

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v5i1.1765>

Aula invertida y aprendizaje de matemáticas en educación básica general
Inverted classroom and mathematics learning in general elementary education

Danthes Álvaro Cevallos-Álava
dcevallos1304@utm.edu.ec
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-7896-6145>

Jorge Luís Alpizar-Muni
jorge.alpizar@utm.edu.ec
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-8173-859X>

Recibido: 15 de diciembre 2021
Revisado: 10 de enero 2021
Aprobado: 15 de marzo 2022
Publicado: 01 de abril 2022

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luis Alpizar-Muni

RESUMEN

Se tiene por objetivo determinar la relación del aula invertida y el aprendizaje de matemáticas de básica general básica de cuarto grado de la Unidad Educativa Fiscal Isidoro Barriga del cantón Puerto López, provincia de Manabí – Ecuador. Se basó en un tipo descriptiva correlacional con diseño no experimental en una población de 22 estudiantes de cuarto grado. La correlación entre procesamiento y asimilación de contenidos y estrategias de matemáticas es significativa en ,467. La correlación entre procesamiento y asimilación de contenidos e interacción docente – estudiantes es significativa en ,471. Para obtener resultados positivos del Aula Invertida debe existir un plazo mediano, puesto que, los resultados demuestran que debe haber un proceso continuo que le permita al estudiante asimilar y empoderarse del método. El Aula invertida como enfoque genera la motivación de los estudiantes y causa el interés de investigar el contenido en fuentes que amplíen la información y conocimiento.

Descriptor: Tecnología educacional; informática educativa; aprendizaje activo. (Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the relationship between the inverted classroom and the learning of mathematics in the fourth grade of the Isidoro Barriga Fiscal Educational Unit of the Puerto López canton, province of Manabí - Ecuador. It was based on a descriptive correlational type with non-experimental design in a population of 22 fourth grade students. The correlation between processing and assimilation of mathematics contents and strategies is significant at ,467. The correlation between processing and assimilation of content and teacher-student interaction is significant at .471. To obtain positive results from the Inverted Classroom there must be a medium term, since the results show that there must be a continuous process that allows the student to assimilate and become empowered by the method. The inverted classroom as an approach generates the motivation of the students and causes the interest to investigate the content in sources that broaden the information and knowledge.

Descriptors: Educational technology; computer uses in education; activity learning. (UNESCO Thesaurus).

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

INTRODUCCIÓN

El aula invertida puede reseñarse como una modalidad de estudio semipresencial, la cual se vale de incorporar metodologías activas como el aprendizaje colaborativo, TIC, sobre todo se basa en promover la autonomía del estudiante (Ventosilla-Sosa et al. 2021). Esto último es el enfoque central de esta propuesta pedagógica, por cuanto es el discente quien debe investigar, reflexionar sobre el material didáctico propuesto, preparar el dialogo a compartir con sus compañeros y docentes, focalizada desde el constructivismo (Vidal-Ledo et al. 2016).

En este sentido, el aula invertida desde su propuesta, se basa en que el docente tiene el rol de asesor, diseñando por lo general aulas virtuales en donde se colocan videos, materiales didácticos, textos, con las respectivas instrucciones a desarrollar para lograr una determinada actividad de aprendizaje, es así que el estudiante investiga a partir de la orientación pedagógica, por lo tanto, el docente guía el debate y reafirma lo positivo, corrigiendo lo no acertado en la discusión, esto contribuye a formar una mente crítica y autónoma (Cabrera-Larreategui et al. 2021).

Es así que durante la pandemia por COVID-19 en Ecuador, se pasó de formar obligada de la modalidad presencial a la virtual a distancia, sin embargo, en la medida que sanitariamente se fueron abriendo espacios para el estudio semi presencial, se tomó como alternativa el aula invertida en el cuarto grado de la Unidad Educativa Fiscal Isidoro Barriga del cantón Puerto López, específicamente para promover favorablemente el aprendizaje de matemáticas, esto con la intención de articular mayores posibilidades de que los estudiantes pudieran construir un conocimiento proyectado en gestión de la calidad educativa del discente.

Desde esta óptica, la investigación actual se torna en conocer como el aula invertida incidió en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes, por lo que se tiene por objetivo determinar la relación del aula invertida y el aprendizaje de matemáticas de

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

básica general básica de cuarto grado de la Unidad Educativa Fiscal Isidoro Barriga del cantón Puerto López, provincia de Manabí – Ecuador.

MÉTODO

La investigación se basó en un tipo descriptiva correlacional con diseño no experimental en una población de 22 estudiantes de cuarto grado de la Unidad Educativa Fiscal Isidoro Barriga del cantón Puerto López, provincia de Manabí – Ecuador. Se aplicó el aula invertida en un periodo académico de 6 meses con la intención de experimentar su eficacia pedagógica.

Se aplicó la encuesta y un cuestionario tipo prueba en escala Likert de 19 ítems de cinco alternativas de respuestas, la cual fue validada por juicio de expertos y prueba piloto en 10 estudiantes con características similares a la población sin ser parte de ella, siendo aplicado el coeficiente Alfa de Cronbach en 0,89 siendo catalogado como altamente confiable para su aplicación. Los datos obtenidos fueron procesados estadísticamente en correlación de Pearson con apoyo del programa SPSS V25.

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luis Alpizar-Muni

RESULTADOS

Se presentan los resultados:

Tabla 1.
 Resultado de encuesta a los estudiantes y agrupamiento establecido.

Estudiante	Procesamiento y asimilación de contenidos específicos.	Compromiso personal con el aprendizaje	Aprendizaje colaborativo	Estrategias en matemática	Contextualización y aplicación del conocimiento	Interacción docente - estudiantes	Uso de recursos tecnológicos	Agrupamiento
1	2,8	4,5	4,0	4,3	4,5	4,0	4,0	Menos positivo
2	3,8	4,5	4,3	4,3	4,5	5,0	4,0	Positivo
3	3,3	4,0	4,3	4,5	3,0	5,0	3,0	Menos positivo
4	2,5	4,0	4,0	4,8	5,0	4,0	3,5	Menos positivo
5	4,3	4,5	4,7	5,0	4,5	4,7	4,5	Positivo
6	2,5	4,0	4,0	3,3	3,0	3,7	3,0	Menos positivo
7	3,0	4,5	2,7	4,0	4,0	4,0	3,5	Menos positivo
8	4,3	5,0	2,7	4,8	5,0	4,3	4,0	Menos positivo
9	2,5	4,0	4,7	4,8	5,0	4,0	4,5	Menos positivo
10	2,8	4,0	5,0	3,3	4,0	3,7	4,5	Menos positivo
11	3,5	4,5	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	Positivo
12	4,8	5,0	4,3	4,8	3,5	4,7	4,5	Positivo
13	2,5	3,5	5,0	4,8	5,0	4,7	5,0	Positivo
14	2,0	3,5	3,7	3,8	3,0	4,3	5,0	Menos positivo
15	3,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,0	4,0	Positivo
16	2,8	3,0	4,3	3,5	5,0	4,7	4,0	Menos positivo
17	4,0	5,0	4,3	4,5	5,0	4,7	4,5	Positivo
18	3,3	4,5	4,0	5,0	5,0	4,7	4,0	Positivo
19	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3	4,5	Positivo
20	4,8	5,0	3,7	4,8	5,0	4,3	4,0	Menos positivo
21	5,0	5,0	3,7	5,0	5,0	5,0	4,5	Positivo
22	4,3	5,0	3,7	4,5	4,5	4,3	5,0	Positivo
Valor medio del factor	3,4	4,4	4,0	4,4	4,4	4,4	4,2	

Fuente: Los autores.

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

La encuesta aplicada arroja resultados importantes a saber: en lo concerniente al apartado 1, donde se indaga sobre el procesamiento y asimilación de contenidos específicos, entendiéndolo, como el uso de la memorización para la retención de información se observa que 10 estudiantes están sobre la media, mientras que 12 estudiantes están por debajo de esta. Lo anterior confirma que sigue siendo una estrategia útil entre los estudiantes la memorización de conceptos.

Tabla. 2.
 Estadísticos descriptivos del resultado de evaluaciones de los estudiantes.

Estadísticos descriptivos	Media	N	Error típico
Resultados en diagnóstico previo VS Resultado Final	5,8136	22	,15308
	7,4591	22	,13936
Resultados en diagnóstico previo VS Resultados en el 1er. quimestre	5,8136	22	,15308
	5,7091	22	,11106
Resultados en el 1er. Quimestre VS Resultado Final	5,7091	22	,11106
	7,4591	22	,13936

Fuente: Los autores.

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

Tabla 3.
 Comparación de resultados en las evaluaciones. Prueba de muestras relacionadas (t) Students.

Comparaciones	Diferencias de medias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Resultados diagnóstico previo - Resultado Final	-1,64545	,79686	,16989	-1,99876	-1,29215	-9,685	21	,000
Resultados diagnóstico previo - Resultados 1er. quimestre	,10455	,57939	,12353	-,15234	,36143	,846	21	,407
Resultados 1er. quimestre - Resultado Final	-1,75000	,58043	,12375	-2,00735	-1,49265	-14,142	21	,000

Fuente: Los autores.

A partir de la comparación se aprecia en las Tablas No. 2 y 3 que existen diferencias significativas entre las evaluaciones previas contra la evaluación final después de aplicada la estrategia de Clase Invertida. Al comparar diagnóstico previo y resultados del 1er. Quimestre no se aprecian diferencias significativas.

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luis Alpizar-Muni

Tabla 4.
 Correlación entre aula invertida y aprendizaje en matemática.

		Correlaciones Bivariados (Pearson)									
		Procesamiento y asimilación de contenidos	Compromiso con el aprendizaje	Aprendizaje colaborativo	Estrategias en matemáticas	Contextualización y aplicación del conocimiento	Interacción docente - estudiantes	Recursos tecnológicos	Resultados en diagnóstico	Resultados en el 1er. Quimestre	Resultado final
Procesamiento y asimilación de contenidos	Correlación	1	,776**	-,226	,467 ⁺	,249	,471 ⁺	,178	,087	,227	,474 ⁺
	Sig.		,000	,312	,029	,263	,027	,429	,701	,310	,026

Fuente: Los autores.

La correlación entre procesamiento y asimilación de contenidos y compromiso con el aprendizaje es significativa en ,776

La correlación entre procesamiento y asimilación de contenidos y estrategias de matemáticas es significativa en ,467

La correlación entre procesamiento y asimilación de contenidos e interacción docente – estudiantes es significativa en ,471

Por lo tanto, se puede indicar que el aula invertida ha resultado favorable para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de básica general básica de cuarto grado de la Unidad Educativa Fiscal Isidoro Barriga del cantón Puerto López, provincia de Manabí – Ecuador.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados, se concuerda con la investigación de (Coto-Villalobos et al. 2021), sobre que el aula invertida favoreció el aprendizaje de las matemáticas durante el período de pandemia en los estudiantes, contribuyendo además, a comprender la importancia que tienen en gestionar una posición autónoma, indagadora, frente al conocimiento, por cuanto esto es parte de las premisas epistemológicas del enfoque

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

centrado en el estudiante, donde el docente pasa a ser un mediador u orientador pedagógico para la consecución del aprendizaje.

Condición similar es planteada por (Madrid-García et al. 2018), quienes indican que el aula invertida resultó beneficiosa para la adquisición de habilidades matemáticas en estudiantes que cursaron propedéutico universitario, teniendo en cuenta el esquema de (Kim et al. 2014), donde se evidencia el trabajo pedagógico desde la vertiente del enfoque centrado en el estudiante, tal como se reseña en la figura 1.

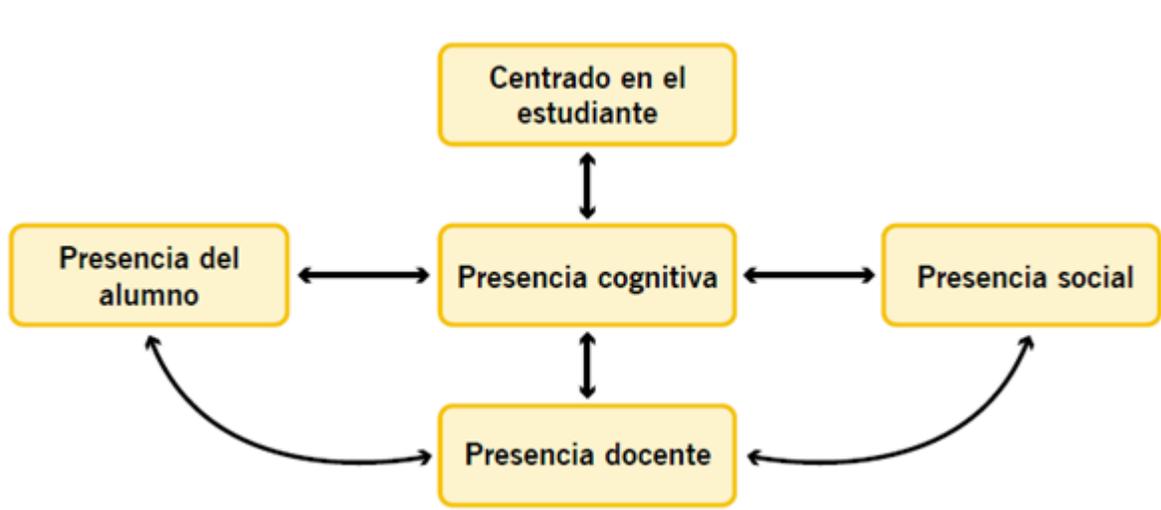


Figura 1. Elementos que contribuyen a un entorno de aprendizaje exitoso: presencia cognitiva, presencia social, presencia docente y presencia del alumno (traducción de la propuesta mostrada por Kim et al., 2014).

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

Desde este eje se promueve el aprendizaje desde una red conformada por los procesos académicos micro curriculares en relación con el entorno social tecnológico, en donde el docente como se ha mencionado con anterioridad se constituye en motivador y guía, mientras que los estudiantes toman mayor responsabilidad en la generación de la gestión académica. Viéndose favorecido, además, la organización cognitiva por parte del estudiante debido que el aula invertida como metodología permite organizar sistemáticamente las clases en subprocesos donde se gestiona la construcción progresiva del conocimiento (Maluenda-Albornoz et al. 2021).

En este sentido, (Guerrero-Salazar et al. 2018), opinan que el aula invertida contribuye a dinamizar en el estudiante el compromiso con el aprendizaje, así no solo cumplen con los requerimientos académicos, sino, que se preparan para afrontar asertivamente los desafíos sociales del mundo tecnológico donde se requiere comprender desde videos tutoriales, la ejecución de acciones como por ejemplo enfrentarse a un comercio o gobierno digital, contribuyendo indirectamente a la alfabetización tecnológica.

En complemento, (Núñez-Paz, 2020), comenta que un efecto positivo al aplicar la clase invertida con el uso de recursos tecnológicos sobre el rendimiento académico y sobre la actitud hacia las matemáticas en sus cuatro dimensiones: valor, autoconfianza, disfrute y motivación. Mientras que (Rigo, 2019), indica que los alumnos de los diversos profesados tienden a considerar que las explicaciones de los videos permiten avanzar hacia la comprensión del tema y a la vez evacuar dudas.

Por otro lado, (Maluenda-Albornoz et al. 2021), advierten que el aula invertida resultó favorable en el aprendizaje de matemáticas de estudiantes de primer año de ingeniería, esto confirma que el aula invertida puede ser empleada en todos los niveles educativos, siempre y cuando se desarrolle en un progresivo y sistemático proceso pedagógico en el estudiante, es decir, el docente debe iniciar un programa de entrenamiento en la propia clase, hasta que se consolide el aula invertida, por cuando dejar al estudiante a la deriva

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

sin el debido acompañamiento, puede conllevar al fracaso académico, situación similar a la planteada por (Montero-Rodríguez & Marmolejo-Gutiérrez, 2020).

CONCLUSIÓN

El Aula Invertida es un modelo pedagógico siempre y cuando se utilice como enfoque y método temporal, que debe ser considerado en la planificación curricular de la asignatura de Matemáticas. Para obtener resultados positivos del Aula Invertida debe existir un plazo mediano, puesto que, los resultados demuestran que debe haber un proceso continuo que le permita al estudiante asimilar y empoderarse del método. El Aula invertida como enfoque genera la motivación de los estudiantes y causa el interés de investigar el contenido en fuentes que amplíen la información y a su vez el conocimiento.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los actores sociales involucrados en el impulso y desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Cabrera-Larreategui, S. Y., Rojas Yalta, E. M., Montenegro Torres, D., & López Regalado, O. (2021). El aula invertida en el aprendizaje de los estudiantes: revisión sistemática [The flipped classroom in student learning: systematic review]. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (77), 152-168. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1967>

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luís Alpizar-Muni

- Coto-Villalobos, M. A. E. (2021). El aula invertida en la clase de matemática [The inverted classroom in the mathematics classroom]. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7750-7766. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.873
- Guerrero-Salazar, C., Prieto López, Y., & Noroña Medina, J. (2018). La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática [The application of the inverted classroom as a methodological proposal in mathematics learning.]. *Espíritu Emprendedor TES*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.33970/eetes.v2.n1.2018.33>
- Kim, M; Kim, S; Khera, O & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet & Higher Education*, 22, 37-50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- Madrid-García, E, Angulo Armenta, J, Prieto Méndez, M, Fernández Nistal, M, & Olivares Carmona, K. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato [Implementation of Flipped Classroom in a propaedeutic course of mathematical skill in high school]. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 10(1), 24-39. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1149>
- Maluenda-Albornoz, J, Varas Contreras, M, & Chacano Osses, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería [Effects on learning and satisfaction of using flipped classroom and authentic assessment in university maths for engineering freshmen]. *Educación*, 30(58), 206-227. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202101.010>
- Maluenda-Albornoz, J., Varas Contreras, M., & Chacano Osses, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería [Effects of flipped classroom and authentic assessment on college mathematics learning in first-year engineering students.]. *Educación*, 30(58), 206-227. <https://doi.org/10.18800/e>

Danthes Álvaro Cevallos-Álava; Jorge Luis Alpizar-Muni

- Montero-Rodríguez, M., & Marmolejo-Gutiérrez, T. (2020). El aula invertida como estrategia para el aprendizaje de las Matemáticas en segundo año de E.G.B. (Revisión) [The inverted classroom as a strategy for learning Mathematics in the second year of E.G.B. (Review)]. *Roca. Revista científico - Educativa De La Provincia Granma*, 16(1), 415-425. Recuperado a partir de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1495>
- Núñez-Paz, J. A. (2020). Aula invertida con uso de recursos tecnológicos: sus efectos sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas en una muestra de estudiantes de Honduras [Inverted classroom with the use of technological resources: its effects on learning and attitude towards mathematics in a sample of students in Honduras]. *RIEE | Revista Internacional De Estudios En Educación*, 20(1), 42-56. <https://doi.org/10.37354/riee.2020.200>
- Rigo, D, Riccetti, A, Siracusa, M, & Paoloni, P. (2019). Tres experiencias sobre clases invertidas para promover el compromiso por el aprendizaje. Percepciones de estudiantes universitarios [Three Experiences on Flipped Classroom to Promote the Engagement for Learning. Perceptions of University Students]. *Páginas de Educación*, 12(2), 43-58. <https://dx.doi.org/10.22235/pe.v12i2.1836>
- Ventosilla-Sosa, D, Santa María Relaiza, H, Ostos De La Cruz, F, & Flores, A. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios [Flipped classroom as a tool for the achievement of autonomous learning in university students]. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), e1043. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1043>
- Vidal-Ledo, M, Rivera Michelena, N, Nolla Cao, N, Morales Suárez, I, & Vialart Vidal, M. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica [The flipped classroom, a new didactic strategy]. *Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688.