runas
Journal of Education & Culture

Enseñanza experimental de la mecánica de fluidos mediante la V de Gowin como estrategia didáctica

Experimental teaching of fluid mechanics using Gowin's V as a teaching strategy

Marco Alejandro Rojas Rojas, Freddy Patricio Guachún Lucero, Fredy Yunior Rivadeneira Loor

Resumen

El estudio de la física es internacional y está presente en todos los currículos de nivel secundario y en una variedad de carreras universitarias. La importancia de esta asignatura radica en que la mayoría de las problemáticas del mundo real pueden ser solucionadas desde la física. Es por ello que se plantea la V de Gowin como estrategia didáctica para la enseñanza experimental de la Mecánica de fluidos en los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca. En la investigación se utilizó una metodología cuasi experimental donde se manipula la variable independiente que es V de Gowin como estrategia educativa y se analiza la variable dependiente que es el rendimiento académico. El estudio tiene un enfoque cuantitativo y se llevó a cabo con un solo grupo experimental al que se le aplicó un pre test, seguidamente se realizó la implementación de la estrategia didáctica y posteriormente se aplicó el post test de conocimientos. Los resultados obtenidos muestran mejoría ante la estrategia didáctica, donde estadísticamente mediante la prueba T de Student se pudo corroborar la efectividad de la propuesta. Además de ver mejoría en el rendimiento académico se pudo apreciar la eficacia de la V de Gowin en el trabajo colaborativo donde los estudiantes compartieron experiencias y mediante la experimentación demostraron principios físicos.

Palabras clave: educación; enseñanza; mecánica de fluidos; física.

Marco Alejandro Rojas Rojas
Universidad Técnica de Manabí | Portoviejo | Ecuador | mrojas8775@utm.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-2644-1344
Freddy Patricio Guachún Lucero
Universidad Técnica de Manabí | Portoviejo | Ecuador | patricio.guachun@utm.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-1421-7804
Fredy Yunior Rivadeneira Loor
Universidad Técnica de Manabí | Portoviejo | Ecuador | fredy.rivadeneira@utm.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-3106-2170

https://doi.org/10.46652/runas.v5i10.193
ISSN 2737-6230
Vol. 5 No. 10 julio-diciembre 2024, e240193
Quito, Ecuador

Enviado: abril 19, 2024
Aceptado: junio 20, 2024
Publicado: julio 05, 2024
Publicación Continua

CC BY NC ND

RELIGACIÓN CICSHAL
Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades desde América Latina

Abstract

The study of physics is international and is present in all secondary school curricula and in a variety of university courses. The importance of this subject lies in the fact that most real-world problems can be solved from physics. That is why Gowin's V is proposed as a didactic strategy for the experimental teaching of Fluid Mechanics in students of the Pedagogy of Experimental Sciences degree at the University of Cuenca. In the research, a quasi-experimental methodology was used where the independent variable, Gowin's V, is manipulated as an educational strategy and the dependent variable, academic performance, is analyzed. The study has a quantitative approach and was carried out with a single experimental group to which a pre-test was applied, followed by the implementation of the teaching strategy and subsequently the knowledge post-test was applied. The results obtained show improvement in the didactic strategy, where statistically, using the Student's T test, the effectiveness of the proposal could be corroborated. In addition to seeing improvement in academic performance, it was possible to appreciate the effectiveness of Gowin's V in collaborative work where students shared experiences and through experimentation demonstrated physical principles.

Keywords: education; teaching; fluid mechanics; physical.

Introducción

La enseñanza de la física ha representado un componente significativo en la educación universitaria, ya que aborda situaciones de investigación científica y además conocimientos generales del mundo que nos rodea. Estas características hacen que la física presente diferentes matices al momento de transmitirse de docentes a estudiantes, y a su vez, se convierte en un reto para ambos. Las ideas abstractas de la física pueden representar un problema educativo si no se usan las herramientas didácticas apropiadas y no se realizan las condiciones de contexto necesaria. En la investigación de Arbona et al. (2012), se resalta la importancia de una buena educación, pues el conocimiento es la fuente de creación de riqueza a lo largo de la historia y la base del desarrollo sostenible de la sociedad.

A pesar que que la física debe ser enseñada de forma experimental, en muchos casos las instituciones educativas no cuentan con los recursos necesarios para el desarrollo de la clase. En el estudio de Eder (2016), se analizan la clases teóricas y se reconoce la complejidad de realizar las prácticas, se observa cómo se incorporan una serie de recursos narrativos, discursivos y dialógicos, que comprometen al estudiante a interactuar en la construcción de su conocimiento. Se resalta que el recurso más utilizado es la pregunta, pues da lugar al diálogo, permite la retroalimentación de saberes y crea la necesidad de buscar una respuesta a los desafíos que se vayan presentando. La presente investigación considera las principales formas de enseñar física pero se centrará en el estudio específico del uso de laboratorios como espacio de aprendizaje.

Una estrategia didáctica está definida como un procedimiento organizado y de carácter formal, su aplicación la realizan los docentes y pueden perfeccionarla; dentro de sus elementos consta de: exigencias, objetivos específicos y generales, fases, características de la estrategia, actividades de las que se compone cada fase, cabe destacar que también se caracteriza por ser flexible, tener objetividad, ser democrático y en especial es integrador (Pérez et al., 2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje depende mucho de las estrategias didácticas que se utilizan para poder enseñar a el alumnado, el cual cumple con la función de crear un proceso formativo de manera consciente (Feo, 2010). Así mismo, existe una relación significativa entre las estrategias aplicadas y el desarrollo de competencias científicas, y que las estrategias consideradas son el instrumento más importante para desarrollar capacidades, que las conduzca a que los estudiantes puedan descubrir por sí solos la manera más eficaz de lograr su propio aprendizaje (Gérman, 2019).

Los trabajos prácticos de laboratorio en el área de física son la base fundamental para poder demostrar el fenómeno físico a estudiar, para ello es necesario tener guías que permitan describir lo que se ve en la experimentación de forma que las ideas más relevantes se plasmen. La V de Gowin como una guía permite que los estudiantes puedan conocer, comprender y aprender los proceso de fenómenos físicos trabajados en los laboratorios, para Herrera y Sánchez (2019), una estrategia para proveer el aprendizaje significativo es la el uso de diagrama de la V de Gowin en el trabajo práctico de laboratorio. La implementación del diagrama fomenta un aprendizaje con un impacto efectivo durante la investigación, pues mediante el diagrama se presenta una visión general del proceso. Guachún et al. (2020), definen a la V de Gowin como una técnica que ayuda a "aprender a aprender", donde el estudiante toma protagonismo del proceso de aprendizaje desde el inicio de la exploración hasta la aplicación del conocimiento adquirido; las etapas que se presentan en la V de Gowin son la exploración, análisis y síntesis, crean un pensamiento crítico y reflexivo dentro de la construcción del conocimiento de los estudiantes.

La V de Gowin es una herramienta para la resolución de problemas y análisis críticos de trabajos. Soto y Vallori (2011), la definen como una herramienta metacognitiva y heurística que permite trabajar en la análisis del currículo, evaluaciones, reporte de practicas, entre otros. Para Herrera y Soto (2012), permite formular preguntas y a partir de ello se puede panificar acciones que conduzcan a obtener respuestas, durante el proceso se explica como se comportan los objetos y fenómenos. De la Serna et al. (2018), define a la V de Gowin como una una estructura sobre la cual se ordena o ubica la información, en donde, en su vértice se encuentra el objeto de estudio, en su centro se colocan las interrogantes acerca del objeto en estudio, como también en lo que vienen siendo a manera de brazos los dominios conceptuales y metodológicos para el análisis.

La V de Gowin es una estrategia del cognitivismo, que surge con la finalidad de mejorar la claridad conceptual de los trabajos de los estudiantes al sustentar los problemas de investigación, o a su vez al entregar los registros derivados de los trabajos de laboratorio de las ciencias naturales (González, 2018). Guevara (2023), menciona que la V de Gowin es una herramienta que surge como una estrategia dirigida a resolver problemas y a facilitar la comprensión de procedimientos la cual puede ser aplicada en los diferentes niveles de educación, pues permite indagar al estudiante y complementar los conocimientos que ya ha adquirido.

En la investigación de Caraballo y Andrés (2014), se observa que la V de Gowin fomenta la discusión de las actividades prácticas, promueve la interacción cooperativa y permite la comunicación de los resultados de los trabajos de laboratorio investigativo. Es importante reconocer que implementar el trabajo cooperativo favorece la solución de las dificultades encontradas en la parte experimental, genera una actitud participativa de los miembros del grupo, mejora la proximidad entre compañeros y el docente, logra una satisfacción en las metas alcanzadas por los educandos.

En el estudio de López et al. (2011), sobre el aprendizaje de conceptos físicos utilizan el diagrama AVW, que es una adaptación de la V de Gowin para la modelación computacional. Señalan que comprender las componentes del diagrama AVM permite mostrar el trabajo experimental de forma reflexiva, critica y contextualizada de los conceptos de fenómenos físicos. Se resalta que hay motivación e interés en los estudiantes al implementar computadoras para trabajar los modelos computacionales de mecánica newtoniana, también que utilizar nuevas estrategias de enseñanza tiene influencia positiva en la predisposición por aprendes estos conceptos físicos. El estudio muestra que se puede modificar el modelo de la V de Gowin para abordar diferentes situaciones de enseñanza y obtener buenos resultados.

Paoloni et al. (2010), hacen énfasis en que los aspectos de motivación académica influyen en el aprendizaje de los estudiantes; los aspectos motivacionales de los estudiantes se presentan mediante las dimensiones del contexto de aprendizaje, donde los autores destacan los siguientes: tarea, autoridad/autonomía, reconocimiento, grupo, evaluación y tiempo. Incorporar el trabajo grupal en sesiones de clase permite dirigir la atención de integrantes a la tarea a realizar, mejora la comprensión de los conocimientos, favorece la reflexión y autoevaluación de los aprendizajes, además de aumentar la participación y sociabilidad.

Gaeta (2013), menciona los beneficios de los procesos grupales y las interacciones sociales para el aprendizaje, también señala los contextos educativos que impulsan las actividades en las que se propicia el aprendizaje colaborativo, es decir, donde los aprendices se ayudan entre ellos, debaten sobre los diferentes puntos de vista que pueden tener y por consecuencia aprenden el uno del otro; de esta manera el aprendizaje de cada estudiante se va enriqueciendo por los conocimientos compartidos y por las estrategias que utilizan otros para aprender. El trabajo grupal es un proceso dinámico, donde todos los estudiantes se involucran en diferentes maneras, pero con el mismo grado de responsabilidad, de modo que el grupo aprende a fijar metas comunes, mediante la confianza y el diálogo, respetando los estilos de aprendizaje individuales. Cuando se da la estrategia del trabajo grupal el docente cumple el rol de guía en los procesos que los aprendices desarrollan; su función es de monitorear el proceso grupal e individual en el sentido de pertenencia y apoyo mutuo.

Paoloni (2014), en su a artículo señala la importancia de considerar los beneficios del aprendizaje cooperativo para el surgimiento de emociones placenteras. En el escrito se menciona que las actividades que brindan un trabajo colaborativo tienen efectos positivos sobre la autoestima de los integrantes del grupo, sobre la percepción de control de los aprendizajes y sobre el logro académico obtenido. El hecho de trabajar de forma grupal promueve la colaboración, fomenta un mayor margen de autonomía, curiosidad y nivel de dificultad óptimo, que son aspectos asociados

con el surgimiento y desarrollo de estados emocionales beneficiosos para los aprendices. También se menciona que los grupos con cualidades socioemocionales positivas se caracterizan por ser unidos, valorados y apoyados por sus pares, promueven el respeto y confianza. Las características mencionadas hacen que mejore el desempeño de los estudiantes y tengan una mejor aceptación de los conocimientos.

La enseñanza de la física a través de la V de Gowin favorece el trabajo grupal, esta estrategia se basa en una doctrina epistemológica del empirismo y se toma como referente pedagógico a Jean Piaget; quién pone al estudiante como el centro del proceso educativo y manifiesta que el aprendizaje es un proceso interno, que se realiza a través de la interacción con el medio, por ello la importancia de proporcionar espacios y recursos necesarios para promover el aprendizaje en el sujeto cognoscente. Se da importancia a un proceso de aprendizaje donde se parte de un objeto cognoscible que es lo puede ser conocido o aprendido, seguido de sujeto mediador que es el docente quién guía el proceso y facilita las herramientas; finalmente, están los sujetos cognoscentes que son los estudiantes consientes que reciben y crean el conocimiento.

En la Carrera de las Ciencias Experimentales el laboratorio de física como entorno del aprendizaje es un lugar propicio para desarrollar la investigación, pues de acuerdo con las contribuciones de los psicólogos como Pavlov, Thorndike, Watson y Skinner se demostró que el aprendizaje es un proceso de asociación entre estímulos y respuestas. Adicional a lo mencionado la autora Rinaudo (2013), resalta la importancia de obtener respuestas provocadas por entornos o contextos particulares; dicho de otra manera, por la valoración favorecida acerca de la importancia del contexto en los aprendizajes.

Metodología

El estudio se realiza en la asignatura de Dinámica de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca. La asignatura de Dinámica se aborda en el tercer ciclo y es la segunda física que se da dentro de la carrera. La carga horaria de Dinámica es de 12 horas distribuidas en sus tres componentes de aprendizaje que son: aprendizaje en contacto con el docente, aprendizaje autónomo y aprendizaje práctico experimental. En este último componente se utiliza el laboratorio de física para realizar las prácticas de laboratorio. Durante más de veinte años se han venido utilizado guías para realizar la parte experimental, las mismas que están diseñadas para realizar el experimento de forma mecánica, pues tiene las instrucciones que se deben seguir para llegar al resultado esperado. Con este antecedente se plantea aplicar la V de Gowin como estrategia didáctica para el estudio de mecánica de fluidos.

Objetivo

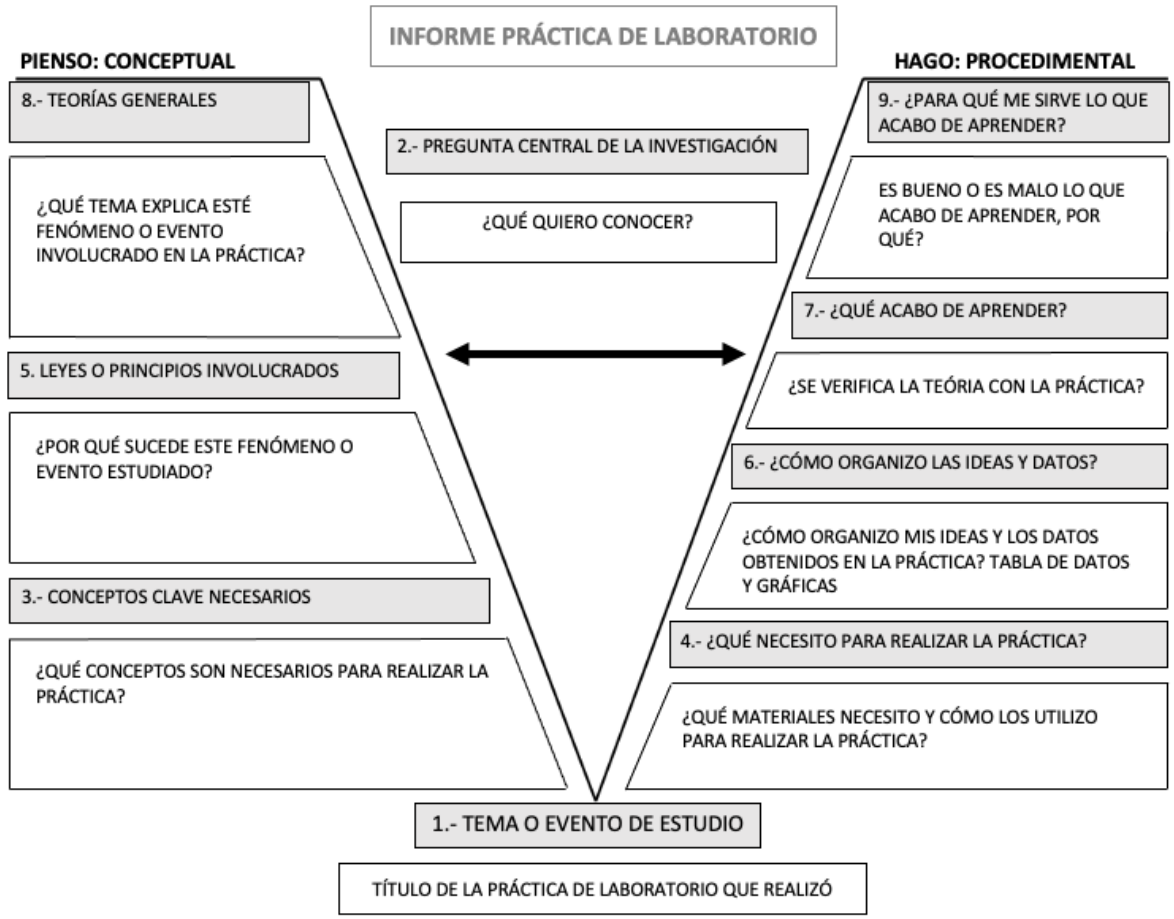
Determinar si el aprendizaje experimental mediante la V de Gowin como estrategia didáctica mejora el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Dinámica en la unidad de mecánica de fluidos de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca.

RUNAS Journal of Education and Culture
Revista de Educación y Cultura
Revista de Educação e Cultura

Estrategia didáctica

En el estudio realizado por Guachún et al. (2023), sobre una nueva forma de realizar prácticas de laboratorio de física, realiza modificaciones al modelo original de la V de Gowin de tal manera que se pueda desarrollar y presentar como un informe de práctica de laboratorio para el estudio de la estática y cinemática. Con las modificaciones realizadas el modelo queda estructurado en nueve etapas, las mismas que no son necesarias seguir un orden ascendente.

Figura 1. Estructura de la UVE de Gowin.



Nota: Adaptada de Guachún et al. (2023).

Como se observa en la figura en el modelo propuesto se agrega una pregunta en cada etapa de tal manera que el estudiante tenga una ayuda al momento de desarrollar su informe de laboratorio. La etapa 1. Tema de estudio, es donde se coloca el título de la práctica de laboratorio que se va ha ralizar. La etapa 2. Pregunta central de la investigación, es lo que va ha aberiguar con la práctica. Las etapas de la izquierda 3, 5 y 8 son referentes a la parte conceptual de la investigación; que son los conceptos, leyes, principios y teorias que se desarrollaran antes o durante la práctica. Mientras que las etapas de la parte derecha 4, 6, 7 y 9 se refieren a la parte procedimental, en donde

el estudiante selecciona los materiales, recoge datos, utiliza tablas y gráficos para mostrar los resultados, compara los hallazgos y realiza un análisis crítico sobre lo aprendido. Además los autores de esta investigación presentan los resultados de la implementación de este modelo de UVE de Gowin, donde mencionan que los estudiantes se vuelven seres activos en la construcción del conocimiento, mediante la experimentación se involucran directamente en el diseño y construcción de la práctica de laboratorio, realizan investigaciones sobre leyes y teorías, relacionan los conceptos teóricos con los encontrados experimentalmente, siendo estos resultados características del que se ha realizado un aprendizaje significativo.

Para la presente investigación se adopta el presente modelo de la V de Gowin para realizar prácticas de laboratorio en la unidad de Mecánica de Fluidos de la asignatura de Dinámica, con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca.

Diseño de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, donde la estrategia es cuantificar la recopilación y el análisis de datos. El tipo de estudio es cuasiexperimental, donde se manipula y aplica una variable independiente que es la V de Gowin como estrategia didáctica para después medir el efecto que ha tenido en la segunda variable que es el rendimiento académico. En la investigación se utiliza un método deductivo, pues se parte de algo general que es la V de Gowin, para luego aplicarlo a una situación particular que es la enseñanza de la mecánica de fluidos y comprobar su validez. La técnica de estudio es una encuesta y su instrumento de recolección de información es un test de conocimientos.

Población y muestra

Para el estudio se cuenta con la población de 38 estudiantes matriculados en la asignatura de Dinámica en la unidad de Mecánica de Fluidos de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, en el ciclo lectivo septiembre 2023 – febrero 2024. Los mismos conforman un solo grupo en la jornada matutina, al cual aplica esta nueva estrategia didáctica. No se realiza un estudio de muestra puesto que se trabaja con toda la población. Por lo tanto, el estudio se lleva a cabo con un solo grupo experimental.

Implementación de la V de Gowin

El estudio se realiza en la asignatura de Dinámica que consta de cinco unidades y en esta investigación se aplicó la V de Gowin como estrategia didáctica en la unidad 5. Mecánica de Fluidos. Antes de aplicar la estrategia didáctica se realiza un pretest para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre conceptos, leyes, principios y aplicaciones de la mecánica de fluidos. Además, el pretest sirve como referencia para medir el progreso académico a lo largo de la intervención.

Seguidamente, se aborda la unidad 5. Mecánica de fluidos mediante la utilización de la V de Gowin como estrategia didáctica. La unidad se estudia mediante clases teóricas-prácticas donde se combina la explicación del docente sobre algunos temas, combinada con la parte experimental que permite a los estudiantes manipular los materiales para aplicar sus conocimientos en situaciones reales. Los estudiantes conocen la herramienta de la V de Gowin puesto que en unidades anteriores se había utilizado esta estrategia. La V de Gowin como estrategia didáctica exige una innovación en la presentación de los informes referentes a la parte experimental de cada tema de estudio. De tal forma que se desecha los informes con formatos tradicionales y se adopta esta nueva estrategia didáctica que facilita el aprendizaje a través de elementos teóricos, prácticos y reflexivos de la parte experimental.

Finalmente, se aplica el post test donde se evalúa el conocimiento adquirido luego de la intervención educativa mediante la V de Gowin como estrategia didáctica. Además, el post test permite realizar una comparación con los resultados del pretest, para analizar la efectividad de la estrategia didáctica.

Resultados

Para determinar si la enseñanza experimental mediante la V de Gowin como estrategia didáctica mejora el rendimiento académico de los estudiantes en la unidad de mecánica de fluidos, se aplicó el pre y post test que consta de 10 preguntas y se calificó sobre 10 puntos. A continuación, se muestran lo resultados estadísticos descriptivos del pretest y post test. Además, un análisis para ver si existen diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes ante la intervención educativa.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las calificaciones del pretest y post test.

Tabla 1. Calificaciones del pre y post test.

Calificación	Frecuencia Pre Test	Porcentaje Pre Test	Frecuencia Post Test	Porcentaje Post Test
0	0	0,00	0	0,00
1	4	10,53	0	0,00
2	16	42,11	0	0,00
3	7	18,42	0	0,00
4	5	13,16	0	0,00
5	3	7,89	0	0,00
6	2	5,26	1	2,63
7	0	0,00	2	5,26
8	1	2,63	3	7,89
9	0	0,00	6	15,79
10	0	0,00	26	68,42
Total	38	100	38	100

Fuente: elaborado por los autores.

Los resultados muestran que en el pretest la calificación que más repite es 2/10 puntos, con una frecuencia de 16 y un porcentaje del 42,11 %. Mientras que en el post test, la moda de las calificaciones es 10 y con una frecuencia de 26 indica que el 68,42 % de los estudiantes obtienen la calificación más alta.

A continuación, se muestran los parámetros estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en el pre y post test. Se analizan las mediadas de tendencia central, desviación, varianza, valores máximos y mínimos, entre otros.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del pre y post test.

Parámetros estadísticos	**Pre Test**	**Post Test**
Media	2,95	9,42
Error típico	0,26	0,17
Mediana	2	10
Moda	2	10
Desviación estándar	1,58	1,03
Varianza de la muestra	2,48	1,06
Curtosis	1,66	2,98
Rango	7	4
Mínimo	1	6
Máximo	8	10
Suma	112	358
Cuenta	38	38

Fuente: elaborado por los autores.

La tabla presenta los parámetros que van definiendo la validez de la implementación de la estrategia didáctica, pues la media de las calificaciones del pretest es de 2,95/10, mientras que del post test es 9,42/10 puntos, dando una diferencia de 6,47 puntos entre las medias. Esto debido a que los valores mínimos del pre y post test son 1 y 6, respectivamente, por otro lado, los valores máximos del pre y post test son 8 y 10, respectivamente. Estos parámetros indican que se ha logrado una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes en la unidad de mecánica de fluidos con la implementación de la V de Gowin como estrategia didáctica.

Sin embargo, a pesar de las diferencias observadas se realiza un estudio mediante la Prueba T de Student para analizar si la media de las calificaciones en el pretest y post test son estadísticamente diferentes. Para ello se realiza el siguiente planteamiento hipotético:

Hipótesis nula: Después de la intervención en la unidad de mecánica de fluidos, la media de las calificaciones en el pretest es igual a la del post test.

Hipótesis alternativa: Después de la intervención en la unidad de mecánica de fluidos, la media de las calificaciones del pretest es menor que el post test.

En el análisis se utiliza la prueba T de Student para muestras emparejadas (una sola muestra). El porcentaje de error que se recomienda utilizar en ciencias sociales es del 5 %, esto es (α=0,05). A continuación, se presentan los resultados mediante una tabla.

Tabla 3. Prueba T de Student para muestras emparejadas.

	Pre Test	**Post Test**
Media	2,95	9,42
Varianza	2,48	1,06
Observaciones	38	38
Grados de libertad	37	
Estadístico t	-23,863	
Valor crítico de t (una cola)	1,69	

Fuente: elaborado por los autores.

Para aceptar o rechazar las hipótesis se deben establecer los valores críticos y de prueba. De la tabla se obtiene el t crítico "Valor crítico de t (una cola) = 1,69" y el t de prueba "Estadístico t = -23,863" que son los parámetros a tomar en cuenta para la decisión. En este caso: t de prueba "Estadístico t = -23,863" es menor que el t crítico "Valor crítico de t (una cola) = 1,96", por lo tanto, cae en zona de rechazo.

En base a los parámetros proporcionados en la Prueba T de Student, se toma la siguiente decisión: El valor estadístico t de prueba, -23,863, es mucho menor que el valor crítico de t, 1,96. Esto indica que la diferencia entre las muestras es muy significativa y no es lo que se esperaba bajo la hipótesis nula. Es importante destacar que el valor negativo de t de prueba indica que la media de las calificaciones del pretest es significativamente menor que la media del post test. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa: Después de la intervención en la unidad de mecánica de fluidos, la media de las calificaciones del pretest es menor que el post test. Finalmente, el estudio demuestra que hay una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones de los estudiantes antes y después de intervenir con la propuesta de la V De Gowin como estrategia didáctica en la enseñanza de mecánica de fluidos, evidenciando que la propuesta es eficaz para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes.

Discusión

Estudios similares de autores como Guachún et. al. (2023); Castro (2015) y Herrera (2012), corroboran la efectividad de la V de Gowin como estrategia en el estudio de la física, donde el estudiante asumen un rol más activo y se ven mejoras en el rendimiento académico. Además, la estrategia permite mejorar la capacidad en la resolución de problemas de física, fomenta el aprendizaje colaborativo, desarrolla habilidades cognitivas y aumenta el nivel de motivación.

En este proceso el docente guía y facilita herramientas que permite desarrollar en los estudiantes sus capacidades investigativas. Además, el docente necesariamente debe socializar la estrategia de la V de Gowin, pues de acuerdo con Herrera (2012), es importante que los aprendices domine la técnica de elaboración del diagrama, que mediante una secuencia ordenada permitirá conducir a los estudiantes hacia un aprendizaje significativo de hechos, conceptos, principios y leyes físicas.

Conclusiones

En la investigación trabajada con los estudiantes del tercer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, en la asignatura de Dinámica y en específico en la Unidad 5. Mecánica de fluidos, se concluye que la aplicación de la V de Gowin como estrategia didáctica tuvo un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, por lo que esta estrategia permite la adquisición de conceptos teóricos, prácticos y procedimentales en el estudio de estos temas.

Las investigaciones presentadas sobre la aplicación de la V de Gowin en la enseñanza de física demuestran la efectividad de la estrategia. En este trabajo se pudo corroborar mediante el análisis del rendimiento académico de los estudiantes intervenidos. Se empezó con un pretest, seguido de la implementación de la estrategia y finaliza con un post test; donde mediante la prueba estadística T de Student se concluye que la V de Gowin como estrategia didáctica mejora significativamente el rendimiento académico.

La implementación de la UVE de Gowin como estrategia didáctica en el tema de mecánica de fluidos permite que los estudiantes tomen el control sobre su aprendizaje, pues se empieza con una pregunta de interés que se desarrolla con el apoyo del docente, continuando con recopilación de información bibliográfica, de los experimentos se toman datos y anotaciones del fenómeno observado, seguidamente se organizan todas las ideas para sacar las conclusiones y dar respuesta a la pregunta inicial, de esta manera se evidencia la comprensión del tema de estudio.

Trabajar en contextos de aprendizaje idóneos como los laboratorios de matemáticas y física favorecen la motivación y adquisición de conocimientos. Esto se corrobora con el estudio realizado por Rinaudo (2013) donde resalta la importancia de los entornos de aprendizaje para obtener buenos resultados académicos y aumentar la motivación de los estudiantes.

Referencias

Arbona, A., Casas, M., & Stela, J. (2012). La enseñanza de la Física en la universidad española. *Revista española de física, 23*(3), 76-79.

Caraballo, D., & Andrés, M. (2014). Trabajo de laboratorio investigativo en física y la V de Gowin como herramienta orientadora para el desarrollo del pensamiento científico en educación media . *Revista de Investigación, 38*(82), 37-64.

Castro, M., Gutiérrez, E., Marín, M., & Ramos, P. (2015). Impacto de la uve de Gowin en el desarrollo de conocimientos, razonamientos e inteligencias múltiples. *Revista Perspectivas* docentes, 58, 19-30.

De la Serna-Tuya, A., González-Calleros, J., & Navarro, Y. (2018). Las Tecnológicas de Información y Comunicación en el preescolar Una revisión bibliográfica. *Revista Campus Virtuales, 7*(1), 19-31.

Eder, M. (2016). *La enseñanza de la física: las buenas prácticas en la Universidad de Buenos Aires Argentina.* Universidad de Buenos Aires (UBA).

Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas, 16*, 221-236.

Gaeta, M. (2013). La autorregulación del aprendizaje y su promoción en el contexto del aula. En Paola V. Paoloni, M. C. Rinaudo, A. González Fernández (comp.), *Cuestiones en psicología educacional: perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo* (pp. 33-57). F. Drago. Andocopias S. L.

Gérman, V. (2019). *Estrategias metacognitivas y competencias científicas en estudiantes de 5to año de educación secundaria de la I.E. mixto la Molina* [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional https://hdl.handle.net/20.500.14005/9714

González, M. (2018). UVE socioformativa: estrategia didáctica para evaluar la pertinencia de la solución a problemas de contexto. *IE Revista de Investigación Educativa de la Rediech, 9*(16), 133-153.

Guachún, F., Rojas, M., Coronel, R., & Vélez, J. (2020). La Uve de Gowin como estrategia instruccional para realizar prácticas de laboratorio de Física en la Universidad de Cuenca. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación, 4*(37), 85-96.

Guachún, F., Rojas, M., Guzñay, S., & Quezada, T. (2023). *Una nueva forma de realizar prácticas de laboratorio de física*. Editorial Grupo Compás. http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/959/1/978-9942-33-697-2.pdf

Guevara, N. (2023). *Estrategia Didáctica Basada en la UVE Heurística para Mejorar el Análisis en la Enseñanza-Aprendizaje de Normas Internacionales de Información Financiera* [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional. https://hdl.handle.net/20.500.12692/111220

Herrera, E., & Sanchez, I. (2019). Uso de la Uve de Gowin en el diseño de prácticas de laboratorio en Física. *Revista Espacios, 40*(23), 21-38.

Herrera, E., & Soto, I. (2012). La uve de Gowin como instrumento de aprendizaje y evaluación de habilidades de indagación en la unidad de fuerza y movimiento. *Revista Paradigma, 33*(2), 101-126.

López, S., Veit, E., & Solano, I. (2011). Modelación computacional apoyada en el uso del diagrama V de Gowin para el aprendizaje de conceptos de dinámica newtoniana. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 10*(1), 202-226.

Martín, R., Rinaudo, M., & Paoloni, P. (2019). *COMUNIDADES: Estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje* (1 edición ed.). Editorial Universitaria Villa María.

Paoloni, P. (2011). Influencias del contexto en las preferencias académicas de estudiantes universitarios. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación, 3*(4), 183-198.

Paoloni, P. (2014). Emociones en contextos académicos: perspectivas teóricas e implicaciones para la práctica educativa en la universidad. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 12*(34), 567-596.

Paoloni, P., Rinaudo, M., Donolo, D., Fernández, A., & Néstor, R. (2010). *Estudios sobre motivación: enfoques, resultados, lineamientos para acciones futuras.* (E. d. Cuarto, Ed.) Río Cuarto.

Pérez, A., Valdés, M., & Garriga, A. (2019). Estrategia didáctica para enseñar a planificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Educación, 43*(2), 112-129.

Rinaudo, M. (2013). *Estudios sobre los contextos de aprendizaje arenas y fronteras.* S. L. Social, Ed.

Soto, B., & Vallori, A. (2011). UVE de Gowin instrumento metacognitivo para un aprendizaje significativo basado en competencias. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa y Socioeducativa, 3*(1), 51-62.

Autores

Marco Alejandro Rojas Rojas. Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Máster Universitario en Física y Matemáticas en la especialidad de Física Aplicada. Docente de Física y Matemáticas de la Universidad de Cuenca. Autor de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con la física y matemática educativa.

Freddy Patricio Guachún Lucero. Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Magíster en Docencia de las Matemáticas, Máster en Física Aplicada y Doctor en Enseñanza de la Física. Docente de Física de la Universidad de Cuenca. Autor de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con la física, matemática y/o su enseñanza.

Fredy Yunior Rivadeneira Loor. Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, especialidad Matemáticas. Instructor en formador de formadores de matemáticas y de didáctica de la matemática para la educación general básica. Profesor de estadística y didáctica de las matemáticas y la física. Coordinador de la Maestría en Ciencias Experimentales, mención Matemáticas y Física, y del Instituto GeoGebra. Miembro de la comunidad de Educación Matemática de América del Sur y asociado fundador de la Comunidad GeoGebra Latinoamericana. Ponente en eventos académicos relacionados con la matemática educativa. Es autor, coautor y revisor de publicaciones científicas.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes ajenas a este artículo.

Notas

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.