

# IMPLEMENTACIÓN DE GOOGLE SITES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE DISOLUCIONES QUÍMICAS

## *Implementation of Google Sites for the teaching-learning of chemical solutions.*

Recibido: 26/09/2023 - Revisado: 06/12/2023 - Publicado: 14/01/2024



enero - julio 2024  
Vol. 5 - Núm. 8  
e-ISSN 2600-6006

**Royna Del Valle Rodríguez de Brito**

<https://orcid.org/0009-0009-7770-8756>

rdrodriguez@ube.edu.ec

**Lidia Crisola Carrera Freire**

<https://orcid.org/0009-0003-0643-3843>

lccarreraf@ube.edu.ec

**Eufemia Figueroa Corrales**

<https://orcid.org/0000-0002-8306-7854>

efigueroac@ube.edu.ec

**Gregory Edison Naranjo Vaca**

<https://orcid.org/0000-0001-9927-1182>

genaranjov@ube.edu.ec

Universidad Bolivariana del Ecuador –  
Durán (Ecuador)

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rodríguez de Brito, R., Carrera Freire, L.,  
Figueroa Corrales, E., & Naranjo Vaca,  
G. (2024). Implementación de Google  
Sites para la enseñanza-aprendizaje de  
disoluciones químicas. ULEAM Bahía  
Magazine, 5(8), 88-98. Obtenido de  
[https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/  
uleam\\_bahia\\_magazine](https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine)



### Resumen

Este artículo presenta un estudio sobre la implementación de Google Sites como una plataforma digital para la enseñanza-aprendizaje de disoluciones químicas. Se examina cómo esta herramienta puede facilitar la comprensión de los fundamentos teóricos, así como el desarrollo de habilidades prácticas en la preparación y cálculos. La metodología se basa en un enfoque mixto que combina la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos. Se realiza un diseño instruccional que integra contenidos teóricos, ejercicios prácticos y evaluaciones para medir el rendimiento de los estudiantes. Se lleva a cabo un experimento en un grupo de estudiantes, donde se implementa el sitio web de Google Site como apoyo a las clases presenciales. La población estuvo conformada por docentes del área de ciencias naturales y alumnos del segundo de bachillerato de la institución educativa, mientras que la muestra fue de 223 estudiantes y 3 docentes. Los resultados obtenidos revelan que la implementación de la herramienta ha mejorado significativamente el aprendizaje. Se observa gran interés y motivación, así como un rendimiento favorable en la interactividad y en los resultados de la evaluación.

**Palabras clave:** Google Sites, enseñanza-aprendizaje, disoluciones químicas, herramientas digitales en la educación.

### Abstract

*This article presents a study on the implementation of Google Sites as a digital platform for the teaching and learning of chemical solutions. The study examines how this tool can facilitate the understanding of theoretical foundations, as well as the development of practical skills in preparation and calculations. The methodology is based on a mixed approach that combines the collection of quantitative and qualitative data. An instructional design is developed that integrates theoretical content, practical exercises, and assessments to measure student performance. An experiment is conducted with a group of students, where the Google Sites website is implemented as a support for face-to-face classes. The population consisted of science teachers and second-year high school students from the educational institution, while the sample was 223 students and 3 teachers. The results obtained reveal that the implementation of the tool has significantly improved learning. There is a high level of interest and motivation, as well as a favorable performance in interactivity and assessment results.*

**Keywords:** Google Sites, teaching-learning, chemical solutions, digital tools.

## Introducción

En los años recientes la integración de tecnologías digitales ha revolucionado la educación, brindando nuevas perspectivas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en diversos campos, entre ellos, la química. En este contexto, las disoluciones químicas emergen como un tema central de estudio. Estas disoluciones desempeñan un papel primordial en innumerables procesos y aplicaciones cotidianas, adquiriendo particular relevancia en la localidad donde se encuentra la Unidad Educativa objeto de estudio, caracterizada por su actividad agrícola, ganadera y florícola.

El problema para abordar en este estudio es la dificultad que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las disoluciones químicas en el bachillerato del sistema educativo fiscal ecuatoriano. Donde la exposición teórica y los experimentos caseros son los enfoques predominantes, además la enseñanza de este tema a menudo se enfrenta a otro tipo de obstáculos como: la limitación de instalaciones de laboratorios en algunas instituciones, la falta de recursos didácticos interactivos, la difícil comprensión de los conceptos abstractos y la desmotivación por parte de los estudiantes.

En este sentido, la implementación de herramientas tecnológicas puede ser una solución efectiva para abordar esta problemática y mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las disoluciones químicas.

El objetivo de este estudio es Implementar una herramienta digital interactiva (Google Site) en el proceso de aprendizaje de soluciones químicas de estudiantes del segundo de bachillerato para la apropiación del conocimiento de forma integral, en una unidad educativa fiscal de la sierra ecuatoriana. Se trabajó con una muestra de 223 estudiantes, la investigación se llevó a cabo en cuatro etapas:

1. Se realizó un cuestionario diagnóstico para identificar los principales problemas que los estudiantes tenían con las soluciones químicas.
2. Se diseñó una página web educativa que incluía material didáctico, recursos digitales, actividades interactivas, laboratorios virtuales y ejercicios de autoevaluación.
3. Los estudiantes utilizaron la página web durante tres semanas en tres sesiones de clase por zoom.
4. Se realizó un cuestionario de satisfacción para evaluar la efectividad de la herramienta digital.

La implementación de Google Site en la enseñanza de las disoluciones químicas tiene varias ventajas. En primer lugar, esta plataforma presenta una interfaz intuitiva y fácil de usar, lo que facilita la navegación y el acceso a los contenidos por parte de los usuarios. Además, Permite la integración de diferentes tipos de recursos, como textos, imágenes, videos y actividades interactivas, lo que enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ofrece la posibilidad de interactuar y colaborar de manera virtual, fomentando el trabajo en equipo y la participación activa. Los estudiantes pueden acceder al sitio web desde cualquier dispositivo con conexión a Internet,

tanto en el aula como fuera de ella. Esto facilita el aprendizaje autónomo y el repaso de los contenidos en cualquier momento y lugar.

Google Sites ha brindado una serie de mejoras en el aprendizaje de las unidades físicas y químicas de concentración de las disoluciones respecto a los métodos de enseñanza tradicionales. Ya que permite trabajar con simuladores y laboratorios virtuales incluyendo ejercicios prácticos y cuestionarios que facilitan la aplicación directa de las unidades de concentración en situaciones reales, promoviendo así el aprendizaje activo y la resolución de problemas. La retroalimentación inmediata proporcionada por la herramienta permite a los estudiantes reflexionar sobre su proceso de aprendizaje identificando debilidades y fortalezas para corregir errores autónoma, generando un enfoque metacognitivo.

Siguiendo los hallazgos de investigaciones previas de (Man-yari Del Carpio y otros, 2023) que destaca la importancia de contar con recursos digitales esenciales en el proceso educativo, y (Campaña Castellano, 2022) ha evidenciado que las estrategias tradicionales y entornos virtuales repetitivos pueden generar carencias en el aprendizaje de la Química. Sin embargo, el uso de herramientas digitales, como Google Sites, ha mostrado ser de interés para los estudiantes, permitiendo un acceso fácil y flexible a los contenidos educativos.

En relación a los resultados obtenidos en estudios anteriores, (Dávila Rojas & Gutiérrez Pantoja, 2019) demostraron que el uso de Google Sites como herramienta didáctica online tuvo un impacto importante en el aprendizaje significativo del área de Ciencia Tecnología y Ambiente. Por otro lado, en un estudio realizado por (Saltos Bajaña y otros, 2022) destacan que en el análisis de los resultados de las encuestas realizada a estudiantes y entrevista a docentes muestra que las herramientas tecnológicas, específicamente Google Sites, son indispensables en el ámbito educativo. Los beneficios y características de Google Sites permiten que tanto profesores como estudiantes tengan un mejor desempeño en el entorno académico.

## Marco teórico

Google Sites es una herramienta gratuita de Google que permite a los usuarios crear sitios web sin necesidad de conocimientos de programación, y que puede ser muy útil en el ámbito educativo debido a su versatilidad, especialmente en instituciones educativas donde los recursos económicos son limitados. Para (Dávila Rojas & Gutiérrez Pantoja, 2019) GS como herramienta didáctica, permite que el docente planifique las actividades educativas, convirtiéndolas en experiencias motivadoras y entretenidas que favorecen la construcción del aprendizaje. Google Sites se puede utilizar en el entorno educativo para una variedad de propósitos, incluyendo:

- Presentación de información: permite crear sitios web educativos que presenten información seleccionada como videos, lecturas, simulaciones, actividades interactivas. Esto puede ser útil para los estudiantes que necesitan aprender sobre un nuevo tema o para los profesores que necesitan crear materiales educativos para sus alumnos.

· Colaboración: Los estudiantes pueden utilizar GS para trabajar juntos en proyectos, compartir información y comunicarse entre sí. Promoviendo así el aprendizaje colaborativo.

· Evaluación: se puede utilizar para evaluar el aprendizaje. Los docentes pueden utilizar esta herramienta para crear actividades y exámenes que los estudiantes pueden completar en línea.

#### Disoluciones Químicas

Las disoluciones químicas son mezclas homogéneas compuestas por dos o más sustancias, según Chang & College, (2010). donde una de ellas se disuelve en la otra. Estas sustancias pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas, y se componen de un soluto y un solvente. El proceso de disolución ocurre debido a fuerzas intermoleculares entre las partículas de las sustancias involucradas. El comportamiento de las disoluciones químicas se rige por la Ley de Raoult, la cual según Brown y otros. (2007) establece que la presión de vapor de un componente en una disolución es proporcional a su fracción molar. Además, la concentración de una disolución puede expresarse de diversas formas, incluyendo la molaridad, la normalidad y la molalidad.

El concepto de disoluciones juega un papel fundamental en diversas áreas de la Química, como la analítica, la orgánica e inorgánica, y la Bioquímica. Además, las disoluciones son relevantes en numerosos procesos industriales y en el ámbito de la vida cotidiana, como la preparación de medicamentos, en la Agricultura, procesos agrícolas, preparación de suelos, fertilizantes Guamán, et al. (2023), la fabricación de productos químicos y la obtención de bebidas y alimentos. Es importante comprender la teoría detrás de las disoluciones químicas para realizar cálculos precisos y tomar decisiones fundamentadas en aplicaciones prácticas y científicas.

En investigaciones realizadas por Landau, et al. (2014). ya se conocía que los conceptos de disoluciones químicas resultaban de difícil comprensión, en el desarrollo de su trabajo como docentes de un primer curso universitario de química.

La comprensión de conceptos básicos como densidad, concentración, masa de soluto y de disolución no siempre es clara para los estudiantes. Gómez Moliné & Sanmartí Puig, (2018), especialmente cuando no se llevan a cabo trabajos experimentales relacionados. La problemática de la comprensión de las unidades de concentración físicas y químicas de las disoluciones ha persistido durante décadas y se han propuesto prácticas de laboratorio como solución. Sin embargo, la falta de recursos para equipar laboratorios en diversas instituciones educativas es un desafío. Por ello, resulta crucial proponer la implementación de herramientas tecnológicas, como simuladores y laboratorios virtuales, para facilitar el aprendizaje accesible y significativo a todos los estudiantes.

#### Enseñanza - Aprendizaje de disoluciones químicas (PEA)

El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) es un componente fundamental de la educación institucional, que se organiza de manera sistemática para facilitar el aprendizaje en

relación con los objetivos educativos y los contenidos específicos. El PEA se caracteriza por la interacción y la complementariedad entre la enseñanza y el aprendizaje. Breijo, T. (2009) destaca que mientras la actividad por excelencia del alumno es el aprendizaje, la del docente es la enseñanza. Sin embargo, en este proceso, ambos roles pueden enriquecerse mutuamente cuando los alumnos también enseñan y los docentes aprenden. Es un proceso dialéctico y dinámico, donde la enseñanza y el aprendizaje se consideran componentes inseparables y esenciales.

En el contexto específico de la enseñanza-aprendizaje de química en el nivel de bachillerato, se reconoce su importancia para formar ciudadanos críticos y competentes en temas científicos. Para lograr este objetivo, es necesario emplear estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas que motiven a los estudiantes a comprender y aplicar los conceptos químicos en su entorno.

La enseñanza de la Química ha enfrentado desafíos a lo largo del tiempo, debido a la falta de interés y la apatía que algunos estudiantes pueden sentir hacia esta disciplina. Sin embargo, Góngora y Santana (2021) resaltan que los docentes desempeñan un papel crucial en este proceso, ya que pueden transformar la enseñanza-aprendizaje de la Química en un proceso efectivo mediante una variedad de actividades que generen motivación e interés en los estudiantes.

Una enseñanza-aprendizaje de química en bachillerato efectiva y significativa requiere la implementación de metodologías activas, el uso de tecnología educativa y la atención individualizada a los estudiantes. Estas estrategias permitirán a los estudiantes adquirir habilidades científicas y aplicar sus conocimientos en su vida diaria, promoviendo así un aprendizaje más profundo y relevante.

#### Herramientas Digitales en la Educación

Las herramientas digitales han transformado de manera significativa el panorama educativo, abriendo nuevas oportunidades para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje. Estas tecnologías abarcan un amplio espectro, que va desde aplicaciones móviles hasta plataformas de aprendizaje en línea y recursos interactivos.

Diversos estudios han destacado el impacto positivo del trabajo pedagógico que hace uso de recursos y herramientas tecnológicas. Según Formichella y Alderete (2018), este enfoque fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y promueve un aprendizaje autónomo y colaborativo. En sintonía con esto, García et al. (2021) y Arancibia et al. (2020) enfatizan que el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje desempeña un papel determinante en la construcción del conocimiento y el logro de competencias por parte de los estudiantes.

En base a múltiples investigaciones en este campo, se puede concluir que la incorporación de herramientas tecnológicas en el entorno escolar beneficia el proceso de aprendizaje y enseñanza. Además de motivar a los estudiantes a seguir aprendiendo

diendo, estas herramientas fomentan la evaluación formativa y el desarrollo autónomo de competencias, Ccoa Mamani y Alvites Huamani, (2021). El resultado se traduce en la obtención de mejores resultados de aprendizaje y una mayor efectividad en la adquisición de habilidades.

Para lograr una transformación positiva e integral dentro del aula de clases, es fundamental disponer de herramientas digitales educativas manipulables y de fácil acceso, que garanticen una educación de calidad y faciliten la participación en actividades en línea. De acuerdo con Ricoy et al. (2019), el progreso en el dominio de estas competencias es un objetivo clave para alcanzar un aprendizaje significativo y se percibe como un elemento fundamental en el cambio y la transformación de las prácticas sociales, incluyendo el ámbito educativo

### Metodología

En este estudio, se utilizó una perspectiva de investigación mixta que combina elementos cuantitativos y cualitativos (Hernández-Sampieri et al., 2020, p. 45). Se aplicaron encuestas a estudiantes de segundo de bachillerato general unificado y entrevistas estructuradas a profesores de química. Este enfoque permitió recopilar datos objetivos sobre el desempeño de los estudiantes en la comprensión de las disoluciones químicas, a través del uso de Google Sites como página web educativa creada con este propósito. También se obtuvieron datos subjetivos acerca de la percepción de los estudiantes y profesores sobre la eficacia de esta herramienta.

El objetivo de este estudio es Implementar una herramienta digital interactiva (Google Site) en el proceso de aprendizaje de soluciones químicas de estudiantes del segundo de bachillerato para la apropiación del conocimiento de forma integral, en una unidad educativa fiscal de la sierra ecuatoriana. Se trabajó con una muestra de 223 estudiantes, y la investigación se llevó a cabo en cuatro etapas. En la primera etapa de la investigación, se realizó un cuestionario diagnóstico que permitió detectar los principales problemas que presentaban los estudiantes en el tema de soluciones químicas. En el marco de la metodología empleada en este estudio científico, se llevó a cabo un cuestionario dirigido a los estudiantes mediante la realización de una tabulación de las respuestas abiertas. Este proceso permitió la sistematización y cuantificación de los datos cualitativos recopilados, facilitando así la posterior interpretación y análisis de los resultados.

El cuestionario de diagnóstico para los estudiantes se estructuró en torno a cuatro dominios clave, a saber: sus conocimientos previos sobre soluciones químicas, los temas que les presentaban mayores dificultades, la metodología de enseñanza utilizada y el empleo de herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje. Este instrumento consistió en un total de 10 preguntas abiertas cuidadosamente diseñadas para abordar estos aspectos esenciales.

A partir de los resultados de este cuestionario, se procedió a la segunda etapa, que consistió en el diseño de una página web educativa (Google site) bajo la metodología de aula

invertida. Con una planificación estructurada en tres partes principales denominada “antes de la clase” donde se incluyen los siguientes recursos: Video explicativo, Google drive, texto educativo en línea y Padlet, la segunda parte denominada “durante la clase” que se encuentra distribuida en tres secciones: la primera corresponde a los Tipos de soluciones; que incluye el uso de un laboratorio virtual, la segunda unidades físicas de concentración con la ayuda de Word Wall y Padlet y finalmente uso de un simulador virtual PHET colorado para la comprensión de unidades químicas de concentración de las soluciones, la parte final denominada “después de la clase” está organizada con una evaluación final por medio de Quizis, adicionalmente se encuentran algunas actividades complementarias como documentales, videos, curiosidades de las soluciones químicas y textos avanzados. La cual se puede visualizar en el siguiente enlace: <https://sites.google.com/view/soluciones-quimicas-material/inicio>.

Posteriormente, se llevó a cabo la ejecución de la herramienta en clases virtuales mediante Zoom, por un período de tres semanas. Durante este tiempo, los estudiantes pudieron navegar por la página web, realizar actividades interactivas y completar los ejercicios de autoevaluación. En la cuarta etapa, se realizó un cuestionario de satisfacción para estudiantes y entrevista para docentes del área de Ciencias naturales. El instrumento para estudiantes constaba de seis preguntas cerradas y una abierta que permitió evaluar la efectividad de la herramienta digital en la comprensión de los temas donde los estudiantes presentaban mayor falencia. Los docentes también fueron parte esencial de este estudio. Para conocer el criterio de los expertos, se realizó una entrevista grupal a 3 docentes con muestreo no probabilístico intencional, considerando su experiencia y conocimientos en la materia. El cuestionario estructurado constaba de 4 preguntas abiertas, para obtener una comprensión detallada de sus opiniones y experiencias en la enseñanza-aprendizaje de disoluciones químicas analizando su impacto en los docentes y estudiantes.

Para el desarrollo de esta investigación se ha considerado trabajar con los estudiantes de 2DO bachillerato general unificado. La población correspondiente es de 350 según la matrícula de la institución. Para un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 5%, se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra en poblaciones finitas tomada del sitio web de Asesoría Económica & Marketing S. A. (2009).

Margen: 5% - Nivel de confianza: 99% - Población: 350

#### Ecuación Estadística para Proporciones poblacionales

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra  
 z= Nivel de confianza deseado  
 p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)  
 q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
 e= Nivel de error dispuesto a cometer  
 N= Tamaño de la población

Por lo tanto, una muestra representativa de la población de 350 estudiantes sería de al menos 229 estudiantes. Es importante recordar que la selección de la muestra debe ser aleatoria y representativa de la población en términos de características relevantes, como edad, género, nivel socioeconómico, entre otros.

Con el fin de alcanzar el primer objetivo de esta investigación, que consistió en diagnosticar las dificultades que enfrentan los estudiantes en la comprensión del tema de soluciones químicas, se llevó a cabo una encuesta a una muestra de 223 estudiantes. Para la recolección de datos, se utilizó la herramienta Google Forms y los resultados se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

Diagnóstico de dificultades encontradas en el aprendizaje de disoluciones químicas.

**Resultados y discusión**

DOMINIO 1: CONOCIMIENTOS PREVIOS			
PREGUNTAS	CATEGORIAS	RESPUESTA	%
1. ¿Qué es una solución química y cuáles son sus componentes principales?	Respuesta Correcta	201,00	90,13
	Respuesta Parcialmente Correcta	9,00	4,04
	Respuesta Incorrecta-No sabe	13,00	5,83
2. ¿Qué tipo de soluciones químicas conoces y cuál es su diferencia?	Respuesta Correcta	131,00	58,74
	Respuesta Parcialmente Correcta	49,00	21,97
	Respuesta Incorrecta-No sabe	43,00	19,28
3. ¿Cuál es la importancia de las soluciones químicas en la vida cotidiana? Justifique su respuesta	Respuesta Correcta	214,00	95,96
	Respuesta Parcialmente Correcta	9,00	4,04
	Respuesta Incorrecta-No sabe	0,00	0,00
4. ¿Cómo se mide la concentración de una solución química y cuál es su unidad de medida?	Respuesta Correcta	96,00	43,05
	Respuesta Parcialmente Correcta	93,00	41,70
	Respuesta Incorrecta-No sabe	34,00	15,25
DOMINIO 2: TEMAS DE DIFÍCIL COMPRESIÓN SOBRE LAS SOLUCIONES QUÍMICAS			
1. ¿Qué parte de las soluciones químicas te ha resultado más complicada de entender? ¿Por qué?	Propiedades Coligativas	29,00	13,00
	Unidades químicas de las Soluciones	84,00	37,67
	Unidades Físicas de las Soluciones	59,00	26,46
	Dificultad en Todos los Temas	22,00	9,87
	Ningún tema presenta dificultad	26,00	11,66
DOMINIO 3: ENSEÑANZA TRADICIONAL DE LAS DISOLUCIONES QUÍMICAS			
6. ¿Cree usted que la explicación del docente es suficiente para comprender las soluciones químicas? Justifique su respuesta	Si es suficiente	179,00	80,27
	Medianamente suficiente	29,00	13,00
	No es suficiente	15,00	6,73
7. ¿Consideras que es suficiente la información contenida en el texto de Química de 2DO BGU proporcionado por el ministerio de Educación para comprender mejor esta temática? Justifique su respuesta	Si es suficiente	80,00	35,87
	Medianamente suficiente	119,00	53,36
	No es suficiente	24,00	10,76
DOMINIO 4: IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DE LAS SOLUCIONES QUÍMICAS			
8. ¿Crees que el uso de una herramienta digital puede ayudarte a visualizar mejor los conceptos y procesos involucrados en este tema y, por ende, mejorar tu aprendizaje y rendimiento académico, por qué?	Si ayudaría	191,00	85,65
	Talvez podría ayudar	16,00	7,17
	No ayudaría	16,00	7,17
9. ¿Qué opinas sobre la inclusión de ejercicios prácticos en una herramienta digital interactiva para el aprendizaje de disoluciones químicas?	Si ayudaría	177,00	79,37
	Talvez podría ayudar	33,00	14,80
	No ayudaría	13,00	5,83

10. ¿Cómo valoras la importancia del aprendizaje de la resolución de problemas en soluciones químicas a través del uso de herramientas digitales para tu formación académica o profesional? ¿Consideras que este enfoque es útil y efectivo en tu proceso de aprendizaje?	Si ayudaría	184,00	82,51
	Talvez podría ayudar	28,00	12,56
	No ayudaría	11,00	4,93

Elaborado por: Autoras

En general, los resultados de la encuesta en el dominio 1 indican que los estudiantes tienen un buen conocimiento de los conceptos básicos de las disoluciones químicas. En la pregunta 1, el (90,13%) de los encuestados respondió correctamente a la definición de una solución química y sus componentes principales. Esto indica que tienen una comprensión general de lo que es una solución química y los elementos que la componen.

En la pregunta 2, el 58,74% de los encuestados respondió acertadamente sobre los tipos de soluciones químicas. Esta variabilidad se atribuye a la diversidad de disoluciones existentes. Sin embargo, es importante que los estudiantes posean una comprensión básica del tema, ya que ello facilita el aprendizaje de los procesos químicos que tienen lugar en el entorno.

En la pregunta 3, la mayoría de los encuestados (95.96%) reconoció la importancia de las soluciones químicas en la vida diaria. Esto refleja su conciencia sobre el papel fundamental de estas soluciones en diversas aplicaciones como alimentos, fármacos, agroindustrias, hasta tratamiento de aguas y limpieza del hogar.

En la pregunta 4, el 43.05% de los encuestados muestra conocimiento de las unidades utilizadas para medir la concentración de soluciones químicas. Esto sugiere una problemática en esta área. Que se confirma en la pregunta del dominio dos, donde las “Unidades Químicas de las Soluciones” presenta el mayor porcentaje con un 37.67% dentro de los temas de difícil comprensión, seguidas por las unidades físicas con un 26.46%, mientras que un 35.87% tienen dificultades en temas menos relevantes. Según (Calik, 2005, pág. 2) “El concepto de concentración no resulta sencillo para muchos estudiantes porque requiere el conocimiento de conceptos previos como sustancia y mezcla, mezcla homogénea, disolución, soluto, solvente, masa.”

Los resultados obtenidos en el dominio 3 sugieren que la enseñanza del docente es, en términos generales, eficaz para facilitar la comprensión de las soluciones químicas por parte de los estudiantes. El hecho de que la gran mayoría de los encuestados (80,27%) considera satisfactorias las explicaciones del docente representan un indicador positivo. Sin embargo, un grupo minoritario (19.73%) manifiesta tener dudas al respecto. Estas dudas pueden deberse a diversos factores, tales como: que el enfoque pedagógico del docente podría no ser apropiado para todos los estudiantes, que algunos alumnos podrían requerir más práctica o retroalimentación para adquirir

un entendimiento completo del tema, o que podrían encontrarse enfrentando dificultades relacionadas con el contenido específico del tema.”

En cuanto al libro de Química de 2DO BGU proporcionado por el Ministerio de Educación, un porcentaje significativo (53.36%) lo evalúa como medianamente suficiente, mientras que un 35.87% lo percibe como suficiente. Sin embargo, un 10.76% de los encuestados lo considera insuficiente. Estos resultados reflejan una evaluación diversa de las fuentes de aprendizaje disponibles.

El Dominio 4 destaca la aceptación de herramientas digitales, donde un 85.65% cree que su uso mejoraría la visualización y el aprendizaje. Además, existe interés en ejercicios prácticos interactivos (79.37%) y la resolución de problemas con herramientas digitales (82.51%). Estos datos sugieren que la implementación de herramientas digitales puede ser beneficiosa para el aprendizaje de soluciones químicas. (Ccoa Mamani & Alvites Huamani, 2021) “el uso de herramientas tecnológicas en la escuela beneficia el aprendizaje-enseñanza. Los estudiantes se motivan a seguir aprendiendo. Por añadidura, se propicia la evaluación formativa y el desarrollo autónomo de competencias. En suma, esto se traduce en el logro de mejores resultados de aprendizaje” (p. 328)

Implementación de Google site en el aprendizaje de soluciones químicas

Partiendo del resultado del diagnóstico se procedió al diseño e implementación de la página web, la ejecución de Google Sites como plataforma educativa para la enseñanza-aprendizaje de disoluciones químicas arrojó resultados relevantes. En primer lugar, se observó un aumento notable en la participación e interacción de los estudiantes con el contenido. Esto se evidenció en la mayor cantidad de visitas a las páginas y la realización de actividades propuestas. Además, se observó una mejora en la apropiación del conocimiento de los estudiantes. También es importante destacar que los estudiantes expresaron una mayor satisfacción con el enfoque de aprendizaje a través de Google Sites. Los cuestionarios de retroalimentación revelaron que el 85% de los estudiantes consideraron que esta plataforma mejoró su comprensión de las disoluciones químicas y el 92% encontró útiles las actividades interactivas incorporadas como se refleja en la tabla 2

**Tabla 2.**

Implementación y uso de Google site.

PREGUNTAS	ALTERNATIVAS	NÚMERO DE RESPUESTA	%
1. ¿Consideras que el uso de Google Site ha logrado mejorar tu motivación e interés sobre el aprendizaje de disoluciones químicas?	SI	210,00	94,20
	NO	13,00	5,80
2. En qué medida crees, que Google Sites ha sido útil para tu proceso de aprendizaje	Nada útil	0,00	0,00
	Poco útil	27,00	12,10
	Moderadamente útil	96,00	43,00
	Muy útil	93	41,70
	Extremadamente útil	7	3,10
3. ¿Qué aspectos destacaría como positivos del uso de Google Sites en el aprendizaje de disoluciones químicas	Acceso ilimitado a la información	44,00	19,70
	Contenido relevante y actualizado	107,00	48,00
	Interactividad	49,00	22,00
	Comunicación efectiva	23,00	10,30
4. ¿Crees que el uso de Google sites permitió una mejor comprensión de aquellos temas donde inicialmente presentabas dificultad	Mejoró ligeramente	49,00	22,00
	Mejoró moderadamente	87,00	39,00
	Mejoró significativamente	51,00	22,90
	Mejoró considerablemente	38,00	16,10
5. ¿Recomendaría el uso de Google Sites como herramienta para el proceso de aprendizaje de disoluciones químicas?	SI	209,00	93,70
	NO	9,00	4,0
	OTRAS OPCIONES	5,00	2,30
6. ¿Cómo calificaría la facilidad de uso de Google Sites para acceder a la información y recursos relacionados con las soluciones químicas?	Moderadamente fácil	47,00	21,11
	Fácil	138,00	61,90
	Muy fácil	29,00	13,00
	Difícil	6,00	1,30
	Muy difícil	3,00	21,11
7. ¿De qué manera consideras que el aprendizaje de soluciones químicas te resultaría más significativo?	Utilizando Google Site como herramienta de aprendizaje	93,00	41,70
	De forma tradicional y utilizando Google Site como apoyo	117,00	52,50
	Aprendizaje de forma tradicional	13,00	5,80

Elaborado por: Autoras

El análisis de los resultados demuestra una percepción positiva hacia el uso de Google Sites en el aprendizaje de disoluciones químicas. Los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción proporcionaron información valiosa sobre la percepción y la experiencia de los estudiantes en el uso de la herramienta de aprendizaje en el contexto de las disoluciones químicas.

En la primera pregunta, el 94.20% de los estudiantes respondió que el uso de Google Sites mejoró su motivación e interés por el aprendizaje de disoluciones químicas, lo que indica un impacto positivo en la motivación. Tal como lo expresan (Aleman Marichal y otros, 2018) "El estudiante motivado intrínsecamente está dispuesto a realizar un mayor esfuerzo

por lograr la meta, empleando estrategias de aprendizaje profundas, que permiten un aprendizaje efectivo" (p. 1265) los resultados se muestran en concordancia con lo expuesto por los autores.

La pregunta dos revela que la mayoría de los encuestados (84.80%) considera que Google Sites ha sido útil o muy útil para su proceso de aprendizaje. Esto sugiere que la plataforma ha tenido un valor significativo en su experiencia educativa. Existen varias investigaciones que han demostrado los beneficios de utilizar Google Sites en el entorno educativo. Un estudio realizado por Dávila y Gutiérrez (2019) y otro estudio realizado por Saltos Bajaña y otros, (2022) revelaron que Google Sites puede ser una herramienta útil para mejorar

la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Estos resultados contribuyen con las investigaciones anteriores que establecen una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de la página web educativa.

En la tercera pregunta, la mayoría de los encuestados destacó aspectos positivos del uso de Google Sites, incluyendo el acceso ilimitado a la información (19.70%), contenido relevante y actualizado (48.00%), interactividad (22.00%), y comunicación efectiva (10.30%). Estos resultados presentan consistencia con la investigación expuesta por Campaña Castellano, (2022) en relación a estudiantes satisfechos con la página web educativa.

La cuarta pregunta muestra que un número significativo de estudiantes experimentó mejoras en la comprensión de los temas donde inicialmente tenían dificultades debido al uso de Google Sites. El 39% informó mejoras moderadas o significativas.

La pregunta cinco revela que la gran mayoría (93.70%) de los encuestados recomendaría el uso de Google Sites como herramienta para el aprendizaje de disoluciones químicas, lo que refuerza la percepción positiva de la plataforma. Este recurso digital ha sido incluido en la lista de las "100 primeras herramientas para el aprendizaje del año".

En cuanto a la facilidad de uso, la mayoría (75.01%) calificó a Google Sites como fácil o muy fácil de usar.

Finalmente, la pregunta siete revela que una proporción significativa de estudiantes (52.50%) considera que el aprendizaje sería más significativo utilizando Google Sites como herramienta de apoyo junto con métodos tradicionales.

De forma general esta encuesta indica que el uso del sitio web ha tenido un impacto positivo en la motivación, la utilidad percibida y la comprensión de los temas de disoluciones químicas, y la mayoría de los estudiantes lo recomendaría como herramienta de aprendizaje considerando que este recurso digital ha sido incluido en la lista de las "100 primeras herramientas para el aprendizaje del año". Esta lista es realizada por el Centro de Tecnologías de Aprendizaje y Desempeño (Center for Learning and performance Technologies), (2019) una organización que se dedica a la investigación y el desarrollo de tecnologías educativas. El hecho de que este recurso digital haya sido incluido en esta lista indica que es una herramienta valiosa que puede ser utilizada para mejorar el aprendizaje.

**Tabla 3**

Valoraciones de docentes de químicas sobre la implementación de Google site en el proceso enseñanza aprendizaje de las soluciones químicas.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Crees que la enseñanza de disoluciones químicas en el nivel de bachillerato es importante, por qué?	<p>Sí, considero que es importante porque las disoluciones químicas son fundamentales en la vida cotidiana y en la industria.</p> <p>Sí, porque permite a los estudiantes comprender cómo se mezclan diferentes sustancias y cómo se pueden obtener soluciones útiles.</p> <p>Sí, porque es una oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas y experimentales.</p>
¿Qué opinas de la utilización de herramientas digitales como Google Site en la enseñanza?	<p>Creo que es una buena idea porque las herramientas digitales pueden hacer que la enseñanza sea más interactiva y atractiva para los estudiantes.</p> <p>Me parece una buena opción para complementar la enseñanza tradicional y para que los estudiantes puedan acceder a información adicional.</p> <p>Considero que es una herramienta útil para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes.</p>
¿Cuáles crees que podrían ser los beneficios de utilizar Google Site en comparación con métodos tradicionales de enseñanza de disoluciones químicas?	<p>Podría permitir a los estudiantes acceder a información actualizada y relevante sobre el tema.</p> <p>Podría fomentar la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento.</p> <p>Podría permitir a los estudiantes trabajar de manera colaborativa y compartir sus ideas y conocimientos.</p>



<p>¿Cuál crees que sería el impacto a largo plazo de la implementación de Google Site en la enseñanza de disoluciones químicas?</p>	<p>Podría mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y su comprensión del tema.</p> <p>Podría fomentar el desarrollo de habilidades tecnológicas y digitales en los estudiantes.</p> <p>Podría contribuir a la formación de ciudadanos críticos y reflexivos que puedan aplicar sus conocimientos en situaciones reales.</p>
---	---

Elaborado por: Autoras

De acuerdo con los resultados obtenidos en la entrevista aplicada a docentes de amplia trayectoria en la asignatura se procedió a identificar las categorías y temas principales que emergieron de la entrevista. Las categorías identificadas fueron “importancia de la enseñanza de disoluciones químicas”, “opinión sobre herramientas digitales en la enseñanza”, “beneficios de utilizar Google Site” e “impacto a largo plazo de la implementación de la herramienta de referencia”.

El análisis de los datos involucró la identificación de patrones y tendencias en las respuestas de los entrevistados, así como la exploración de similitudes y diferencias entre sus percepciones. Los resultados revelaron que todos los participantes coincidieron en la relevancia de la enseñanza de disoluciones químicas y compartieron la opinión de que las herramientas digitales, como Google Site, podrían desempeñar un papel beneficioso en la mejora de la enseñanza tradicional.

Además, se identifican varios posibles beneficios derivados de la implementación de la página web objeto de estudio, en el contexto educativo. Entre estos destacan el acceso a información actualizada y relevante, la estimulación de la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento y la promoción de la colaboración entre ellos. Las respuestas de los entrevistados también indican una visión positiva de la utilización de la plataforma digital educativa. Se destacan varios beneficios, como lograr que el proceso de enseñanza sea más interactivo y atractivo para los estudiantes. Además, los docentes pueden adaptar los recursos y actividades dentro del sitio web para satisfacer las necesidades específicas de los dicentes, brindando una experiencia de aprendizaje más personalizada y efectiva.

En lo que respecta al impacto a largo plazo del uso de la herramienta digital en la enseñanza de disoluciones químicas, los entrevistados concuerdan en que podría ayudar a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, así como el desarrollo de habilidades tecnológicas y digitales fundamentales.

### Conclusiones

La implementación de Google Sites presenta varias ventajas, como la posibilidad de trabajar de manera colaborativa, el acceso ilimitado a la información, la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento y la retroalimentación inmediata proporcionada por la herramienta. Además, los estudiantes pueden acceder al sitio web

desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, lo que facilita el aprendizaje autónomo y el repaso de los contenidos en cualquier momento y lugar.

Google Sites como herramienta educativa para mejorar el aprendizaje de las disoluciones químicas ha demostrado ser efectiva. Los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción y en la entrevista a docentes de química indican que esta plataforma puede ser útil para complementar la enseñanza tradicional y mejorar la comprensión de los estudiantes sobre el tema ya que se ha evidenciado que los enfoques tradicionales de enseñanza, como la exposición teórica y los experimentos caseros, no siempre son suficientes para abordar estas dificultades.

El 94,20% de los estudiantes encontró útiles las actividades interactivas incorporadas en la página web y consideró que Google Sites mejoró su motivación e interés por el aprendizaje de las disoluciones químicas. Además, los docentes entrevistados coincidieron en que esta herramienta puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y fomentar el desarrollo de habilidades tecnológicas y digitales. Estos hallazgos respaldan investigaciones previas que subrayan la importancia de contar con recursos digitales esenciales en el proceso educativo.

La integración de Google Site en la enseñanza de la química permite la incorporación de recursos multimedia, como imágenes, videos y simulaciones, que facilitan la visualización y comprensión de fenómenos químicos de manera más accesible y efectiva. Los docentes diseñar módulos interactivos, ejercicios autoevaluativos y contenidos específicos que se ajustan a diversos niveles de competencia y preferencias de aprendizaje.

### Referencias

Alemán Marichal, B., Navarro de Armas, O. L., Suárez Díaz, R. M., Izquierdo Barceló, Y., & Encinas Alemán, T. d. (2018). La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en carreras de las Ciencias Médicas. *Revista Médica Electrónica*, 40(4), 1257-1270. Recuperado el 6 de julio de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000400032&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000400032&lng=es&tlng=es).

Arancibia, M. L., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias

- sobre la enseñanza y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de profesores de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Aretio, L. G. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 24(1), 09–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- Breijo Worosz, T. (2009). Concepción pedagógica del proceso de profesionalización de los estudiantes para los estudiantes de las carreras de Educación Media Superior durante la formación inicial: estrategia para su implementación en la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Pinar. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Recuperado el 16 de 8 de 2023, de <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2915252>
- Brown, T. L., LeMay Jr, H. E., Bursten, B. E., & Burdge, J. R. (2007). *Química La Ciencia Central*. PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado el 6 de julio de 2023, de <https://academia.utp.edu.co/quimica2/files/2018/09/que3admica-la-ciencia-central-brown.pdf>
- Calik, M. (2005). Un estudio entre edades de diferentes perspectivas en química de soluciones desde la escuela secundaria hasta la secundaria. *Int J Sci Math Educ*, 3, 671–696. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-005-1591-y>
- Campaña Castellano, V. I. (2022). Utilización de Google Sites para el proceso de enseñanza aprendizaje de Química para estudiantes de primer año de bachillerato. Tesis de Maestría. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Ccoa Mamani, F. d., & Alvites Huamaní, C. G. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 19(27), 315-330. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/lex.v19i27.2265>
- Chang, R., & College, W. (2010). *Química General*. Editorial Mc Graw Hill. Recuperado el 6 de julio de 2023, de <https://sacaba.gob.bo/images/wsacaba/pdf/libros/quimica/Chang-QuimicaGeneral7thedicion.pdf>
- Dávila Rojas, O. M., & Gutiérrez Pantoja, C. R. (2019). Google Sites como herramienta didáctica online en el aprendizaje significativo del área de ciencia, tecnología y ambiente en. *Hamut'ay*, 6(1), 33-53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1573>
- Formichella, M. M., & Alderete, M. V. (2018). “TIC en la escuela y rendimiento educativo: el efecto mediador del uso de las TIC en el hogar”. *Cuadernos de Investigación Educativa* 9.1, 75-93. <https://doi.org/https://doi.org/10.18861/cied.2018.9.1.2822>
- Gómez Moliné, M. R., & Sanmartí Puig, N. (2018). El aporte de los obstáculos epistemológicos. *Educación Química*, 13(1), 61- 68. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2002.1.66321>
- Góngora Zambrano, R. W., & Santana Giler, F. E. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí. *CoGnosis: Revista de Ciencias de la Educación*, 6(2), 71-92. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i2.2922>
- Guamán Holguín, H. N., Quevedo Guerrero, J. N., & García Batista, R. M. (2023). Efecto de la fertilización inyectada y di-ferentes dosis de enraizantes en el cultivo de banano. *Revista Científica Agroecosistemas*, 11(1), 84\*90. Recuperado el 20 de agosto de 2023, de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2020). Hernández-S Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-hill. Recuperado el 3 de julio de 2023, de <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Landau, L., Ricchi, G., & Torres, N. (2014). Disoluciones: ¿Contribuye la experimentación a un aprendizaje significativo? *Educación química*, 25(1), 21-29. Recuperado el 12 de julio de 2023, de <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-quimica-78-articulo-disoluciones-contribuye-experimentacion-un-aprendizaje-S0187893X14705191>
- Manyari Del Carpio, S., Vargas Manyari, J. h., & Cruz Oyola, I. E. (2023). Manyari Del Carpio, Sonia Elena, Vargas Manyari, Jonny Humberto, & Cruz OyoRecursos digitales favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje en tiempos de pandemia. Manyari Del Carpio, Sonia Elena, Vargas Manyari, Jonny Humberto, & Cruz Oyola, Isela Edith. (2023). Recursos digitales favorecen el proceso de enseHorizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 7(27), 397-402. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.524>
- Ricoy, M. C., Tiberio , F., & Sevillano, M. L. (2019). COMPETENCIAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. *Educación XX1*, 13(1), 199-219. Recuperado el 12 de julio de 2023, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70618037009>

Saltos Bajaña, M. V., Torres Alcívar, G. G., Reinado Castro, J. A., & Villavicencio Carbo, F. G. (2022). Google site en el proceso de enseñanza – aprendizaje de estudiantes de EGB Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4001-4030. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i2.2142](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2142)

Sanchez Rodriguez, T. (2023). Estado del arte sobre la enseñanza y el aprendizaje del concepto de disoluciones en química. Una propuesta metodológica. Trabajo de grado - Maestría. Recuperado el 9 de julio de 2023, de <https://repositorio.ucaldas.edu.co/handle/ucaldas/18744>