

Aula invertida como metodología educativa en el aprendizaje de química, Universidad Nacional de Educación. Perú-2021

Contributions of flipped learning in competency learning in Physics-Mathematics students of the National University of Education

Contribuições da aprendizagem invertida na aprendizagem por competências em alunos de Físico-Matemática da Universidade Nacional de Educação

 **María Clarisa Tovar Torres**
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

 **Melisa Castro Montesino**
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del aula invertida como metodología educativa en el proceso de aprendizaje de la Química General e Inorgánica en los estudiantes de la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación, habiendo participado 19 estudiantes como muestra censal, el diseño fue pre experimental en el que se evaluó el aprendizaje con instrumentos de entrada y de salida, a través de pruebas y rúbricas analíticas, y de desempeño a fin de medir las competencias conceptuales, experimentales y actitudinales, demostrándose que los niveles de logro satisfactorio y ejemplar; empezaron en lo conceptual con 5.26%, en lo procedimental 10.53%, en lo actitudinal 10.53% y alcanzaron en lo conceptual 36.85% en lo procedimental 94.74% en lo actitudinal 78.95%. Estos resultados evidencian que el aula invertida como metodología tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, hipótesis que a través de la prueba T de Student se aceptó con un nivel de confianza de 95%. demostrándose que el aprendizaje se fortalece con la metodología del aula invertida sobre todo en el aspecto procedimental seguido del actitudinal y conceptual, competencias de gran importancia en la ciencia química.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the effect of the inverted classroom as an educational methodology in the learning process of General and Inorganic Chemistry in the students of the Faculty of Sciences of the National University of Education, with 19 students participating as a census sample, the design It was pre-experimental in which learning was evaluated with input and output instruments, through tests and analytical rubrics, and performance in order to measure conceptual, experimental and attitudinal competencies, demonstrating that satisfactory and exemplary levels of achievement; they started in the conceptual with 5.26%, in the procedural 10.53%, in the attitudinal 10.53% and reached in the conceptual 36.85% in the procedural 94.74% in the attitudinal 78.95%. These results show that the flipped classroom as a methodology had a positive effect on student learning, a hypothesis that was accepted with a 95% confidence level through the Student's t-test. demonstrating that learning is strengthened with the inverted classroom methodology, especially in the procedural aspect followed by the attitudinal and conceptual, skills of great importance in chemical science.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi determinar o efeito da sala de aula invertida como metodologia educacional no processo de aprendizagem de Química Geral e Inorgânica nos alunos da Faculdade de Ciências da Universidade Nacional de Educação, com 19 alunos participantes como amostra censitária. . . , o desenho Foi pré-experimental em que a aprendizagem foi avaliada com instrumentos de entrada e saída, através de testes e rubricas analíticas, e desempenho para medir competências conceituais, experimentais e atitudinais, demonstrando que níveis satisfatórios e exemplares de realização; começaram no conceitual com 5,26%, no procedimental 10,53%, no atitudinal 10,53% e chegaram no conceitual 36,85%, no procedimental 94,74% e no atitudinal 78,95%. Esses resultados mostram que a sala de aula invertida como metodologia teve um efeito positivo na aprendizagem dos alunos, hipótese que foi aceita com um nível de confiança de 95% por meio do teste t de Student. demonstrando que o aprendizado é fortalecido com a metodologia da sala de aula invertida, principalmente no aspecto processual seguido pelo atitudinal e conceitual, habilidades de grande importância na ciência química.

Publicado: 16/09/2022
Aceptado: 29/08/2022
Recibido: 28/07/2022

Open Access
Scientific article

Palabras clave: El aula invertida, metodología educativa, aprendizaje, química general e inorgánica y competencias.

Keywords: The flipped classroom, educational methodology, learning, general and inorganic chemistry and skills.

Palavras-chave: A sala de aula invertida, metodologia educacional, aprendizagem, química geral e inorgânica e habilidades.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del aula invertida como metodología educativa en el proceso de aprendizaje de la ciencia química, particularmente en la asignatura de Química General e Inorgánica, en los estudiantes de la facultad de Ciencias del ciclo 2021-I de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, por medio del análisis de los resultados de la evaluación por competencias, considerando el aprendizaje conceptual, actitudinal y procedimental.

Asimismo, se ha evaluado su trascendencia en las aulas para su posterior análisis en otras asignaturas, ciclos y niveles educativos; así como, en otros contextos de educación presencial o de no presencial. En tal sentido, se considera que la investigación contribuirá con el desarrollo e implementación de enfoques de enseñanza dentro de las aulas en la educación no presencial dado que surgen alternativas para que los estudiantes desarrollen aprendizajes más significativos y que le permitan realizar actividad optimizando el tiempo sincrónico y asincrónico para mejorar su rendimiento académico; es decir, el logro de los aprendizajes esperados.

Por otra parte, su alcance va más allá del contexto actual, puesto que, la educación no presencial será, por su impacto, una constante en el campo educativo de la educación superior. Además, la nueva realidad social y el avance de la tecnología, permite y exige la mayor autonomía de los estudiantes y para ello es necesario innovar las estrategias de enseñanza y aprendizaje. En el desarrollo del currículo por competencias resulta importante la investigación porque permitirá la alfabetización científica y principalmente en la ciencia química, que requiere el ámbito macroscópico, microscópico y simbólico para su proceso de aprendizaje y por ende la aplicación de la misma.

Tabla 1

Aprendizaje actitudinal

Niveles de logro	Aprendizaje actitudinal	
	Pre	Post
Ejemplar	0%	10.53%
Satisfactorio	10.53%	68.42%
Proceso	73.68%	21.05%
Inicio	15.79%	0.00%

Nota: Incluye valores relativos. Fuente: Autoría propia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto se enmarca en el paradigma cuantitativo, el tipo de investigación es aplicada, se utilizó el aula virtual como metodología educativa para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se trabajó con un diseño pre experimental. El método fue experimental, se manipuló la variable independiente, el aula invertida para evaluar su efecto, en el aprendizaje de la Química General e Inorgánica. La muestra se conformó por 19 estudiantes de pregrado del ciclo regular de la UNE promoción 2020 de la carrera profesional de Biología - Ciencias Naturales.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron la observación a través la rúbrica de desempeño para el aprendizaje actitudinal (Bujan et al., 2011). Para el análisis documental se utilizó la rúbrica analítica para evaluar el aprendizaje procedimental, y para evaluar el aprendizaje conceptual, se utilizó el test. Todos los instrumentos se aplicaron antes y después de usar el aula invertida como metodología educativa.

RESULTADOS

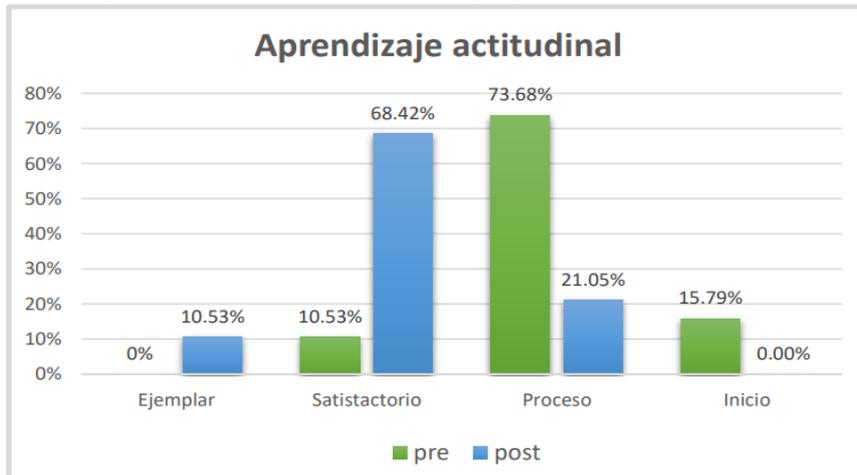
Primero

Se analizaron los resultados con base en un análisis de frecuencias de las evaluaciones en cada dimensión del aprendizaje de la Química General e Inorgánica, cuya valoración de las notas consistió en Inicio de 0 a 10, en Proceso de 11 a 13, Satisfactorio de 14 a 17 y Ejemplar de 18 a 20. Los resultados se muestran a continuación.

Comparación de frecuencias antes y después de la aplicación de la metodología del aprendizaje invertido

Figura 1

Niveles de logro de aprendizaje actitudinal. Fuente: Autoría propia



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Aprendizaje procedimental

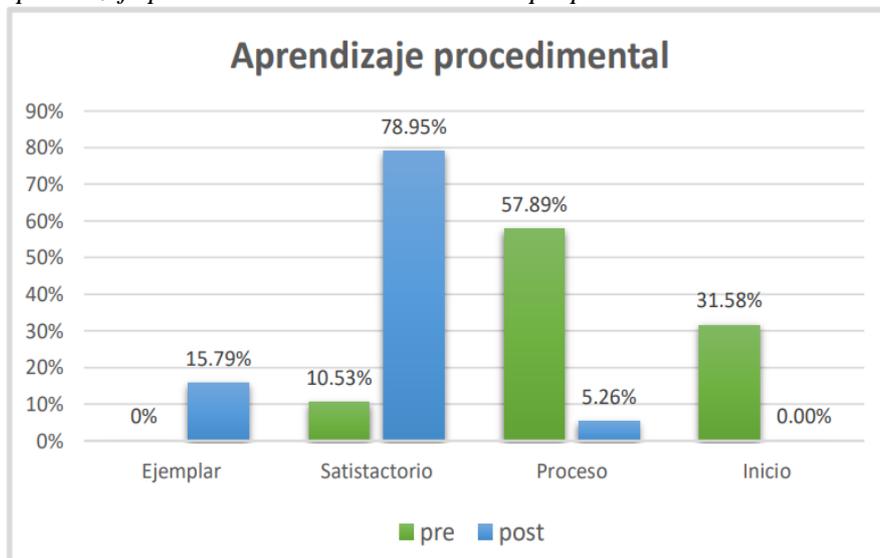
Aprendizaje procedimental

Niveles de logro	Pre	Post
Ejemplar	0%	15.79%
Satisfactorio	10.53%	78.95%
Proceso	57.89%	5.26%
Inicio	31.58%	0.00%

Nota: Incluye valores relativos. Fuente: Autoría propia.

Figura 2

Niveles de logro de aprendizaje procedimental. Fuente: Autoría propia



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

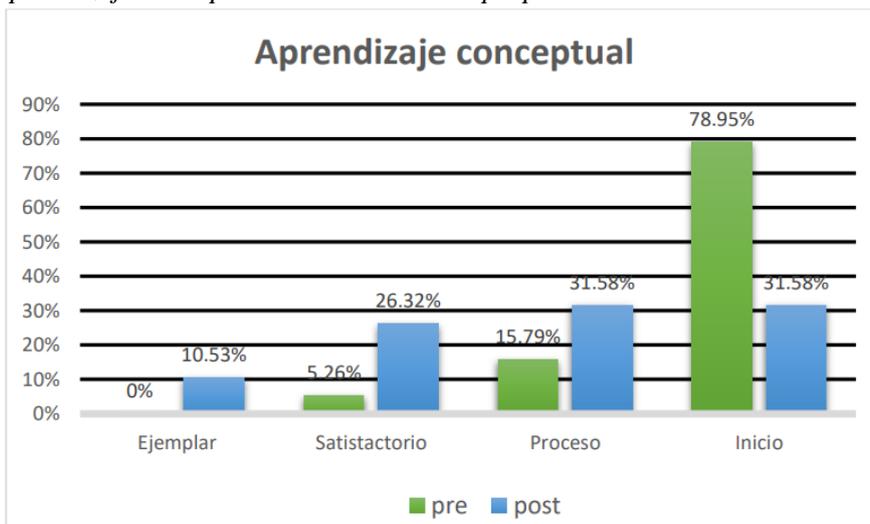
Aprendizaje conceptual

Niveles de logro	Aprendizaje conceptual	
	Pre	Post
Ejemplar	0%	10.53%
Satisfactorio	5.26%	26.32%
Proceso	15.79%	31.58%
Inicio	78.95%	31.58%

Nota: Incluye valores relativos. Fuente: Autoría propia.

Figura 3

Niveles de logro de aprendizaje conceptual. Fuente: Autoría propia.



Fuente: Elaboración propia.

Segundo

Se realizó la interpretación de la diferencia en los promedios entre el pretest y postest del aprendizaje de la Química General e Inorgánica; es decir, hay diferencia antes y después de la aplicación del aula invertida.

El promedio del aprendizaje al inicio de la aplicación del aula invertida fue 9.95 y el promedio del aprendizaje al final es de 14.37. Esa diferencia de promedios también se puede observar en cada una de las dimensiones de aprendizaje; en el aprendizaje conceptual, aprendizaje procedimental y aprendizaje actitudinal. Los mismos que se muestran en las tablas y figuras siguientes:

Tabla 4

Estadígrafos del aprendizaje de la Química General e Inorgánica

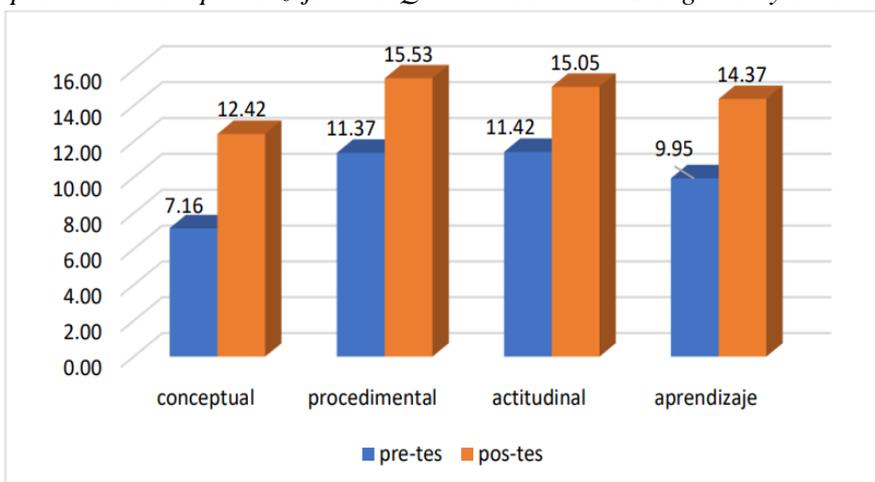
Aprendizaje	Cantidad	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Moda	Varianza	Desviación estándar
Pretest	19	8	14	9,95	10,00	9	2,05	1,43
Postest	19	12	19	14,37	14,00	15	3,25	1,80

Nota: Incluye valores de pretest y postest. Fuente: Autoría propia.

Interpretación: como se observa en la tabla, el promedio del aprendizaje de inicio es 9.95 y el promedio del aprendizaje al final es de 14.37.

Figura 4

Comparación de los promedios del aprendizaje de la Química General e Inorgánica y cada una de sus dimensiones



Fuente: Autoría propia.

Interpretación: la figura 4 muestra que hay una diferencia en los promedios entre el pretest y postest del aprendizaje de la Química General e Inorgánica; es

decir, hay diferencia antes y después de la aplicación del aula invertida.

Tabla 5

Estadígrafos del aprendizaje conceptual de la química general inorgánica

Aprendizaje conceptual	Cantidad	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Moda	Varianza	Desviación estándar
Pretest	19	1	15	7.16	6	5	13.36	3.66
Postest	19	8	19	12.42	11	10	9.92	3.15

Nota: Incluye valores de pretest y postest.

Fuente: Autoría propia.

Interpretación: como se observa en la tabla 5, el promedio del aprendizaje conceptual del pretest es

7.16 y el promedio del aprendizaje conceptual del postest alcanza 12.42.

Tabla 6

Estadígrafos del aprendizaje procedimental de la química general inorgánica

Aprendizaje procedimental	Cantidad	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Moda	Varianza	Desviación estándar
Pretest	19	10	16	11.37	11	11	3.25	1.8
Postest	19	12	19	15.53	15	15	2.93	1.71

Nota: Incluye valores de pretest y postest. Fuente: Autoría propia.

Interpretación: como se observa en la tabla 6, el promedio del aprendizaje procedimental inicio pre test

es 11.37 y el promedio del aprendizaje procedimental después pos test es de 15.53.

Tabla 7

Estadígrafos del aprendizaje actitudinal de la química general inorgánica

Aprendizaje actitudinal	Cantidad	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Moda	Varianza	Desviación estándar
Pre test	19	8	16	11.42	11	11	3.04	1.74
Post test	19	11	18	15.05	15	15	3.83	1.96

Nota: Incluye valores de pre test y post test. Fuente: Autoría propia.

Interpretación: como se observa en la tabla 7, el promedio del aprendizaje actitudinal antes pre test es 11.42 y el promedio del aprendizaje actitudinal después es de 15.05.

el aprendizaje, se ha determinado la diferencia significativa entre las puntuaciones obtenidas del aprendizaje de la Química General e Inorgánica en el pre y en el post. Para lo cual se analizó el tipo de distribución que presentan los datos de la diferencia de medias del aprendizaje, a través de la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado:

Tercero

Se validó la hipótesis para saber si el efecto del aula invertida como metodología educativa es positiva para

Tabla 8

Prueba de normalidad hipótesis general

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov ^a		Sig.	Shapiro-Wilk		Sig.
	Estadístico	gl		Estadístico	gl	
Diferencia del aprendizaje (pos-pre)	,182	19	,097	,922	19	0,124
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Nota: Estadísticos de normalidad hallados. Fuente: Autoría propia.

Decisión. Si p (sig) es menor a alfa, entonces se rechaza la hipótesis nula (Ho). Según la tabla de normalidad el p=0.124 es mayor a alfa (0.05), entonces se acepta la hipótesis nula (Ho).

aprendizaje se aproxima a una distribución normal, por lo tanto, se realiza la prueba paramétrica.

Conclusión. Con un nivel de confianza del 95%, se puede afirmar que, la diferencia de medias del

Ho: no existe diferencia significativa en el aprendizaje promedio antes y después de la aplicación del aula invertida (Ua=Ud).

Ha: existe diferencia significativa en el aprendizaje promedio antes y después de la aplicación del aula invertida ($U_a \neq U_d$).

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Prueba estadística: Prueba t muestras relacionadas

Fórmula:
$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}}$$

\bar{d} = media aritmética de las diferencias del aprendizaje

s_d = desviación estándar de las diferencias del aprendizaje

Los datos del aprendizaje en el pretest y postest se ingresaron al SPSS obteniendo el siguiente resultado.

Tabla 9
Prueba T de Student hipótesis general

Par1	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Diferencias emparejadas				
				Inferior	Superior			
Postest aprendizaje								
Pretest aprendizaje	4,4210	1,60955	0,36926	3,6452	5,19683	11,973	18	0,000

Nota: Incluye resultados de pretest y postest. Fuente: Autoría propia.

Decisión. Si $p < 0.05$, entonces rechazo la hipótesis nula.

Según la tabla de la prueba t de muestras emparejadas, $p = 0.000$ es menor a 0.05 , entonces se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión. Con un nivel de confianza del 95%, se puede afirmar que, existe diferencia significativa en el aprendizaje promedio antes y después del aula invertida. Por lo tanto, el efecto del aula invertida como metodología educativa es positivo para el proceso de aprendizaje de la química general inorgánica en los estudiantes de la facultad de Ciencias del ciclo 2021-I, de la universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados sobre el aula invertida y su efecto en el aprendizaje de la Química coincide con Salazar (2019) quien evidenció que al utilizar el aula invertida como estrategia metodológica en la enseñanza de Ciencias Naturales obtuvo muy buenos resultados de aprendizaje de conceptos y explicación de fenómenos químicos, dado que se lograron mejorar los niveles de competencia en lo conceptual y sobre todo, en lo procedimental donde se alcanzó hasta en un 94.74% elevándose el nivel de competencia en este nivel; habiéndose considerado los indicadores de relevancia, cobertura, precisión, coherencia y profundidad en la aplicación de los principios químicos a la explicación de los procesos químicos

Al analizar los resultados del aprendizaje actitudinal se muestra que también coincide con los resultados Merla y Yáñez (2018) quienes investigaron el aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico, y determinaron un impacto favorable en las actitudes sobre todo en la motivación, como fue el caso de la investigación en el que el efecto del aula invertida como metodología se incrementó hasta un 78, 95% en los indicadores de participación activa, colaboración y acuerdos con gran motivación en forma individual y en equipo. También coinciden con los investigadores Espada et al. (2020) quienes en su publicación afirman que los estudiantes obtuvieron mejores resultados con la metodología invertida que con la metodología tradicional, sobre todo, en lo que respecta la satisfacción, la percepción de los estudiantes, las mayores interacciones sociales, la distribución del espacio y el trabajo cooperativo. Por último, Vidal et al. (2016) consideran que el aula invertida es un enfoque integral que permite el compromiso e implicancia del estudiante para el desarrollo de su propio aprendizaje.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que el aprendizaje invertido aporta significativamente en el aprendizaje por competencias, en el aprendizaje conceptual, en el aprendizaje procedimental y en el aprendizaje actitudinal de la asignatura de Taller de Investigación II en estudiantes de Física Matemática de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Reconociendo el gran aporte del aprendizaje invertido, se considera que la replicación en diferentes centros de estudios de grado superior sería de gran utilidad, brindando una nueva experiencia de aprendizaje. Con el objetivo de permitir no únicamente a los estudiantes obtener nuevas habilidades, sino también a los docentes explorar nuevas formas de enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bujan, Rekalde & Aramendi. (2011). La evaluación de competencias en la educación superior. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- [2] Espada, M., Rocu, P., Navia, J. A. & Gómez, M. (2020). Rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes universitarios hacia el método Flipped Classroom. Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado, 24(1), 116-135. Recuperado de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/8710/pdf>
- [3] Merla, A. & Yáñez, C. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. Revista mexicana de bachillerato a distancia, 8(16), 68-78. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/57108>
- [4] Salazar, J. (2019). Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de en educación media (Tesis de maestría). Universidad de La Costa CUC. Barranquilla, Colombia.
- [5] Vidal, M., Rivera, N., Nolla, E., Morales, Suárez, R. & Vialart, M. (2016) Aula invertida, nueva estrategia didáctica. Scielo, <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v30n3/ems20316.pdf..>