

Herramientas Tecnológicas que Utilizan los Estudiantes para el Aprendizaje Significativo de la Química

Technological Tools that Students Use for Meaningful Learning of Chemistry

Yumary Valecillos

Universidad de los Andes (ULA), Venezuela.

valecillosy@uvm.edu.ve

<https://orcid.org/0009-0007-6558-8289>

Cómo Citar: Valecillos, Y. (2024). Herramientas Tecnológicas que Utilizan los Estudiantes para el Aprendizaje Significativo de la Química.. *Momboy* (21), 97-111. <https://doi.org/10.70219/mby-222024-371>

RESUMEN

En el ámbito de la química, las herramientas tecnológicas pueden ser de gran utilidad para facilitar un aprendizaje significativo y mejorar la comprensión de los conceptos. Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo general Identificar las herramientas tecnológicas que utilizan los estudiantes para el aprendizaje significativo de la química. El estudio se realizó bajo el enfoque metodológico de una investigación descriptiva, con un diseño de campo. Para la recolección de datos se empleó la técnica de la encuesta y como instrumento un cuestionario de preguntas dicotómicas, validado por tres expertos y cuya confiabilidad mediante el coeficiente de Kuder-Richardson fue de 0.92. Este se aplicó a 52 estudiantes de la asignatura de Química I y laboratorio de Química de la Universidad Valle del Momboy en Venezuela que conformaron la muestra censal. Como resultados se obtuvo lo siguiente: la plataforma más empleada es Google, dentro de las redes sociales utilizan, en mayor porcentaje, Telegram y YouTube para revisar videos educativos; como herramientas de diseño gráfico se constató que Canvas tiene mayor aceptación para realizar infografías; y Power Point para elaborar presentaciones. Dentro de las herramientas virtuales educativas, tiene mayor aceptación el uso del aula virtual de Google classroom y entre las pizarras digitales se les facilita más Jamboard. En las aplicaciones de laboratorios virtuales usan el laboratorio virtual del profesor Hurtado en su mayoría; para realizar reuniones virtuales prefieren Zoom; para las interacciones predomina el chat.

Recibido	Revisado	Aceptado
15/08/2024	20/09/2024	05/11/2024



Palabras clave: Educación, herramientas tecnológicas, aprendizaje significativo, química.

ABSTRACT

In the field of chemistry, technological tools can be of great use in facilitating meaningful learning and improving understanding of concepts. That is why the general objective of this research is to identify the technological tools used by students for meaningful learning in chemistry. The study was conducted under the methodological approach of descriptive research, with a field design. For data collection, the survey technique was used, and a questionnaire of dichotomous questions was used as an instrument, validated by three experts, with a reliability of 0.92 using the Kuder-Richardson coefficient. This was applied to 52 students of Chemistry I and Chemistry laboratory at the Universidad Valle del Momboy in Venezuela, who made up the census sample. The following results were obtained: the most used platform is Google; within the social networks, Telegram and YouTube are used in a higher percentage to review educational videos; as graphic design tools, it was found that Canvas has greater acceptance for making infographics; and Power Point for making presentations. Among the virtual educational tools, the use of Google Classroom virtual classroom is more popular, and among the digital whiteboards, Jamboard is more popular. In the virtual laboratory applications, the majority use Professor Hurtado's virtual laboratory; for virtual meetings, they prefer Zoom; for interactions, chat predominates.

Keywords: Education, technological tools, meaningful learning, chemistry.

Introducción

La química, como ciencia fundamental para comprender el mundo actual, presenta retos pedagógicos particulares debido a su naturaleza abstracta y la dificultad para visualizar conceptos clave. En este contexto, las herramientas tecnológicas emergen como aliadas prometedoras para facilitar el aprendizaje significativo de esta materia, transformando la educación química en una experiencia dinámica e interactiva.

De acuerdo con la teoría constructivista de Jean Piaget (1972), el aprendizaje significativo se produce cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción y manipulación de conceptos. Las herramientas tecnológicas, en este sentido, actúan como mediadoras, promoviendo la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. La perspectiva en que se aborda la educación en lo presente, en el cual se trabaja con modalidades presencial, semipresencial (mixta) y a distancia el uso de herramientas tecnológicas presenta desafíos particulares, especialmente en lo que respecta a las materias prácticas como la Química, donde estas pueden ser una poderosa herramienta para superar estos desafíos y promover un aprendizaje significativo en esta área. La modalidad mixta, según el Artículo 3 del Capítulo II de la Normativa Nacional de los Sistemas Multimodales de Educación Universitaria (Consejo Nacional de Universidades, 2021), señala lo siguiente:

Los Sistemas Multimodales de Educación Universitaria, están sustentados en un modelo educativo de calidad, flexible, innovador y con alcance integral en lo ético, lo científico-académico, intercultural, social, individual y profesional, en vinculación con las necesidades de formación de la población, en el territorio de la República Bolivariana de Venezuela (p.1).

Por lo cual es empleada por las instituciones de educación universitaria en Venezuela. Además, la enseñanza de la Química en la modalidad mixta enfrenta el desafío de abordar los aspectos prácticos de la materia de manera efectiva, utilizando herramientas tecnológicas que complementen las experiencias presenciales y fomenten la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades prácticas. En la Universidad Valle del Mombuy, la modalidad mixta es donde existe la mayor matrícula, por lo cual se ha incorporado herramientas tecnológicas para la enseñanza de la Química, lo que implica un mayor enfoque en el desarrollo de contenido práctico utilizando recursos digitales. Además, es necesario fortalecer la conexión entre los aspectos teóricos y prácticos de la materia, aprovechando las oportunidades que ofrecen los laboratorios virtuales.

Desde la perspectiva de los docentes el abordar los aspectos prácticos de la asignatura en entornos virtuales o en línea ha presentado retos para mantener bajo la modalidad mixta la calidad académica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura. Tomando en cuenta que existe diversidad en como los estudiantes aprenden, algunos estudiantes manifiestan y se evidencia que el proceso de aprendizaje es satisfactorio y otros tardan más tiempo en captar, por lo que se puede estar ante el escenario en el que no todos logran comprender las clases online de igual manera, ni los ejercicios enviados, así como las actividades experimentales propuestas. Es fundamental buscar soluciones para abordar eficazmente el aprendizaje de la Química en este modelo de aprendizaje híbrido, ya que la tecnología se ha convertido en una parte integral de la educación y ofrece valiosas herramientas para fortalecer el proceso de aprendizaje. En respuesta a estas inquietudes se plantean los siguientes objetivos

Objetivo: Identificar las herramientas tecnológicas que utilizan los estudiantes para el aprendizaje significativo de la química.

El Constructivismo

Para Schunk (2012), el Constructivismo “es una perspectiva psicológica y filosófica que sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden” (p. 229). Sin duda, el conjunto de teorías del Aprendizaje Constructivista es ampliamente utilizado en la actualidad, ya que involucra al estudiante como copartícipe de su propio proceso de aprendizaje. Esta teoría es fundamental, pues permite la creación y construcción del conocimiento de manera creativa, aprovechando el ingenio, las destrezas y las habilidades de manera individual.

Aprendizaje Significativo.

Con respecto al Aprendizaje Significativo, Gallardo y Camacho (2008), lo plantean “como la construcción de aprendizaje, por parte del alumno, con la ayuda del profesor, que relaciona de manera no arbitraria la nueva información con lo que el alumno ya sabe” (p.23). Por lo tanto, se puede decir que el aprendizaje permite adquirir conocimientos, destrezas, valores y actitudes que se alcanza mediante el estudio, la experiencia o la enseñanza a través de las diferentes teorías que se vinculen a la manera de como transmitir ese aprendizaje.

Las TIC en el contexto Educativo

El contexto tecnológico y su incidencia en ambientes educativos, es caracterizado por De Benitos y Salinas (2004), como:

Las herramientas y utilidades que utiliza el docente para llevar a cabo su acción formativa. Estas herramientas pueden estar integradas en los que se denomina una plataforma, sistema, entorno, o puede tratarse de herramientas independientes, p.e. agenda, software de comunicación, etc. El análisis del componente tecnológico de un entorno virtual no puede entenderse de forma separada al componente pedagógico. Ambos, son determinantes para la selección de las herramientas que soportaran dicho entorno. (p. 8).

Es necesario en lo actual resaltar la importancia del uso de las herramientas tecnológicas, de manera de innovar en el ámbito educativo. Por tanto, se tiene que los entornos virtuales deben ir en conjunto con la parte pedagógica, para poder indagar en la selección apropiada del tipo de herramienta aplicar en el proceso de aprendizaje.

Enfoque de la investigación

El tipo de investigación es descriptiva, para Arias (2012), " consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento." (p. 24). En este sentido, se llevó a cabo una descripción de la realidad de la variable en el contexto investigado, tal como se presenta al momento del estudio, sin manipular su comportamiento.

El diseño empleado es de campo, ya que la recolección de la información se realizó en forma directa en donde ocurren los hechos sin manipulación de la variable, es decir sin alterar las condiciones existentes. Al respecto, Balestrini (2006), lo define como "aquel que permite no sólo observar, sino recolectar información directamente de la realidad objeto de estudio, en su ambiente cotidiano, para posteriormente analizar e interpretar los resultados de estas indagaciones" p.134).

Para Arnau (2011), la población "se refiere a un conjunto de elementos, seres o eventos, concordantes entre sí en cuanto a una serie de características, de los cuales se desea obtener alguna información" (p.56). En la presente investigación, la población está representada por los estudiantes que cursan la materia y el Laboratorio de Química de la Universidad Valle del Momboy en Venezuela, un total de 52 estudiantes.

La muestra según Arias (2012), "es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (p.83). En este caso por ser esta finita y de fácil acceso, no se realizó proceso de muestreo. La técnica para la recolección de la información se empleó la encuesta, la cual según Hurtado (2014) resalta que "se procede a recolectar los datos pertinentes a las variables involucradas" (p.49).

Para Hernández, Fernández y Baptista (2015), el "instrumento es utilizado por el investigador para medir el comportamiento o atributo de la variable" (p.194). El instrumento utilizado para esta investigación fue el cuestionario., integrado por veintisiete (27) interrogantes de escala dicotómica. En la confiabilidad del cuestionario se utilizó el método del coeficiente de Kuder-Richardson, El valor obtenido fue de 0.92, con lo cual se ubica en una magnitud de alta confiabilidad.

Resultados

Plataformas digitales educativas.

Tabla 1

Plataformas digitales educativas

Ítem	Plataformas digitales educativas	SI		NO	
		f	%	f	%
1	Usted realiza actividades de aprendizaje de la química utilizando la plataforma digital educativa Google, por ejemplo, con Classroom.	52	100	0	0
2	Utiliza la plataforma digital educativa Moodle para estudiar y aprender química, por ejemplo, Milaulas	7	13.5	45	86.5

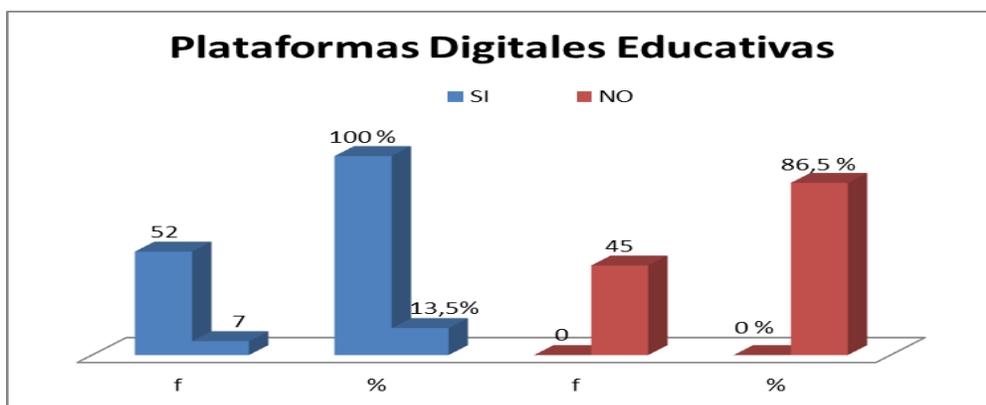


Figura 1.

Plataformas digitales educativas

Como se observa en la Tabla 1 y Figura 1, los estudiantes responden con un 100% que utilizan la plataforma digital educativa Google para realizar actividades de aprendizaje de la Química, siendo actualmente una de las herramientas con aplicaciones digitales con buenos aportes en el campo educativo. En cuanto al uso de la plataforma Moodle, un 13.5% de los estudiantes responde que, si la emplean, sin embargo, un 86.5% indica lo contrario. Esto permite observar que esta plataforma digital es menos usada por ellos.

Redes Sociales.

Los resultados obtenidos en cuanto al uso de las redes sociales como se observa en la Tabla 2 y Figura 2, los estudiantes responden con un 100% que usan la red social Telegram para recibir clases y realizar ejercicios prácticos de la asignatura de Química. En cuanto al uso de la red social WhatsApp, el 11.5 % responde que, si lo utilizan, al contrario de un 88.5% que manifiesta no hacer uso de la misma. Aquí, se observa que la red social Telegram presenta un mayor porcentaje de uso para fines educativos; cabe destacar que esta es una mensajería instantánea de código abierto, basada en la nube, la cual es muy completa.

Tabla 2.
Redes Sociales.

Ítem	Redes Sociales	SI		NO	
		f	%	f	%
3	Usa la red social Telegram para recibir clases y realizar ejercicios prácticos de la asignatura de química	52	100	0	0
4	Usa la red social WhatsApp para recibir clases y realizar ejercicios prácticos de la asignatura de química	6	11.5	46	88.5
5	Emplea la red social Youtube para revisar videos explicativos de clases prácticas que fomenten el aprendizaje de la asignatura de química	51	98.1	1	1.9
6	Aprovechas la red social Facebook para compartir información y recursos audiovisuales que permitan el aprendizaje de la asignatura de química	4	7.7	48	92.3
7	Usa la red social Instagram para recibir videos explicativos de clases con desarrollo de ejercicios prácticos de la asignatura de química que fomente el aprendizaje	7	13.5	45	86.5

102

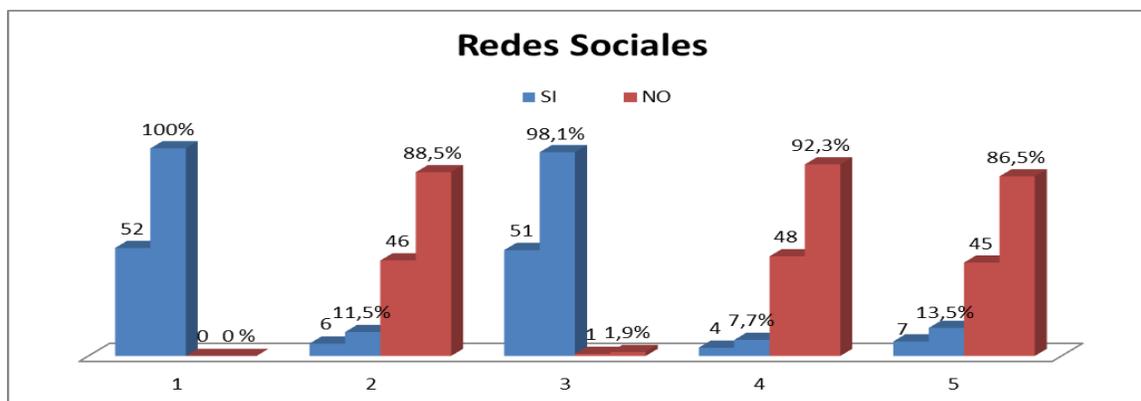


Figura 2.
Uso de Redes Sociales

En lo referido a la red social Youtube, el 98.1% de los estudiantes indican que la emplean para revisar videos explicativos de clases prácticas que fomenten el aprendizaje de la química y un 1.9% marca lo opuesto, que no la usa. En cuanto a la red social Instagram, el 86.5% indica que NO y el 13.5 % señala que SI, por tanto, se ve predominio de la red social Youtube lo cual está acorde debido a que es muy consultada para ver videos educativos por parte de estudiantes que consultan contenidos para reforzar las clases que reciben por parte de los docentes.

Herramientas para diseños gráficos.

Tabla 3.

Herramientas para diseños gráficos

Ítems	Herramientas para diseños gráficos	SI		NO	
		f	%	f	%
8	Utiliza la herramienta de diseño gráfico Canvas para realizar presentaciones de contenidos en la asignatura de química	35	67.3	17	32.7
9	Utiliza la herramienta de diseño gráfico Canvas para realizar actividades asignadas por el profesor, como la Infografía.	45	86.5	7	13.5
10	Usted emplea la herramienta de diseño gráfico Power Point para realizar presentaciones de la asignatura de química	43	82.7	9	17.3
11	Usted emplea la herramienta de diseño gráfico Power Point para realizar actividades de aprendizaje asignadas por el profesor como la Infografía.	37	71.2	15	28.8
12	Utiliza la herramienta de diseño gráfico Paint para realizar presentaciones	18	34.6	34	65.4
13	Utiliza la herramienta de diseño gráfico Paint para realizar actividades asignadas por el profesor como la Infografía.	14	26.9	38	73.1

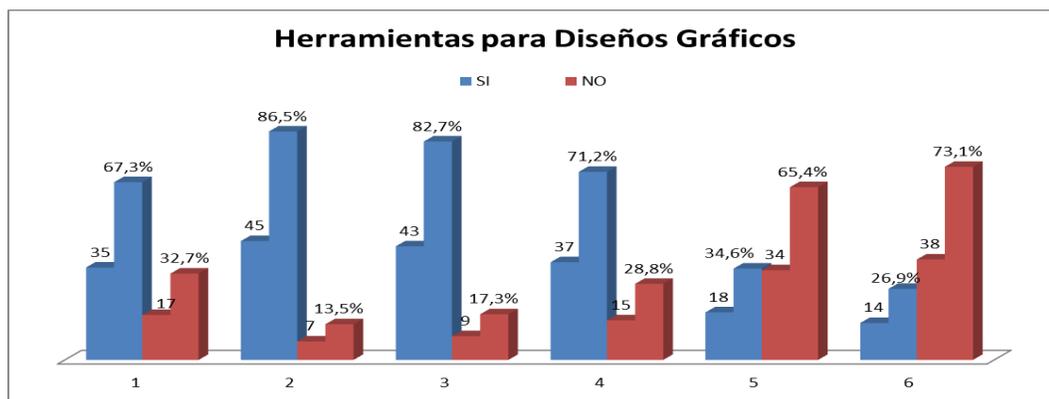


Figura 3.

Herramientas para diseños gráficos

Los resultados obtenidos reflejados en la Tabla 3 y Figura 3. En cuanto a las herramientas para diseños gráficos, se obtuvo lo siguiente: referido a la herramienta Canvas, el 67.3% indica que lo emplea para realizar presentaciones y el 32.7% señala que no lo usa, con esta misma herramienta los estudiantes responden con un 86.5% que utilizan la misma para realizar actividades asignadas empleando la infografía y el 13.5 % que No lo hace. Para la herramienta Power Point el 82.7 % señala que la emplea para elaborar presentaciones y el 17.3% no la emplea.

En cuanto a realizar actividades como infografía, el 71.2 % indica que Si la emplea y el 28.8% que NO. En cuanto a la herramienta Paint, el 34.6% indica lo usa para presentaciones y el 65.4% que NO y para realizar actividades asignadas el 26.9% responde que SI la emplea y el 73.1% que No. Como se puede observar, la herramienta Canvas predomina para la realización de infografías y el Power Point para elaborar presentaciones.

Herramientas virtuales educativas.

Tabla 4.

Herramientas virtuales educativas

Ítem	Herramientas virtuales educativas	SI		NO	
		f	%	f	%
14	Los recursos de apoyo suministrados mediante la herramienta educativa del aula virtual de aprendizaje Google Classroom, le facilitan el desarrollo de las actividades de aprendizaje asignadas en la materia de química	51	98.1	1	1.9
15	Considera usted que los recursos de apoyo que posee la herramienta educativa del aula virtual de aprendizaje Milaulas de Moodle, le facilita el desarrollo de las actividades asignadas en la materia de química	21	40.4	31	59.6
16	Aplica la herramienta virtual educativa Pizarra digital Jamboard para desarrollar actividades que fortalecen el aprendizaje de la materia de química	37	71.2	15	28.8
17	Aplica la herramienta virtual educativa Pizarra digital Miro para desarrollar actividades que fortalecen el aprendizaje de contenidos de la química	24	46.2	28	53.8

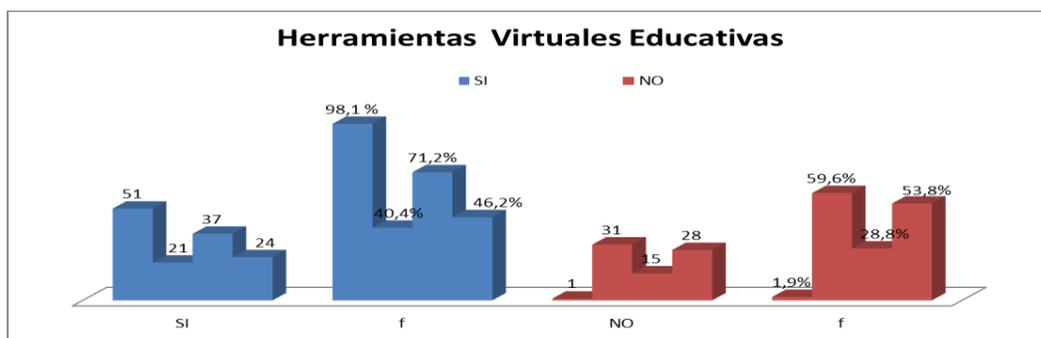


Figura 4.

Herramientas virtuales educativas

La Tabla 4 y Figura 4 muestran las herramientas virtuales educativas más utilizadas. En cuanto al empleo del aula virtual de aprendizaje Google Classroom, le facilitan el desarrollo de las actividades de aprendizaje asignadas en la materia de química, el 98.1% indicó que SI la facilita y

el 1.9% marcó que NO. En cuanto a los recursos de apoyo que posee la herramienta educativa del aula virtual de aprendizaje Milaulas de Moodle, le facilita el desarrollo de las actividades asignadas en la materia de química se refleja en un 40.4% que SI y el 59.6 % que NO. De igual manera, se consultó si aplica la herramienta virtual educativa Pizarra digital Jamboard para desarrollar actividades que fortalecen el aprendizaje de la materia de química, el 71.2% responde que SI y el 28.8% que NO y para la pizarra digital Miro el 46.2% lo aplica y el 83.8% No.

Este resultado refuerza lo obtenido en el ítem N° 1, donde se obtuvo un 100% del uso de preferencia de la plataforma Google y acá el 98.1% indica que los recursos de apoyo que se suministran mediante el aula virtual Google Classroom les facilita el desarrollo de actividades de una manera más sencilla que la plataforma Moodle. También se refleja que en la pizarra digital hay preferencia hacia la Jamboard,

Aplicaciones para prácticas de laboratorio.

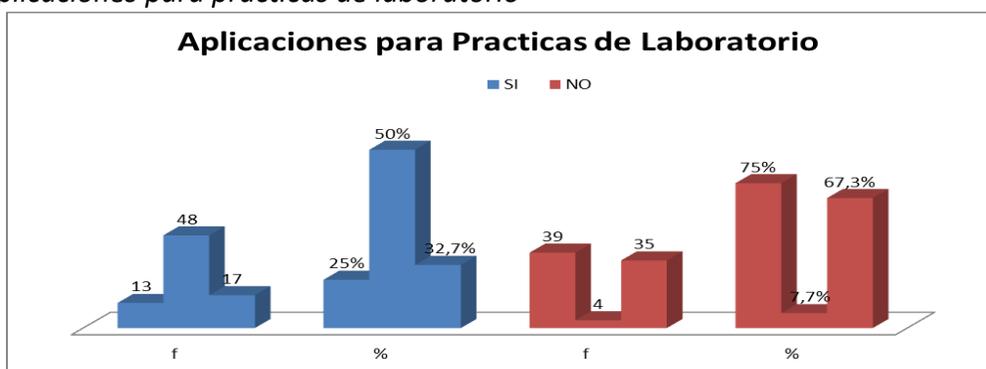
Tabla 5

Aplicaciones para prácticas de laboratorio

Ítem	Aplicaciones para prácticas de laboratorio	SI		NO	
		f	%	f	%
18	Para aprender Química, usted desarrolla las prácticas de laboratorio virtual por medio del simulador VlabQ	13	25%	39	75%
19	Realiza las prácticas de laboratorio empleando el Laboratorio Virtual del profesor Hurtado para aprender química,	48	98.3%	4	7.7%
20	Para aprender química, usted desarrolla las prácticas de laboratorio virtual por medio del simulador Labster	17	32.7%	35	67.3%

Figura 5.

Aplicaciones para prácticas de laboratorio



En cuanto a las aplicaciones para las prácticas de laboratorio, se obtuvo que en el simulador VlabQ los estudiantes responden en un 25% que SI desarrollan las prácticas de laboratorio con el mismo y el 75% que NO. En cuanto al uso del simulador del laboratorio virtual del Prof. Hurtado, el 98.3% señala que SI realizan las prácticas de laboratorio allí mientras que el 7.7% indica que No y, por último, está el simulador Labster que obtiene el 32.7% para el SI y el

67.3% que NO. Estos resultados reflejan que la preferencia de los alumnos hacia el uso de un simulador para realizar prácticas de laboratorio dependerá de cual comprendan con mayor facilidad a la hora de desarrollar las prácticas en ese espacio virtual.

Aplicaciones para reuniones virtuales videoconferencias.

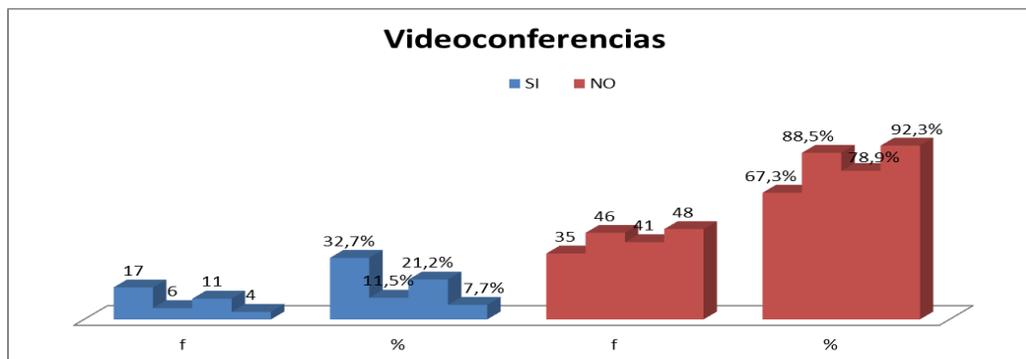
Tabla 6.

Aplicaciones para reuniones virtuales videoconferencia

Item	Aplicaciones para reuniones virtuales videoconferencias	SI		NO	
		f	%	f	%
21	Para aprender química, aprovecha las reuniones virtuales mediante Zoom	17	32.7	35	67.3
22	Aprovecha las reuniones virtuales mediante Skype para aprender química,	6	11.5	46	88.5
23	Usted para aprender química, aprovecha las reuniones virtuales mediante Google Meet	11	21.2	41	78.9
24	Para aprender química, participa de las reuniones virtuales mediante Google Hangouts	4	7.7	48	92.3

Figura 6.

Aplicaciones para reuniones virtuales videoconferencias



Para las aplicaciones de reuniones virtuales videoconferencia, la Tabla 6 y Figura 6 arroja lo siguiente, para aprender química, aprovecha las reuniones virtuales mediante Zoom el 32.7 % señala que SI y el 67.3% que NO, en relación al uso de Skype el 11.5% indica que SI y el 88.5% no lo emplea. El Google Meet lo emplea el 21.2 % y el 78.9% No y en cuanto el Google Hangouts participan en las reuniones responde el 7.7% que SI y el 92.3% No. Estos resultados no escapan de la realidad, en la mayoría de las reuniones virtuales que se realizan de manera síncrona, la investigadora señala que es poca la participación que se tiene ya sea porque los estudiantes manifiestan tener problema de conectividad, están laborando, etc. Por lo cual se graban las videoconferencias para compartir de manera asíncrona por los grupos de Telegram y se cargan al aula virtual de las asignaturas para que puedan revisar y consultar luego las dudas que se presenten.

Aplicaciones para interactuar de manera virtual.

Tabla 7.

Aplicaciones para interactuar de manera virtual

Ítem	Aplicaciones para interactuar de manera virtual	SI		NO	
		f	%	f	%
25	Interactúa en clases de química por medio del chat para compartir información que contribuye al aprendizaje de la química	44	84.6	8	15.4
26	interactuar por medio de chat de voz para consultar dudas y dar tu aporte en las clases de química	31	59.6	21	40.4
27	Envías tareas e información mediante el correo electrónico	20	38.5	32	61.5
28	Recibe información mediante la interacción virtual por medio del correo electrónico	31	59.6	21	40.4

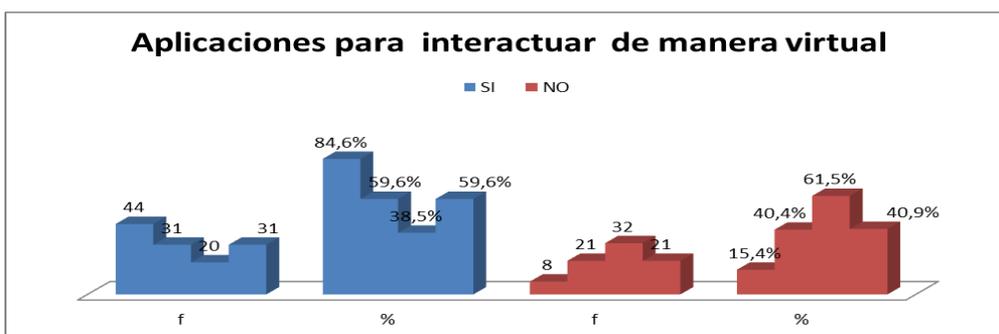


Figura 7.

Aplicaciones para interactuar de manera virtual

Los resultados que se presentan en la Tabla 7 y Figura 7, en relación a las aplicaciones para interactuar de manera virtual, se obtuvo un 84.6 % para el chat como medio de compartir información que contribuye al aprendizaje de la química y el 8% indica que NO interactúa de esa manera. En cuanto al consultar dudas y dar aportes empleando el Chat de voz el 59.2% indica que SI y el 40.4% NO. Envías tareas e información mediante el correo electrónico el 38.5 % señala que SI y el 61.5 % indica que No y por último en el ítem de recibe información mediante la interacción virtual por medio del correo electrónico, los estudiantes responden con el 59.6% que SI y el 40.4% dicen que NO, obteniendo como se puede observar en esta interrogante los mismos valores que para el chat de voz. Esto permite fortalecer los resultados ya que la interacción para compartir información, dar aportes, consultar dudas, entre otras contribuye al trabajo colaborativo.

Mediante los resultados obtenidos relacionados con la problemática de estudio en el área de la Química, se pudo conocer que la plataforma educativa a la cual acceden más es Google. En las redes sociales, con fines educativos se encontró predominio de la red Telegram para recibir clases y realizar ejercicios prácticos y la red Youtube para consultar videos de contenido educativos que refuerzan la explicación de ejercicios prácticos y teorías que realizan los docentes. Referente a las herramientas de Diseño Gráfico se centró en el uso de CANVAS para las asignaciones de infografía y el Power Point es más empleado para elaborar presentaciones.

Referente a las aplicaciones de herramientas virtuales educativas, el aula con la que más trabajan es Google Classroom y la pizarra digital que se les facilita mejor es Jamboard, lo cual se corresponde con lo señalado en que usan la plataforma educativa Google. En el empleo de laboratorios virtuales presentados, se inclinan hacia el laboratorio virtual del Prof. Hurtado, indicando que acá se propicia el manejo del simulador, la accesibilidad con la que los estudiantes pueden ingresar y les facilita el entendimiento de la práctica a realizar.

De las aplicaciones consultadas para llevar a cabo las videoconferencias, señalan el Zoom, pero se observa que los estudiantes no muestran una inclinación predominante por estas aplicaciones. Esto se ajusta a la realidad, ya que cuando se planifican y realizan videoconferencias, no todos ingresan de manera síncrona, indicando problemas de conectividad, fallas en el servicio de energía eléctrica, entre otras. En consecuencia, ha sido esencial realizar la grabación de las videoconferencias con el propósito de compartir de forma asincrónica a través de los grupos y aulas virtuales de las materias, permitiendo a los estudiantes revisar y consultar las dudas que surjan en un momento posterior. En las aplicaciones para interactuar de manera virtual se inclinan hacia el chat, a través del cual comparten aportes, dudas del contenido, que estén abordando para el aprendizaje de la química.

En general todas estas herramientas fortalecen el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de esta importante asignatura, donde resultara fundamental la manera en que se aborden y se introduzcan como fuentes de apoyo que va innovar el aula de clase, pero debe tenerse presente la flexibilidad de esta estrategia de manera de poder cambiar dependiendo de los resultados que se obtenga al aplicar las diferentes actividades haciendo uso de cada herramienta seleccionada por los estudiantes. También es importante resaltar que la capacitación debe ser constante de parte de los docentes y estudiantes para poder aprovechar estas tecnologías, donde se debe tener en cuenta el poder construir haciendo parte de este proceso al propio estudiante y garantizar que el aprendizaje sea significativo.

Además, hay que enfatizar en dar el uso apropiado a las herramientas tecnológicas dentro del proceso de aprendizaje ya que vienen a respaldar y fortalecer como base la enseñanza en este caso de la química. El uso del laboratorio virtual es importante por lo cual se toma dentro de la investigación ya que lo teórico viene acompañado de lo práctico y los simuladores son un soporte para esta asignatura teniendo en cuenta que no todas las instituciones cuentan con laboratorios físicos donde ir a desarrollar practicas lo que convierten esta herramienta en base sólida para que los estudiantes puedan practicar y obtener conocimiento del desenvolvimiento en un laboratorio. Las TICs favorecen el desarrollo de activar habilidades en los alumnos que proporcionan destrezas y fomenta la creatividad que lo incurra en esta era de innovación, permitiendo fortalecer su conocimiento al enfrentar los retos que implica el campo laboral.

En el artículo de Tuárez y Loor (2021), sobre las Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes, los participantes señalan que resulta un reto la enseñanza de esta asignatura por lo que la tecnología conlleva un desafío tanto para estudiantes como docentes, con lo que se está de acuerdo la investigadora lo menciona como un reto. Así mismo en el artículo se llegó que emplearon las plataformas Zoom, Google Meets, Google Classroom, YouTube, Quizizz y la aplicación de mensajería móvil Whatsapp de las cuales en la presente investigación se coincide con Zoom, Classroom, You Tube, pero ellos no emplearon el uso del laboratorio virtual el cual da fortaleza a las asignaturas cuando no se cuenta de manera física con un laboratorio.

En el artículo de Fuentes (2024), la cual abordo la Enseñanza de la Química Desde una Perspectiva Integral, la investigadora enfatiza en que introducir herramientas tecnológicas en la enseñanza de la química resulta un reto y desafío fundamental y esto es cierto ya que deben contar con la capacitación adecuada para poder aprovechar las ventajas que proporcionan en el proceso de enseñanza –aprendizaje el trabajar con tecnología, además nuevamente en el artículo de Fuentes no se contó con integrar el laboratorio virtual el cual es de gran importancia y por tanto forma parte de las herramientas de estudio de la presente investigación . En el artículo Integración efectiva de las TIC en la enseñanza de química: estrategias innovadoras para la docencia universitaria la autora Yánez (2024) en una de sus conclusiones refleja que el emplear herramientas tecnológicas en la química influye de manera positiva siempre y cuando se le del uso indicado con lo que se está de acuerdo ya que es lo que fundamenta el poder identificar las herramientas darle un uso apropiado y además Yánez (2024) considera en su investigación la importancia del uso del laboratorio virtual criterio que se comparte para llevar a la implementación .

Así mismo Ocampo (2024) en su artículo Incorporación de Nuevas Tecnologías en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química, señala que involucrar las herramientas tecnológicas en el ámbito del estudio de la química revoluciona el proceso de aprendizaje de ir de lo tradicional a lo innovador lo cual fundamenta y potencia el aprender de manera significativa una asignatura como la química y es como se visualiza en la investigación presente y por tanto se encuentra con actividades vivenciales dinámicas y accesibles que los docentes pueden implementar para desarrollar sus clases haciendo uso de las herramientas que se identificaron prefieren los estudiantes .También se resalta que tanto docentes y estudiantes manifestaron utilizar herramienta Google y YouTube en los hábitos de estudio , y esto se evidencia en el estudio realizado que esas dos tecnologías están dentro de las que los estudiantes prefieren utilizar.

No obstante, se encuentra una baja implantación en el uso de herramientas tecnológicas por parte de docentes y estudiantes lo que se relaciona con lo mencionada en la presente investigación el poder contar primero con capacitación y acceso. A lo que se destaca que para algunos este recurso se ve limitado por la accesibilidad a equipos tecnológicos de uso propio y se intensifica si la institución no posee este recurso.

Tomando el artículo de Basurto y Lescay (2023), Estrategia didáctica basadas en el uso de tic para la enseñanza-aprendizaje de la química, se encontró un impacto positivo al emplear tecnología para el proceso enseñanza aprendizaje de la química orgánica lo cual se apoya ya que como lo indica el autor en su conclusión estas permiten interacción entre docente y alumnado, así como proporciona soluciones prácticas a problemas recurrentes con lo cual se direcciona hacia la obtención de conocimiento. Además, en contraste con la investigación permite identificar realmente que es lo que prefieren los estudiantes basado en la necesidad que presentan y de acuerdo a lo que se les facilite, tomando en consideración que Basurto y Lescay (2023), hace referencia a un cambio en la manera en que se enseña en las instituciones, porque el habla de una falta de atención e interés por parte de los alumnos en aprender química y hay que motivar y esto se logra con un cambio en la manera de impartir la clase haciendo uso de estas herramientas .

De acuerdo con lo estipulado por estos autores en los diferentes artículos que presentan, en los cuales se resalta el aprender significativamente química a través de emplear herramientas tecnológicas, pero dando el uso adecuado que permita obtener conocimiento y donde como se

señala en la presente investigación se haga parte al estudiante de su propia formación, es decir implementar el constructivismo. Todo esto en conjunto sin lugar a duda fomentara en los estudiantes una mayor motivación al trabajar con herramientas que ellos han seleccionado para el proceso de aprendizaje que requieren.

Conclusiones

La investigación evidencia respecto al objetivo planteado, que las herramientas tecnológicas que se lograron identificar utilizan los estudiantes para el aprendizaje significativo de la química está conformada por. Google Classroom la cual destaca como la plataforma educativa para la interacción docente-alumno, Telegram en el uso de clases virtuales y comunicación entre pares, Canvas para crear infografías, PowerPoint para realizar presentaciones, YouTube para consultar videos educativos, Google Jamboard como pizarra virtual y el laboratorio virtual del profesor Hurtado. Ante las dificultades de conectividad, Zoom se erige como plataforma para reuniones virtuales, implementándose la grabación de sesiones. La integración de estas herramientas ha demostrado ser una estrategia efectiva para fortalecer el aprendizaje, incluso en contextos desafiantes, sentando las bases para una educación más resiliente e inclusiva.

En futuros estudios relacionados se podría abordar de una manera generalizada ya que esta se enfocó exclusivamente para la asignatura de la química, al igual que se podría trabajar bajo la experimentación. También emplear una investigación acción participativa de manera de obtener una relación más profunda en los resultados.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuentes de Financiamiento: Ninguna declarada.

Referencias

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Editorial Episteme ORIAL.
- Arnau, L. (2011). *Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas*. Oscar Editorial.
- Balestrini, M. (2006). *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. (7^a. ed.). BL Consultores Asociados.
- Basurto, R y Lescay, D. (2023). Estrategia didáctica basadas en el uso de tic para la enseñanza-aprendizaje de la química. *Revista Polo del Conocimiento*, 8(2), 3-34. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5172>
- Consejo Nacional de Universidades. (2021, 9 de septiembre). Normativa Nacional de los Sistemas Multimodales de Educación Universitaria y Educación Mediada por las TICs. (Gaceta Oficial N° 42.209). <https://cnu.gob.ve/index.php/agendas/>
- De Benito, B y Salinas. (2004). *Situaciones didácticas en los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA) en la enseñanza superior Universidad de las Islas Baleares*. Grupo de Tecnología Educativa. <https://doczz.es/doc/5631046/situaciones-did%C3%A1cticas-en-los-entornos-virtuales-de>
- Fuentes, M (2024). La Enseñanza de la Química Desde una Perspectiva Integral. *Revista Dialéctica*, 1(23). <https://doi.org/10.56219/dialctica.v1i23>

- Gallardo, P y Camacho, J. (2008). *Teorías del aprendizaje y práctica docente*. Wanceulen Editorial Deportiva, S.L.
- Hurtado, J. (2014) *Metodología de la Investigación*. Quirón S. A. Caracas.
- Piaget, J (1972). *Estudios de Psicología Genética*. Editores EMECÉ.
<https://filadd.com/doc/19-piaget-1972-piaget-estudios-de-psicologia-1>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2015). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Interamericana S.A.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje*. Pearson Educación. <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf>
- Ocampo, J .(2024). Incorporación de Nuevas Tecnologías en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química. *Revista Ciencia Latina*, 8(1), 10762-10772.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10378
- Tuárez, M y Loor, I. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(6), 1048-1063. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2380>
- Yáñez, M. (2024). Integración efectiva de las TIC en la enseñanza de química: estrategias innovadoras para la docencia universitaria. *Revista Social Fronteriza* ,4(2). e42181.
[https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)181](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)181)