

Impacto de una estrategia contextualizada en la enseñanza de unidades de masa y volumen

Effect of a contextualized strategy in teaching mass and volume units

Mario Gonzalo Mayorga Román¹ y Sandy Francisca Tibán Huilca²

Resumen

La investigación abordó la falta de dominio en las conversiones de unidades de masa y volumen en estudiantes de segundo año de bachillerato mediante una estrategia contextualizada. El objetivo fue analizar el impacto de esta estrategia en la comprensión de las unidades mencionadas. Se utilizó una metodología experimental con enfoque constructivista, incluyendo evaluaciones diagnósticas, diseño e implementación de la estrategia y evaluaciones posteriores. Los resultados mostraron un incremento significativo en el conocimiento promedio de los estudiantes. La prueba de normalidad confirmó una distribución normal de los datos. El estadístico t de Student mostró una diferencia significativa entre los resultados antes y después de la intervención, respaldando la hipótesis alternativa de que la implementación de la metodología contextualizada mejora la comprensión y aplicación de las conversiones de unidades de masa y volumen. Estos resultados dejan ver la efectividad de la estrategia para mejorar el aprendizaje en química y destacan la importancia de integrar contextos cotidianos en la enseñanza para promover un aprendizaje significativo y duradero, además de la importancia que posee la metodología propuesta al poderse aplicar para el estudio de otros temas de química e incluso de otras asignaturas.

Palabras clave: Aprendizaje activo, Bachillerato, Contextualización, Didáctica de la Química, Enseñanza.

Abstract

The research addressed the lack of proficiency in mass and volume unit conversions among second-year high school students through a contextualized strategy. The aim was to analyze the impact of the strategy on the students' understanding of the mentioned units. It was employed an experimental methodology with a constructivist approach. The strategy included diagnostic assessments, design and implementation of the strategy, and subsequent evaluations. The results showed a significant increase in students' average knowledge. The normality test confirmed a normal distribution of the data. The student's t-test revealed significant differences between the results before and after the intervention, supporting the alternative hypothesis that the implementation of the contextualized methodology enhances the comprehension and application of mass and volume unit conversions. The findings demonstrate the effectiveness of the strategy in improving chemistry learning-teaching process and underscore the importance of integrating everyday contexts into teaching to promote meaningful and lasting learning, as well as the significance of the proposed methodology being applicable to the study of other chemistry topics and subjects.

Keywords: Active learning, Contextualization, Chemistry didactics, High school, Teaching.

CÓMO CITAR:

Mayorga Román, M. G., y Tibán Huilca, S. F. (2024, julio-septiembre). Impacto de una estrategia contextualizada en la enseñanza de unidades de masa y volumen. *Educación Química*, 35(3). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.3.87683>

¹ Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador.

² Unidad Educativa Luis A. Martínez, Ecuador.

Introducción

La investigación identificó como problema de aprendizaje en los estudiantes de segundo año de bachillerato la falta de dominio en operaciones básicas de conversión de unidades de masa y volumen, lo que se abordó mediante una estrategia contextualizada de aprendizaje que incorpora el medio social circundante de los estudiantes, con el objetivo de evidenciar la relevancia cotidiana de estas unidades y el apropiamiento del conocimiento por parte de los estudiantes (Fuentes & Duk, 2022).

La concepción mental sobre valores de masa y volumen constituye la comprensión intrínseca que poseen los estudiantes en relación con la medición y la cantidad, enfocada en términos de gramos, kilogramos, libras, litros, metros cúbicos, onzas líquidas, entre otros. Esta noción no solo implica el reconocimiento de estas unidades de medida, sino también la adquisición de un entendimiento profundo sobre cómo se relacionan entre sí, sus equivalencias e inter-conversión de unidades. La estrategia contextualizada, además de permitir desarrollar una habilidad fundamental en los estudiantes, fomenta una visión holística de las ciencias, al ser las mediciones y cálculos en diferentes unidades de masa y volumen, prácticas comunes en las asignaturas de biología, física y matemáticas, se contribuye a una educación integrada y completa (Ramírez, 2022).

De forma tradicional, el aprendizaje de la química se ha percibido como tedioso y complicado en donde predomina todavía la idea de transmitir el conocimiento (Ramos, 2020). Uno de los grandes retos de la educación en química es buscar estrategias que motiven, entusiasmen y proporcionen deseos de aprender a los estudiantes (Cedeño & Pita, 2021) para vencer la “mala fama” que ha adquirido la asignatura y que ha repercutido en la calidad de su enseñanza y apropiación de conocimientos. Es así que, “la falta de motivación, la abstracción de los conceptos químicos, los temas de estudio que requieren mucha memorización, los ejercicios demasiados complejos y la falta de aplicación práctica” (Chonillo-Sislema et al., 2024), son las dificultades más comunes que los estudiantes de bachillerato encuentran en el aprendizaje de la asignatura, por lo que se considera a la conexión del estudiante con su diario vivir como alternativa para vencer estos desafíos académicos. Rodelo y Bolívar (2023), resaltan la necesidad de conectar la vida cotidiana de los estudiantes con las prácticas educativas en la enseñanza de la Química, para ello consideran que el docente debe adaptar el contenido que enseña con la realidad social, ecológica y cultural de los alumnos y utilizar ejemplos de la vida cotidiana para el desarrollo de las clases en el aula (Reyes, 2021).

La concepción mental de las unidades de masa y volumen se alinea con la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (1983) al buscar establecer una conexión práctica entre la teoría y la experiencia vivencial de los estudiantes que permita fomentar el pensamiento de orden superior. El aprendizaje basado en los contextos parte de la idea de que el conocimiento científico debe presentarse de forma relevante a los estudiantes (Pacheco et al., 2022), para mejorar los resultados de aprendizaje e incrementar su compromiso con la ciencia y son los docentes quienes deben considerar los aspectos que resulten interesantes y relevantes para los estudiantes (Broman et al., 2022).

En el presente caso, los entornos de aprendizaje como: supermercados, ferreterías, farmacias, tiendas de barrio, próximos a los estudiantes; ofrecen contextos ricos para este propósito. En estos lugares, el aprendizaje adquiere relevancia al permitir a los estudiantes

utilizar la información sobre masas y volúmenes que hay en las etiquetas diferentes productos, como: azúcar, aceite, leche, champú, pintura, entre otros; brindándoles la oportunidad de razonar sobre la aplicación concreta de diversas unidades de medida en situaciones reales de su vida cotidiana (Cepeda, 2023).

Es así como la investigación se plantea como objetivo general: Analizar el impacto de una estrategia de enseñanza contextualizada en la comprensión de unidades de masa y volumen en estudiantes de química de nivel bachillerato, y como objetivos específicos: 1) Evaluar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes sobre unidades de masa y volumen, mediante una evaluación diagnóstica. 2) Implementar una estrategia de enseñanza contextualizada, que integre situaciones de la vida cotidiana y aplicaciones prácticas de unidades de masa y volumen en el contexto de la química. 3) Medir el impacto de la aplicación de la estrategia contextualizada en la enseñanza de unidades de masa y volumen.

Marco Teórico

El aprendizaje contextualizado busca conectar el conocimiento teórico con situaciones prácticas relevantes, fomentando una comprensión más profunda, el desarrollo de habilidades transferibles y la motivación de los estudiantes.

Oladejo et al (2021) se plantean explorar la eficacia del Enfoque Cultural-Tecnológico-Contextual (CTCA) en la química nuclear, tradicionalmente percibida por los estudiantes como difícil. A través del diseño de investigación cuasi experimental, se llevó a cabo un tratamiento CTCA de cuatro semanas a un grupo experimental de una institución y al grupo de comparación se les enseñó con el método de conferencia convencional, resultando que el CTCA mejoró el desempeño de los estudiantes en química nuclear, dejando ver que es una herramienta viable y culturalmente relevante para la enseñanza de conceptos de química. Así mismo, Oladejo et al (2022), bajo la misma metodología, aplican el enfoque CTCA al tema de electroquímica y encuentran que el CTCA es capaz de promover aprendizajes significativos en los estudiantes.

Para Rodelo y Bolívar (2023), es esencial adaptar la enseñanza a las realidades sociales, ecológicas y culturales de los estudiantes. Con un enfoque cualitativo de estudio de caso, con entrevistas semiestructuradas y revisión curricular, se analizó cómo contextualizar los contenidos de química. La metodología abarcó diagnóstico, desarrollo y ejecución, identificando elementos de contextualización del currículo. Los resultados dejaron ver la necesidad de adaptar los contenidos al contexto educativo y social de los alumnos y la importancia de conectar la vida cotidiana de los estudiantes con las prácticas educativas en la enseñanza de la química para mejorar el aprendizaje y la evaluación de los estudiantes.

En la misma línea la investigación de Kurz et al (2022), con el objetivo de contextualizar la enseñanza, aplicó la metodología activa Dicumba (Desarrollo Cognitivo Universal-bilateral del Aprendizaje) con la que busca relacionar la química con los intereses de los estudiantes. La investigación-acción encontró que la metodología Dicumba facilitó el abordaje contextualizado de la química y la participación de los estudiantes. Por su parte Faneite y Barrios (2023), se plantearon como objetivo caracterizar la enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las ciencias experimentales en estudiantes de secundaria. La metodología descriptiva con diseño de campo, no experimental y transversal, demostró que los docentes que enseñan este tipo de asignaturas utilizan en pocas oportunidades estrategias adaptadas al contexto, lo que impide promover aprendizajes verdaderos.

Por su parte da Silva (2020), se propuso generar estrategias didácticas para la enseñanza de la química en contextos específicos, empleando el enfoque del aprendizaje significativo. Se llevó a cabo en la Escuela Estadual São Francisco en Bonfim-RR, Brasil, siguiendo teorías constructivistas y el enfoque de Ausubel. Se utilizó un enfoque cualitativo de investigación acción participativa. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas y evaluaciones de conocimientos previos en química, seguidas de proyectos pedagógicos enfocados en contextualización. Se implementó un proyecto de reciclaje de aceite de cocina en la escuela, con la comunidad recolectando residuos para hacer jabón utilizado en la limpieza. Los resultados mostraron una adopción generalizada de esta práctica en la comunidad.

Metodología

La metodología de investigación, como se muestra en la figura 1, comprende tres fases: diagnóstico, diseño e implementación y evaluación. La fase de implementación tiene cuatro momentos de acuerdo con el ciclo de Kolb. Para evaluar la efectividad de la estrategia metodológica, se elaboró un cuestionario con ejercicios como: la conversión de galones a litros para comprar pintura, la equivalencia entre kilogramos y libras para cocinar arroz, la transformación de centímetros cúbicos a litros para el uso de aceite de cocina y la conversión de onzas a gramos para medir harina.

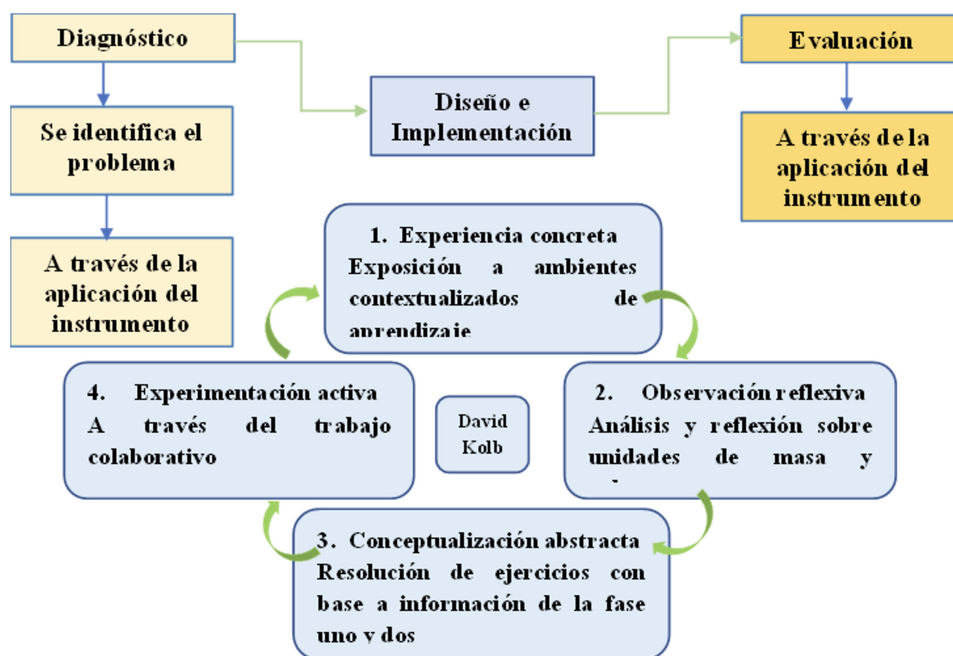


FIGURA 1. Fases de la metodología de la investigación.

La fase de diagnóstico implica la resolución de los ejercicios por parte de los estudiantes antes de aplicar la metodología contextualizada, con lo que se tuvo información del estado inicial del conocimiento sobre unidades de masa y volumen. Este mismo cuestionario fue aplicado en la fase de evaluación de la estrategia contextualizada. La fase de implementación basada en el ciclo de David Kolb se centra en el uso de la información sobre masas y volúmenes que los estudiantes pudieron obtener de las etiquetas de productos a

los cuales fueron expuestos. Se buscó que, al estar expuestos a esta información visual, tengan una percepción más natural de lo que es una medida de volumen o una cantidad en masa; así también, que utilicen la información presentada en ellas para lograr significancia en la conversión de unidades y relacionen este procedimiento teórico estudiado en el salón de clases con actividades prácticas y con valores reales de su entorno diario.

La investigación desarrollada bajo un paradigma constructivista que permite la consecución de aprendizajes significativos en los estudiantes (Benítez, 2023) fue de tipo experimental y buscó establecer relaciones causales entre variables mediante la manipulación de una variable independiente y la medición de su efecto en la variable dependiente (Alban et al., 2020). El enfoque cuantitativo de la investigación (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020), midió el impacto de la metodología de aprendizaje contextualizado en el conocimiento y desempeño de los estudiantes en la resolución de ejercicios de conversión de unidades de masas y volúmenes antes y después de la implementación de la metodología, proporcionando resultados objetivos y verificables.

Para profundizar en la problemática, el nivel de investigación se estructuró desde una perspectiva exploratoria, descriptiva y explicativa (Álvarez, 2020). El nivel exploratorio permitió indagar cómo el entorno social inmediato de los estudiantes influye en su percepción de los valores de masa y volumen, para comprender su realidad circundante (Galarza, 2020). El nivel descriptivo caracterizó de forma específica el aprendizaje en el contexto donde se desarrolló la investigación (Espinoza & Ochoa, 2020). El nivel explicativo permitió verificar la efectividad de la aplicación de la metodología de enseñanza activa relacionada con la masa y el volumen (Cabrera, 2023).

Hipótesis alternativa, H1: La implementación de una metodología de enseñanza contextualizada incrementa la comprensión y aplicación de la conversión de unidades de masa y volumen reflejados en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Luis A Martínez

Hipótesis nula, H0: La implementación de una metodología de enseñanza contextualizada no incrementa la comprensión y aplicación de la conversión de unidades de masa y volumen reflejados en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Luis A Martínez

Población y muestra

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Luis A. Martínez, Agropecuario, UELAM, del cantón Ambato, Provincia de Tungurahua. Se ha tomado una muestra no probabilística que corresponde a un total de cuarenta y cinco estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, del paralelo B y C.

Materiales y recursos

La tabla 1 detalla los materiales y recursos empleados en las fases de la investigación.

Fase	Actividad	Materiales y recursos	Tiempo	
Diagnóstico (03-14 abril 2023)	Identificación del problema utilizando un cuestionario	Computadora Papel bond A4 Servicio de Internet	2 sesiones (80 minutos)	
Implementación	Experiencia concreta. (17-28 abril 2023)		2 sesiones (80 minutos)	
	Observación reflexiva. (02-19 mayo 2023)	Cuaderno de notas. Esferográfico.	3 sesiones (120 minutos)	
	Conceptualización abstracta. (22-05-2023 al 09-06-2023)	Pizarra. Marcadores de pizarra. Calculadora	3 sesiones (120 minutos)	
	Experimentación activa. (12 al 30 junio 2023)		3 sesiones (120 minutos)	
	Evaluación (03-07-2023)	Evaluación de la estrategia metodológica utilizando un cuestionario	Computadora Papel bond A4 Servicio de Internet	2 sesiones (80 minutos)
		Análisis estadístico	Estadístico SPSS	

TABLA 1. Materiales y recursos.

Instrumentos

La investigación utilizó como técnica a la entrevista y como instrumento a un cuestionario con cinco ejercicios para resolver sobre unidades de masa y volumen considerando el contexto diario de los estudiantes. En la fase de diagnóstico, el instrumento obtuvo información cuantitativa sobre el estado inicial de conocimientos de los estudiantes y en la fase de evaluación permitieron analizar el efecto de la estrategia de aprendizaje contextualizada.

Procedimiento

A continuación, se describen las fases de la investigación y la estrategia contextualizada de la fase de implementación.

Fase de diagnóstico de la investigación

Identificación del problema

Desde la perspectiva científica se define a la masa como la cantidad de materia en un objeto y el peso se relaciona con la fuerza gravitatoria que actúa sobre esa masa. Aunque estos términos poseen significados distintos, en química: “la masa es una propiedad más fundamental que su peso; sin embargo, se acostumbra a usar el término “peso” cuando se debe decir “masa”, porque pesar es una de las formas que hay para medir la masa”

(*Química 10a. Ed. Kenneth Whitten, Raymond E. Davis, Larry Peck y George G. Stanley by Cengage - Issuu, 2014*). Bajo las definiciones anteriores y siendo que no es objetivo realizar un análisis profundo de las diferencias entre los dos términos, con los estudiantes se utiliza los términos “masa” y “peso” como términos que hacen referencia a una “cantidad”.

La investigación comienza identificando la situación del contexto específico de estudio, en un primer momento durante las clases de química se identificó la falta de percepción de cantidad, por ejemplo, considerar a 5 gramos como una cantidad mayor a 2 libras, dejó ver el estado del razonamiento de los estudiantes sobre el tema. En un segundo momento a través de la aplicación del cuestionario con ejercicios a resolver se notó la falta de dominio en la resolución de ejercicios de conversión de unidades de masa y volumen.

Fase de diseño e implementación de la investigación

La figura 2 muestra el diseño e implementación de la estrategia utilizada en la fase de implementación. El diseño está basado en los cuatro componentes del ciclo experiencial de David Kolb (Morris, 2020), en función de los cuales se ha realizado la implementación de las actividades generados de aprendizaje.

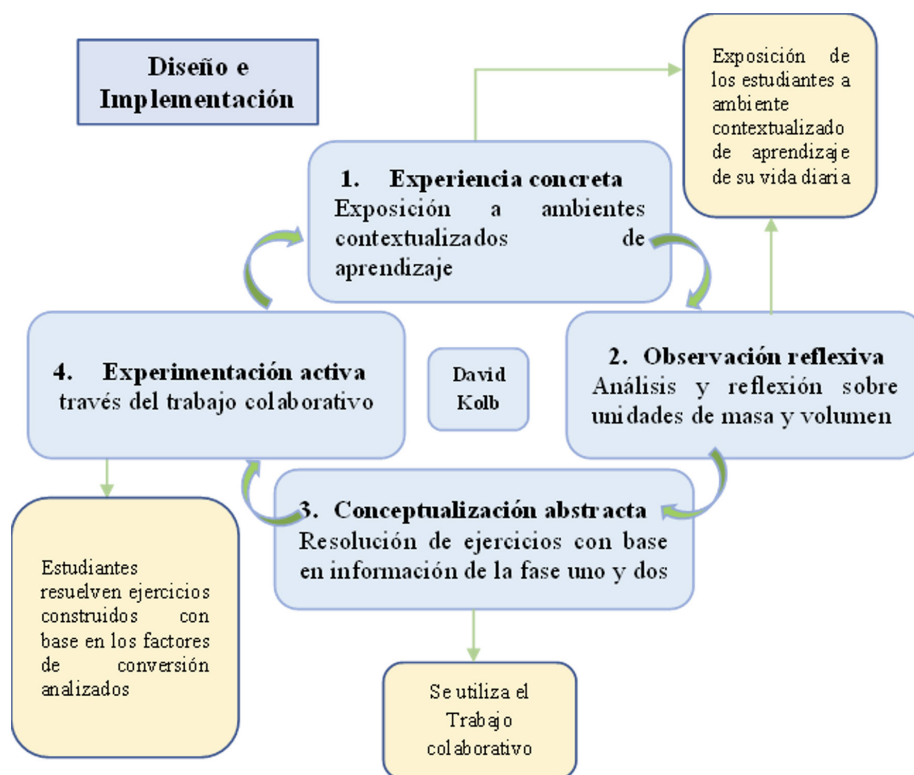


FIGURA 2. Estrategia aplicada en la fase de diseño e implementación. Nota: Adaptada del Ciclo de Aprendizaje de David Kolb.

Para generar aprendizajes significativos se utiliza la resolución de ejercicios de conversiones numéricas entre unidades de masa y volumen, también en el trabajo en equipo y la información recopilada de las etiquetas de los productos que los estudiantes pudieron manipular. Los cuatro momentos de la implementación de la estrategia de enseñanza se detalla a continuación

Experiencia concreta

La experiencia concreta involucra a los estudiantes en ambientes contextualizados de reflexión diaria, permitiéndoles practicar la manipulación y comparación de valores de peso (gramos, kilogramos, libras, quintales, entre otros) y volumen (galones, litros, mililitros, onzas líquidas, etc.) a su disposición en lugares cercanos como supermercados, ferreterías, gasolineras y farmacias. Bajo la guía de los docentes, los estudiantes visitan estos lugares, observan, tocan y registran en sus cuadernos los valores, unidades de masa y volumen que encuentren en diferentes productos. La figura 3, muestra a los estudiantes durante la experiencia concreta.



FIGURA 3. Experiencia concreta.

Para potenciar la experiencia concreta, los investigadores realizan un refuerzo a través del uso de videos grabados de autoría propia, en su canal de YouTube. Los videos que se muestran en la figura 4 y 5, exponen los valores de masa y volumen que se puede encontrar en diferentes productos y en diferentes lugares.



FIGURA 4. Aprendizaje contextualizado en ferretería. Nota: Canal de YouTube (Gonzalo Mayorga, 2023a).



FIGURA 5. Aprendizaje contextualizado en supermercado. Nota: Canal de YouTube (Gonzalo Mayorga, 2023b).

Observación reflexiva

Este momento permite al estudiante analizar y reflexionar sobre ideas que nacen desde la observación directa. Al manipular los valores de masa y volumen en las etiquetas de varios productos, se refuerza el aprendizaje significativo, mediante la conexión de la nueva información con conceptos preexistentes en la estructura cognitiva (Rocha, 2021). Este momento se apoya en la experiencia concreta descrita en el momento anterior. La figura 3 y la figura 6 muestra a los estudiantes realizando una observación reflexiva en sitio y a través de un video.

En esta actividad los estudiantes junto con los docentes analizaron los valores que apuntaron en su cuaderno de notas y reflexionaron sobre las diferentes unidades de masa y volumen encontrados.

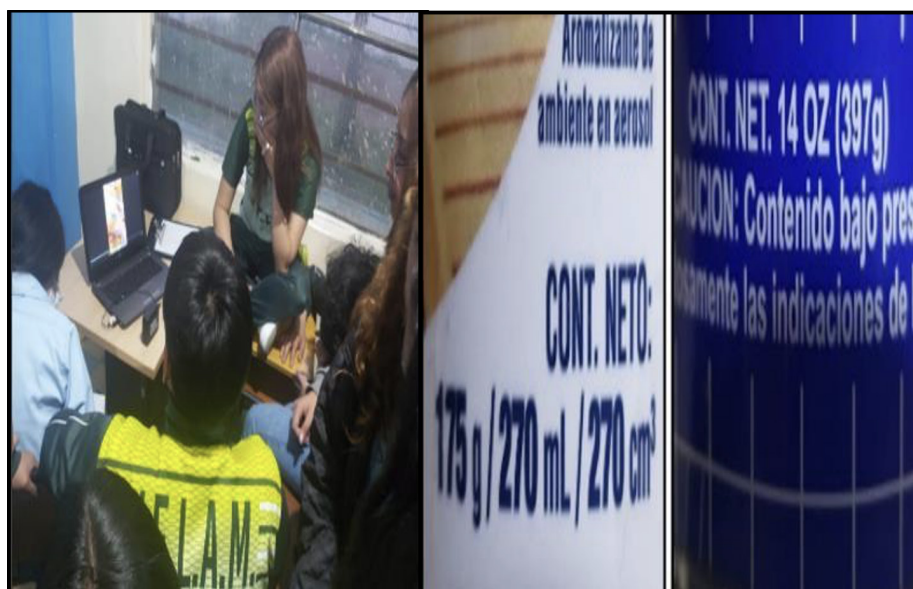


FIGURA 6. Observación reflexiva. Nota: la observación como medio de refuerzo.

Conceptualización abstracta

La conceptualización abstracta, permite fortalecer y enlazar los conocimientos nuevos a los conocimientos que los estudiantes ya poseen sobre el tema estudiado. Esta actividad se desarrolló en el salón de clases, en donde los docentes a través de los conocimientos impartidos y junto con la experiencia concreta y la observación reflexiva, logran caracterizar y profundizar el tema tratado. A continuación, se describe el proceso a seguir:

- a. Introducir al tema de unidades de masa y volumen, mediante un conversatorio sobre las experiencias de los estudiantes al visitar los diferentes ambientes de aprendizaje (tiendas, farmacias, ferreterías, supermercados).
- b. Graficar en la pizarra una tabla de equivalencias de unidades de masa y volumen, en este momento es donde se resuelven confusiones o dudas sobre el tipo de unidad que el estudiante ha consultado, se presentó el caso que estudiantes confundían valores de masa con valores de volumen.
- c. Construir ejercicios utilizando los datos recopilados por los estudiantes en la experiencia concreta.
- d. Resolver ejercicios utilizando el procedimiento de factores de conversión, como lo describe (*Química Raymond Chang 10ma edición | PDF, 2014*) procedimiento se apoya en la utilización de relaciones matemáticas que establecen la igualdad entre cantidades expresadas en distintas unidades. Por ejemplo, al cambiar de gramos a kilogramos, se emplea el factor de conversión $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$, multiplicando o dividiendo la cantidad inicial por este factor según la dirección de la conversión requerida. El procedimiento sistemático y exacto para efectuar conversiones entre unidades, permiten a los estudiantes resolver con precisión problemas que implican transformaciones de masa, volumen u otras magnitudes medidas en diversas escalas.

- e. Retroalimentar sobre las dudas o inquietudes que presentan los estudiantes sobre el tema tratado.
- f. Proponer ejercicios en clases, que son resueltos a través del trabajo colaborativo de los estudiantes y la guía de los docentes.

La figura 7 muestra el desarrollo de la conceptualización abstracta.



FIGURA 7.
Conceptualización abstracta.

Con este momento los datos teóricos pasan a ser parte de la resolución de ejercicios, la explicación, resolución de dudas y guía docente son parte fundamentales de la conceptualización abstracta.

Experimentación activa

En este momento; los estudiantes, con la guía y supervisión docente, son quienes:

- a. Utilizan los datos recolectados en la experiencia concreta y observación reflexiva.
- b. Utilizan la tabla de equivalencias de unidades de masa y volumen, construida por los docentes.
- c. Utilizan la técnica de factores de conversión.
- d. Forman equipos de trabajo colaborativo de máximo 3 personas.
- e. Proponen ejercicios de acuerdo con la experiencia vivida.
- f. Intercambian ejercicios propuestos entre los diferentes equipos de trabajo.

- g. Resuelven los ejercicios en equipo.
- h. Socializan su respuesta a la clase mediante la argumentación de su resolución utilizando la pizarra.
- i. Argumentan a la clase, su experiencia sobre el proceso de formulación y resolución de los ejercicios.

La figura 8 muestra el trabajo en equipo de los estudiantes durante la experimentación activa.



FIGURA 8.
Experimentación activa.

Fase de evaluación de la metodología

Aplicación de instrumento de evaluación

Tras la implementación de la estrategia de enseñanza contextualizada de unidades de masa y volumen en el aula, se llevó a cabo una evaluación para medir su efectividad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se aplicó el mismo cuestionario utilizado en la fase de diagnóstico. El propósito de esta evaluación fue determinar si la aplicación de la estrategia contextualizada tuvo un impacto positivo en el rendimiento y comprensión de los estudiantes. Se emplearon herramientas estadísticas que permitieron identificar cualquier mejora significativa en el aprendizaje, proporcionando una visión objetiva sobre la eficacia de la metodología implementada.

Resultados y discusión

Análisis de resultados de la evaluación antes y después de aplicar la estrategia

La investigación sobre la metodología contextualizada de unidades de masa y volumen empleó el software Statistical Package for the Social Sciences SPSS (Abu-Bader, 2021) para calcular medidas de tendencia central y variabilidad, como media, mediana, varianza y

desviación estándar. Estas medidas proporcionaron una visión clara de la distribución de datos en ambos grupos, ayudando a identificar patrones significativos en el aprendizaje contextualizado. El análisis estadístico respaldó los hallazgos de la investigación, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones, como se muestra en la tabla 2.

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Antes	Media	6,5111	0,29750	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,9115	
		Límite superior	7,1107	
	Media recortada al 5%	6,5617		
	Mediana	7,0000		
	Varianza	3,983		
	Desv. Desviación	1,99570		
Después	Media	7,8444	0,22909	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,3828	
		Límite superior	8,3061	
	Media recortada al 5%	7,9074		
	Mediana	8,0000		
	Varianza	2,362		
Desv. Desviación	1,53676			

TABLA 2. Medidas de tendencia central.

Nota: Los datos corresponden a la evaluación antes y después de aplicar la estrategia de enseñanza.

En la evaluación diagnóstica, la media fue de 6.5111, mientras que, en la evaluación posterior a la aplicación de la estrategia, la media aumentó a 7.8444, según el Artículo 33 del Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00063-A relacionado con la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, este incremento indica que los estudiantes han alcanzado una nota que indica el logro de los aprendizajes requeridos, superando los estándares de aprendizaje esperados según lo establecido en la normativa legal. Respecto a la varianza, el diagnóstico mostró un valor de 3.983, mientras que posterior a la aplicación de la estrategia, la varianza disminuyó a 2.362, esta reducción en la varianza indica que los resultados posteriores están más concentrados en torno a la media que los resultados del diagnóstico; una menor varianza sugiere una mayor consistencia en el aprendizaje de los participantes después de la intervención. En concordancia con las medidas de tendencia central anteriores, la desviación estándar, indica una mayor cohesión de los datos alrededor de la media después de la aplicación de la estrategia en comparación con el diagnóstico.

Dado que los valores del antes y después, 0.182 y 0.051, respectivamente, son mayores que la regla de decisión establecida de 0.05, se concluye que los datos siguen una distribución normal, basado en los autores Kolmogorov-Smirnov, estos valores se muestran en la tabla 3.

TABLA 3. Prueba de normalidad.

Nota: a Corrección de significación de Lilliefors.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,113	45	0,182	0,958	45	0,104
Después	0,131	45	0,051	0,935	45	0,015

El cálculo del estadístico t de Student para verificar las hipótesis planteadas se muestra en la tabla 4.

Diferencias emparejadas									
		Media	Desv Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de Confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Antes- Después	-1,33333	1,29685	0,19332	-1,72295	-0,94372	-6,897	44	0,000

TABLA 4. Prueba de muestras emparejadas.

Nota: Los datos corresponden a un antes y después de la estrategia de enseñanza.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla Nro. 4, el valor obtenido para el estadístico t de Student es de 0.000, por lo que no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H1) que dice: La implementación de una metodología de enseñanza contextualizada incrementa la comprensión y aplicación de la conversión de unidades de masa y volumen reflejados en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Luis A Martínez.

Consideraciones finales

Después de aplicar la estrategia contextualizada, los estudiantes mejoraron significativamente su comprensión de las conversiones de unidades de masa y volumen. La media aumentó de 6.51 a 7.84, indicando un mayor conocimiento promedio. Además, la reducción en la varianza y desviación estándar sugiere resultados más consistentes. Los datos muestran una distribución normal, validando los análisis estadísticos. La prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov arrojó valores de significancia >0.05. El estadístico t de Student obtuvo un valor de 0.000, confirmando una diferencia significativa antes y después de la intervención.

Las investigaciones previas sobre el fenómeno estudiado demuestran la importancia del aprendizaje contextualizado para mejorar la comprensión y la participación de los estudiantes en la educación química. Apoyando esta idea, los resultados de la investigación actual respaldan esta información al demostrar que la implementación de una metodología de enseñanza contextualizada incrementa la comprensión y aplicación de las conversiones de unidades de masa y volumen, como se refleja en el rendimiento académico de los estudiantes. Esto indica que adaptar la enseñanza a los contextos de los estudiantes es efectivo para mejorar el aprendizaje en química.

Los resultados de esta investigación respaldan la idea de que la implementación de estrategias de enseñanza contextualizadas en el tema de conversión de unidades de masa y volumen tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de química de segundo año de bachillerato. La estrategia demostró ser efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos, lo que se reflejó en un mejor rendimiento académico de los

participantes. De este modo, los hallazgos son de importancia para mejorar los enfoques de enseñanza en el ámbito educativo y fomentar el aprendizaje contextualizado en otras áreas de conocimiento.

La importancia de la metodología contextualizada reside en su capacidad para adaptarse a otros conceptos en química y en otras asignaturas. Este enfoque no solo mejora la comprensión de los estudiantes en áreas específicas, sino que también promueve una comprensión holística de las ciencias, facilitando así un aprendizaje más significativo y transferible en diferentes contextos educativos.

Los resultados presentados influyen en la práctica pedagógica actual, al destacar la importancia de integrar situaciones de la vida cotidiana en el proceso de aprendizaje. Implican un cambio en el diseño curricular hacia enfoques más centrados en el estudiante y en la aplicación práctica del conocimiento. Asimismo, subrayan la necesidad de una formación docente que promueva métodos de enseñanza innovadores y contextuales en química. Esto aseguraría que los educadores estén capacitados para desarrollar un currículo relevante y efectivo que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real y fomentar un entendimiento más profundo y duradero de los conceptos científicos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias

- Abu-Bader, S. H. (2021). *Using statistical methods in social science research: With a complete SPSS guide*. Oxford University Press, USA.
- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.
- Álvarez-Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- Benítez-Vargas, B. (2023). El constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 65-66.
- Broman, K., Bernholt, S., & Christensson, C. (2022). Relevant or interesting according to upper secondary students? Affective aspects of context-based chemistry problems. *Research in Science & Technological Education*, 40(4), 478-498.
- Cabrera-Tenecela, P. (2023). Nueva organización de los diseños de investigación. *South American Research Journal*, 3(1), 37-51.
- Cedeño, A. A. Q., & Pita, Y. N. (2021). La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento y comprensión en estudiantes de bachillerato. *Revista Oratores*, 13-23.
- Cepeda, S. B. (s. f.). *La tienda como ambiente de aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de grado Cuarto de la IED La Concepción de Bogotá*.

- Chonillo-Sislema, L., Heredia-Gavin, D., Chayña-Apaza, J., Ramos-Pineda, Z., & Sánchez-Solórzano, J. (2024). Dificultades en el aprendizaje de química en el bachillerato, desde la opinión del alumnado y algunas alternativas para superarlas. *Revista Innova Educación*, 6(1), 71-88.
- da Silva Peres, N. (2020). Enseñanza de la química: un aprendizaje significativo contextualizado. *Copérnico*, 17(33), 86-86.
- Espinoza-Pajuelo, L. Á., & Ochoa-Pachas, J. M. (2020). El nivel de investigación relacional en las ciencias sociales. *Acta jurídica peruana*, 3(2), 93-111.
- Faneite, S. F. A., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(40), 103-126.
- Fuentes, S. S., & Duk, C. (2022). La importancia del entorno. Diseño Universal para el Aprendizaje Contextualizado. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 16(2), 21-31.
- Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6.
- Gonzalo Mayorga (Director). (2023a, julio 20). *Aprendizaje contextualizado de masas y volúmenes*. <https://www.youtube.com/watch?v=aoC223t-fQI>
- Gonzalo Mayorga (Director). (2023b, julio 20). *Aprendizaje contextualizado de masas y volúmenes parte 2*. <https://www.youtube.com/watch?v=8IDV5S5fu4g>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Kurz, D. L., Stockmanns, B., & Bedin, E. (2022). Metodología y Contextualización Dicumba en la Enseñanza de la Química. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, 17(2), 1-16.
- Morris, T. H. (2020). Experiential learning—a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive learning environments*, 28(8), 1064-1077.
- Oladejo, A., Ademola, I., Okebukola, P., Awaah, F., Agbanimu, D., Onowugbeda, F., Ebisin, R., Peter, E., Adewusi, M., & Odekeye, T. (2021). *In search of new tools for meaningful learning in chemistry—We stumbled on culturo-techno-contextual approach*. Proceedings of the 94th NARST Annual International Conference: Science Education, a Public Good for the Good of the Public.
- Oladejo, A., Olateju, T. T., Ogunlade, Y., Saibu, O., Agboluaje, T. M., Ikpah, C. E., & Okorie, H. (2022). Ways to Learning Science are Undergoing Mutation: Would the Culturo-Techno-Contextual Approach be an Effective Variant for Learning Chemistry? *Int. J. Adv. Res*, 10(11), 640-649.
- Pacheco, R. J. P., Hurtado, O. L. B., Pillajo, P. C. H., Ñacato, J. C. M., & Zumba, E. M. P. (2022). 15.-La contextualización del currículo priorizado ecuatoriano: Una conexión con la realidad de la comunidad educativa. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(1), 324-340.

- Química 10a. Ed. Kenneth Whitten, Raymond E. Davis, Larry Peck y George G. Stanley by Cengage—Issuu.* (2014, octubre 23). https://issuu.com/cengagelatam/docs/whitten_issuu
- Química Raymond Chang 10ma edición | PDF.* (s. f.). Recuperado 11 de mayo de 2024, de <https://es.slideshare.net/andrerojascaycho1/qumica-raymond-chang-10ma-edicin>
- Ramírez, V. (2022). *Química 1.* Grupo Editorial Patria.
- Ramos Mejía, A. (2020). Enseñar Química en un mundo complejo. *Educación química*, 31(2), 91-101.
- Reyes Velásquez, R. J. (2021). Estrategias didácticas innovadoras para mejorar el desempeño docente. *Journal of Latin American Science*, 5(2), 853-883.
- Rocha, J. C. R. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 63-75.
- Rodelo, L. A. A., & Bolívar, K. C. (2023). Entorno social vivencial de los estudiantes y la contextualización de los contenidos para el aprendizaje de la Química. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(7), 1-13.