autores lo definen como un pensamiento razonado y reflexivo, formado de habilidades cognitivas y afectivas que le permiten al hombre analizar, evaluar y reflexionar sobre fenómenos, teorías y argumentos de manera objetiva y que estos a su vez permiten construir hipótesis fundamentadas que conducen a la construcción o la actualización del conocimiento (Ennis, 1987).

En esa misma línea investigativa otros autores, definen el pensamiento crítico como un modo de pensar en el cual la persona mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales (Paúl & Elder, 2003).

La didáctica, en sentido general, asociada con los tipos de aprendizaje y el pensamiento crítico tiene sentido una vez que sus componentes, tanto personológicos como no personológicos funcionen como sistema. Es por ello que el recurso didáctico juega un papel fundamental en esta era digital.

El recurso didáctico se define como *“aquellos apoyos pedagógicos que refuerzan la actuación docente, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entendemos por recursos didácticos todos aquellos materiales, medios*

*didácticos, soportes físicos, actividades, etc. que van a proporcionar al formador ayuda para desarrollar su actuación en el aula”.* (Moya, 2010)

Un caso particular de estos recursos didácticos lo constituye el digital. Según Moya (2010), los recursos informáticos son medios de comunicación diseñados para interactuar con el usuario, la utilización de estos recursos didácticos supone un gran avance en la didáctica general, pues son recursos que permiten procesos de aprendizaje autónomos en los que se consolidan los principios del “aprender a aprender”. En tales casos el alumno es partícipe directo o guía de su propia formación, lo cual indica que el autoaprendizaje debe ser guiado por el facilitador para fomentar el conocimiento mediante estrategias y herramientas innovadoras, haciendo un uso adecuado de las Tics.

Los recursos didácticos digitales presentan múltiples ventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Véanse algunos:

- » Los recursos didácticos forjan experiencias concretas que generan un aprendizaje profundo. Para Torres (2016), el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante relaciona los nuevos conceptos con conocimientos previos, y los recursos didácticos actúan como mediadores en este proceso.
- » Cabe recalcar que la tecnología aumenta la integración del aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento. Un autor, citando a Jonassen, señala: los entornos interactivos transforman a los estudiantes en participantes activos, permitiéndoles explorar, experimentar y construir su conocimiento (Esteban, 2002).
- » Gardner (1983), sostiene la teoría de las inteligencias múltiples, refuta que los recursos diseñados para estimular diferentes sentidos y capacidades favorecen el aprendizaje en estudiantes con estilos variados, sin duda un docente motivado aprovecha los recursos y aplica un sistema de inclusión abarcando las diversidades, enfocándose en las diferencias individuales.
- » Todas las experiencias dentro del aula deben ser dinamizadas, atractivas e interesantes para generar el interés en los estudiantes. Los recursos audiovisuales, si se emplean de manera adecuada, incrementan la retención y comprensión del contenido (Valcarcel, 2016).
- » Nagore (2022), refiere que las herramientas de mediación, como los recursos didácticos, enriquecen la interacción social en el aprendizaje y ayudan a guiar

al estudiante dentro de su zona de desarrollo próximo, el autor señala el desarrollo como base esencial de la construcción del conocimiento, fomentando con material didáctico transformador.

» Para Vargas (2017), existe una métrica sobre la estimación aproximada del porcentaje de datos retenidos por los alumnos:

- De lo que leen 10%
- De lo que escuchan 20%
- De lo que ven 30%
- De lo que ven y escuchan 50%
- De lo que se dice y discute 70%
- De lo que se dice y realiza 90%

El auge de los recursos didácticos digitales, integrado con los métodos activos de enseñanza, propicia la generación de un cúmulo importante de datos asociado al rendimiento escolar del estudiante. Este debe ser objeto de estudio a través de la analítica del aprendizaje (AA).

En tal sentido, otro autor, describe la analítica del aprendizaje como la actividad de medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce. Dicho enfoque es necesario para poder trabajar bajo los diferentes medios en los cuales se desarrolla cada alumno (Pérez, 2011). Tal análisis es primordial para entender su diario vivir.

Es posible definir a la analítica del aprendizaje como aquel procedimiento ecléctico dirigido a medir, contabilizar, procesar, analizar, sintetizar e interpretar datos y conjuntos de datos, de mayor o menor complejidad, ya sea mediante los más diversos recursos tecno pedagógicos, métodos y técnicas de la metodología de la investigación, y el examen cualitativo, individual y colectivo, de la comunidad educativa, o de determinados colectivos o individuos que configuran la misma de manera particular, a fin de, a partir de ello, ofrecer respuesta a interrogantes, conformar otras, identificar problemas, entregar nuevas ideas y procurar pautas transformadoras para un superior funcionamiento de los distintos elementos que conforman el proceso interactivo sistemático de las prácticas de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los llamados parámetros académicos y, por último, no menos importante, de los parámetros no académicos (López Fernández et al., 2024) (Figura 1).



Figura 1. Diferentes tipos de análisis de la analítica del aprendizaje.

Fuente: Adell (2017).

En la institución donde se desarrolló la investigación, no es usual fomentar el pensamiento crítico. En ella se emplea la metodología tradicional de enseñanza la cual potencia la memorización y repetición de contenidos de forma mecánica y no la participación activa basadas en estrategias metodológicas innovadoras como Flipped Classroom, Aprendizaje Basado en problemas, Gamificación, entre otras.

En los últimos años, el uso de la tecnología y sus avances han dado pasos crecientes en el entorno educativo. Sin embargo, un número considerable de docentes, por su condición de analfabetos digitales, no aplica estas en sus prácticas pedagógicas.

En Ecuador la medicina ancestral y las diferentes practicas curativas ancestrales se encuentran excluidas del currículo actual. Ello va en detrimento del conocimiento y aprendizaje de productos propios de la diversidad cultural del país. Cabe recalcar la riqueza con que cuenta Ecuador en tal sentido. Sus distintas nacionalidades tienen como base preventiva y curativa muchos conocimientos ancestrales. Al no aparecer esos conocimientos en textos o documentos de los planes generales de estudio se impide, se cierra el acceso a una comprensión de salud alternativa propia de nuestro territorio. Desconocer las plantas medicinales y las técnicas curativas ancestrales empobrece el conocimiento holístico de los pueblos sobre cuanto compone su cultura e identidad, al tiempo que impide su empleo. Se “niega” ese conocimiento a los estudiantes, ideales replicadores del mismo.

Las falencias antes mencionadas en el colectivo docente, junto con las ausencias en la enseñanza de los conocimientos antes mencionados, han dado lugar a la siguiente interrogante científica: ¿cómo contribuir al fortalecimiento del pensamiento crítico, en temas de medicina ancestral, desde la asignatura de química?

En función de dar respuesta al problema científico anterior se propone el siguiente objetivo: comparar la metodología tradicional versus CANVA, mediada por la analítica del aprendizaje, en aras de demostrar un pensamiento crítico, en temas de medicina ancestral, desde la asignatura de Química.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación se ha empleado el modelo de Investigación Basada en Diseño (IBD). Su enfoque permite combinar la investigación y la práctica educativa, en aras de desarrollar y proponer teorías y prácticas a través de la creación, implementación y evaluación de soluciones en contextos reales. La IBD promueve la innovación educativa y la introducción de elementos innovadores en los procesos educativos tradicionales.

Para la presente investigación se utilizaron los métodos teóricos analítico-sintético e inductivo-deductivo. Asimismo, desde la empírea se emplearon los métodos estadísticos matemáticos descriptivos e inferenciales.

El estudio se desarrolló en una Unidad Educativa ecuatoriana. El universo de estudio se circunscribió a dos paralelos de tercero de bachillerato, constituidos por 25 estudiantes cada uno. A través de un muestreo aleatorio simple se ubicó un paralelo como grupo de control (GC) y el otro como grupo experimental (GE). Al primero se le aplicó la metodología tradicional. Al segundo la utilización de métodos activos de enseñanza, con el empleo del recurso didáctico digital CANVA.

Una vez identificada la problemática a estudiar y seleccionados el Grupo de control y el Grupo Experimental se procedió a realizar tres actividades, concernientes a la Unidad Hidrocarburos de Cadena Cerrada. Su selección obedece

a la importancia de la misma dentro del currículo de ese año académico. Se aplicaron ambas metodologías con una estructura metodológica respectiva para cada caso.

Se manifestaron resistencia de docentes y directivos al tipo de investigación que potencia las culturas ancestrales.

Tabla 1. Actividad 1.

UNIDAD: Hidrocarburos de Cadena Cerrada	
<b>OBJETIVO:</b> O.CN.B.5.1. Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu indagador y pensamiento crítico, demostrar curiosidad por explorar el medio que nos rodea y valorar la naturaleza, los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.	
Tema: Concepto y aplicaciones de los Hidrocarburos Aromáticos	
<b>BASE ORIENTADORA PARA EL GRUPO (GC)</b> En grupos de 4 personas: Utilicen el texto entregado por Mineduc, lean lo relacionado al epígrafe tres, Hidrocarburos de cadena cerrada, con la finalidad de familiarizarse con qué es un hidrocarburo aromático, sus tipos y formas. Realicen un resumen de diez líneas en su cuaderno de la cátedra y dibujen cinco ejemplos de hidrocarburos aromáticos. De lo resumido en su estudio, indiquen cuatro aplicaciones de hidrocarburos aromáticos y relaciónenlos con la medicina ancestral. Cada integrante exponga en un rotafolio los resúmenes realizados como equipo.	<b>BASE ORIENTADORA PARA EL GRUPO (GE)</b> En grupo de 4 personas: Analicen la presentación en CANVA, sobre qué son los hidrocarburos aromáticos y verifiquen cada hidrocarburo y su estructura. Realicen un resumen de diez líneas en su cuaderno de la cátedra y dibujen cinco ejemplos de hidrocarburos aromáticos. Observen el siguiente video: <b>Curso de plantas medicinales y aromáticas</b> Con la información del video y la presentación, indiquen cuatro aplicaciones de los hidrocarburos aromáticos y relaciónenlos con la medicina ancestral. Cada integrante utilice material digital para exponer cada relación obtenida, como equipo. Use como apoyo el material proyectado.
<b>Lista de Cotejo:</b> Por utilizar el texto entregado por Mineduc, relacionado al epígrafe tres, Hidrocarburos de cadena cerrada, con la finalidad de familiarizarse con qué es un hidrocarburo aromático, sus tipos y formas. 2 puntos Por realizar un resumen de diez líneas en su cuaderno de la cátedra y dibujar cinco ejemplos de hidrocarburos aromáticos. 3 puntos Por indicar las cuatro aplicaciones de hidrocarburos aromáticos y relacionarlos con la medicina ancestral. 2 puntos Por la exposición de cada integrante en un rotafolio los resúmenes realizados como equipo. 3 puntos	<b>Lista de Cotejo:</b> Por analizar la presentación en CANVA, sobre qué son los hidrocarburos aromáticos y verificar cada hidrocarburo y su estructura. 2 puntos Por realizar un resumen de diez líneas en su cuaderno de la cátedra y dibujar cinco ejemplos de hidrocarburos aromáticos. 2 puntos Por observar el siguiente video: <b>Curso de plantas medicinales y aromáticas</b> 1 punto Por utilizar la información del video y la presentación, indicando cuatro aplicaciones de hidrocarburos aromáticos y relacionarlos con la medicina ancestral. 2 puntos Por la exposición de cada integrante y utilizar material digital para exponer cada relación obtenida, como equipo. 3 puntos

Tabla 2. Actividad 2.

UNIDAD: Hidrocarburos de Cadena Cerrada
<b>OBJETIVO:</b> O.CN.B.5.1. Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu indagador y pensamiento crítico, demostrar curiosidad por explorar el medio que nos rodea y valorar la naturaleza, los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.

Tema: Plantas medicinales que contienen hidrocarburos aromáticos.	
<b>BASE ORIENTADORA PARA EL GRUPO (GC)</b> Investigue qué es un aceite esencial y traiga dos ejemplos desde su casa. Ejemplos: eucalipto, canela, lavanda, etc. Imprima la siguiente hoja, recórtela y péguela en su cuaderno: Plantas medicinales que contienen hidrocarburos aromaticos.docx. Investigue y luego exponga una planta medicinal que contenga un hidrocarburo aromático. Fuera de la hoja que se le entregó, con la información obtenida, realice un organizador gráfico a través de una exposición en un cartel, describa: Procedencia Principales compuestos aromáticos. Usos medicinales y beneficios Daños a la salud	<b>BASE ORIENTADORA PARA EL GRUPO (GE)</b> Investigue qué es un aceite esencial y traiga dos ejemplos desde su casa. Ejemplos: eucalipto, canela, lavanda, etc. Analice la siguiente presentación en CANVA, sobre las plantas medicinales que contienen hidrocarburos aromáticos. Investigue y luego exponga una planta medicinal que contenga un hidrocarburo aromático. Fuera del material que observó, con la información obtenida, realice un organizador gráfico a través de una exposición en un cartel, describa: Procedencia Principales compuestos aromáticos. Usos medicinales y beneficios Daños a la salud
<b>Rúbrica:</b> Rúbrica del cartel.docx	<b>Rúbrica:</b> Rúbrica material digital.docx

Tabla 3. Actividad 3.

UNIDAD: Hidrocarburos de Cadena Cerrada	
<b>OBJETIVO:</b> O.CN.B.5.1. Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu indagador y pensamiento crítico, demostrar curiosidad por explorar el medio que nos rodea y valorar la naturaleza, los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.	
Tema: Rituales ancestrales en los que utilice hidrocarburos aromáticos.	
<b>BASE ORIENTADORA PARA EL GRUPO (GC)</b> Investigue sobre un ritual ancestral de América Latina. En grupo de tres personas socialicen sus ejemplos. Escojan uno. Expongan y realicen una interpretación de un ritual; pueden usar ejemplares de plantas, aromas (incienso), vestimenta, etc.	<b>BASE ORIENTADORA PARA EL GRUPO (GE)</b> Investigue sobre un ritual ancestral de América Latina. Observe el siguiente video sobre ejemplo de ritual ancestral. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=B7nHyliq6cY">https://www.youtube.com/watch?v=B7nHyliq6cY</a> En grupo de tres personas socialicen sus ejemplos, escojan uno. Expongan y realicen una interpretación de un ritual; pueden usar ejemplares de plantas, aromas (incienso), vestimenta, etc.
<b>Lista de Cotejo:</b> Por investigar sobre un ritual ancestral de América Latina. 2 puntos Por socializar sus ejemplos y escoger uno. 2 puntos Por exponer 2 puntos Por realizar una interpretación de un ritual, usar ejemplares de plantas, aromas (incienso), vestimenta, etc. 4 puntos	<b>Lista de Cotejo:</b> Por investigar sobre un ritual ancestral de América Latina. 2 puntos Por observar el siguiente video sobre ejemplo de ritual ancestral. 1 punto Por socializar sus ejemplos y escoger uno. 1 punto Por exponer 2 puntos Por realizar una interpretación de un ritual, usar ejemplares de plantas, aromas (incienso), vestimenta, etc. 4 puntos

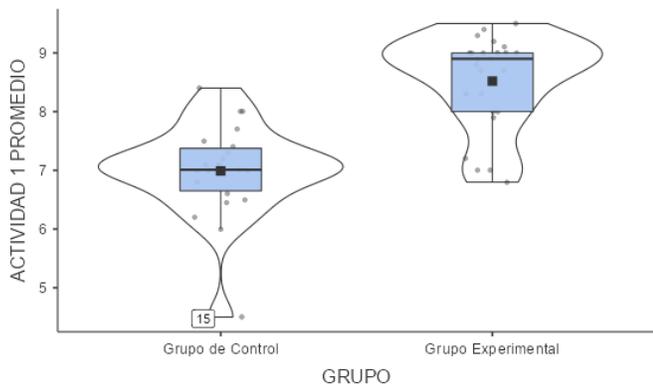


Figura 1. Comparación de la actividad “Concepto y aplicaciones de los Hidrocarburos Aromáticos”, en el grupo de control vs grupo experimental.

La figura 1 muestra un análisis descriptivo, con lo estadístico de tendencia central y de dispersión, así como los gráficos de violín y el de cajas y bigote, además de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y de muestras independientes no paramétricas.

En la figura 1 se observa que la media del GC es de 6,99 puntos, con una desviación de 0,80 puntos y en la GE, 8,52 puntos y 0,79 puntos, respectivamente, lo cual evidencia, desde el punto de vista descriptivo mejores puntuaciones al utilizar la herramienta CANVA. Esta información es complementada por los gráficos de violín y el de cajas y bigote, en el cual se aprecia un haz de punto hacia las notas mayores en el asociado al GE y con menor dispersión.

Al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk, se obtiene que, al menos una de las dos distribuciones no es normal, por lo que se aplica el test no paramétrico U de Mann-Whitney, en el cual la probabilidad asociada al estadígrafo fue  $p=0,001$  que es menor el nivel de significación fijado del 5%, lo cual implica aceptar la Hipótesis H1, lo que se traduce en que las calificaciones de la actividad 1 son significativamente superiores en el GE a diferencia del GC (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba T para Muestras Independientes.

		Estadístico	P
ACTIVIDAD 1 PROMEDIO	U de Mann-Whitney	59.0	<.001
Nota. $H_a \mu_{\text{Grupo de Control}} < \mu_{\text{Grupo Experimental}}$			

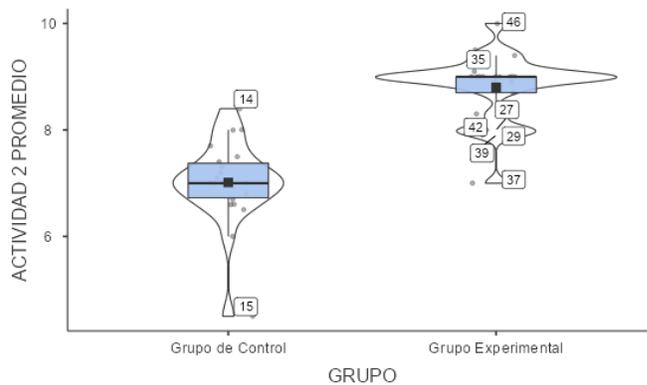


Figura 2. Comparación de la actividad “Plantas medicinales que contienen hidrocarburos aromáticos.”, en el grupo de control vs grupo experimental.

La figura 2 muestra un análisis descriptivo, con lo estadístico de tendencia central y de dispersión, así como los gráficos de cajas y bigote, además de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y de muestras independientes no paramétricas.

En la figura 2 se observa que la media del GC, es de 7,01 puntos con una desviación de 0,80 puntos y en la GE, 8,52 puntos y 0,79 puntos, respectivamente, lo cual evidencia, desde el punto de vista descriptivo mejores puntuaciones al utilizar la herramienta CANVA. Esta información es complementada por los gráficos de violín y el de cajas y bigote, en el cual se aprecia un haz de punto hacia las notas mayores en el asociado al GE y con menor dispersión.

Al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk, se obtiene que, al menos, una de las dos distribuciones no es normal, por lo que se aplica el test, no paramétrico U de Mann-Whitney en el cual la probabilidad asociada al estadígrafo fue  $p=0,001$ , que es menor el nivel de significación fijado del 5%, lo cual implica aceptar la Hipótesis H1. Ello se traduce en que las calificaciones de la actividad 1 son significativamente superiores en el GE a diferencia del GC (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba T para Muestras Independientes.

		Estadístico	p
ACTIVIDAD 2 PROMEDIO	U de Mann-Whitney	22.5	<.001
Nota. $H_a \mu_{\text{Grupo de Control}} \neq \mu_{\text{Grupo Experimental}}$			

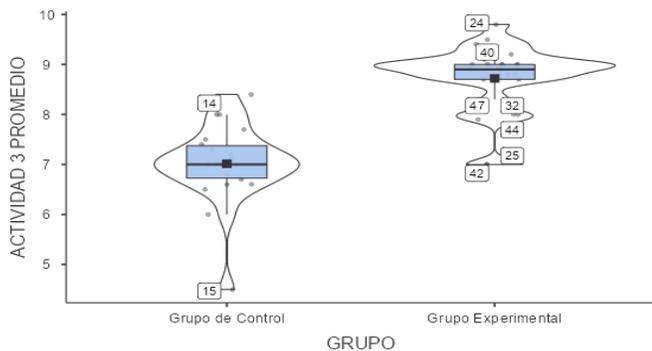


Figura 3. Comparación de la actividad “Rituales ancestrales en los que se utilizaron hidrocarburos aromáticos”, en el grupo de control vs grupo experimental.

La figura 3 muestra un análisis descriptivo, con lo estadístico de tendencia central y de dispersión, así como los gráficos de cajas y bigote, además de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y de muestras independientes no paramétricas.

En la figura 1 se observa que la media del GC, es de 7.01 puntos con una desviación de 0,78 puntos y en la GE, 8,72 puntos y 0,68 puntos, respectivamente, lo cual evidencia, desde el punto de vista descriptivo mejores puntuaciones al utilizar la herramienta CANVA. Esta información es complementada por los gráficos de violín y el de cajas y bigote, en el cual se aprecia un haz de punto hacia las notas mayores en el asociado al GE y con menor dispersión.

Al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk, se obtiene que al menos una de las dos distribuciones no es normal, por lo que se aplica el test, no paramétrico, U de Mann-Whitney en el cual la probabilidad asociada al estadígrafo fue  $p=0,001$  que es menor el nivel de significación fijado del 5%, lo cual implica aceptar la Hipótesis H1, lo que se traduce en que las calificaciones de la actividad 1, son significativamente superiores en el GE a diferencia del GC (Tabla 6).

Tabla 6. Prueba T para Muestras Independientes.

		Estadístico	p
ACTIVIDAD 3 PROMEDIO	U de Mann-Whitney	33.0	< .001
Nota. $H_a: \mu_{\text{Grupo de Control}} < \mu_{\text{Grupo Experimental}}$			

Los resultados obtenidos demuestran que la plataforma CANVA, es una herramienta capaz de generar un aprendizaje activo y de desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes. A lo largo de toda América Latina se han creado espacios educativos de aplicación, en los cuales la implementación de la herramienta CANVA ha sido útil. El Trabajo de Titulación en Pedagogía de la Química y Biología de (Uyaguari, 2023), verifica que al aplicar una encuesta a estudiantes de primero de Bachillerato de la

Unidad Educativa “Juan de Velasco”, 31 de ellos consideraron estar totalmente de acuerdo que CANVA, afirmando su utilidad en el aprendizaje de la asignatura de Química. Un grupo de autores (2022), en encuesta realizada a 32 estudiantes, concluyen que esta plataforma es de gran ayuda para su aprendizaje, lo cual se refleja en el rendimiento académico y en la participación activa, por lo que es recomendable el uso de esta herramienta (Ramírez, Salazar, & Chiri, 2022). Por su parte, en un trabajo de título “Estrategia didáctica en la enseñanza de Lengua y Literatura” (Fajardo & García, 2020), se indica la incidencia que sobre el proceso de aprendizaje proporciona este recurso educativo, señalando como resultado el interés que produce este tipo de herramienta y la creatividad que con ella se logra.

En un artículo denominado “El uso de la herramienta tecnológica CANVA como estrategia en la enseñanza creativa de los docentes de la escuela Fiscal Lorenzo Luzuriaga”, (Ruiz & Intriago, 2022), se alude a la rapidez con que se ha desarrollado la implementación de las TICs en la educación, de tal modo que la información impartida por el docente es de forma inmediata al usar herramientas tecnológicas como CANVA, los resultados apuntan a que los estudiantes han logrado alcanzar las destrezas con mayor entendimiento y de forma activa.

## CONCLUSIONES

En el estudio se demostró que CANVA es una herramienta adecuada para ser utilizada dentro del aula. CANVA se adapta a las necesidades y exigencias de los estudiantes, mejora la calidad educativa y las oportunidades de aprendizaje en comparación con estrategias tradicionales, con lo cual se fomenta la competitividad del estudiante en situaciones de la vida real.

El uso de CANVA propició introducir, de forma transversal en el currículo, conocimientos sobre medicina ancestral. El empleo de CANVA representó cambios significativos, fomentó el trabajo en equipo, generó un espacio dinámico y didáctico, transformó el aula en un sitio positivo de conocimiento, mejoró el rendimiento académico y la profundización e interés por la asignatura de Química.

Los resultados estuvieron sustentados en la aplicación de ambas metodologías, en un análisis metodológicamente orientado sobre la base de la filosofía propia de la analítica del aprendizaje.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (2017). Analíticas de aprendizaje. *Piktochart*. <https://create.piktochart.com/output/45400023-analiticas-de-aprendizaje>
- Ausubel, D. (1978). *Psicología Educativa*. Trillas.
- Carriazo, J. (2004). La didáctica de la Química: una disciplina emergente. *Tecné, Episteme & Didaxis*, 15. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/5563>

- Ennis, R. (1987). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Springer Nature*, 1, 165-184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Escudero, J. M. (1981). *Modelos Didácticos*. Oikos-Tau, S.A.
- Esteban, M. (2002). *El diseño de entornos de aprendizaje*. <https://www.um.es/ead/red/6/documento6.pdf>
- Fernández, J. (1960). *Objeto de la Didáctica*. Revista Española de Pedagogía, 70. <https://www.revistadepedagogia.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=rep>
- Galeana, L. (2006). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. <https://500historias.com/lecturas/El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Gardner, H. (1983). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Basic Books.
- Lillo, F. (2013). Aprendizaje Colaborativo en la Formación. *Revista de Psicología*, 2(4), 109-142. <https://repositorio.uvm.cl/server/api/core/bitstreams/d944ef1f-efba-4dd8-af28-cd4121e35644/content>
- López Fernández, R., Mérida Córdova, J., Vergel Parejo, E., Gómez, V. (2024). Fundamentos metodológicos sobre los informes de Moodle para el desarrollo de la analítica del aprendizaje desde la función docente. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 74, 113-125. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9929859&orden=0&info=link>
- Mallart, J. (2001). *Didáctica general para psicopedagogos*. UNED.
- Moreira, M. A. (2012). Al final, qué es el aprendizaje significativo. *Revista Currículum*, 25, 29-56. [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10652/Q\\_25\\_%282012%29\\_02.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10652/Q_25_%282012%29_02.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Moya, A. (2010). Recursos Didácticos de la Enseñanza. *Innovación y Experiencias Educativas*, 45. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_26/ANTONIA MARIA MOYA MARTINEZ.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/ANTONIA MARIA MOYA MARTINEZ.pdf)
- Nagore, C. (2022). *Nuevas tecnologías como herramientas de mediación*. [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/asele/pdf/32/032\\_0026.pdf](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/32/032_0026.pdf)
- Paúl, R., & Elder, L. (2003). La mini-guía para el pensamiento crítico conceptos y herramientas. <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Conceptsand-Tools.pdf>
- Perales Palacios, F., & Cañal de León, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Marfil.
- Perales, F., & De León, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales, teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Marfil.
- Pérez, D. (2011). Analíticas del Aprendizaje en la Educación Virtual. <https://ude.edu.uy/analiticas-del-aprendizaje-en-la-educacion-virtual>
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Morata.
- Torres, A. (2016). La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. *Psicología y Mente*. <https://psicologiamente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- Valcarcel, A. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf>
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revistas Bolivianas*, 58(1). <http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1a11.pdf>