



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACION
Y HUMANIDADES**

**CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN:
FÍSICO Y MATEMÁTICAS**

**El aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas
para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias
experimentales**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN
FÍSICO MATEMÁTICAS**

Autor: Alvarado Romero, Jimmy Jerry

Director: Arteaga Marín, Myriam Irlanda

MACHALA

2023



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2023

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 18 marzo 2023

Magister.

José Edmundo Sánchez Romero

Director de la carrera de Pedagogía de las matemáticas y de la física

Loja.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: El aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales realizado por Jimmy Jerry Alvarado Romero ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Myriam Irlanda Arteaga Marín Mgtr.

C.I.: 1103418305

Correo electrónico: miarteaga@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Jimmy Jerry Alvarado Romero, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Titulación denominado: El aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales, de la carrera de Pedagogía de las matemáticas y de la física, específicamente de los contenidos comprendidos en: capítulo uno “Marco teórico”, capítulo dos que corresponde a la metodología y el capítulo tres con el tema: El aula Invertida y su aplicación en la física y la matemática, siendo Myriam Irlanda Arteaga Marín, director (a) del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”, en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....

Autor: Jimmy Jerry Alvarado Romero

C.I.: 0750449845

Correo electrónico: jjalvarado4@utpl.edu.ec

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, por formarme como una hombre de principios y valores, por su paciencia, apoyo y amor. A mi esposa, por el ánimo constante que me brindó durante este largo trayecto y sobre todo a Jehová por guiarme día tras día para tomar decicios correctas que me permitieron alcanzar mis objetivos. A todos los que de una u otra forma han contribuido en mi formación académica. Los quiero mucho.

Agradecimiento

A mi tutora Mgtr. Myriam Irlanda Arteaga Marín por la guía y orientación brindada durante la ejecución de este trabajo, por compartir sus conocimientos y su experiencia en el ámbito de la docencia, a la Universidad Técnica Particular de Loja y a todos los docentes que la conforman, por haberme formado académicamente y profesionalmente durante estos casi cinco años, gracias por impartir sus conocimientos y sus sabias palabras, les debo todo lo que he aprendido.

A mis compañeros, por su valiosa ayuda, por su paciencia y por su predisposición a ayudar y dar una mano cuando más lo necesité. A mis padres, por su apoyo incondicional, por sus sabios consejos y por el ejemplo que siempre han reflejado ser para mí. A mi tía, a la misma que considero mi hermana, por haber contribuido con mi formación académica compartiendo sus conocimientos y experiencia en la docencia. A mi esposa, por su disposición a brindarme su ayuda cuando lo necesité, por estar siempre dispuesta a darme una mano cuando sentía que mis fuerzas decaían.

A Jehová Dios, por todo lo que me cada día, por sostenerme y guiarme en estos tiempos difíciles, a todos los que quiero y amo, a los que me apoyaron y orientaron, muchas gracias.

Índice de contenido

<i>Aprobación del director del Trabajo de Titulación</i>	<i>II</i>
<i>Declaración de autoría y cesión de derechos</i>	<i>III</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>V</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>VI</i>
<i>Índice de contenido</i>	<i>VII</i>
<i>Resumen</i>	<i>1</i>
<i>Abstract</i>	<i>2</i>
<i>Introducción</i>	<i>3</i>
<i>Capítulo uno</i>	<i>5</i>
<i>Marco Teórico</i>	<i>5</i>
1.1 Análisis de artículo: “Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida- Flipped Classroom”. Fidalgo et al. (2020)	<i>5</i>
1.2 Análisis de artículo: ““Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom”. Berenguer, c. (2016)	<i>6</i>
1.3 Análisis de artículo: ““Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones”. Olvera et al. (2014)	<i>9</i>
1.4 Análisis de artículo: ““La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática”. Salazar et al. (2018)	<i>11</i>
1.5 Análisis de artículo: ““Aula invertida: una visión conceptual”. Fidalgo et al. (2020)	<i>13</i>
1.6 Análisis de artículo: ““Aula invertida (flipped classroom); innovando las clases de física”. Espinoza et al. (2018)	<i>15</i>
1.7 Análisis de artículo: ““Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios”. Ventosilla et al. (2021)	<i>17</i>
1.8 Análisis de artículo: ““El aula invertida como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje”. Rodríguez y Ruiz (2020)	<i>19</i>

1.9	Análisis de artículo: “Revisión crítica del método de aula invertida desde una perspectiva basada en la experiencia”. Fidalgo et al. (2021)	21
1.10	Análisis de artículo: “El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico”. Merla y yáñez (2016).....	23
Capítulo dos		26
Metodología		26
2.1	Objetivos y preguntas de investigación:	26
2.2	Diseño de investigación:	26
2.3	Participantes:	26
2.4	Métodos:	27
2.5	Técnicas:	28
2.6	Procedimiento:.....	29
Capítulo tres.....		31
El aula invertida y su aplicación en la Física y Matemática		31
3.1	Resumen:	31
3.2	Abstract	32
	Introducción.....	33
	Antecedentes.....	34
	Objetivos.....	39
	Materiales y métodos.	40
Cápítulo 4.....		¡Error! Marcador no definido.
Conclusiones y Recomendaciones		¡Error! Marcador no definido.
Referencias		56

Resumen

Durante años, muchos docentes han limitado la posibilidad de que el estudiante participe activamente en la adquisición de aprendizajes significativos, esto expone la necesidad de considerar la aplicación de metodologías activas que involucren al alumnado. La investigación gira en torno al estudio de “El aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales”. El trabajo tuvo como objetivo analizar cómo el aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas facilitan el aprendizaje de las matemáticas y la física. El presente estudio, tiene un enfoque investigativo cualitativo, por la observación y análisis de documentación relacionada con un tema de investigación, se aplicó el método científico, dentro del cual intervienen el método inductivo, analítico, sintético y hermenéutico. La técnica utilizada para el análisis cuantitativo fue la revisión sistémica de la literatura, en cambio, para el análisis cualitativo, se aplicó la revisión documental para determinar los principales aportes de cada autor. La aplicación del aula invertida resulta muy adecuada en el campo de la física y matemática, al promover en el estudiante una actitud dinámica y predisposición para aprender.

Palabras clave: aula invertida, metodología activa, aprendizaje.

Abstract

For years, many teachers have limited the possibility for the student to actively participate in the acquisition of significant learning, this exposes the need to consider the application of active methodologies that involve students. This research revolves around the study of “The inverted classroom and the use of technological tools for the teaching of mathematics and experimental sciences”. This paper aims to analyze how the inverted classroom and the use of technological tools facilitate the learning of mathematics and physics. To carry out the present work, the scientific method was applied, within which the inductive, analytical, synthetic and hermeneutical methods are involved, which will be discussed in chapter two. The technique used for the quantitative analysis was the systemic review of the literature, on the other hand, for the qualitative analysis, the documentary review was applied to determine the main contributions of each author. The application of the inverted classroom is very suitable in the field of physics and mathematics, by promoting in the student a dynamic attitude and predisposition to learn. **Keywords:** Flipped classroom, Active methodology, learning.

Introducción

En nuestros días, los avances tecnológicos han proporcionado una serie de recursos tecnológicos como aplicaciones, páginas web, simuladores, juegos, entre otros, que pueden ser utilizados en el contexto educativo. Ante esto, es útil que los docentes utilicen estos recursos adecuándolos a una metodología que nos permita llevarlo a la práctica. Sin embargo, se puede apreciar actualmente que existen muchos docentes que no hacen uso de las diferentes herramientas digitales existentes y orientan su enseñanza en la metodología tradicional, como consecuencia, el estudiante actúa de forma pasiva y no se logra estimular el pensamiento crítico y las habilidades de comunicación y trabajo en equipo (Planella et al., 2007). Los estudiantes no logran desarrollar por completo las destrezas esperadas, su rol se centra en ser receptores de información y toman una actitud poco participativa. Por tal motivo, resulta necesario la aplicación de metodologías activas que involucren más al estudiante y lo incentiven a responsabilizarse por su aprendizaje. Ante esto, el presente trabajo de titulación expone una de las metodologías activas que pueden ser utilizadas para dinamizar el proceso de enseñanza – aprendizaje así como también los beneficios de aplicarla. Este trabajo se centra en “El aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales”.

El aula invertida busca propiciar un cambio de rol del estudiante hacia un papel más activo y del propio profesorado hacia una labor centrada en el seguimiento y la evaluación del proceso de aprendizaje en su conjunto. Se trata, por tanto, de un modelo que responsabiliza al estudiantado de su propio aprendizaje (Tourón y Santiago, 2015). Al ubicar al estudiante como actor principal del proceso educativo, podrá involucrarse más con su aprendizaje y desarrollar características autónomas. Al invertir el aula se pretende que pueda transformarse en un punto de encuentro entre alumnado y profesorado con la finalidad de realizar actividades prácticas y de forma cooperativa (Sein-Echaluze et al., 2015).

Para lograr dar respuesta a los objetivos del presente trabajo fue necesario investigar en diferentes bases de datos calificadas con la finalidad de obtener información útil que nos permita entender como las metodologías activas, específicamente el aula invertida, puede

contribuir a la obtención de aprendizajes significativos en la física y matemática. Al analizar el medio educativo y la evolución de nuestra sociedad de la mano con la tecnología, lo relacionado a metodologías innovadoras resulta ser un tema de interés, por ello encontramos una gran cantidad de artículos científicos e información útil en diferentes idiomas que sirvió para para elaborar la investigación y responder nuestras interrogantes sobre el tema. Sin embargo, al ser un tema de interés común, resultó complejo seleccionar la información que más contribuya en nuestro trabajo, pese a ello, se pudo desarrollar la investigación de forma óptima.

En el capítulo uno referente al marco teórico, se seleccionaron 10 artículos que fueron analizados y resumidos, luego, se procedió a elaborar el segundo capítulo del trabajo, en el mismo se plantearon los objetivos tanto generales como específicos, las preguntas de investigación, el procedimiento, el diseño de investigación y las técnicas aplicadas en la ejecución del trabajo.

En el capítulo 3, se realizó un artículo científico relacionado a la temática seleccionada para el trabajo de titulación. El tema del artículo fue “El alula invertida y su aplicación en la física y la matemática”, se planteó la situación problemática, los objetivos del artículo y se añadió los antecedentes para lo cual fue necesario realizar una búsqueda exhaustiva de artículos científicos que contribuyan a cumplir con el objetivo del artículo, de igual manera, esta información debía provenir de artículos indexados en bases de datos calificadas. Luego de lo antes mencionado se especificó los materiales y métodos utilizados en el artículo para finalmente plantear las conclusiones y dar por terminado dicho capítulo.

Como ya se planteó al inicio de este apartado, dado que nuestra sociedad ha evolucionado, los docentes no podemos quedarnos de brazos cruzados valiéndonos de metodologías obsoletas e improductivas, debemos adaptarnos a nuestro entorno, aplicando metodologías activas que se relacionen con las herramientas tecnológicas que incentiven a los estudiantes a involucrarse de mayor forma en su proceso de aprendizaje.

Capítulo uno

Marco Teórico

1.1 Análisis de artículo: “Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida- Flipped Classroom”. Fidalgo et al. (2020)

Con el pasar de los años, el modelo de clase tradicional ha quedado obsoleto, ya no se espera únicamente que el estudiante adopte una postura pasiva y el docente asuma el rol central del proceso de enseñanza aprendizaje pues esto impide que el estudiante participe de manera activa. Como consecuencia, se han generado una gran cantidad de inconvenientes y obstáculos como la falta de interés y poca capacidad de razonamiento en los estudiantes lo que dificulta la adquisición de aprendizajes significativos. Considerando lo antes planteado, en la actualidad se han implementado metodologías activas que incluyen e involucran al estudiante a tal punto de ser considerado como el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, tomando así, el rol principal del mismo. De esta forma, se espera que el estudiante cultive una actitud dinámica que influya directamente en su capacidad para adquirir conocimiento a la misma vez que se deja guiar por su docente o tutor.

Una de las metodologías innovadoras que sobresalen, es la clase invertida (Flipped Classroom), es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno asuma un rol activo, es decir, se pretende redirigir la atención al alumno y a su aprendizaje. Los alumnos estudian por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilita y el tiempo de clase será aprovechado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido. Según Fidalgo et al. (2020) la metodología del aula invertida se caracteriza principalmente por la inversión del proceso de aprendizaje pues promueve la idea de que la lección se debe realizar en casa y los deberes en clase, contrario a lo que se promueve tradicionalmente. Esta es una de las razones que destacan al aula invertida como una metodología innovadora, pues es totalmente opuesta a lo que se acostumbraba anteriormente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en donde se pretendía únicamente llenar a los estudiantes de conceptos teóricos durante las horas de clase con base en ello, plantear actividades como tarea para que sean resueltos en casa, esto impide que los

docentes midan realmente el grado de comprensión del tema o de los temas que habían sido expuestos en el aula debido a que, en muchas ocasiones, los estudiantes no desarrollan por sí solos las actividades en clase e incluso no la realizaban ellos.

La idea de la inversión del aula es que pueda transformarse en un punto de encuentro entre alumnado y profesorado en donde se realizan actividades prácticas y de forma cooperativa (Sein-Echaluze et al., 2015). Esto indica que, las actividades realizadas dentro del aula de clase, requieren del estudiante una actitud dinámica y participativa, además, se espera que los docentes estén prestos a guiar la obtención de aprendizajes significativos, sin tomar el rol central del proceso, si no, esperando que sea el estudiante el encargado de construir su propio conocimiento. En esa misma línea, tal como se planteó anteriormente, se espera que los alumnos desarrollen habilidades cooperativas al trabajar dentro del aula de clase (García et al.,2016).

Lo innovador de este método, contribuye a que se obtengan buenos resultados y que los estudiantes realmente sean los principales beneficiados, dicho esto, se puede concluir que es importante que los docentes y los futuros docentes apliquen el aula invertida en la práctica educativa, estudiando previamente como puede ser aplicado. En la actualidad, es muy necesario la implementación de metodologías innovadoras como el aula invertida, que permitan y contribuyan a desarrollar las destrezas que se pretenden para el alumnado.

1.2 Análisis de artículo: ““Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom”. Berenguer, c. (2016).

Los avances tecnológicos actuales influyen directamente en la vida de las personas, a tal punto de que independientemente de la edad que tengamos, todos nos valemos de herramientas tecnológicas para la ejecución de determinadas actividades, gracias a ellas acortamos el camino que nos lleva a realizar una tarea o un trabajo. En nuestros días es muy común que incluso niños de muy corta edad utilicen herramientas tecnológicas y las dominen de tal manera que desarrollen aún con mayor rapidez sus habilidades en este ámbito y puedan valerse de ellas para la correcta adquisición de conocimientos, logrando así dinamizar

sus capacidad de aprender de forma autónoma, sin depender exclusivamente del docente dentro de un aula de clase, de tal manera que la tecnología termina siendo un incentivo que mueve al niño, niña y adolescente a inmiscuirse en el ámbito investigativo, lo que lo lleva a construir un conocimiento propio sin la dependencia de terceras personas. En base a lo antes planteado, es una necesidad que como docentes y futuros docentes nos valgamos de estas herramientas tecnológicas que despiertan el interés de los niños y jóvenes con la finalidad de involucrarlos más dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada docente debe pretender que el alumno sea el protagonista del proceso, que sea el quien construya su propio conocimiento y que por ende tenga la capacidad de establecer sus propias conclusiones. Dado a que vivimos en una era digital, es de vital importancia que nos adaptemos a las nuevas tecnologías, lo cual no solo implica el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza, además de aquello, se debe adaptar las técnicas y las metodologías pedagógicas a la realidad de los estudiantes (Berenguer, 2016). Es importante resaltar que el simple hecho de usar herramientas tecnológicas no convierte al docente en un perito en la enseñanza basada en las TICS, el cambio y la adaptación es más profunda, de ahí que se desataque la importancia de la aplicación de metodologías activas que promuevan el uso adecuado de estas herramientas, sin descuidar al actor principal del proceso y cuidando no caer en el error de practicar la educación tradicional que contribuye poco o nada al aprendizaje significativo del alumno.

Actualmente, los estudiantes son muy visuales, acostumbrados a utilizar herramientas electrónicas ante cualquier situación, inclusive para su aprendizaje. Estos alumnos son prácticamente incapaces de mantenerse atentos a la explicación tradicional de un docente por más de una hora. Por tal razón, el docente debe analizar la forma correcta en la que puede transmitir sus conocimientos a los estudiantes, de tal forma que asimilen los contenidos de forma adecuada y puedan sacarle provecho. Ante esto, el aula invertida resulta mostrarse como una metodología adecuada para conseguir este objetivo ya que según Berenguer (2016):

Este modelo busca promover que el alumno trabaje por sí mismo y fuera del aula los conceptos teóricos a través de diversas herramientas que el docente pone a su alcance, principalmente vídeos o podcasts grabados por su profesor o por otras personas (pero no exclusivamente), y el tiempo de clase se aproveche para resolver dudas relacionadas con el material proporcionado, realizar prácticas y abrir foros de discusión sobre cuestiones controvertidas. (p. 3)

Es importante recalcar que, aunque con esta metodología se pretende que los estudiantes trabajen de forma autónoma, no trabajan solos, ya que el docente es el encargado de orientar y guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje, brindando el material que considere necesario para que sea objeto de estudio por parte del estudiante. Santiago y Tourón (2013) plantean que este modelo didáctico pretende que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos a través de videos tutoriales en línea que pueden ser observados fuera del aula de clase y que las tareas sean resueltas durante la misma con la finalidad de que el docente pueda ofrecer orientación personalizada al interactuar con los estudiantes. Por esta razón, es muy importante que la comunicación docente-estudiante sea constante, de tal manera que se deje abierta una línea de comunicación en la que los estudiantes puedan acudir a su maestro para despejar cualquier interrogante que se encuentren en el proceso de aprendizaje autónomo.

Al ser una metodología activa presenta una serie de beneficios que contribuyen al aprendizaje del alumnado, una de ellas es que, al potenciar el trabajo autónomo del estudiante, llega a sentirse mucho más comprometido ya que parte de la responsabilidad de la obtención de aprendizajes recae en él, lo que lo motiva a esforzarse más y a participar de forma dinámica y activa en la resolución de problemas o actividades planteadas por sus docentes. A esta ventaja podría adjuntarse el hecho de que, de esta forma, los estudiantes pueden aprender a su ritmo, permite que desarrollen su pensamiento crítico y capacidad de razonamiento lo que contribuye a que alcancen destrezas necesarias para la obtención de aprendizajes significativos. Además, al ser necesario el uso de las TICs para el estudio y transmisión de información útil para la adquisición de conocimientos, este modelo resulta

llamativo e interesante para los estudiantes pues relaciona el uso de internet, algo muy común y utilizado hoy en día por los estudiantes, para poder obtener determinada información que les permita construir sus propios conocimientos (Bergmann y Sams, 2012).

Ante lo ya descrito, se plantea la efectividad de esta metodología innovadora, lo que nos lleva a centrar nuestra atención de forma más detallada a la misma para poder replicarla en el proceso de enseñanza-aprendizaje y lograr dinamizarlo.

1.3 Análisis de artículo: ““Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones””. Olvera et al. (2014)

Las nuevas tecnologías para la información y la comunicación son sin duda alguna más que un simple apoyo didáctico, su aplicación se extiende más allá de ello. En la actualidad, las TIC son muy necesarias para el desarrollo de las actividades educativas pues permiten el intercambio de saberes y la apropiación de conceptos imprescindibles mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas que contribuyen al aprendizaje autónomo del estudiante. Considerando que vivimos en una era digital y tomando en cuenta que la mayor parte de los estudiantes son hábiles en el manejo de herramientas tecnológicas, resulta digno de análisis y de aplicación el hecho de relacionar lo ya mencionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje, vinculando adecuadamente los conceptos o conocimientos nuevos con el uso apropiado de herramientas tecnológicas que permitan fortalecer dicho conocimiento teórico y a la vez, facilitar su obtención. Lo antes descrito, muestra la importancia de la aparición y aplicación de modelos pedagógicos que, mediante el uso adecuado de las TIC puedan ayudar al maestro a que el estudiante pueda, mediante su capacidad de razonamiento y análisis, construir su propio conocimiento. Ante esto, es necesario que el docente desarrolle competencias tecnológicas como el manejo de un equipo de cómputo, presentaciones multimedia y navegación por internet (Bergmann y Sams, 2012). Claro está, esto no garantiza que el estudiante mejore académicamente o que adquiera nuevas competencias y habilidades, a esto podemos agregar que es el propio alumno el que debe esforzarse más por establecer sus propios conceptos y conclusiones y el maestro

simplemente debe brindar la guía que sea necesaria para que pueda ser utilizada por los estudiantes.

Sin embargo, luego de haber planteado la importancia del uso de las nuevas tecnologías en el actual contexto educativo, resulta importante que nos preguntemos, ¿Qué relación existe entre la tecnología y el uso de las TIC con la metodología activa conocida como el aula invertida? La respuesta es sencilla, como indican Olvera et al. (2014) este modelo busca invertir los momentos de la clase y los roles de enseñanza de tal manera que el alumno asuma el rol protagónico del proceso y sea el quien, en base a la información y guía brindada por el docente, construya su conocimiento en horas extra-clase mediante herramientas multimedia con la finalidad de que las actividades prácticas que suelen ser asignadas para el hogar, puedan ser resueltas dentro del aula de clase mediante el método de preferencia escogido por el docente.

El aula invertida está compuesta por diferentes elementos que la integran, Según Olvera et al. (2014):

el modelo del aula volteada, considera como elemento central, la identificación de competencias meta que se han de desarrollar en el estudiante. En este punto, el profesor debe clasificar los contenidos que requieren ser aprendidos por instrucción directa (video-conferencia) y aquellos que se sitúan mejor en la experimentación. (p. 5)

Esto indica que el docente es el que, en primer lugar, debe seleccionar e identificar las competencias que desea desarrollar en los estudiantes y luego de ello, brindar el material que sea necesario a los estudiantes, con dicho material, el alumno puede avanzar a su ritmo de acuerdo a sus necesidades, teniendo la posibilidad de repetir o repasar continuamente el contenido las veces que sean necesarias para poder realizar la práctica de forma presencial con la ayuda del maestro (Coufal, 2014). Otro elemento fundamental radica en que la metodología seleccionada por el docente debe conducir la clase a que el estudiante sea el principal protagonista, el centro del proceso, esto conlleva a que el estudiante sea quien deba

seguir la guía brindada por parte del docente para el planteamiento de conclusiones y la obtención de aprendizajes significativos.

Por lo tanto, es indudable que esta metodología contribuye a que los estudiantes puedan por sí solos, es decir, de forma autónoma, establecer conceptos y llegar a conclusiones de temas de diferente índole, dicho esto, en esta era digital es necesario que los docentes desarrollen competencias digitales que les permitan utilizar esta metodología en el ámbito educativo y así lograr alcanzar resultados óptimos.

1.4 Análisis de artículo: “La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática”. Salazar et al. (2018)

Generalmente resulta ser un verdadero desafío lograr despertar el interés de un estudiante, sobre todo cuando tienden a distraerse con facilidad. Por lo tanto, cada docente debe plantearse causar impacto y despertar el interés para que los estudiantes puedan absorber el conocimiento por sí mismos. Esta es una de las tareas más complejas a la que los docentes tenemos que enfrentarnos. Durante muchos años se pensaba que era suficiente impartir los conocimientos a los estudiantes, pensando que de esa forma podrían captar el contenido teórico de manera sencilla para luego ser llevado a la práctica sin mayores dificultades. Por lo antes descrito, incrementa la necesidad de adaptación a nuevas metodologías que involucren al estudiante a ser el actor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal manera que sea el protagonista del mismo.

Estas metodologías contribuyen a plenitud a que el estudiante adquiera un mayor sentido de compromiso y responsabilidad, de tal manera que por sí mismo sienta la necesidad de auto educarse. Sin embargo, lograr esto resulta aún más complejo en la asignatura de matemática ya que adaptar una metodología adecuada resulta ser un verdadero reto. Estas metodologías deben contribuir al desarrollo de las habilidades y destrezas establecidas en el currículo nacional por parte del Ministerio de Educación. Dicho esto, cabe resaltar que el docente debe evitar que la metodología utilizada lleve al alumno a caer en la mecanización de procesos privando el razonamiento lógico y analítico pues esto impediría que se alcancen

los aprendizajes deseados (Salazar et al., 2018). En nuestro país, las estadísticas reflejan resultados negativos, según la INEVAL (2014) el 42,8% de estudiantes que fueron evaluados alcanzan un nivel insuficiente en esta asignatura. Ante esto, se expone la importancia de la aplicación de metodologías activas que ayuden al estudiante a desarrollar mejor sus habilidades.

Aprender a pensar de manera analítica, crítica y creativa, es una habilidad que se adquiere a través del procesamiento adecuado de la información y el desarrollo de destrezas operativas y de pensamiento, lo cual lamentablemente no se logra en los niveles esperados en nuestras instituciones educativas. (Salazar et al., 2018, p.3)

Por lo tanto, es esencial que se aplique una metodología basada en el uso adecuado de las TIC, una de las metodologías activas que más contribuye a lograrlo es el aula invertida conocida también como flipped classroom, la misma que no solo incentiva el uso de herramientas tecnológicas, sino que también nos mueve a valernos de ellas para involucrar al estudiante y permitir que pueda desarrollar habilidades y destrezas siguiendo la guía de su maestro.

Según Tourón (2014) “los estudiantes visionan videos a su propio ritmo, se comunican con sus compañeros y profesores y mantienen discusiones online si es preciso” (p. 5). El docente se vale de la tecnología para comunicarse con sus estudiantes y para brindarles el material necesario para que ellos puedan adquirir el conocimiento esperado, el material suministrado por el docente no necesariamente debe ser un video tutorial, puede ser cualquier material audio visual, imagen, mapa conceptual, cuadro sinóptico, entre otros que tenga la finalidad de orientar al estudiante.

En la actualidad, existen muchos docentes que aún se siguen apoyando a la metodología tradicional donde normalizan la exposición magistral como el método para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lejos de fomentar una actitud participativa en los estudiantes, colocan una barrera que les impide ser dinámicos y activos, autónomos e investigativos, por el contrario, son dependientes, incapaces de investigar y aprender por sus propios medios, esto refleja una actitud desinteresada y despreocupada de parte de ellos.

Por lo tanto, en el área de matemática, el docente debe hacer un esfuerzo mayor tratando de brindar la guía necesaria por medio de diferentes recursos o herramientas tecnológicas que despierten el interés del alumno y lo motiven a desarrollar una actitud autónoma y responsable.

1.5 Análisis de artículo: ““Aula invertida: una visión conceptual”. Fidalgo et al. (2020)

A medida que el tiempo avanza, salen a la luz nuevas herramientas tecnológicas que facilitan nuestra vida de alguna forma. Para poder beneficiarnos de ellas, es necesario que nos adaptemos y nos capacitemos, esto nos ayudará a darle el uso adecuado a dicha herramienta para realizar cualquier tarea o actividad que sea necesaria.

En el campo educativo resulta muy importante que el docente tenga la capacidad de adecuarse a su entorno constantemente, debe estar preparado para capacitarse siempre que sea necesario, esto contribuirá a que pueda llegar a sus estudiantes independientemente de la asignatura que imparta. Por ello, la innovación educativa resulta un objeto de estudio muy interesante y útil para aquellos que ejercen la docencia y desean valerse de ella para la obtención de buenos resultados. Cuando hablamos de una tendencia en la innovación educativa, nos estamos refiriendo a una nueva tecnología y metodología que pretende impactar en el modelo educativo produciendo alguna mejora significativa (Fidalgo et al., 2018).

Haciendo referencia a lo anterior, existen metodologías activas innovadoras que muestran resultados óptimos luego de ser aplicadas en el campo educativo y que son un interesante objeto de estudio para los que estudian y ejercen la docencia. Una de ellas es el aula invertida, la misma que, sirve para mantener una actitud activa y dinámica en los estudiantes, lejos de lo que proponía el método tradicional en el que el estudiante adoptaba una actitud pasiva, siendo simplemente receptor de conocimientos. Este método pretende aprovechar la coincidencia temporal y espacial del alumnado con su maestro, para realizar las actividades con la orientación y guía del docente, logrando así incentivar al estudiante a

trabajar de forma activa y colaborativa (Sein-Echaluze et al.,2015). Por lo tanto, el docente debe procurar planificar actividades que se puedan desarrollar en el aula de clase con la finalidad de que pueda brindar la orientación necesaria para sus estudiantes, gracias a esta guía, los estudiantes pueden construir sus propios conocimientos y desarrollar su capacidad de razonamiento mediante una continua reflexión.

Teóricamente resulta sencillo entender en que se basa el aula invertida, pero al momento de aplicarlo en el aula de clase puede que se presenten una serie de interrogantes que nos lleven a no desear aplicarla. Por ejemplo, podemos pensar en la forma en la que lograremos hacer que el estudiante sea muy participativo y dinámico durante las clases. Pese a esta idea, resulta relativamente fácil lograrlo, básicamente el maestro debe invertir los lugares en los que se desarrollan los momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Fidalgo et al. (2020) se lo puede lograr “básicamente sacando la lección fuera del aula y llevándola aprendida a clase. La idea es que el alumnado, de forma previa a la clase presencial, realice un aprendizaje de la lección” (pp.6-7). Por tal motivo, es importante que el docente proporcione el material necesario para que sus estudiantes puedan adquirir los nuevos conocimientos previos a la clase dentro del aula, esperando que de esa manera los estudiantes puedan estar preparados para llevar lo aprendido de la teoría a la práctica.

Es importante recalcar que cuando nos referimos a la metodología del aula invertida, no nos estamos refiriendo a una inversión o cambio en el proceso de aprendizaje, pues este no se ve afectado, sino a la inversión del lugar del proceso formativo. Con esta inversión se busca que exista una coincidencia temporal y espacial entre el maestro y sus alumnos para que se puedan dar orientaciones directas en lo relacionado a las actividades practicas previamente planificadas. Por lo antes planteado, podemos resaltar que es importante que los futuros docentes y aquellos que ya lo son, comprendan que su labor es netamente orientadora y que su principal objetivo es lograr que el estudiante pueda ser el protagonista principal del proceso sin tener dependencia de otra persona, por lo cual, la metodología del aula invertida, resulta adecuada si se pretende cumplir el objetivo antes planteado.

1.6 Análisis de artículo: ““Aula invertida (flipped classroom); innovando las clases de física”. Espinoza et al. (2018)

El tiempo avanza y las circunstancias cambian, de tal manera que no se puede comparar el comportamiento de una persona de nuestro tiempo con el de una persona que vivió hace décadas atrás. El contexto en el que se desarrolla cada persona genera una diferencia en sus costumbres, de tal manera que, aunque en algún momento fueron las adecuadas, probablemente en la actualidad no lo sean, esto fundamentalmente debido a todos los avances tecnológicos de nuestra era, estos terminan influyendo en cada persona. En nuestros días, las herramientas tecnológicas que están a nuestro alcance son varias, cada día, hay millones de personas que se conectan a dispositivos móviles como celulares y tablets, para los cuales es completamente normal el uso diario de las mismas. Debido a esto, los docentes deben valerse de estas herramientas para llamar la atención de sus estudiantes y poder establecer líneas de comunicación que les permitan alcanzar un bien común. El docente debe establecer una metodología activa que le permita relacionar lo que quiere enseñar, como lo quiere enseñar y que herramientas tecnológicas va a utilizar para hacerlo, esto es adecuado pues involucra más al estudiante al incentivarlo a participar de forma más activa. El aprendizaje activo, involucra la ejecución de actividades de enseñanza que contribuyen a que los estudiantes puedan involucrarse cognitivamente y a la vez reflexionar sobre lo que están aprendiendo (Bonwell y Eison, 1991). El simple hecho de que se utilicen herramientas tecnológicas, despierta el interés del estudiante y lo motivan a querer aprender. Por esta razón, es importante que se analice una de las metodologías activas más innovadoras, un claro ejemplo es la metodología conocida como aula invertida, la misma que hace referencia a generar un pequeño cambio en el espacio en el que se aprende.

El estudiante tiene el primer contacto con el contenido que aprenderá a través de actividades extras, previas a la sala de clases. En la sala los estudiantes son incentivados a trabajar colaborativamente entre sí y cuentan con la ayuda del profesor para realizar tareas asociadas a la resolución de problemas, entre otras (Bergmann y Sams, 2012 p. 2). Durante las horas de clase, una pequeña distracción puede que haga que perdamos el hilo del tema

que se estaba estudiando y que por ende nos cueste la comprensión de una determinada explicación. Precisamente por esa razón es que el aula invertida es muy útil, ya que, de esta forma, existe diferentes tipos de materiales o herramientas físicas o electrónicas que pueden orientarnos, al no depender de nadie, el alumno puede dedicarse a estudiar a su ritmo en su hogar, pudiendo utilizar el material compartido por el docente las veces que se considere conveniente. Sin embargo, el docente siempre debe estar atento, pues su labor de orientador lo compromete a estar atento a cualquier inquietud que tenga el estudiante, por tal motivo, debe tener una comunicación abierta con ellos para que puedan acudir a él para responder sus dudas.

Esta metodología activa plantea que el docente puede valerse de videos tutoriales de autoría propia o ya existentes en las plataformas online más conocidas, texto o cualquier material que sirva de apoyo para el estudiante. Una de las herramientas más utilizadas en el contexto educativo son los videos, pero eso no quiere decir que este método gire en torno a esto, pues existe una infinidad de material que puede ser utilizado para resolver un problema, aclarar una duda y llegara una conclusión de un determinado tema de estudio, el docente tiene la libertad de utilizar aquella que le ofrezca mejores resultados. Todo el material que sea compartido con el docente, debe ser analizado por el estudiante en su hogar (fuera del aula de clase), pues se considera que él es el principal responsable de construir su propio conocimiento, por ello, debe prepararse en casa para poder realizar las actividades dentro del aula de clase (Urban, 2016). Se espera que las actividades que se desarrollen en clase estén centradas a la aplicación de aquellos conceptos que fueron estudiados en casa con anterioridad, para lo cual el docente puede valerse de problemas prácticos, experimentos, ejercicios de aplicación del tema en cuestión, entre otros. Con lo antes mencionado, se espera que se establezca una interacción continua durante la clase entre el maestro y el estudiante, de tal forma que el estudiante pueda responder cualquier inquietud y el docente esté presto a despejarla.

El profesor de física, disponiendo del tiempo ganado en la sala de clase al disminuir considerablemente el tiempo destinado a las exposiciones orales, puede concentrarse

en orientar actividades en la sala enfocadas en el involucramiento cognitivo de los estudiantes y en el estímulo de la autonomía del estudiante, enriqueciendo así su práctica. (Espinoza et al., 2018, p.61)

El propósito de esta metodología no es únicamente aprovechar el tiempo para la correcta adquisición de conocimientos mediante la práctica en el aula de clase, sino que también pretende involucrar al estudiante como el propio constructor de conocimiento, como el protagonista del proceso de enseñanza (Espinoza et al., 2018). Por lo tanto, el aula invertida resulta ser una metodología activa útil para responsabilizar al estudiante en el proceso educativo, sobre todo en las ciencias experimentales como física, dado que se necesita una actitud participativa y dinámica por parte del alumnado, el mismo que tiene que estar dispuesto a experimentar por su propia cuenta y analizar los resultados que lo lleven a validar o rechazar alguna determinada hipótesis. Ante lo ya planteado, se espera que los docentes de física apliquen esta metodología en el contexto educativo para que los estudiantes puedan adquirir conocimientos significativos luego de haber comprobado en la práctica lo que está establecido en la teoría.

1.7 Análisis de artículo: “Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios”. Ventosilla et al. (2021)

La educación tradicional establecía al docente como el protagonista principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, por esa razón, era el encargado de impartir su conocimiento a los estudiantes, de tal forma que ellos adaptaban por inercia una actitud pasiva y poco participativa, este tipo de educación dejaba al estudiante en segundo plano siendo únicamente receptor de información. De este modo, la responsabilidad recae totalmente en el docente, mientras que el estudiante, simplemente debe escuchar la exposición del maestro y tomar los apuntes que el maestro les indique.

Lo antes descrito genera consecuencias fáciles de determinar pues es muy común tener estudiantes desmotivados y con poco interés al aprendizaje, lo que termina siendo contraproducente para el mismo alumno en relación a lo académico. El docente debe buscar

una metodología que contribuya a cambiar la percepción que los estudiantes tienen de su materia., algo que despierte el interés en ellos a tal punto de que pasen de ser estudiantes pasivos a estudiantes activos, dinámicos y participativos, dicho esto, Rodríguez y García (2006) plantea que la educación hoy en día se ha modernizado, esto debido a que nos encontramos en la era de la revolución tecnológica y por ende es necesario el uso de una computadora y las telecomunicaciones para cambiar el modo en el que se enseña y aprende. La influencia de la tecnología y sus avances, la forma de aprender y de enseñar ha ido cambiando y siendo objeto de evolución, por ello, es importante que los docentes apliquen técnicas y métodos que les permitan interactuar y relacionar al proceso de enseñanza con la tecnología, siendo este el factor clave que permitirá despertar el interés de los estudiantes.

Por lo tanto, una de las metodologías activas que se han aplicado y que ha dado buenos resultados es el aula invertida la cual “es una metodología en la que la instrucción directa se hace efectiva y eficiente cuando se realiza de manera individual” (Ventosilla et al.,2021, p.3). Esta metodología busca trasladar el lugar en el que el estudiante aprende, es decir lo teórico y conceptual debe ser analizado fuera del aula de clase y las actividades practicas dentro del aula para facilitar la interacción entre los actores del proceso de enseñanza. Para lograr esto, es necesario que el docente este comprometido con cumplir el rol de orientador y guía del proceso, para lo cual debe compartir material de estudio para los estudiantes, esto puede ser videos tutoriales, material digital como diapositivas o documentos que permitan que el estudiante pueda construir su propio conocimiento.

El aula invertida influye en el aprendizaje activo y convierte al estudiante en una persona autónoma. Esta metodología permite un aprendizaje activo, que involucra al estudiante de forma directa para que desarrolle la capacidad de aprender sin dependencia directa de otra persona, por ello se plantea a esta metodología como una técnica que involucra más al estudiante y lo lleva a cultivar una actitud responsable (Carignano, 2016). Para ello, el estudiante puede hacer uso de los recursos que sean impartidos por el docente que contribuyan a la comprensión de los contenidos que sean objeto de estudio.

Gracias al aula invertida, los estudiantes potencializan sus competencias y su nivel académico incrementa considerablemente, por ello, es importante que los docentes puedan aplicar esta metodología activa para ayudar a los estudiantes a alcanzar las destrezas previstas para su nivel educativo. Además, es necesario que los docentes se capaciten constantemente, al ritmo de los avances tecnológicos de tal manera puedan dominarlos y utilizar las diferentes herramientas disponibles actualmente y así lograr despertar el interés del alumnado. Dado que los estudiantes pertenecen al grupo de los “nativos digitales”, los docentes deben enseñar ajustándose a su contexto, por lo tanto, deben hacer uso de herramientas tecnológicas adecuadas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje del estudiante, con esto se pretende despertar el interés, motivación y atención del mismo.

1.8 Análisis de artículo: ““El aula invertida como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje”. Rodríguez y Ruiz (2020)

Con el pasar del tiempo, ha sido necesario evolucionar en algunos aspectos importantes para poder adaptarnos a nuestro contexto. Uno de los aspectos que ha sido objeto de cambio y evolución es la educación específicamente de las metodologías o técnicas que contribuyen a que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea exitoso. Por lo tanto, un punto a considerar en la actualidad en lo referente a la educación ha sido el conseguir basar la enseñanza en una metodología que promueva el trabajo e incentive al estudiante a ir más allá de lo que tradicionalmente se hacía. Se busca principalmente que el docente ceda el protagonismo al estudiante, pues se considera que es él quien debe ser el centro del proceso y ya no un simple oidor o receptor de información como lo promovía la metodología tradicional en décadas pasadas. Ante lo ya planteado, Bergmann y Sams (2014) plantean que el estudiante debe tomar responsabilidad en relación a la obtención de su propio aprendizaje, gracias a que el docente cede el rol protagónico al estudiante, de esta forma, el alumnado toma el mando y el proceso educativo se desarrolla más fácilmente. Junto a la intención de ubicar al alumnado en el centro del proceso, se pretende aplicar una metodología contraria a la clásica en base al uso de herramientas digitales actualmente conocidas como TIC

(Tecnologías de la información y comunicación), esto con el objetivo de incentivar al alumnado a ser investigativo utilizando las herramientas tecnológicas que actualmente facilitan el proceso de adquisición de conocimientos.

De tal manera que, aunque alguna asignatura sea poco interesante para él, pueda cambiar la forma de verla si algo lo motiva o incentiva a que pueda ver el contenido que antes le parecía poco llamativo a algo útil, necesario e interesante, sobre todo porque aprenden a utilizar herramientas digitales que posiblemente no conocían. Dado que la tecnología ha avanzado significativamente, ha influido en el ámbito educativo, facilitando el acceso a la información al alumnado. Gracias a esto, los estudiantes pueden construir su propio aprendizaje mediante el uso de la tecnología y sus principales herramientas (Aznar et al., 2018). Como resultado, el alumno generalmente termina despertando el interés en primera instancia, por utilizar una herramienta tecnológica y en segundo lugar porque aprende de forma más sencilla algo que desconocía o le parecía poco interesante.

Una de las metodologías que nos permiten lograr lo antes descrito es el aula invertida, en donde “el docente facilita a su alumnado una serie de materiales y recursos audiovisuales de corta duración (entre cinco y diez minutos) en los cuales se recogen los conceptos principales que el docente quiere que el alumnado trabaje y aprenda” (Rodríguez y Ruiz, 2020, p.264). El material que el docente utilice para distribuirlo a sus alumnos no necesariamente debe ser elaborado por el, además puede utilizar material que provenga de la red. Vale la pena recalcar que el estudiante que se deja llevar por esta metodología no solo debe esperar que el maestro le facilite la información, debe ser autónomo y por sus propios medios, buscar información que contribuya a su proceso de aprendizaje, por ello se puede ver una mayor dedicación y aplicación a la materia lo que a su vez contribuye a que mejore su rendimiento académico.

En resumen, esta metodología se caracteriza por brindar una mayor cantidad de horas al aprendizaje, Rosenberg (2013) expone que una de las principales ventajas obtenidas en Clintondale High School, ha sido el aumento del tiempo de atención del docente al alumnado se ha multiplicado por cuatro, lo que ha contribuido a un notorio incremento en el rendimiento

académico. Esto se debe a que no se centra en adquirir los conocimientos teóricos recibidos en el aula de clase, sino que a ello se suma el estudio fuera de clase, aquel que se basa en el estudio de recursos brindados por el docente, además, por el uso continuo de la tecnología, protagonismo del alumnado, predisposición de parte del docente y de los alumnos, mejoría en rendimiento académico y aumento de responsabilidad por parte del estudiante.

El estudiante no es el único que debe comprometerse con esta metodología, ya que el docente debe cultivar mayor responsabilidad, habilidades tecnológicas y líneas de comunicación con sus estudiantes. Debe estar dispuesto a elaborar su propio material didáctico, sea este físico o digital, aunque preferiblemente se espera que se aproveche las herramientas tecnológicas para llamar la atención de los estudiantes. Por ello, podemos plantear que la aplicación de esta metodología en la actualidad, resulta muy beneficiosa y totalmente recomendable para desarrollar de la mejor manera el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.9 Análisis de artículo: “Revisión crítica del método de aula invertida desde una perspectiva basada en la experiencia”. Fidalgo et al. (2021)

Con el pasar de los años y con el avance de la tecnología, es importante que los docentes estén continuamente capacitados para que puedan valerse de estos avances y logren así, agilizar procesos que, de otro modo, serían aún más complejos. Para lograrlo, han aparecido diferentes metodologías que permiten una mejoría notable en el rendimiento académico de los estudiantes y que, además, se basa en el uso de herramientas tecnológicas que facilitan la obtención de conocimientos.

Una de estas metodologías activas es conocida como el aula invertida, la misma que se puede resumir en una sencilla frase la lección en casa y los deberes en clase (Massut y Rosich, 2018). Esta expresión nos da a entender que el estudiante debe analizar la lección en casa y realizar las actividades prácticas dentro del aula de clase, es decir, lo que se invierte en realidad es el espacio físico en el que se desarrollan las diferentes etapas del proceso. En el modelo tradicional, a diferencia de lo que promulga el aula invertida, promovía que la

lección se realice en el aula y que las tareas (actividades prácticas) se desarrollen en casa. Por lo tanto, lo que se altera de un modelo a otro es el lugar en el que se realizan las actividades de cada etapa. Una forma de aplicación del aula invertida, es el uso de material audiovisual como los videos tutoriales, los mismo que son de mucha ayuda para los estudiantes pues pueden estudiar una lección al ritmo que a ellos les resulte adecuado, pausar y repetir el video hasta entender bien el punto principal o el proceso que se debe llevar para la resolución de algún ejercicio práctico (Galindo-Dominguez, 2021).

Este método también contribuye al trabajo colaborativo debido a que promueve la participación activa de los estudiantes interactuando con su maestro y compañeros y debatiendo con ellos en caso de ser necesario, de tal manera que, durante la clase, al hacer los deberes, lo hace con sus compañeros y su maestro, trabajando de forma cooperativa (Galindo-Dominguez, 2021). Como resultado, facilita la comprensión y el desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes y a su vez facilita la comprensión de un determinado tema.

Se espera que, con la aplicación de este método, el alumno pudiera estudiar la lección en casa, prepararla de forma previa para ya durante la clase, poder aplicar lo aprendido en la teoría. De esta forma, el docente puede extraer los conocimientos previos que los estudiantes hayan adquirido mediante diferentes actividades como debates, actividades prácticas, entre otras, que estén relacionadas con las previamente estudiadas. Por ello, el docente cumple únicamente con su papel de orientador o guía del proceso, pero quienes lo llevan a cabo son los estudiantes.

Para suplir la desconexión entre las fases y la actitud pasiva del alumnado durante la lección en casa, el alumnado realiza una micro-actividad de aplicación de los conceptos expuestos en la micro-lección. Las micro-actividades pueden ser realizadas de forma individual y grupal. (Fidalgo et al.,2021, p.660)

En otras palabras, al reducir la extensión de la lección e introducir micro actividades, el alumno podrá mantener el interés en lo que está aprendiendo y así podrá mantenerse atento durante toda la lección. Las actividades que se deben plantear en la micro lección,

deben ser actividades de dinamización, de esta forma la mayor cantidad de alumnos realizará la lección.

En resumen, aplicar esta metodología y seguir las sugerencias que se plantean en este análisis contribuirá a que los docentes puedan obtener buenos resultados y a la vez se está contribuyendo a formar estudiantes dinámicos que sientan interés por el aprendizaje, que se sientan motivados y que sean capaces de adquirir conocimiento de forma autónoma sin depender únicamente de la guía que reciba por parte del profesorado dentro de la institución educativa, sino también, de las necesidades que exijan el contexto en el que se desarrolle.

1.10 Análisis de artículo: “El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico”. Merla y yáñez (2016)

Los avances tecnológicos han generado un gran impacto en varios aspectos, uno de los principales es la educación. La forma en la que se enseña y se aprende ha cambiado considerablemente y esto requiere una aplicación y actualización constante de metodologías que, valiéndose de las herramientas tecnológicas disponibles en la actualidad, puedan incentivar al estudiante a aprender. La era digital en la que nos encontramos, demanda de los profesionales en docencia una actualización y capacitación constante, además de la implementación de prácticas innovadoras que faciliten la transmisión de conocimientos por medio del uso de recursos tecnológicos. Esto se presenta también como un reto para las instituciones educativas que necesitan equipamiento para el uso de herramientas tecnológicas en el establecimiento, pese a ello, aunque no se cuente con este equipamiento en la institución educativa, se pueden aplicar metodologías activas innovadoras que nos permitan lograrlo.

Una de estas metodologías activas es el aula invertida, la misma que se presenta como una propuesta innovadora que nos ofrece buenos resultados. Según Bergmann y Sams (2012) el aula invertida es un modelo pedagógico en el cual se invierten los dos principales momentos del proceso de enseñanza -aprendizaje, es decir la clase magistral o exposición de los contenidos por parte del docente y, la ejecución de las actividades fuera de la escuela,

como las tareas. Por ello, las tareas o proyectos se ejecutan en el salón de clase y los contenidos teóricos son aprendidos fuera de la escuela. Esto permite que la distribución de tiempo sea adecuada y de espacio a que el estudiante pueda realizar más actividades prácticas en el momento en el que puede interactuar con el docente, esto es durante la hora de clase. Esto contribuye a que el aprendizaje sea más dinámico y activo, en donde prima la interacción con los demás fortaleciendo la capacidad de trabajar en equipo, de esta forma, los estudiantes podrán resolver actividades prácticas con mucha mayor facilidad.

Por lo tanto, dado que el docente ya no utilizaría el tiempo de clase en el aula para distribuir los conceptos o la teoría de un determinado tema, debe preparar recursos que permitan que el estudiante pueda analizar la información en cualquier lado fuera del aula de clase. Estos recursos pueden ser físicos o digitales con el uso de las herramientas actuales, sea como fuere, el docente es el responsable de guiar al estudiante para que él pueda construir su propio conocimiento a partir del razonamiento (Bergmann & Sams, 2012).

Una ventaja de esta metodología es que no solo el docente colabora con los estudiantes para la adquisición de conocimientos significativos, sino que también los compañeros brindan su apoyo al trabajar dinámica y activamente de forma cooperativa. Por ello, “queda claro que el aprendizaje se inicia fuera de la escuela cuando los alumnos acceden al contenido correspondiente a determinada asignatura de acuerdo con sus propias necesidades” (Merla y Yáñez, 2016, p.74).

Es importante destacar que muy contrario a lo que sucedía en el método clásico, el rol principal es del estudiante, el docente únicamente cumple la labor orientadora del proceso, es decir guía el aprendizaje del alumno de forma individual. García-Barrera (2013) plantea que en esta metodología “se da voz al alumnado y se le deja ser el principal actor de la clase, que va configurándose gradualmente en función del mismo desarrollo que ellos requieran y propongan” (p. 5). Ante esto, la labor del maestro es elaborar o compartir material o recursos que le permitan a los estudiantes conocer la parte teórica de algún determinado tema y brindarles orientación en las clases presenciales. Gracias a esta metodología, los docentes

pueden distribuir el tiempo y aprovecharlo para contribuir y orientar al alumnado para que puedan alcanzar aprendizajes significativos.

Capítulo dos

Metodología

2.1 Objetivos y preguntas de investigación:

General

Analizar cómo el aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas facilitan el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias experimentales.

Específicos

- Analizar en qué consisten el aula invertida y cómo se aplica en el proceso de aprendizaje.
- Conocer las posibilidades didácticas que ofrece la introducción del aula invertida y las herramientas tecnológicas en la calidad docente.

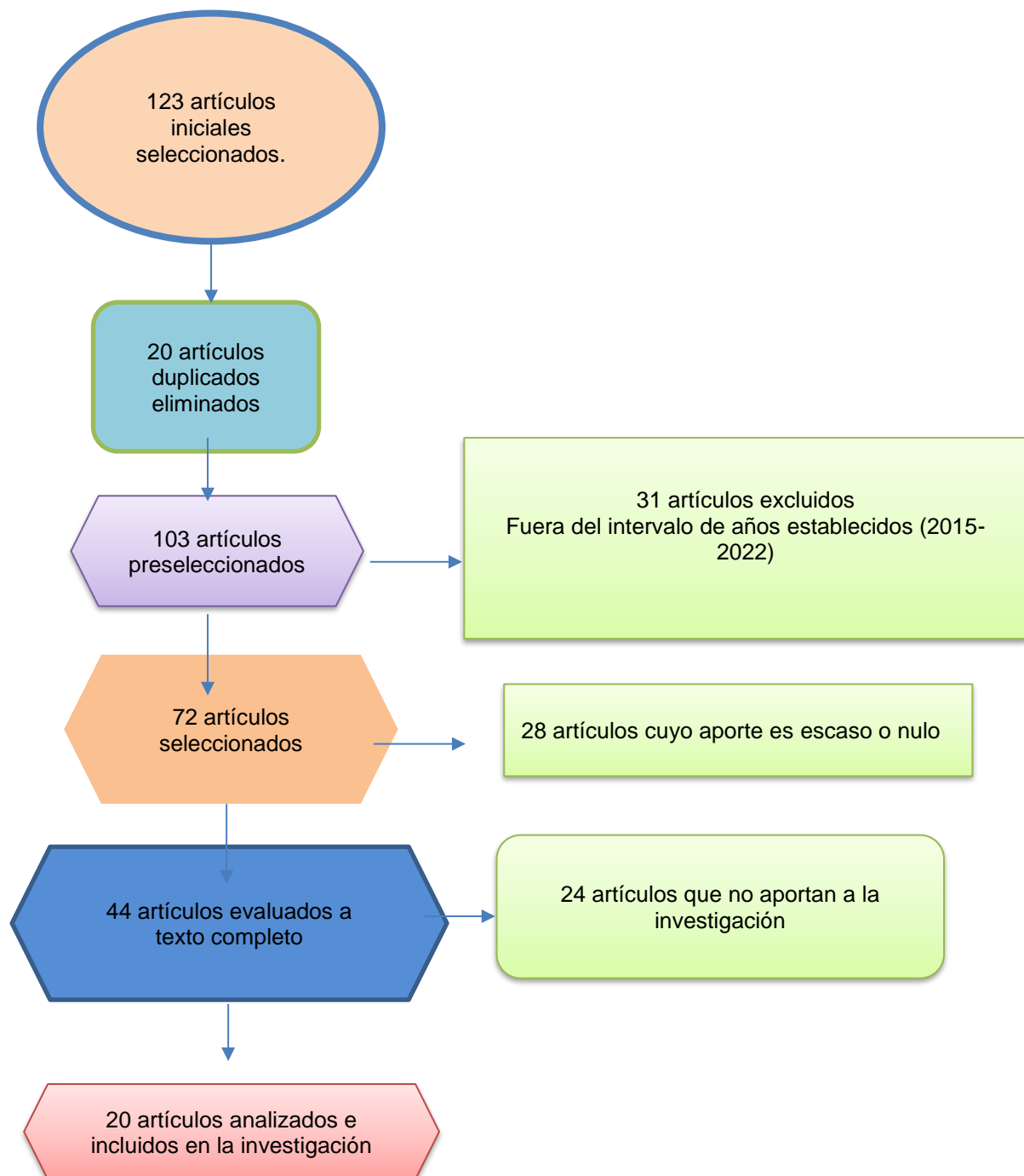
Preguntas de investigación

- ¿Qué es el aula invertida y cómo se aplican en el proceso de aprendizaje?
- ¿Cuáles son los beneficios que se consiguen con la aplicación del aula invertida en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y las ciencias experimentales?

2.2 Diseño de investigación:

El presente trabajo de titulación ha sido desarrollado de acuerdo a un paradigma mixto, ya que intervienen datos cuantitativos y cualitativos, con la finalidad de obtener un mayor nivel de comprensión del objeto de investigación (Moscoso, 2017). Este diseño metodológico se desarrolló de forma cuantitativa en relación al número de documentos hallados según la búsqueda por palabras clave y cualitativa, donde se analizan los documentos y sus principales aportaciones en relación al tema de estudio, además realiza una propuesta práctica de recomendaciones o proceso metodológico para implementar el aula invertida en la práctica docente.

2.3 Participantes:

Figura 1*Participantes de la investigación.***2.4 Métodos:**

En la metodología científica se consideran algunos métodos generales de investigación, aplicables en la investigación socio-educativa, considerando los temas de

investigación propuestos y la naturaleza de la investigación a desarrollar. Los métodos a utilizar para realizar este estudio son los siguientes:

- El método inductivo al pasar de lo particular a lo general, estudiando el aula invertida como una estrategia para la obtención de aprendizajes significativos en las asignaturas de física y matemática con la finalidad de comprender la importancia de las metodologías activas en el sistema educativo actual.
- Además, se aplicó el método analítico, pues fue necesario identificar la información valiosa de una gran cantidad de artículos científicos para seleccionar aquella que apoye el trabajo de investigación y para entender la forma en la que el aula invertida puede ser aplicada en las asignaturas antes mencionadas.
- El método sintético fue utilizado al momento de realizar el marco teórico del presente trabajo, de esta forma se relacionó la información obtenida de diferentes trabajos de investigación o artículos científicos para que fueran unificados como una sola investigación que facilite la comprensión del tema y que nos permitan alcanzar los objetivos planteados inicialmente,
- El método hermenéutico nos permitió organizar toda la información obtenida para facilitar la comprensión de la misma, para ello se utilizaron tablas y esquemas en donde, de forma organizada se plantean los pasos que fueron necesarios para seleccionar la información adecuada y para exponer cada uno de los aportes que brindó cada artículo científico analizado.

2.5 Técnicas:

En el presente trabajo de titulación la técnica utilizada para el análisis cuantitativo fue la revisión sistémica de la literatura, para identificar y obtener los principales artículos científicos que brindan información útil sobre el aula invertida y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales. Las revisiones sistémicas nos brindan una estrategia de búsqueda previa con el fin de encontrar

la información adecuada que sirva de aporte para el tema de estudio, por lo tanto, permite reducir el error al interpretar, analizar y sintetizar la información que ha sido investigada. Para el análisis cualitativo, se aplicó la revisión documental, la misma que contribuyó a que los aportes de los autores puedan ser analizados y establecidos los mismos que sirvieron de guía para la elaboración del capítulo tres del presente trabajo.

Además, en este presente trabajo se utilizó la técnica de la paráfrasis con el propósito de reformular las ideas principales de un texto. Para ello fue necesario realizar la selección de información adecuada y luego de un análisis minucioso de la información se procedió a parafrasear como resultado del análisis previo.

2.6 Procedimiento:

Como primer paso, fue necesario escoger una línea de investigación, las opciones propuestas para este trabajo eran las siguientes: Redes Sociales como agente dinamizador del aprendizaje y las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales. Para este trabajo se seleccionó la segunda línea de investigación, luego de hacerlo, se escogió una temática relacionada a las metodologías innovadoras, siendo elegida la temática del aula invertida.

Luego de ser seleccionada esta temática, se procedió a realizar una revisión de información relacionada al tema del aula invertida, para lo cual fue necesario indagar artículos indexados en bases de datos calificadas. Posteriormente, se seleccionaron 10 artículos que fueron analizados y resumidos para ser expuestos en el marco teórico del trabajo de titulación.

Una vez elaborado los 10 análisis seleccionados, se procedió a elaborar el segundo capítulo del trabajo, en el mismo se plantearon los objetivos tanto generales como específicos, las preguntas de investigación, el procedimiento, el diseño de investigación y las técnicas aplicadas en la ejecución del trabajo.

En el capítulo 3, se realizó un artículo científico relacionado a la temática seleccionada para el trabajo de titulación. En el artículo se estableció el tema, la situación problémica, los objetivos del artículo y se añadió los antecedentes, es decir, la información que sirvió de soporte para el estudio del caso planteado, en esa sección fue necesario realizar una

búsqueda exhaustiva de artículos científicos que tengan relación al tema y contribuyan a cumplir con el objetivo del artículo, de igual manera, esta información debía provenir de artículos indexados en bases de datos calificadas. Luego de haber incluido los antecedentes del tema en cuestión, se especificó los materiales y métodos utilizados en el artículo, esto nos llevó a plantear las conclusiones y dar por terminado dicho capítulo. Finalmente, para la elaboración del informe final, se elaboró las páginas preliminares del trabajo referentes a la dedicatoria, agradecimiento, índice, etc. Luego fue necesario consolidar los capítulos antes descritos tomando como referencia la normativa APA y el formato establecido por la UTPL. Por último, se añadió las conclusiones y las recomendaciones a partir de los objetivos planteados en este capítulo, las mismas que están relacionadas a los resultados obtenidos luego de la investigación en lo referente al aula invertida aplicada en la física y matemática. Como parte final se añadieron las referencias bibliográficas que fueron objeto de estudio en el presente trabajo de titulación.

Capítulo tres

El aula invertida y su aplicación en la Física y Matemática

Jimmy Jerry Alvarado Romero
Universidad Técnica Particular de Loja, jjalvarado4@utpl.edu.ec

3.1 Resumen:

Con el pasar de los años, la forma en la que se enseña y se aprende ha evolucionado de gran manera. La metodología tradicional ha quedado obsoleta, la aplicación de la misma no contribuye a que los estudiantes obtengan aprendizajes significativos y alcancen las destrezas planteadas por el Ministerio de Educación para las asignaturas de matemática y física. Hoy en día no es suficiente que el docente esté frente a sus alumnos exponiendo un determinado tema, se necesita que el estudiante se involucre en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello, es necesario la aplicación de metodologías activas que permitan que el alumnado se convierta en el actor principal del proceso, lo que lo motive a comprometerse con la obtención de conocimientos. Ante lo ya planteado, se desarrolló la presente investigación con el propósito de conocer y analizar los beneficios que se pueden obtener al aplicar el aula invertida en las asignaturas de matemática y física con la finalidad de mejorar el rendimiento académico. Amparado en una metodología de investigación mixta, la misma que está basada en el diseño paralelo convergente, empleando la técnica de revisión sistemática de artículos de revistas, libros o documentos de investigación de fuentes confiables para el análisis cuantitativo y la técnica de análisis documental para el enfoque cualitativo. Los resultados que se obtuvieron nos llevarán a determinar si la aplicación de una metodología activa como el aula invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de física y matemática resulta productiva y beneficiosa al ser llevada a la práctica. Una ventaja que pudo determinarse al aplicar esta metodología es que se puede aprovechar el tiempo de clases presenciales específicamente para realizar la práctica de los temas que son estudiados en casa, de tal manera que, si se presenta una dificultad, el docente puede brindar ayuda personalizada y contribuir a que los estudiantes que presenten dificultades puedan comprender el tema que sea objeto de estudio. Dado que estas asignaturas requieren

de constante práctica, la aplicación de esta metodología resulta apropiada y útil para solidificar y reforzar los conceptos adquiridos previamente por los estudiantes.

Palabras clave: Aula invertida, Física, Matemática, metodología activa.

3.2 Abstract

Over the years, the way in which teaching and learning has evolved greatly. The traditional methodology has become obsolete; its application does not help students to obtain significant learning and achieve the skills set forth by the Ministry of Education for the subjects of mathematics and physics. Nowadays, it is not enough for the teacher to be in front of his students exposing a certain subject, it is necessary for the student to be involved in the teaching-learning process, that is why it is necessary to apply active methodologies that allow the students to become the main actor of the process, which motivates them to commit themselves to the acquisition of knowledge. In view of the above, this article aims to know and analyze the benefits that can be obtained by applying the inverted classroom in the subjects of mathematics and physics in order to improve academic performance. To achieve this, a mixed research methodology was applied, which is based on the convergent parallel design, using the technique of systematic review of journal articles, free or research documents from reliable sources for the quantitative analysis and the documentary analysis technique for the qualitative analysis. The results obtained reveal the importance of applying an active methodology such as the inverted classroom in the teaching-learning process in the subjects of physics and mathematics. One of the benefits that were analyzed when applying this methodology is that it is possible to take advantage of classroom time specifically to practice the topics that are studied at home, so that, if a difficulty arises, the teacher can provide personalized help and help students who have difficulties to understand the subject being studied. Since these subjects require constant practice, the application of this methodology is appropriate and useful to solidify and reinforce the concepts previously acquired by the students.

Keywords: Flipped Classroom, Physics, Mathematics, active methodology.

Introducción.

Situación problémica.

En la actualidad, resulta común que los estudiantes tengan dificultades en la adquisición de aprendizajes significativos en las asignaturas de física y matemática. Generalmente, existe una barrera construida por el mismo estudiante que hace que lo antes mencionado ocurra en su contexto educativo, esta barrera lo lleva a pensar, de forma errónea en muchos de los casos, que los temas que son objeto de estudio en estas asignaturas son demasiado complejos y que, por lo tanto, no son capaces de entender y aplicar lo que aprenden en la resolución de ejercicios prácticos. Por lo tanto, el modo en el que estudiante afronta estas asignaturas influye mucho en su aprendizaje, Lamana (2018) plantea que “un estilo negativo puede incluso paralizarlos, percibiendo la asignatura como imposible de superar” (p.6). La forma en la que los alumnos vean a estas materias puede traer beneficios o consecuencias considerables, tales como la dificultad en la obtención de aprendizajes y la escasa capacidad de razonamiento para la resolución de problemas.

Además de lo antes mencionado, la metodología aplicada por los docentes no suele ser la adecuada, pues aún existen rastros de la metodología tradicionalista, la cual no contribuye en gran manera a que se rompa la barrera y se derrumbe la idea de que la física y la matemática son asignaturas a las cuales hay que tenerles cierto temor.

Flores et al. (2015), plantea que “La mayoría de los estudiantes de los cursos introductorios de física (Mecánica clásica y Electricidad y magnetismo) no muestran el aprendizaje esperado de los conceptos básicos a través de una enseñanza de carácter tradicional” (p.1). Dado que, como se planteó anteriormente, aún existen maestros que imparten estas asignaturas de forma tradicional y que los paradigmas e ideologías sobre estas asignaturas son incorrectos, resulta casi imposible para algunos tener cierto grado de interés por ellas, esto dificulta aún más que puedan ser comprendidas sencillamente.

Ante lo ya planteado, resulta sumamente importante la aplicación de metodologías activas que contribuyan a romper esta barrera, facilitando de alguna manera la forma en la que se enseña y buscando alternativas innovadoras que derriben la idea de que estas

asignaturas son demasiado complejas y por el contrario despierten el interés del alumnado, motivándolo a aprender inclusive por su propia cuenta. Una metodología activa permite “fortalecer la construcción del conocimiento matemático, buscando involucrar la participación permanente de los estudiantes, para fortalecer así el aprendizaje significativo” (Peña y Naranjo, 2015, p.2).

Un ejemplo de metodología activa es el aula invertida, ¿qué es? ¿cómo puede un docente aplicarla en las asignaturas de física y matemática? y ¿cómo influye el aula invertida en el aprendizaje óptimo de estas asignaturas? Para responder estas preguntas es necesario conocer ciertas definiciones en lo relacionado a las metodologías activas, el aula invertida y el aprendizaje de física y matemática.

Antecedentes.

Hoy en día, existen una serie de recursos y metodologías que facilitan la adquisición de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes. Las metodologías activas exigen un cambio en la actitud del alumnado y del profesorado sobre todo en el rol que cada una de las partes involucradas debe adquirir ante la aplicación de las mismas, de tal manera que, en esta metodología se promueve que “el alumno se responsabilice de su aprendizaje y sea capaz de tomar decisiones sobre el mismo” (del Castillo, 2018, p.2). Ante esto, el maestro cede el protagonismo del proceso al estudiante, esperando que sea él quien tome el rol principal, involucrándose activamente en la construcción de su propio conocimiento. Sin embargo, esto no significa que el estudiante pueda validar o rechazar todo lo que él considere conveniente, más bien, debe estar presto a recibir la guía de su maestro ya que es el encargado de orientarlo para que logre desarrollar las destrezas y habilidades planteadas con anterioridad.

Lo antes expuesto es reafirmado por del Castillo (2018) quien expone que “la enseñanza basada en Metodologías Activas es una enseñanza centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias tanto específicas, de una determinada disciplina, como transversales” (p.10). Por lo tanto, la aplicación de metodologías activas busca que el estudiante sea autónomo, es decir que tenga la capacidad de “apropiarse de los recursos

más adecuados para enfrentarse al aprendizaje, regular y planificar su conducta, potenciando el compromiso personal frente al aprendizaje, para comprender significativamente diversos tipos de información” (Roa, 2017, p.2).

Características de las metodologías activas.

Según Asunción (2019), los aspectos que se destacan en las metodologías activas son:

1. El estudiante es el centro del aprendizaje,
2. Aprendizaje constructivo,
3. Trabajo en equipo,
4. Visión compleja de la realidad,
5. Educación más sensible y humana,
6. Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y
7. Pensamiento Crítico. (p.4)

Es necesario que el docente este capacitado para hacer uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, debido a que brindan una amplia gama de beneficios que facilitan la autonomía del estudiante y la comunicación entre los actores del proceso educativo.

Como ya se plantea anteriormente, una metodología activa busca fomentar la participación activa del estudiante, por lo cual el docente debe plantear situaciones o actividades que involucren al estudiante y lo motiven a ser los actores principales del proceso de aprendizaje. Ante esto, se pueden aplicar diferentes tipos de metodologías activas como el estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, el estudio comparativo y el método de estudio dirigido, entre otros (García et al., 2017).

Además de los antes mencionados, Asunción (2019) añade la enseñanza basada en preguntas, papel de un minuto, aprendizaje entre pares, el aula invertida, análisis de ilustraciones, organizadores gráficos, analogías, juego de roles, clase expositiva, aprendizaje basado en proyectos, debates, etc.

Existe una amplia variedad de opciones que los docentes pueden aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, nos centraremos en una de ellas, el aula invertida. Esta metodología activa se originó por la iniciativa de los profesores Jonathan Bergmann y Aaron Sams, quienes al ver que algunos de sus estudiantes no podían asistir a clases presenciales y con el objetivo de que ellos también puedan adquirir el mismo conocimiento que el de sus compañeros, decidieron realizar un video editado en el que exponían lo tratado en la clase presencial para que pueda ser revisado y analizado en casa por sus alumnos para que puedan aclarar las dudas que se presenten. Como resultado, Bergmann y Sams notaron que “no solamente servía para los estudiantes ausentes a lecciones, sino para la población en general, al convertirlo en un modo de generar el proceso de enseñanza y aprendizaje” (Vargas y Cordero, 2018, pp.4-5). Estos resultados fueron el punto de partida para el desarrollo de una nueva metodología activa, innovadora y en cierta medida útil, sobre todo para el alumnado.

El aula invertida.

Con el pasar de los años, la educación ha evolucionado junto con la ciencia y la tecnología de tal manera que en la actualidad las metodologías tradicionales han quedado obsoletas y no contribuyen a la obtención de aprendizajes significativos. Por esa razón, resulta importante la aplicación de metodologías activas que dinamicen la educación y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ros y Rodríguez (2021) plantean que

Algunos de los factores que intervienen en la mejora del aprendizaje se deben a la interacción que se produce entre el profesorado y el alumnado, las actividades llevadas en el aula, el debate, el tiempo para la reflexión de las preguntas . . . y la incorporación de diferentes estrategias de enseñanza. (p.3)

Una metodología activa que nos ayuda a lograrlo es el aula invertida, según Fidalgo et al. (2020) esta metodología se caracteriza principalmente por la inversión del proceso de aprendizaje pues promueve la idea de que la lección se debe realizar en casa y los deberes en clase, contrario a lo que se promueve tradicionalmente.

Por lo tanto, se espera que el estudiante, con la guía del docente, pueda apropiarse de los conocimientos teóricos conceptuales en casa, con la finalidad de que pueda estar preparado para poner en práctica la teoría dentro del aula de clase. “El aula inversa es un modelo pedagógico que efectiviza la labor, el ejercicio y la autonomía en el claustro escolar para que el estudiante asuma protagonismo en el proceso de aprendizaje, necesariamente bajo el acompañamiento del docente” (Alarcón. y Alarcón, O, 2021, p.4). Además, se pretende que el tiempo de la clase sea aprovechado para resolver dudas que se presenten al momento de realizar la práctica.

La aplicación de esta metodología supone un verdadero reto pues pretende no solo centralizar al estudiante como el protagonista del proceso, sino que también se espera que “el estudiante tome responsabilidad de su propio aprendizaje, ya que cuando el docente otorga el control del proceso de aprendizaje, este alumnado toma el mando y el proceso educativo se desarrolla más fácilmente” (Rodríguez y Ruiz, 2020, p.2).

Además, para la aplicación de esta metodología se requiere del uso continuo y correcto de las TIC, debido a que el docente facilita la información a sus estudiantes valiéndose de recursos audiovisuales como tutoriales, enlaces o documentos cargados en la red que sean confiables y útiles para los estudiantes. Por ello Ventosilla et al. (2021) plantea que “el Aula Invertida permite un aprendizaje para el docente, donde el manejo de la tecnología puede ser dentro o fuera del aula, permitiendo así utilizar las Tics como herramienta para apoyar el aprendizaje de los estudiantes” (p.3). Claro está, el material que se comparta a los estudiantes, no necesariamente debe estar en la red, puede ser elaborado por el docente y compartido a sus estudiantes mediante las plataformas de mensajería. Los estudiantes también deben contar con conocimientos básicos de las herramientas tecnológicas que sean utilizadas por su docente, esto no representan mayor dificultad para los estudiantes que se han desarrollado en esta era digital. De una u otra forma, se requiere de las herramientas tecnológicas para poder hacer uso de diferentes recursos útiles para la adquisición de aprendizajes.

Ventajas del Aula Invertida

Dentro de las principales ventajas que se han obtenido luego de la aplicación de esta metodología, Berenguer (2016) cita las siguientes:

- a) Incrementa el compromiso del alumnado porque éste se hace corresponsable de su aprendizaje y participa en él de forma activa mediante la resolución de problemas y actividades de colaboración y discusión en clase;
- b) Permite que los alumnos aprendan a su propio ritmo ya que tienen la posibilidad de acceder al material facilitado por el profesor cuándo quieran, desde donde quieran y cuantas veces quieran;
- c) Favorece una atención más personalizada del profesor a sus alumnos y contribuye al desarrollo del talento;
- d) Fomenta el pensamiento crítico y analítico del alumno y su creatividad;
- e) Mejora el ambiente en el aula y la convierte en un espacio donde se comparten ideas, se plantean interrogantes y se resuelven dudas, fortaleciendo de esta forma también el trabajo colaborativo y promoviendo una mayor interacción alumno-profesor;
- f) Al servirse de las TICs para la transmisión de información, este modelo conecta con los estudiantes de hoy en día, los cuales están acostumbrados a utilizar Internet para obtener información e interacción;
- g) Involucra a las familias en el proceso de aprendizaje. (p.4)

El aula Invertida aplicada a las asignaturas de Física y matemática

El aula invertida plantea el uso de diferentes herramientas o recursos tecnológicos para que el estudiante pueda construir su propio conocimiento fuera del aula de clase. El objetivo de invertir los lugares del proceso de enseñanza aprendizaje es que el estudiante se prepare de antemano para la clase, anticipándose a los conocimientos teóricos de tal forma que se pueda aprovechar la clase para llevar a la práctica lo ya estudiado en casa. Gaviria et al. (2019) menciona que “el estudiante consulta en línea el material disponible en internet, como videos, que su profesor u otros docentes hayan subido a la red, con lo que está aprendiendo antes de la clase, adquiriendo una cultura de aprendizaje y de responsabilidad” (p.4). Esta metodología resulta muy útil en las asignaturas de matemática y física pues

presentan mayor dificultad y requieren de un acompañamiento continuo para aplicar los conceptos teóricos en los ejercicios prácticos. Dado que en estas asignaturas se requiere más práctica que en otras, es necesario tener más tiempo para el desarrollo de las actividades planteadas en clase, por ello el aula invertida resulta ser una metodología adecuada. Además, el realizar las actividades o tareas dentro del aula de clase, contribuye a que se puedan corregir los errores que pudieran presentarse ya que se cuenta con la guía del docente.

Dicho esto, “el tiempo presencial con el docente se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo, atendiendo las dificultades y consultas en forma personalizada y para propiciar el trabajo colaborativo” (Cotic, 2015, p.2). De esta forma, se busca aprovechar al máximo el tiempo para aplicar los conceptos aprendidos en casa al desarrollar ejercicios dentro del aula de clase, sobre todo, para que el docente pueda atender las dificultades que se presenten. Según Maluenda et al. (2021) el aula invertida permite:

focalizar el tiempo para las actividades que son significativas para el aprendizaje como, por ejemplo, el reforzamiento del material y el desarrollo de actividades prácticas. De este modo, se pueden aprovechar de una forma más efectiva las horas pedagógicas para generar efectos más potentes en el aprendizaje de los estudiantes.
(p.4)

Otra razón por la cual resulta muy útil esta metodología se relaciona a la capacidad de atención por parte de los estudiantes, si existen pequeñas distracciones dentro de clase, pueden perder por completo el hilo de la misma y será más complicado la comprensión de un determinado tema, sin embargo, con el aula invertida “el alumno estudia en su casa a su propio ritmo, teniendo la opción de pausar el video o reproducirlo la cantidad de veces que considere necesario o, en caso de textos, puede re leer varias veces lo que no comprendió” (Espinosa et al.,2018, p.2).

Objetivos

El objetivo principal de esta investigación fue conocer y analizar los beneficios que se pueden obtener al aplicar el aula invertida en las asignaturas de matemática y física con la

finalidad de mejorar el rendimiento académico. Este objetivo se desarrolló mediante los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una revisión sistemática documental, en busca de investigaciones que permitan una mejor comprensión del aula invertida y su aplicación en el contexto educativo.
2. Analizar los beneficios de la aplicación del aula invertida para mejorar el rendimiento académico en las asignaturas de física y matemática.

Materiales y métodos.

El presente artículo está desarrollado de acuerdo a un paradigma mixto, ya que intervienen datos cuantitativos y cualitativos, con la finalidad de obtener un mayor nivel de comprensión del objeto de investigación (Moscoso, 2017). Este diseño metodológico se desarrolló de forma cuantitativa en relación al número de documentos hallados según la búsqueda por palabras clave y cualitativa, donde se analizan los documentos y sus principales aportaciones en relación al tema de estudio. La técnica utilizada para el análisis cuantitativo fue la revisión sistémica de la literatura, para identificar y obtener los principales artículos científicos que brindan información útil sobre el aula invertida y la importancia de aplicarla en el estudio de las asignaturas de física y matemática. Las revisiones sistémicas nos brindan una estrategia de búsqueda previa con el fin de encontrar la información adecuada que sirva de aporte para el tema de estudio, por lo tanto, permite reducir el error al interpretar, analizar y sintetizar la información que ha sido investigada.

Además, se procedió a realizar una búsqueda y selección de información y documentación confiable, los resultados obtenidos están claramente señalados en la tabla 1 que se muestra a continuación:

Tabla 1.
Proceso de búsqueda y selección de información.

Filtro	Palabras Clave	Resultados Dialnet	Resultados Google Scholar	Resultados en Scopus	Resultados en Scielo
--------	----------------	--------------------	---------------------------	----------------------	----------------------

Sin Filtro	Metodología activa	421	1503	8235	62
	El aula invertida	856	1452	23564	58
	El aula invertida y su aplicación en física.	496	8743	47215	45
	El aula invertida y su aplicación en la matemática.	654	4856	21445	59
Total		2427	16554	100459	224
Con Filtro	El aula invertida y su aplicación para el mejoramiento para el desarrollo académico. El aula invertida en la asignatura de matemática, Ventajas y desventajas de la aplicación del aula invertida.	3	7	5	5

Para la variante cualitativa se realizó un análisis documental en donde se aplicaron una serie de criterios de inclusión y exclusión de información, de tal manera que solo se seleccionó la más valiosa. (ver tabla 2)

Tabla 2.

Criterios de inclusión y exclusión para la selección de artículos.

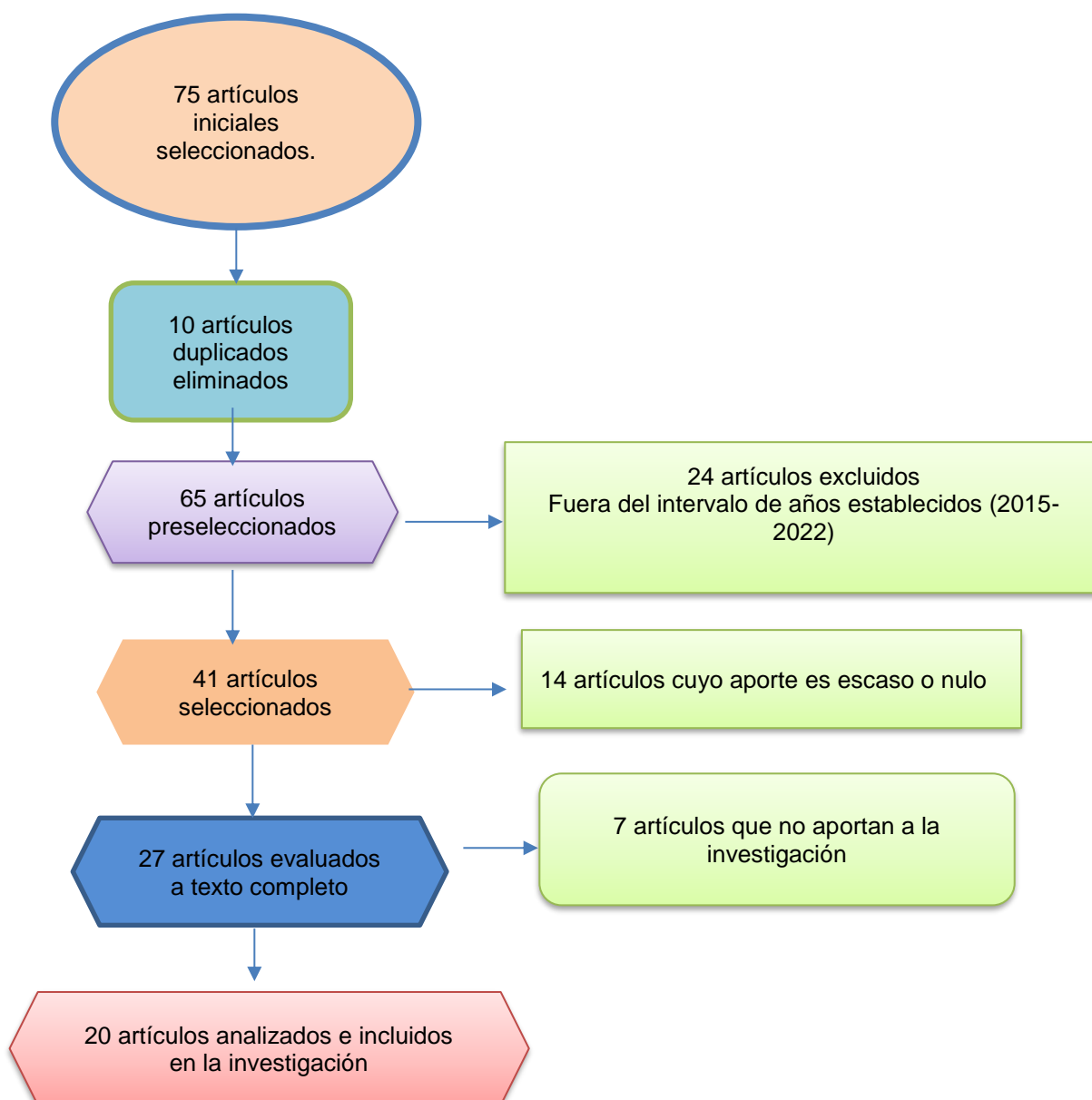
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos de los últimos 7 años: 2015-2022.	Artículos publicados desde el 2015 hacia atrás.
Artículos escritos en idioma: español, inglés y portugués.	Artículos en otros idiomas que no sean los ya mencionados en la inclusión.

Artículos de acceso abierto y que estén completos.	Publicaciones de pago o acceso restringido.
Artículos publicados.	Artículos no publicados.

Luego de haber realizado el proceso ya mencionado, se procedió a delimitar los artículos previamente seleccionados, de tal manera que, de los 75 artículos escogidos, únicamente se eligieron 20, los mismos que servirían de aporte para la ejecución del presente artículo. A continuación, se brinda información detallada en el siguiente diagrama de prisma.

Figura 2

Delimitación de artículos



Procedimiento.

Ante lo ya planteado, se preseleccionaron 75 artículos, los mismos que fueron depurados por medio de filtros para delimitar la búsqueda de información, en base a los parámetros de inclusión y exclusión. Luego de haber sido analizados, obtenemos como resultado una totalidad de 20 artículos que sirvieron de soporte para la ejecución del presente artículo. Además, se aplicó la revisión documental, la misma que contribuyó a que los aportes de los autores puedan ser analizados y establecidos. Por ello, fue necesario realizar un cuadro de registro para cada uno de los artículos analizados que fueron expuestos en el transcurso del presente ensayo. Como primer punto, fue necesario que toda la información utilizada en el presente texto sea obtenida de cuatro grandes bases de datos como son: Dialnet, Scopus, Scielo y Google Académico. Otro punto a considerar fue que la búsqueda de los documentos a utilizar en el presente artículo debe haber sido publicado desde el año 2015 hasta la actualidad. Para realizar una búsqueda productiva, fue necesario que, de forma específica, se realicen búsquedas en base a los siguientes enunciados: Las metodologías activas y su aplicación, El aula invertida en las asignaturas de Física y matemática, Metodologías activas, Metodología tradicional, Herramientas o recursos útiles para la aplicación del aula invertida, etc. La primera búsqueda sin filtros reveló una gran cantidad de documentos, que luego fueron seleccionados de acuerdo a su utilidad en la investigación.

Análisis de resultados.

De los 20 artículos seleccionados para realizar el presente artículo, 6 de ellos hacen referencia a las metodologías activas y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, 8 se basan a la aplicación del aula invertida en el contexto educativo y destacan las ventajas y desventajas de su aplicación, 4 relacionan los conceptos de aula invertida con el desarrollo adecuado del rendimiento académico en el área de matemática y los 2 restantes relacionan la física con el aula invertida destacando la importancia de su aplicación para aprovechar el tiempo de clase de forma productiva, organizada y orientadas. Las principales aportaciones, datos de los autores y artículos se reflejan en la siguiente tabla (ver tabla 3).

Tabla 3.*Principales aportes de autores.*

N°	Fuente de Indexación	Mes Año Tipo	Título	Autores	Temática	Aportaciones
1	Google Scholar	Septiembre 2019 Artículo de revista	Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente	Asunción, S. (2019)	Metodologías activas en el contexto educativo.	El desarrollo adecuado de las habilidades y destrezas del alumnado van de la mano con la metodología docente que sea aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje, por ello se debe considerar la aplicación de metodologías activas para desarrollar las habilidades docentes y contribuir al mejoramiento del proceso.
2	Google Scholar Dialnet	Julio 2016 Artículo de revista.	Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom.	Berenguer-Albaladejo, C. (2016)	El aula invertida, conceptos y aplicaciones.	El aula invertida supone el cambio del lugar en el que se desarrollan las etapas del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo tanto, se pretende que el estudiante aprenda la lección en casa y que lleve a la práctica lo aprendido en el aula de clase.
3	Google Scholar	Junio 2015 Actas de congreso.	Aula invertida para transformar la clase de matemática.	Cotic, N. (2015)	El aula invertida y su aplicación en el área de matemática.	La asignatura de matemática resulta un desafío para los docentes y estudiantes. Debido a su nivel de dificultad, muchos estudiantes tienen un bajo rendimiento, por ello, la aplicación del aula invertida puede contribuir a dinamizar la clase para obtener buenos resultados.
4	Google Scholar	Diciembre 2018 Artículo de revista	Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física	Espinosa, T., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2018)	El aula invertida y su aplicación en la física.	La física es una asignatura que requiere de mucha práctica, por lo tanto, la aplicación del aula invertida puede resultar adecuada para el aprovechamiento del tiempo dentro del aula de clase.

5	Google Scholar SciELO	Diciembre 2018 Artículo de revista	Rendimiento académico en matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento	Lamana-Selva, M. T., & Peña, C. D. L. (2018).	La aplicación del aula invertida y su relación con el rendimiento académico.	La forma en la que veamos las asignaturas nos ayuda a facilitar o dificultar la adquisición de conocimientos significativos.
6	Google Scholar Dialnet	Febrero 2015 Artículo de revista	El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto	Flores et al. (2015)	Dificultades en las asignaturas de física y matemática.	Para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas de matemática, el docente debe aplicar una metodología que involucre más al estudiante y lo motive a ser constructor de su propio conocimiento.
7	Google Scholar SciELO	Junio 2021 Artículo de revista	Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería.	Maluenda et al. (2021).	Efectos del aula invertida en el área de matemática.	Generalmente los estudiantes presentan dificultades que les impiden obtener aprendizajes significativos en el área de matemática, sobre todo en el ámbito universitario, por lo tanto, es importante la aplicación de metodologías activas que mejoren el proceso y que motiven al estudiante a ser activo y participativo. Una de las metodologías que pueden ser aplicadas es el aula invertida.
8	Google Scholar	Junio 2017 Artículo de revista	Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo.	Moscoso, J. N. (2017).	Métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación	Para realizar una investigación mixta, se deben aplicar técnicas tales como la revisión sistemática documental para la variable cuantitativa y un estudio documental para la cualitativa.

9	Google Scholar Scopus.	Diciembre 2015 Artículo de revista	Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático	Peña, L. A. P., & Naranjo, L. M. J. (2015).	La matemática y su relación con las metodologías activas.	Las metodologías activas involucran al estudiante y despiertan su interés en aprender, por ello, el docente debe estar capacitado para poder llevar a la práctica estas metodologías con la finalidad de lograr construir conocimientos significativos en los estudiantes.
10	Google Scholar Redalyc	Diciembre 2017 Artículo de revista	Desarrollo de la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Pedagogía en un modelo educativo basado en competencias.	Roa, M. L. R. (2017).	Desarrollo de la autonomía estudiantil.	Para alcanzar un rendimiento óptimo en el ámbito escolar, es necesario que los alumnos alcancen las destrezas y competencias según lo previamente planificado. Para lograrlo, es necesario que el mismo estudiante se responsabilice por construir su propio conocimiento, es decir, se espera que actúe de forma autónoma.
11	Dialnet Google Sholar	Julio 2020 Artículo de revista	El "aula invertida" como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje	Rodríguez, F. J. D., & Ruiz, A. P. (2020).	El estudiante como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje.	El rol principal del proceso de enseñanza lo toman los estudiantes cuando de forma responsable construyen su propio conocimiento, sin necesidad de estar dentro de un aula de clase. El docente cumple con un rol de orientador o guía del proceso.
12	Dialnet Google Sholar REDIB	Marzo 2018 Artículo de revista	Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de	Suárez et al. (2018).	El rendimiento académico de los estudiantes, causas y consecuencias	Constantemente la asignatura de matemática representa un verdadero reto para los estudiantes, prueba de ello es que el rendimiento académico puede llegar a ser escaso y casi nulo en alguno de los casos. Además, existen otros factores que impiden que el estudiante no pueda alcanzar las destrezas estipuladas.

			educación básica primaria.			
13	Google Scholar Dialnet Redib	Enero 2018 Artículo de revista	ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS DENTRO DEL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL	del Castillo, M. J. L. (2018).	Nacimiento de las metodologías activas y su aplicación.	Las metodologías tradicionales han quedado obsoletas en la actualidad, ahora, resulta importante la aplicación de nuevas metodologías que motiven al alumnado a la participación constante dentro y fuera del aula de clase, esperando que el estudiante pueda construir conocimientos significativos por su propia cuenta.
14	Dialnet	Enero 2017 Artículo de revista	Metodologías activas y desarrollo de competencias en estudiantes universitarios con diferentes estilos de pensamiento	García et al. (2017).	Desarrollo de destrezas y habilidades mediante la aplicación de metodologías activas	Las metodologías activas contribuyen en gran medida a la participación constante del alumno, mediante ella, el estudiante siente la necesidad de aprender pues siente la necesidad de investigar para aprender por sus propios medios. La aplicación de estas metodologías debe lograr ceder el rol principal del proceso al estudiante y no al docente.
15	Google Scholar Grial	Junio 2020 Artículo de revista.	Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida- Flipped Classroom.	Fidalgo et al. (2020)	Los beneficios del aula invertida en la adquisición de aprendizajes significativos.	Responsabilizar al estudiante para que tenga la capacidad de aprender por sí mismo, sin depender de otras personas únicamente. Además, el estudiante se siente motivado y deseoso de aprender lo que lo llevará a obtener un aprendizaje significativo.

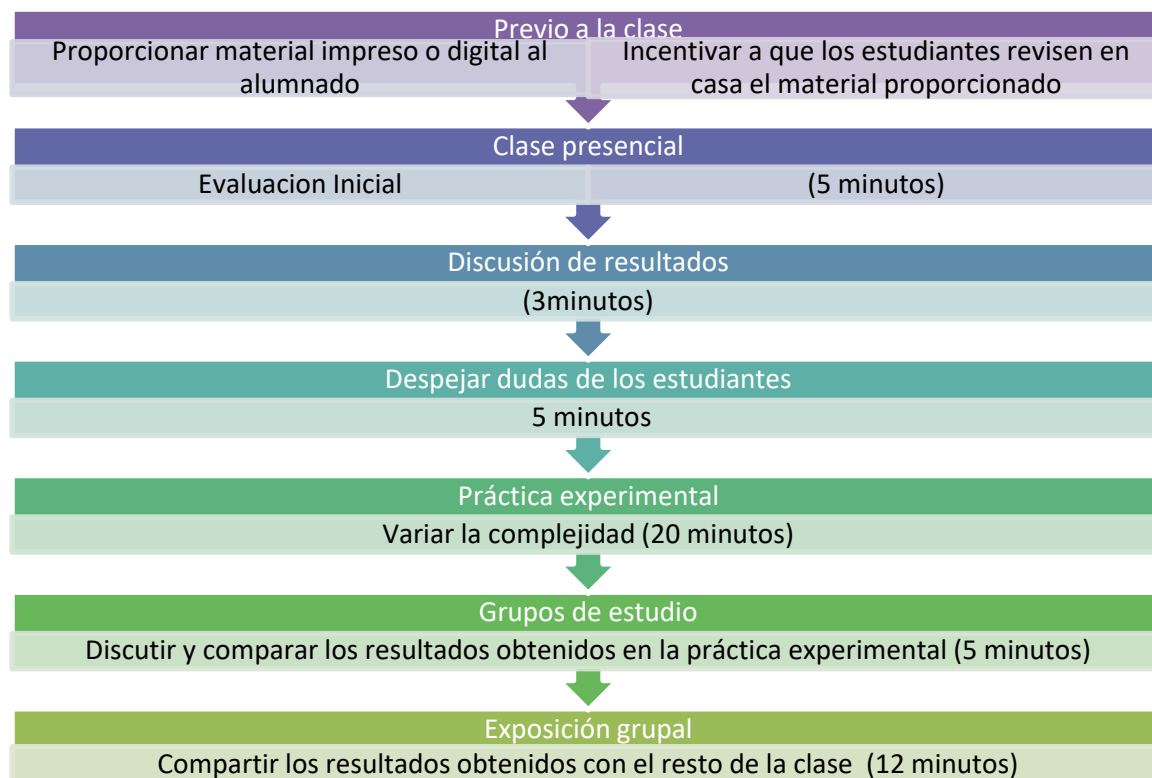
16	Google Scholar SciELO	Abril 2021 Artículo de revista	Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios.	Ventosilla et al. (2021)	Incentivar el aprendizaje autónomo en los estudiantes en base a las metodologías activas.	Las metodologías activas contribuyen significativamente al desarrollo correcto del proceso de enseñanza-aprendizaje, una de ellas es el aula invertida, esta metodología activa permite involucrar al estudiante de tal forma que pueda responsabilizarse de su propio aprendizaje. Gracias a esto, el estudiante actúa de manera autónoma, aprendiendo por sí mismo mediante el uso de herramientas tecnológicas que son brindadas por su maestro.
17	Scopus Scielo Google Scholar	Mayo 2021 Artículo de revista	El aula Invertida como estrategia de aprendizaje.	Alarcón,D, y Alarcón, O. (2021)	El aula invertida, su aplicación como estrategia de aprendizaje.	El aula invertida es una metodología que pretende centralizar al estudiante como el actor principal del proceso de aprendizaje, por lo tanto, se pretende que el estudiante se responsabilice por la adquisición de sus propios aprendizajes.
18	Scielo Google Scholar	Junio 2019 Artículo de revista	Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios.	Gaviria et al. (2019)	Aplicación del aula invertida en institutos de educación superior.	La aplicación del aula invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje, responsabiliza a los estudiantes para que puedan construir sus propios conocimientos en base a la investigación previa. Este artículo investigativo expone los beneficios de la aplicación de esta metodología y la importancia del manejo adecuado de herramientas tecnológicas.

19	DOAJ Scielo REDIB	SF. 2018 Artículo de revista	Percepción estudiantil sobre el uso de estrategias didácticas basadas en el modelo pedagógico aula invertida para el logro de aprendizajes significativos en la escuela de secretariado profesional de la Universidad Nacional.	Vargas y Cordero (2018)	El aula invertida desde el punto de vista del estudiante.	La metodología activa del aula invertida complementado al uso de herramientas tecnológicas, no solo involucra más al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también lo motiva a construir su propio conocimiento valiéndose de los recursos tecnológicos suministrados por el docente. Además, la aplicación de esta metodología contribuye a que los estudiantes logren alcanzar aprendizajes significativos.
20	Science Scielo Google Scholar	Enero 2021 Artículo de revista	Influencia del aula invertida en la formación científica inicial de Maestros/as: beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, actitudes y expectativas hacia las ciencias	Ros y Rodríguez (2021)	Como contribuye a la formación profesional del docente la aplicación de metodologías activas como el aula invertida.	Las metodologías activas no buscan únicamente responsabilizar al estudiante, sino que también espera que, al aplicarlas, los docentes puedan formarse y mantenerse capacitados para vencer los rasgos de tradicionalismo que aun es aplicado por algunos docentes.

Ante toda la información expuesta por diversos autores, podemos destacar la importancia de la aplicación de metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la actualidad. Es necesario dinamizar los momentos de clase, motivar a que los propios estudiantes indaguen y respondan las diferentes interrogantes que se le vayan presentando, esto es, por lo tanto, incentivar a que el estudiante deje de depender exclusivamente de la información impartida por el maestro y pueda aprender a estudiar por su propia cuenta. Se espera entonces que el estudiante sea autónomo, activo e investigativo. Zimmerman (1998), plantea que los alumnos son autónomos cuando desde lo metacognitivo, motivacional y conductual, participan de forma activa en la construcción de su propio aprendizaje. Ante lo ya descrito, se necesita que los docentes estén capacitados, de tal manera que puedan aplicar metodologías activas que mejoren el rendimiento académico de los estudiantes. Al analizar las dificultades relacionadas al área de física y matemática, se puede destacar que una de las principales razones del bajo rendimiento es la escasa práctica por parte del estudiante, esto a su vez se deriva del incorrecto manejo del tiempo en los diferentes momentos del proceso, por ello, se espera que, al invertir los lugares de los momentos de la clase, el estudiante disponga de una mayor cantidad de tiempo que puede ser aprovechado para construir su propio conocimiento y al mismo tiempo responder las dudas que se le presenten con la ayuda de su maestro.

Figura 3

Propuesta de implementación.



Para implementar esta propuesta metodológica, el docente puede preparar de antemano material didáctico tales como documentos, vídeos, diapositivas, tomados de la web o de elaboración propia. Acto seguido, el docente puede enviar este material a sus alumnos mediante los diversos canales de comunicación existentes, además de esto, el docente puede utilizar sitios web que le permitan crear espacios virtuales de aprendizaje. Cuando el material sea enviado a los estudiantes, estos deben analizarlo detenidamente en sus hogares o donde se encuentren previo a la clase para que puedan tener claras las bases conceptuales del tema a estudiar, de esta forma se espera que en la clase presencial, el estudiante pueda aplicar los conocimientos estudiados previamente con la guía de su docente y con la ayuda de sus compañeros.

Discusión

Esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de conocer y analizar los beneficios que se pueden obtener al aplicar el aula invertida en las asignaturas de matemática y física

con la finalidad de mejorar el rendimiento académico. Luego de haber sido realizada la revisión bibliográfica, podemos destacar que la aplicación de las metodologías activas puede ser útil para estas asignaturas, pues brinda opciones acertadas en relación al aprovechamiento del tiempo en el que se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje. De forma tradicional, es común que se presenten diferentes dificultades en la comprensión de la matemática y de la física, ya que, al ser consideradas asignaturas con un grado de complejidad superior al resto, resultan incluso poco interesantes para ser estudiadas o demasiado complejas, lo que termina construyendo una barrera en el propio estudiante que le impide comprender algún tema determinado. Ante esto, los docentes son los encargados de derribar esa ideología limitante y mediante recursos adecuados, puedan probar que inclusive el propio estudiante es capaz de construir su propio conocimiento y adquirir aprendizajes significativos sin mayor dificultad en estas áreas de conocimiento.

Por lo tanto, “los estudiantes visionan videos a su propio ritmo, se comunican con sus compañeros y profesores y mantienen discusiones online si es preciso” (Salazar et al.,2018, p.5). Al aplicar esta metodología, el docente tiene un gran reto que alcanzar, debe lograr despertar el interés y la cultura investigativa en sus alumnos, esto con la finalidad de que ellos puedan aprender a su propio ritmo, en cualquier lugar y momento, sin esperar que sea en el aula de clase. Dicho esto, surgen dudas en cuanto a la capacidad del docente para poder llevar a la práctica esta metodología desligándose de la tradicional a la cual muchos están acostumbrados, añadiendo que, para lograrlo, se requiere un acompañamiento más cercano al alumnado, lo que sugiere una mejor comunicación entre el docente y sus estudiantes y una correcta compartición de información, propia o de autoría ajena que realmente apoye el tema o la destreza que pretende desarrollar en sus estudiantes. Por esa razón, se piensa que una de las principales barreras para llevar a la práctica esta metodología es la poca capacitación docente en el manejo de las Tic y su poca capacidad de elección de material realmente útil y valioso. Por otra parte, en la actualidad, según Sánchez et al. (2014), se necesita que los docentes se actualicen continuamente y hagan uso de las TIC para aplicarlas en en las aulas. Ante esto se espera que, pese a las limitaciones existentes y al poco conocimiento y

capacitación relacionada a la aplicación de metodologías activas como el aula invertida, los docentes lleguen a tener la capacidad de aplicar este tipo de metodologías que les permitan orientar al alumnado para que puedan ser personas autónomas en el ámbito educativo.

Conclusiones.

Ante el inminente desarrollo de la tecnología y la evolución constante de cómo se aprende, resulta de gran importancia la capacitación constante por parte del profesorado. Con el pasar de los años podemos notar que las metodologías que hace décadas anteriores trajeron buenos resultados, en nuestros días no causan ningún impacto positivo y no aportan significativamente en el aprendizaje de los estudiantes, de tal manera que la metodología tradicional en nuestros días resulta improductiva y no busca lo que en la actualidad se espera. Hoy, se espera que los estudiantes sean capaces de aprender por sus propios medios, por su propia cuenta, en el lugar que el vea oportuno o que considere oportuno. Para esto, se pretende lograr que el estudiante sea el actor principal del proceso, que se responsabilice por su aprendizaje, para ello el docente debe cumplir con su rol orientador, debe ser el guía del proceso, por lo tanto, debe ser el encargado de lograr que el estudiante sienta la motivación de investigar y consultar por sus propios medios las respuestas a sus principales interrogantes. Ante esto, lo investigado en este artículo nos muestra que una de las formas de lograr lo antes mencionado, es mediante la aplicación de metodologías activas como el aula invertida para comprometer más al estudiante y invitarlo a la reflexión constante que lo motive a saciar su necesidad de aprender, de resolver cuestiones que otros no pueden, de ir más allá de lo acostumbrado, de sentir la necesidad de satisfacer su deseo de aprender y comprender, esto sumado al uso adecuado de las herramientas tecnológicas que están al alcance de nuestras manos para tener la capacidad de actuar de forma autónoma, de enseñarse a sí mismo y de alcanzar conocimientos significativos por su propia cuenta, el estudiante autónomo logra un aprendizaje duradero, continuo, no solo actúa motivado solo para aprobar o pasar un examen. Por ello, es importante que los docentes fomenten ese espíritu investigativo en los estudiantes, de esta manera ellos podrán obtener aprendizajes duraderos y útiles para diferentes campos de su vida.

Conclusiones.

El aula invertida, resulta ser una metodología activa muy útil para las asignaturas de física y matemática, ya que, al ser relativamente materias de un nivel de dificultad superior al resto, requieren de más tiempo de práctica, por lo que aprender las bases teóricas y conceptuales de antemano valiéndose de la tecnología, permiten al estudiante tener una orientación previa que permita que pueda desarrollar la parte práctica en el aula de clase siguiendo la guía brindada por el docente.

El aula invertida consiste en la inversión de lugares en los que se realizan las actividades de aprendizaje, en la misma se plantea que la lección se aprende en casa y las tareas o actividades prácticas se realizan en clase.

La tecnología brinda una serie de posibilidades al docente, para que pueda emplear diferentes tipos de herramientas que dinamizan su clase y la hacen llamativa para el estudiante, esto junto con la aplicación de metodologías activas como el aula invertida, permite al docente que el estudiante se involucre y se predisponga a ser autónomo.

Recomendaciones.

Los docentes deben seleccionar o elaborar recurso educativos adecuados y distribuir el tiempo de trabajo en clase para que puedan brindar orientación a los estudiantes ante las actividades prácticas que destine para trabajar dentro del aula.

Se sugiere la aplicación del aula invertida en el ámbito de la física y la matemática, pues incentiva a que el estudiante tome una actitud dinámica y participativa tomando responsabilidad por su propio aprendizaje.

Se sugiere que los docentes estén capacitándose de forma constante, de esta manera estarán siempre actualizados conociendo nuevos recursos y metodologías que pueden utilizar en el campo laboral.

Referencias

- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 65–80.
<https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27>
- Aznar, I., Cáceres, M. P. y Romero, J. M. (2018). Indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de mobile learning en educación superior. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 53-68.
<https://doi.org/10.14201/eks20181935368>
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom *Universidad de Alicante*. Instituto de Ciencias de la Educación.
- Berenguer-Albaladejo, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington: International Society for Technology in Education.
- Bonwell, C. C. y Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report, Washington DC: School of Education and Human Development, George Washington University.
- Cotic, N. (2015). Aula invertida para transformar la clase de matemática.
- del Castillo, M. J. L. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del sistema educativo español (pp. 4-21). *Encuentro Journal*, (27).
- Espinosa, T., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2018). Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física. *Revista de enseñanza de la Física*, 30(2), 59–73
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22736>
- Espinosa, T., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2018). Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física. *Revista de enseñanza de la Física*, 30(2), 59-73.
- Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Balbín Bastidas, A. M. (2021). Revisión crítica del método de aula invertida desde una perspectiva basada en la experiencia.

- Fidalgo, Á., Sein-Echaluce, M. y García-Peñalvo, F. J. (2020). Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida-Flipped Classroom. Grupo GRIAL.
- Fidalgo, Á., Sein-Echaluce, M. y García-Peñalvo, F. J. (2020). Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida-Flipped Classroom. Grupo GRIAL.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2020). *Aula Invertida: Una visión conceptual*. Grupo GRIAL.
- Flores-García, S., Chávez-Pierce, J. E., Luna-González, J., González-Quezada, M. D., González-Demoss, M. V., & Hernández-Palacios, A. A. (2015). El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto. *Cultura Científica Y Tecnológica*, (24). Recuperado a partir de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/415>
- Galindo-Dominguez, H. (2021). Flipped Classroom in the Educational System: Trend or Effective Pedagogical Model Compared to Other Methodologies? *Educational Technology & Society*, 24(3), 44-60.
- García, T., Arias-Gundín, O., Rodríguez, C., Fidalgo, R., & Robledo, P. (2017). Metodologías activas y desarrollo de competencias en estudiantes universitarios con diferentes estilos de pensamiento. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 9, 66-80
- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avances en supervisión educativa. Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*. 19, 1-8. Recuperado de <http://www.adide.org/revista/index.php/ase/article/view/118/115>
- Gaviria Rodríguez, D., Arango Arango, J., Valencia Arias, A., & Bran Piedrahita, L. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 593-614.
- INEVAL. (2014, septiembre 3). [www.ineval.gob.ec. From http://www.ineval.gob.ec/in2_bin/IN_SE2013_03092014.pdf](http://www.ineval.gob.ec/in2_bin/IN_SE2013_03092014.pdf)
- Lamana-Selva, M. T., & Peña, C. D. L. (2018). Rendimiento académico en matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(79), 1075-1092.

- 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. *Educación*, 30(58), 206-227.
- Massut Bocklet, M. F., & Rosich Sala, N. (2018). Los videos tutoriales, en casa: la tarea, en clase: Matemáticas con "Flipped Classroom." *EDU REVIEW. / Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 6(1), 43–50. <https://doi.org/10.37467/GKA-REVEDU.V6.1389>
- Merla González, A. E., & Yáñez Encizo, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista mexicana de bachillerato a distancia*, 8(16), 68-78. <http://dx.doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.16.57108>
- Moscoso, J. N. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo. *Cadernos de pesquisa*, 47, 632-649.
- Olvera, W., Gámez, I. E., & Martínez-Castillo, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 143-160.
- Peña, L. A. P., & Naranjo, L. M. J. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophía*, (19), 291-314.
- Roa, M. L. R. (2017). Desarrollo de la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Pedagogía en un modelo educativo basado en competencias. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(32), 67-82.
- Rodríguez, F. J. D., & Ruiz, A. P. (2020). El " aula invertida" como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos educativos: Revista de educación*, (26), 261-275. <https://doi.org/10.18172/con.4727>
- Rodríguez, F. J. D., & Ruiz, A. P. (2020). El " aula invertida" como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos educativos: Revista de educación*, (26), 261-275.

- Ros, G., & Laguna, M. T. R. (2021). Influencia del aula invertida en la formación científica inicial de Maestros/as: beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, actitudes y expectativas hacia las ciencias. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 463-482.
- Rosenberg, T. (2013). Turning Education Upside Down.
<http://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/10/09/turning-education-upside-down/>
- Salazar, C. G., López, Y. P., & Medina, J. N. (2018). La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática. *Espíritu Emprendedor TES*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.33970/eetes.v2.n1.2018.33>
- Sánchez, M. G. B., Moreno, A. R. M., & Torres, R. H. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y tecnología*.
- Suárez, C. A. H., Núñez, R. P., & Álvarez, G. A. R. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria. *Infancias Imágenes*, 17(2), 163-175.
- Tourón J, S. R. (2014). *The Flipped classroom, Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Navarra: Grupo Océano.
- Tourón, J., Santiago, R. & col. (2013). "The Flipped Classroom" España: experiencias y recursos para dar 'la vuelta' a la clase. Disponible en:
<http://www.theflippedclassroom.es/>
- Vargas, C. J., & Cordero, N. G. (2018). Percepción estudiantil sobre el uso de estrategias didácticas basadas en el modelo pedagógico aula invertida para el logro de aprendizajes significativos en la escuela de secretariado profesional de la Universidad Nacional. *rESPaldo: Revista Internacional en Administración de Oficinas y Educación Comercial*, 3(2), 17-37.
- Ventosilla Sosa, D. N., Santa María Relaiza, H. R., Ostos De La Cruz, F., & Flores Tito, A. M. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1).
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1043>

- Ventosilla Sosa, D. N., Santa María Relaiza, H. R., Ostos De La Cruz, F., & Flores Tito, A. M. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1).
- Zimmerman, B. J. (1998). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81, 329-339.