



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN FÍSICO MATEMÁTICAS

TRABAJO DE TITULACIÓN

Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanzas de las matemáticas y las ciencias experimentales

Autor: Jorge Disney Intriago Briones

Director: José Edmundo Sánchez Romero

CENTRO UNIVERSITARIO LA CONCORDIA

2021



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>

2021

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 10 de septiembre del 2021

Mgr.

José Edmundo Sánchez Romero

Coordinador de Titulación en ciencias de la educación mención físico-matemáticas

Ciudad. - Loja

De mi consideración:

El presente Trabajo de Titulación denominado: Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para las enseñanzas de las matemáticas y las ciencias experimentales realizado por Jorge Disney Intriago Briones, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo. Así mismo, doy fe que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado por la herramienta anti plagio institucional.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Mgr. José Edmundo Sánchez Romero

C.I.: 0101599967

Declaración de autoría y cesión de derechos

“Yo, Jorge Disney Intriago Briones, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

- Ser autor del Trabajo de Titulación denominado: Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales, de la Titulación de ciencias de la educación mención Físico Matemáticas, específicamente de los contenidos comprendidos en: Introducción. Capítulo 1. Marco teórico de análisis de artículos científicos. Capítulo 2. Metodología de la investigación. Capítulo 3. Análisis y discusión de resultados (redacción de un artículo) Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones, siendo el Dr. José Edmundo Sánchez Romero, director del presente trabajo; y, en tal virtud, 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. Además, ratifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.
- Que mi 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”.
- Autorizo a la Universidad Técnica Particular de Loja para que pueda hacer uso de mi obra con fines netamente académicos, ya sea de forma impresa, digital y/o electrónica o por cualquier medio conocido o por conocerse, sirviendo el presente instrumento como la fe de mi completo consentimiento; y, para que sea ingresada 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: Jorge Disney Intriago Briones

C.I.: 1722424213

Dedicatoria

Con mucho cariño dedico este trabajo a mis abuelos en especial, a mi abuela Mérida Molina Loo quien hace tres meses partió de este mundo dejándonos una gran tristeza y dolor en estos tiempo de pandemia, a mi madre que siempre cuidó de mí, que trabajo duro para que no me falte nada desde que mi padre falleció cuando tenía dos años de edad , a mi esposa que me ha brindado su ayuda incondicional en todo momento, que a trasnochado junto a mi dándome su compañía y motivación mientras realizaba los trabajo de la Universidad, a mis dos hijos por quienes me esfuerzo cada día a quienes no he podido dedicarle todo el tiempo que ellos quisieran debido a mi trabajo y estudio, a mis hermanos ya que siempre están pendiente de mí y todas esas personas quienes confiaron en mí y me apoyaron en todo momento para lograr alcanzar mis metas que me he propuesto a lo largo de mi vida.

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a Dios porque es el motor fundamental en mi vida. A mis padres por darme la vida, a mi padre Tomas Intriago (quien hace años dejó de existir), mi madre María Briones mujer luchadora que supo sacarnos adelante a pesar de las adversidades. A mis abuelos quienes no dudaron ni un minuto después de fallecer mi padre en cuidarme y cobijarme con su cariño. A mi esposa e hijos, ya que, sin su ayuda incondicional no hubiera podido alcanzar este objetivo en mi vida, que han sabido luchar a mi lado sin importar las circunstancias por las que hemos pasado porque es por ello y para ellos que lucho todos los días de mi vida para brindarles un futuro mejor y ser un buen ejemplo para ellos. A mis demás familiares y amigos quienes me han apoyado y motivado a seguir adelante con mis proyectos. Agradezco infinitamente a mi coordinador de carrera y director de tesis José Edmundo Sánchez Romero, a la docente del trabajo de titulación Myriam Irlanda Arteaga Marin y a todos los docentes de la UTPL, por todo lo que me han enseñado como docentes y como director de tesis, ya que, siempre estuvieron la mejor disposición para brindarme su ayuda con mis preguntas, consultas, aciertos y errores cuando lo necesité, al Rector de la Unidad Educativa PCEI “Pio Jaramillo Alvarado”, Néstor Pérez Baldeón y todo el equipo de docente que integran esta prestigiosa institución, porque ellos me brindaron toda su disposición realizar todos mis Prácticum y a su vez pude formar lazos de amistad con personas excepcionales.

Índice de contenido

Carátula.....	I
Aprobación del director del Trabajo de Titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos	III
Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de contenido.....	VII
Resumen	10
<p>La presente investigación muestra el análisis de las diferentes metodológicas innovadoras activas centrándose en la metodología del Aula invertida (Flipped Classroom) “aprender haciendo” en el proceso de las enseñanzas de las matemáticas y la física, esta metodología transforma la educación tradicional, ya que, su objetivo es innovar el proceso de enseñanza – aprendizaje a través del aprovechamiento de las herramientas tecnológicas. La investigación se realizó de manera bibliográfica basándose mediante artículos científicos de revistas y libros que contenían información del tema investigando, se analizó e interpretó el proceder de cada uno de los autores elegidos para comprobar como esta metodología cambió la forma de aprender y enseñar en las clases, las elecciones de los artículos sirvieron como guía para realizar un artículo personal de carácter investigativo donde se plasmó toda la información obtenida, como último punto, con los objetivos planteados y con toda la información obtenida se procedió a realizar las conclusiones, en conclusión, después de una larga investigación se pudo verificar y comprobar que, gracias al aula invertida el aprendizaje es más enriquecedor y aprovechado simultáneamente por todos los estudiantes.....</p>	
Abstract	11
Introducción.....	12
1. Capítulo Uno: Marco Teórico	14
1.1. Análisis del artículo “Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje” autoras María del Carmen Bernal González y Mariel Saraí Martínez Dueñas	14
1.2. Análisis del artículo “Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital”, autoras María José Flores Tena, María del Carmen Ortega Navas y María Carmen Sánchez Fuster.	16
1.3. Análisis del artículo “Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida”, autores Ender Andrade y Edixon Chacón	19
1.4. Análisis del artículo “El aula invertida: Un desafío para la enseñanza universitaria”, autores Mariana Daniela González Zamar y Emilio Abad Segura..	22

1.5.	Análisis del artículo “Implementación y análisis del método de aula invertida: un estudio de caso en Bachillerato”, autores Guillermo Herrera Sierra y María Paz Prendes Espinoza.....	25
1.6.	Análisis del artículo “Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática”, autores Francisco Javier Hinojo Lucena, Inmaculada Aznar Díaz, José María Romero Rodríguez y José Antonio Marín Marín	28
1.7.	Análisis del artículo “LA clase invertida en la formación inicial del profesorado: acercando la realidad del aula de matemáticas”, autores Ana I Cid-Cid, Rocío Guede Cid y Piedad Tolmos Rodríguez Piñero	31
1.8.	Análisis del artículo “El aula invertida y la construcción de conocimiento en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada”, autor Cristian Camilo Fúneme Mateus	34
1.9.	Análisis del artículo “Aula invertida (Flipped Classroom): innovando las clases de física”, autores Tobías Espinosa, Ives Solano Araujo e Eliane Angela Veit	37
1.10.	Análisis del artículo “El impacto de la integración del aprendizaje invertido y la tecnología de la información y la comunicación en los estudiantes de secundaria Logro académico y sus actitudes hacia él”, autores Wael I Seitán, Aseel O Ajlouni y Nayel DA Al-Shra	39
2.	Capítulo Dos: Metodología	43
2.1.	Objetivos	43
2.2.	Diseño de investigación.....	44
2.3.	Métodos.....	45

2.4. Técnicas.....	46
2.5. Procedimiento.....	46
3. Capítulo Tres: Análisis y discusión.....	48
Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y la física.....	48
Origen de las metodologías activas innovadoras y la utilización del aula invertida	51
Pilares que fundamentan la clase invertida	53
Alcances del Aula invertida y relación con la Taxonomía de Bloom	54
Ventajas y desventajas del aula invertida	56
Principales herramientas utilizadas en la metodología del aula invertida en las áreas de matemáticas y física.....	57
Resultados y discusión.....	58
Conclusiones.....	60
Conclusiones.....	65
Referencias	68

Resumen

La presente investigación muestra el análisis de las diferentes metodológicas innovadoras activas centrándose en la metodología del Aula invertida (Flipped Classroom) “aprender haciendo” en el proceso de las enseñanzas de las matemáticas y la física, esta metodología transforma la educación tradicional, ya que, su objetivo es innovar el proceso de enseñanza – aprendizaje a través del aprovechamiento de las herramientas tecnológicas. La investigación se realizó de manera bibliográfica basándose mediante artículos científicos de revistas y libros que contenían información del tema investigando, se analizó e interpretó el proceder de cada uno de los autores elegidos para comprobar como esta metodología cambió la forma de aprender y enseñar en las clases, las elecciones de los artículos sirvieron como guía para realizar un artículo personal de carácter investigativo donde se plasmó toda la información obtenida, como último punto, con los objetivos planteados y con toda la información obtenida se procedió a realizar las conclusiones, en conclusión, después de una larga investigación se pudo verificar y comprobar que, gracias al aula invertida el aprendizaje es más enriquecedor y aprovechado simultáneamente por todos los estudiantes.

Palabras claves: metodologías activas, innovación educativa, aula invertida

Abstract

This research shows the analysis of the different active innovative methodologies, focusing on the Flipped Classroom methodology "learning by doing" in the process of teaching mathematics and physics, this methodology transforms traditional education, since, its objective is to innovate the teaching - learning process through the use of technological tools. The research was carried out in a bibliographic way according to the method through scientific articles from magazines and books that contained information on the subject under investigation, the procedure of each of the chosen authors was analyzed and interpreted to verify how this modification changed the way of learning and teaching in The classes, the choices of the articles served as a guide to make a personal article of an investigative nature where all the information obtained was reflected, as the last point, with the objectives set and with all the information obtained, the conclusions were made, in conclusion After a long investigation, it was possible to verify and verify that, thanks to the flipped classroom, learning is more enriching and used simultaneously by all students.

Keywords: active methodologies, educational innovation, flipped classroom

Introducción

En la actualidad se busca una educación de calidad que vaya de la mano con los avances tecnológicos es por tal motivo que “La sociedad del conocimiento se caracteriza por la presencia y el uso de herramientas digitales” (Alvarado Hernández, 2013, párr. 8). La sociedad avanza y más aún si lo hacen abarcando todos los medios y es ahí donde la educación se plantea usar todos los medios para que los estudiantes no solo se concentren en memorizar el contenido, sino que vayan más allá a la práctica de este modo la tecnología entra a ser una herramienta útil para este propósito, el manejo adecuado de todos los aparatos tecnológicos por parte de los docentes y estudiantes hacen que los aprendizajes sean significativos para todos.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal, analizar las metodologías innovadoras activas y el uso de las herramientas tecnológicas para las enseñanzas de las matemáticas y las ciencias experimentales centrándose en la metodología del Aula invertida (Flipped Classroom), este nuevo modelo de aprendizaje busca pasar de la forma tradicional, para introducirlos a una educación activa que conlleva el uso de las herramientas tecnológicas donde el estudiante se vuelve protagonista de su propio aprendizaje, en este trabajo se hará un análisis riguroso para conocer la utilización, beneficios, ventaja y desventajas, y el impacto que tiene la misma para los estudiantes y los docentes que inician con la aplicación de esta nueva metodología.

Para lograr que la educación marche con pasos agigantados como lo hace la tecnología es necesario que los docentes se sumerjan en la era digital para que tengan los conocimientos frente a los distintos contenidos que se puedan presentar esto, hace que se pueda realizar la clase de una manera más dinámica y a su vez estimula al estudiante a la interacción con los nuevos contenidos y de este modo pasar de la teoría a la práctica, donde sea el estudiante el protagonista de su propio aprendizaje.

La presente investigación sobre: “Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales”, consta de cuatro capítulos los cuales se detallan a continuación.

Capítulo I: Conformado por el marco teórico donde se hizo un análisis a diez artículos científicos cada uno por separado fundamentados en respaldar lo que se deseó realizar en la investigación.

Capítulo II: Este capítulo contiene el marco metodológico, el enfoque de la investigación, modalidad básica de investigación, nivel de investigación, la operación de las variables, recolección de información, técnicas e instrumento de investigación, el procedimiento, por último, la técnica para el proceso y analizar la información.

Capítulo III: Análisis y discusión de resultados obtenidos de la recolección de información del campo investigado que consta de, el desarrollo de un artículo propio en base al tema investigado, donde se evidencia: el beneficio del aula invertida aplicada en la educación, las ventajas y desventajas que brinda esta metodología y los resultados y conclusiones a las que se llegó luego del análisis.

Capítulo IV: Se detalla las conclusiones y recomendaciones que se dio a la presente investigación dando cumplimiento a los objetivos planteados.

A continuación, se detallarán los capítulos que conforman el trabajo de investigación y con ellos se brindará información muy útil sobre el tema elegido, además, de dar posibles conclusiones y recomendaciones del mismo.

Capítulo Uno: Marco Teórico

1.1. Análisis del artículo “Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje” autoras María del Carmen Bernal González y Mariel Sarai Martínez Dueñas

Las metodologías activas son aquellos métodos, técnicas y estrategias que los docentes utilizan para transformar el aprendizaje en una experiencia educativa donde el alumno adquiere los conocimientos de forma motivada y didáctica a través de las diferentes metodologías utilizadas por el docente “Hoy tenemos alumnos para los que nuestro sistema educativo no fue creado” (Prensky, 2001, p. 1). Es por eso que el hecho de innovar las clases se ha convertido en una urgencia cada vez más necesaria para que el alumno descubra, desarrolle habilidades y destrezas para resolver problemas, sea un agente capaz de desarrollar la participación, curiosidad, iniciativa personal, aprenda a trabajar colaborativamente con un espíritu emprendedor.

En las “metodologías activas” se retoman tres ideas principales (Bernal y Martínez, 2017, p. 272). Que ayuda para que el estudiante perciba sus clases de una manera muy dinámica.

- El estudiante es un protagonista activo de su aprendizaje. - El estudiante tiene la capacidad de liderar sus conocimientos donde él decide cómo aprender y es responsable de su desarrollo para enfrentar desafíos que se vayan presentando a lo largo de su vida, es por tal motivo que las TICs y las metodologías activas forman esos dos pilares fundamentales para lograr este objetivo.
- El aprendizaje es social. - Los estudiantes aprenden mucho más de la interacción que surge entre ellos que solamente con la exposición, ellos son capaces de aprender en entornos sociales por medio de la observación el cual se puede dar de muchas formas, por ejemplo, a través de la lectura o simplemente con ver la televisión. “La mayoría de las imágenes de la realidad en la que basamos nuestras acciones, están realmente inspiradas en la experiencia que adquirimos a través de otras personas (experiencia

vicaria)” (Bandura, 1977, como se citó en Rodríguez Rey y Cantero García, 2020, p. 72-75). Conviene distinguir lo que el alumno es capaz de aprender por si solo y lo que es capaz de aprender y hacer en contacto con otras personas, observándolas, imitándolas, ateniendo a sus explicaciones, siguiendo sus instrucciones y colaborando con ellas.

- Los aprendizajes deben ser significativos. – En este proceso para que el aprendizaje sea significativo, auténtico y válido, debe tener sentido, significación, es decir, que el estudiante aprenda y pueda discernir, relacionar conocimientos nuevos con los que ya posee y convertirse en protagonista motivado y dispuesto a aprender, en tanto que el docente, deberá crear el ámbito apropiado y las estrategias adecuada para que esto ocurra. Para Ausubel (1976) “El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal” (p. 32).

Para que se promueva un aprendizaje significativo, deben producirse dos condiciones.

- Presentación de un material potencialmente significativo: el material debe tener significado lógico, esto es, que se relacione con la estructura cognitiva del que aprende, esto hace que el estudiante ancle ideas adecuadas que tengan una interacción con el material nuevo logrando así el aprendizaje significativo.
- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del educando: Debe haber predisposición para aprender de manera significativa, es decir, el estudiante debe manifestar una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva, haciendo de este modo que todo lo que el docente esté dispuesto a enseñarle, éste lo analice y lo discierna de la mejor manera para lograr su aprendizaje.

Las metodologías activas promueven, principalmente, dos características del aprendizaje:

- Sociabilidad del aprendizaje. Es la capacidad de cooperación con los demás, es fundamental para las comunidades de aprendizaje exitosas para lograr fomentar y favorecer el diálogo, este aprendizaje permite que el estudiante obtenga las capacidades necesarias para desempeñar con éxito una interacción social y académica ya que, en la actualidad, las tendencias de formación hacen énfasis en el desarrollo cognitivo de habilidades, destrezas y de actitudes.
- Interactividad del aprendizaje. Es la integración y relación entre diversos medios y de estos con el estudiante se produce una comunicación en los cuales ambos pueden recibir y responder, es la interacción de todos los elementos que conforman el sistema de tal manera que favorezcan el diálogo interior para que este sirva como guía hacia los nuevos aprendizajes. Podemos decir que todo aprendizaje es el resultado de un proceso interactivo.

En la actualidad y con el uso de las TICs se necesitan metodologías activas funcionales que hagan que el estudiante se interese e integre a las clases de una manera activa, donde desarrollen el pensamiento crítico y aprendan a contestar la información que se le accione. Entre las metodologías activas innovadoras tenemos las siguientes:

- Aula invertida (Flipped Classroom)
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizajes basados en proyectos
- Gamificación y Design Thinking entre otras.

1.2. Análisis del artículo “Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital”, autoras María José Flores Tena, María del Carmen Ortega Navas y María Carmen Sánchez Fuster

Las nuevas tecnologías forman parte imprescindible en la actualidad y más aún cuando hablamos del papel que desempeñan en la enseñanza- aprendizaje, aquí los docentes deben tener presente que la evolución es parte constante de ellos porque son el

eje en la implementación de los cambios; es por eso que, nos preguntamos ¿Cuál es el papel de las nuevas tecnologías en las aulas, en el proceso de enseñanza- aprendizaje, en los futuros docentes? ¿La enseñanza a distancia es adecuada para el buen desarrollo de dicho proceso así como para el desarrollo del conocimiento del estudiante? ¿Las nuevas tecnologías como herramienta docente son adecuadas al paradigma educativo actual, como estrategia de innovación educativa?

EL uso de la tecnología en los procesos educativos en esta era de constantes cambios ha permitido que, las instituciones educativas, docentes y a la sociedad en general se adapte rápidamente a los múltiples beneficios que brindan las TICs, con el uso de las tecnologías se ha podido evidenciar el gran desarrollo que ha tenido el proceso de enseñanza- aprendizaje y el desenvolvimiento de los docentes en el ámbito educativo.

Flores (2021) señala que en el ámbito educativo el uso de las tics es cada vez más indispensable debido a la didáctica y el impacto que estas tienen en el aprendizaje en los estudiantes:

La enseñanza en la escuela se caracteriza por el cambio pedagógico, entendido como un acto comunicativo, que permite ahondar en la adecuación didáctica, la idoneidad y el verdadero impacto del uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información en el aula. De hecho, el proceso integral de enseñanza-aprendizaje puede circunscribirse al instante preciso en el que se produce una transmisión efectiva de información. No debemos de perder de vista que el uso de las TIC por los estudiantes es cada vez más incentivado por los docentes para que aquéllos presenten sus tareas en formatos tecnológicos, innovadores y modernos. (p. 30)

En la actualidad los docentes deben considerar este reto como una oportunidad de innovar sus clases con la integración de las TICs, ya que, esta innovación permite el desarrollo de múltiples habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el incorporar la

tecnología en sus aplicativos de enseñanza y combinarlas adecuadamente, aportará positivamente en la creación de profesionales competentes y eficientes.

El uso de tecnologías avanzadas posibilita la ejecución de programas con diversos niveles y complejidades educativas, expandir el rango de los sectores sociales a los que se ofrecen servicio, así como su personalización para satisfacer con mayor efectividad las necesidades particulares de los diferentes individuos, en tanto que, la educación a distancia es la solución para algunas personas que buscan adquirir nuevos conocimientos y desarrollar nuevas habilidades, es por ello que, es importante promover y desarrollar metodologías innovadoras las cuales permiten, precisamente, que el profesor pueda seguir de manera continua el proceso de aprendizaje del alumno y ofrecer observaciones constructivas, sensibles y adecuadas que ayudan en todo momento a los estudiantes en su aprendizaje.

En estos tiempos tan cambiantes que experimentan las sociedades del siglo XXI, han hecho que la sociedad asuma nuevos retos en todos los sectores apoyándose en el avance de la ciencia y la tecnología que ocupan un lugar fundamental en el desarrollo de todos los pueblos y en el diario vivir de las personas, en el ámbito educativo, la tecnología se ha convertido en el elemento para alcanzar cambios profundos en el proceso de la enseñanza- aprendizaje, debido a que facilitan crear espacios agradables de aprendizaje, brindando a los docentes la posibilidad de replantear las actividades tradicionales de enseñanza, ampliándolas y completándolas con nuevas actividades de la nueva era digital.

Martínez y Sánchez (2002) argumentan acerca del uso que los docentes les dan a las nuevas tecnologías para mejorar el aprendizaje en los estudiantes:

Los profesores, utilizando las nuevas tecnologías, pueden liberarse para realizar trabajos de orientación. Los nuevos modelos didácticos de enseñanza, en los que se tiene en cuenta las nuevas tecnologías y los medios de comunicación para mejorar el aprendizaje suponen nuevas funciones de los educadores dentro del aula de clase en cada institución educativas. (p. 252)

Las nuevas tecnologías han introducido en el aula diferentes formas de enseñanza a través de metodologías que ha ido compactando la enseñanza tradicional, cambiando así profundamente el impacto de la enseñanza aprendizaje en la formación del alumnado, así como en las formas de relación con las normas y la autoridad, como un uso diferenciado de las Tics en la educación moderna, permitiendo que los docentes y los estudiantes interactúen a través de un proceso de crecimiento; educación y aprendizaje de esta manera permiten que todos disfruten del acceso al conocimiento en cualquier sitio y momento, ya que en la actividad humana se deben aprovechar los medios para lograr ser más eficientes en el desarrollo integral como comunidad educativa, ya que esto permite impulsar cada vez más la implantación de las TICs para mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje.

Con los nuevos planteamientos, el docente no debe ser un mero transmisor de conocimientos, sino que tiene que ofrecer desafíos y alternativas de trabajo a sus alumnos con el objetivo de ayudarlos a construir y posicionarse y de una manera crítica, activa y creativa sobre determinados contenidos es así que, las posibilidades de las nuevas herramientas digitales de la comunicación y de la información se presentan muy prometedoras; en la educación, para enriquecer el conocimiento y la enseñanza- aprendizaje, el conocimiento conlleva el poder para crear nuevos significados y estructuras para adaptar las nuevas metodologías con los desafíos de la innovación tecnológica empleando modelos pedagógicos como el Flipped Classroom.

1.3. Análisis del artículo “Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida”, autores Ender Andrade y Edixon Chacón

Según diversos autores (Esquivel et al. 2014; López Soler, 2015) el concepto Flipped Classroom (que en español se usa como “clase al revés”, “aula invertida”, “aula volteada”, “modelo invertido de aprendizaje”, “clase invertida” etc.) fue acuñado en el año 2000 por Lage, Platt y Treglia. Estos investigadores y profesores de economía en la Universidad de Miami emplearon dicha expresión para referirse a un proceso pedagógico en el que “inverting the Classroom means that events that have traditionally taken place inside

the Classroom now take place outside the Classroom and viceversa” (Treglia, Lage y Platt, 2000, p. 32).

De esta forma las clases que habitualmente recibían los estudiantes, como, la explicación de la teoría del tema de clase, resolución de ejercicios guía, procedimientos, etc. Ahora puedan ser procesadas por ellos mismos con la ayuda de videos planificados por el docente de acuerdo al tema a tratar en sus hogares, y las tareas que se les asignaban para trabajar en casa como lo son resoluciones de ejercicios prácticos, trabajos colaborativos, etc. Ahora puedan ser realizados en el salón de clase con la ayuda del docente y compañeros y así acoplar el ritmo de aprendizaje de cada alumno para llenar esos vacíos de aprendizaje que en ocasiones surgen en los estudiantes.

El aula invertida, como originalmente fue ejecutada por Lage, Platt y Treglia (2000), consistió en grabar las conferencias que ellos dictaban para que los estudiantes las revisaran antes de asistir a clase (Andrade y Chacón, 2018, p. 252) con los diversos materiales enviados a los estudiantes ellos pueden revisar detenidamente cada aspectos sobre el tema de clase, y al reunirse en el aula lleguen con la inquietud, para comentar y preguntar de lo que no han comprendido, considerando que ellos ya revisaron los contenidos en casa, cambiando así ese silencio que muchas veces surgía en los estudiantes al recibir las clases, haciendo pensar al docente que habían comprendido toda la teoría y que estaban aptos para desarrollar sus actividades en clase.

La base del aula invertida es la taxonomía de Bloom. La cual es un modelo teórico de carácter cognitivo que intenta describir, esquematizar y jerarquizar las operaciones mentales que subyacen en todo proceso de aprendizaje. Esta fue presentada originalmente por Benjamín Bloom en 1956, y consta de seis niveles representados con sustantivos dentro de una pirámide. Cada uno simboliza el conjunto de acciones cognitivas que se requieren para conseguir un aprendizaje significativo. Los niveles propuestos por Bloom son conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. (Andrade y Chacón, 2018, p. 253)

La taxonomía de Bloom clasifica las operaciones cognitivas en seis niveles de complejidad crecientes (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear) que van desde lo más simple hasta lo más complejo que debe desarrollar el estudiante a lo largo de su aprendizaje, lo cual permite conocer y desarrollar los diferentes procesos educativos para poder llegar a la cima de la pirámide (crear), con esta taxonomía se podrá saber todos los conocimientos que ha adquirido el alumno mediante el desarrollo de cada uno de los pisos de la pirámide y de este modo, el docente podrá ver las habilidades ya desarrolladas en el alumno y cuales se deben trabajar para llegar a un aprendizaje significativo. En pocas palabras, la taxonomía de Bloom se relaciona con el aula invertida porque con esta quedan “para el ámbito extraescolar las tareas propias de la transferencia de información (memorizar y comprender), permitiendo así estar presentes en el momento más relevante del proceso de aprendizaje: su aplicación práctica” (Arellano , Rosas y Aguirre, 2015).

Dentro de esta metodología del aula invertida también nos encontramos con algunos retos como:

Falta de orientación y pasividad de los estudiantes al momento de revisar las actividades que se le comparte en casa sin compañía del docente guía, es por ello que las actividades suministradas al estudiante deben estar bien establecidas y claras fácil de comprender con preguntas que generen inquietud, es cierto que cualquier pregunta formulada no impedirá que el estudiante siga revisando solo las actividades que se les asignan para el hogar, por este motivo el docente debe convencer al estudiante de que en el proceso de aprendizaje, las demás personas solo son guías o generadores de conocimientos y que si el estudiante no está dispuesto a participar de forma activa, igual no va a alcanzar un aprendizaje significativo,

Siempre debemos tener presente que los recursos a utilizar en el aula invertida, no solo deben ser textuales, o solo videos, ya que el aula invertida la podemos utilizar no solo en matemáticas, física o química sino que su uso se da en todas las asignaturas, sino más bien, diversificar los recursos de acuerdo al tema a tratar para que resulte atractivo y

concreto al momento de estudiar, ya que el objetivo es que el estudiante se sienta motivado y llegue con ese conocimiento previo al salón de clase.

Las nuevas exigencias cognitivas y actitudinales para el docente, generan una constante evolución porque son ellos los responsables del contenido que el estudiante recibe y aprende, todo esto con el fin de fomentar el aprendizaje autónomo del estudiante, es decir, la capacidad de éste para “dirigir, controlar, regular y evaluar su forma de aprender, de forma consciente e intencionada” (Manrique, 2004, p. 4) además el aula invertida puede ser aplicada en diferentes asignaturas ya que desde un documental hasta un video pueden hacer la diferencia en el aprendizaje del estudiante sumergiéndolo en un nuevo mundo de saberes.

1.4. Análisis del artículo “El aula invertida: Un desafío para la enseñanza universitaria”, autores Mariana Daniela González Zamar y Emilio Abad Segura

“Al igual que en la educación superior el modelo pedagógico de aula invertida en la educación secundaria es un método y un instrumento nacido en la década de los 90 que se ha venido utilizando en la enseñanza aprendizaje” (González Zamar y Abad Segura, 2020, p. 78) pero que ha tomado mucha más importancia en esta época del siglo XXI donde se busca que el alumnado obtenga un alcance totalmente significativo en las salas de clase y no se vea afectado por el corto tiempo de interacción que se realiza en cada clase. las clases invertidas consisten en invertir un determinado proceso de aprendizaje, que antes se desarrollaban en un salón de clases, trasladándolos fuera de ella, es decir realizándolos en casa, ahora con las clases invertidas se las puede planificar y trasladar fuera de ella, es decir, que el alumnado pueda realizarlas en casa todo esto es posible gracias a que estamos viviendo en una nueva era digital donde todos los estudiantes tienen de alguna manera acceso a las TICs como ya lo hemos mencionado anteriormente, esta metodología ayuda tanto al docente como al estudiante a que la enseñanza-aprendizaje en el aula sea más didáctica y significativa ya que el estudiante puede realizar fuera del aula de clase es

decir en casa lecturas, visualizaciones de videos, escuchar audios, reflexiones y comprensión de los contenidos planificados previamente por el docente de acuerdo al tema que se va a impartir en ese momento para que, en su encuentro en el salón de clases, aproveche el tiempo ganado desarrollando ejercicios complicados, modelando y resolviendo problemas de aplicación, y despejando dudas que tengan los estudiantes, superando un simple aprendizaje teórico de conocimiento y llegando a las aplicaciones prácticas relacionadas con su entorno, dejando así de ser el docente un proveedor de la información para convertirse en un facilitador de experiencias de aplicación de los contenidos antes analizadas por parte de los estudiantes en sus clases invertidas.

¿El Flipped Classroom hace que se desdibuje la figura del profesor o pierda protagonismo?

De ninguna manera el docente pierde protagonismo ante sus alumnos, más bien, el poner en marcha esta metodología implica para el docente, una valiosa inversión de tiempo y recursos iniciales en la elaboración y clasificación del material didáctico de la manera más cuidadosa para su planificación antes de ser compartirlas con sus alumnos siempre pensando en que, el objetivo es que los estudiantes puedan comprender con facilidad la mayor parte del contenido y así lleguen con un conocimiento muy significativo previamente adquirido sobre el tema que se va a tratar en ese momento, para debatirlos en clases junto a sus compañeros y al docente guía quien es el encargado de complementar dicho aprendizaje.

“En esta línea, numerosos autores coinciden en el desafío que enfrenta el profesor para avanzar en metodologías innovadoras y en la solidez que deben adquirir sus habilidades tecnológicas, multimedia y didácticas” (Abad Segura y González Zamar, 2019, pp. 29-35).

De esta manera, toda la tarea práctica del contenido que fue previamente planificado de la manera más didáctica por el docente y compartida a los estudiantes para su análisis en casa y posteriormente ser debatidas en clase, se desarrollará juntos a sus compañeros y

docente, en ese momento, se despejarán todas las dudas, fomentando debates, incentivándolos a la reflexión y que compartan sus opiniones con todos sus compañeros y docente, sin temor alguno, profundizando el contenido de enseñanza, solo así, se puede transformar todo aquello en un aprendizaje significativo, ya que ese es el objetivo de Flipped Classroom de que los estudiantes se vuelvan más colaborativos, reflexivos e interactivos durante las clases presenciales y que ya no hayan tantas falencias en la enseñanza aprendizaje en esta nueva era digital donde contamos con esta valiosa metodología de las clases invertidas(Flipped Classroom).

¿Cuáles son los beneficios y desafíos de las clases invertidas (Flipped Classroom)?

Los beneficios que ofrece la clase invertida radica en que el tiempo que se ganan con esta metodología sirve para dedicarle más tiempo en clase a los estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje y requieren más apoyo del docente, además, el Flipped Classroom favorece un aprendizaje individual, progresivo y al ritmo de cada alumno por lo que los alumnos con mayor dificultad pueden dedicar mayor tiempo en un contenido de estudio y repetirlos la veces que sea necesario hasta entenderlo sin sentir esa presión que demandan las clases presenciales debido al tiempo que se dedica a cada asignatura ya que, en algunas ocasiones solo se ven favorecidos los alumnos que no presentan dificultad de aprendizaje y pueden aprender de una manera más cómoda y rápida sin problema alguno.

Los desafíos que se enfrentan los docentes con las clases invertidas son: trabajo adicional y nuevas habilidades, estos requieren de una planificación muy cuidadosa y adecuada a cada tema a tratar sin que resulte tan complicado de entender por parte de los estudiantes para lograr el aprendizaje requerido que se pretende alcanzar en cada tema. Más tiempo de clase, es necesario pensar muy bien para rediseñar las actividades que se realizaran en el tiempo de clase presencial para hacer de ese tiempo una clase muy motivante y agradable para que los estudiantes interactúen y exploren los conceptos del tema aprendido en casa y se sientan motivados a seguirlo haciendo sin desmayar.

Se puede concluir que, con el uso de la metodología del “aula invertida” en la educación, en la actualidad se busca cambiar esa ideología de percibir las clases, ya que, tanto padre como estudiantes esperan una educación tradicional donde el profesor es el responsable de enseñar y transmitir conocimiento, con esta metodología el estudiante se convierte en protagonista de su propio aprendizaje, transformándose así como un gran desafío que demanda mucha dedicación por parte de los estudiantes, ya que, en ocasiones se desmotivan si no tienen la ayuda adecuada más aún si no tienen acceso a la tecnología en casa, por lo que mientras más requieran el uso de las tecnologías los contenidos de las clases mayor será el desafío que debe enfrentar.

1.5. Análisis del artículo “Implementación y análisis del método de aula invertida: un estudio de caso en Bachillerato”, autores Guillermo Herrera Sierra y María Paz Prendes Espinoza

En el presente argumento hablaremos de los cambios educativos y nos centramos en las nuevas metodologías que buscan cambiar el paradigma anterior y lograr exponer las limitaciones y habilidades que poseen los estudiantes buscando así una enseñanza – aprendizaje de calidad como lo han expuesto en la nueva malla curricular para la educación, las habilidades más importantes que los alumnos deben desarrollar son: la creatividad, el auto – aprendizaje y el pensamiento crítico siendo estas las bases para buscar el aprendizaje significativo que se desea en la actualidad.

Sierra (2019) argumenta que en la actualidad la educación necesita de metodologías innovadoras que activen las clases y todos estos cambios recaen directamente en el docente:

Los docentes se han enfrentado a la necesidad de realizar un replanteamiento metodológico fomentando la incorporación en las aulas de metodologías activas. Entre estas alternativas metodológicas se encuentra el aula invertida (Flipped Classroom) que modifica el orden metodológico tradicional, se traslada fuera del

aula la exposición de contenidos y el tiempo en el aula se dedica a las tareas prácticas. (p. 24)

El aula invertida (Flipped Classroom) tiene como objetivo cambiar la educación compartiendo conocimientos, es decir, aprender haciendo y no solo centrarse en memorizar lo que el docente explica “El modelo de Aula Invertida, también conocido como Flipped Classroom o Aula inversa, se identifica por el intercambio de las dos tareas más características del proceso de formación: la toma de la lección y la realización de deberes” (Sein-Echaluce Lacleta, Fidalgo Blanco y García Peñalvo, 2015, pp. 464-468) en donde el docente tiene la capacidad de enviarle videos de lecciones a la casa para que el estudiante lo vaya analizando e interactuando con lo que se va a tratar en la clase, llevando así conocimientos previos al aula y sea capaz de exponerlos y desarrollarlo frente a sus compañeros.

Yáñez Encizo y Merla González (2016) establecen que las diferencias que existen entre el aula tradicional y el aula invertida son:

En el aula tradicional:

- El docente presenta contenidos a través de clases magistrales y asigna actividades o tareas para ser realizadas en casa.
- Los estudiantes reciben los contenidos en el aula y completan tareas o actividades en casa.

En el aula invertida:

- El docente guía a los estudiantes, dispone de tiempo en el aula para interactuar con cada estudiante y atenderlo de acuerdo a sus necesidades personales.
- Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, estudian a su propio ritmo y estilo, contenidos que se encuentran disponibles en línea a través de diferentes modelos y formatos para su distribución.
- Las tareas, actividades o proyectos son realizadas en clase.

- Los estudiantes pueden detener y volver a ver el material tantas veces como sea necesario. (p. 25)

Pilares fundamentales en el aula invertida

- *Aprendizaje profundo, progresivo y significativo.* - Los estudiantes se sumergen en el aprendizaje desde la base del mismo donde pueden acceder al contenido y practicar cada vez que ellos lo encuentren oportuno.
- *El alumno es el centro del aprendizaje y el docente es el guía en este proceso.* - Los estudiantes pasan a ser más creativos y los docentes tienen más tiempo para despejar cualquier duda que los estudiantes tengan.
- *Contenido interactivo ordenado y estructurado.* - Los docentes preparan sus clases con contenidos accesibles y organizados para enviarles a sus estudiantes.
- *Toda la tecnología al servicio del aprendizaje.* – Con la ayuda de las Tics hace que el aprendizaje sea más dinámico, interactivo y enriquecedor tanto para el estudiante quien recibe la información como para el docente que elabora la información, llevando así esta estrecha relación entre docente – alumno.

La metodología Flipped Classroom se trata de un sistema innovador porque propone que los alumnos estudien y preparen las lecciones fuera de clase, accediendo en casa a los contenidos de las asignaturas para que, posteriormente, sea en el aula donde hagan los deberes, interactúen y realicen actividades más participativas (analizar ideas, debates, trabajos en grupo, etc.). Todo ello apoyándose de forma acentuada en las nuevas tecnologías y con el docente que actúa de guía para conseguir ese aprendizaje significativo que se busca lograr en la nueva generación de estudiantes, los cuales sean capaces de su propio aprendizaje.

Sin duda, la metodología de aula invertida es un gran aporte para la educación y lo más importante es que los estudiantes tienen que jugar un rol activo en la realización de sus actividades, pero como toda metodología tiene sus retos, podemos notar que existen ventajas y desventajas con el uso del “aula invertida” como; La flexibilidad, donde el

contenido es personalizado y alienta el aprendizaje activo que promueve el aprendizaje basado en la práctica, mientras que su desventaja requiere niveles más altos de auto – disciplina, dependencia de la tecnología y la resistencia al cambio.

1.6. Análisis del artículo “Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática”, autores Francisco Javier Hinojo Lucena, Inmaculada Aznar Díaz, José María Romero Rodríguez y José Antonio Marín Marín

Las TICs a nivel de educación, abren un sin número de oportunidades por la rapidez con las que se puede trabajar con ellas; son la innovación del momento, ya que, permiten la facilidad de interacción entre el docente y el estudiante, donde el docente es el guía o mediador en la adquisición del nuevo conocimiento de los estudiantes con la ayuda de la implementación de las nuevas metodologías activas, convirtiendo al estudiante en protagonista activo de su propia enseñanza en la adquisición de sus nuevos conocimientos y experiencia, ayudando así que su proceso de enseñanza – aprendizaje sea más enriquecedor.

A lo largo de la vida académica los estudiantes deben tener en cuenta la gran responsabilidad que es saber manejar de forma adecuada las TICs ya que estas son herramientas que pueden cambiar la forma de enseñar y aprender cambiando así, la forma tradicional e introduciéndolos en la nueva generación de la tecnología con nuevas herramientas que pueden cambiar su rumbo de estudio y llevando a conseguir su rendimiento académico adecuado y de una forma más significativa, pero ¿Qué metodologías activas han evolucionado en la educación?

“Las principales metodologías docentes que han ido introduciéndose en la educación superior a partir del uso de la tecnología son el e-learning, blended learning, Flipped Classroom y Mobile learning” (Aznar y Romero, 2018, p. 10).

Entre todas ellas, el Flipped Classroom (en su traducción aula invertida), se está consolidando como una de las principales tendencias educativas. Su origen tuvo lugar en Estados Unidos de mano de dos profesores Bergman y Sams que comenzaron a grabar sus clases en vídeo como refuerzo educativo para sus estudiantes, llevando así a que todos conozcan los beneficios del aula invertida, un poderoso enfoque de la enseñanza que ayuda, ha qué, “los estudiantes se conviertan en aprendices, que pueden aprender por sí mismos”. En este modelo de instrucción, los estudiantes miran conferencias grabadas como tarea y completan sus asignaciones, laboratorios y exámenes en clase, con un leve y moderado apoyo del docente quien se dedica a reforzar las partes que el estudiante encuentre inconclusas, llevándolo así a conseguir el conocimiento que este requiera para completar su aprendizaje significativo en la creación de un entorno rico en relaciones que personaliza el aprendizaje, aumenta la interacción alumno-maestro y conduce a una mayor comprensión de los conceptos clave por parte del alumno, siendo este un eje focal para las nuevas formas de enseñar y complementando sus aprendizajes de una forma adecuada y óptima para su desarrollo académico. En este momento y mediante dudas o cuestiones que se repiten, el profesorado tiene la posibilidad de detectar aquellos aspectos que han podido quedar menos adecuadamente expresados durante su explicación y corregirlos para futuras ocasiones

Hinojo Lucena et al. (2019) señalan en su artículo después de un análisis de resultado los beneficios y limitaciones del aula invertida en el rendimiento académico.

Los benéficos que nos pueden mostrar el implemento del aula invertida son: aumento de motivación a los estudiantes, mayor autorregulación del aprendizaje, desarrollo de la competencia de trabajo en equipo y mejora de los resultados académicos. También muestra ciertas limitaciones como: resistencias por parte del estudiante, debido al aumento de horas destinadas al aprendizaje y a la responsabilidad que recae en ellos, además del esfuerzo que debe realizar el docente para llevar a cabo un aprendizaje individualizado. (pp. 16-17)

El uso del de la metodología del aula invertida requiere que los docentes rompan con el esquema tradicional; en donde el docente solo expone su enseñanza o su asignatura y los estudiantes escuchen y anoten. Con el aula invertida se da cabida a que el docente esté más presente y participativo con los estudiantes, es un enfoque pedagógico que transforma la dinámica de instrucción en un ambiente interactivo y más adecuado para los estudiantes.

Según el artículo “Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática” se puede apreciar que, gracias a la implementación de la metodología Aula invertida (Flipped Classroom) los estudiantes lograron un rendimiento académico favorable, donde se puede evidenciar que los estudiantes han aumentado sus calificaciones, cumpliendo así el objetivo que se habían planteado, mostrar la efectividad del aula invertida en el rendimiento académico de los estudiantes frente al aula tradicional, mostrando los cambios y beneficios que esta nueva metodología puede brindar a toda la comunidad educativa.

Se puede decir que el aula invertida es la metodología que viene de la mano con el modelo constructivista de enseñanza – aprendizaje, basados en el alumno, en las inteligencias múltiples y desarrollar las competencias del estudiante, dando paso así, a las grandes metodologías activas que existen en la actualidad, de este modo el tiempo de clase se libera para que se pueda facilitar la participación de los estudiantes en el aprendizaje activo a través de preguntas, discusiones y actividades aplicadas que fomentan la exploración, la articulación y aplicación de ideas y con los avances debemos dar gran amplitud para concernir y discernir los nuevos conocimientos porque desde esta perspectiva podemos notar las grandes influencias que tiene el aula invertida en el desarrollo del conocimiento del estudiante y se puede evidenciar en el rendimiento académico, porque más allá de ser el estudiante el propulsor de su aprendizaje debe contar siempre con el triángulo del desarrollo académico, en donde el estudiante, docente y padres de familia,

constituyen los tres focos de la educación, para lograr un aprendizaje significativo y lograr la enseñanza de calidad.

1.7. Análisis del artículo “LA clase invertida en la formación inicial del profesorado: acercando la realidad del aula de matemáticas”, autores Ana I Cid-Cid, Rocío Guede Cid y Piedad Tolmos Rodríguez Piñero

La formación docente es la pieza fundamental de todo el proceso de enseñanza puesto que es vital para la vida estudiantil ya que son estos los responsables de que ellos aprendan y trasciendan sus aprendizajes y habilidades para poder desarrollarse en su vida tanto académica como personal. “Un profesorado formado es un pilar fundamental en el sistema educativo de un país, la base para asegurar una educación de calidad, tanto en contenidos como en metodologías didácticas” (Murray et al. 2018, p. 8).

La formación docente va más allá de un estudio, es una evolución constante de conocimientos que va desde sus prácticas iniciales hasta conseguir su doctorado para brindar la educación de calidad como se estipula en la actualidad y todo esto es posible con una capacitación continua donde los futuros docentes reciben la formación práctica y en conocimientos, tanto pedagógicos como propios de la materia para seguir el ritmo de los avances tecnológicos y pueda así transmitir sus conocimientos a los estudiantes.

Martínez (2016) describió en su trabajo la formación inicial de los maestros como una responsabilidad compartida:

Cómo ha evolucionado el papel de los docentes, que no son ya meros transmisores de conocimiento y responsables del proceso de programar, planificar, enseñar y evaluar, sino también de propiciar situaciones que permitan que los futuros maestros continúen aprendiendo de forma autónoma durante toda su vida. (p. 8)

Un elevado porcentaje de profesores opina que las tecnologías facilitan el aprendizaje autónomo de los estudiantes y “favorecen un estilo docente más flexible, personalizado y participativo” (Boza, Tirado Morueta y Guzmán Guzmán, 2010, p. 14)

gracias a las TICs el docente puede desarrollar metodologías innovadoras que lo ayudan a hacer que los estudiantes reciban un aprendizaje enriquecedor y de calidad, una de esas metodologías innovadoras es el aula invertida (Flipped Classroom), la cual permitirá personalizar las clases a los alumnos, quizás no todo va a salir bien con el uso de esta herramienta, pero la mayoría de los estudiantes tendrán un aprendizaje significativo ya que puede ir a su ritmo y no al ritmo del profesor, al utilizar esta metodología muy útil y actual para muchos de los estudiantes le resultará muy atractivo si se trabaja con un formato de planificación dinámico que genere ese interés de los estudiantes, ya que, en la actualidad en su mayoría los estudiantes están muy familiarizados con el uso de las TICs, esto le permitirá a los docentes pasar rápidamente de lo teórico a lo práctico “se aprende haciendo”, convirtiendo a las aulas en lugares activos para que los estudiantes se conviertan en dinamizadores de su aprendizaje, ya que el aprendizaje no termina cuando los estudiantes salen del aula puesto que el estudiante es capaz de aprender en todo momento, el aprendizaje sucede en los diferentes ámbitos de la vida, y conectarse con las experiencias vividas de los estudiantes es una oportunidad que el docente debe aprovechar para lograr un aprendizaje significativo con las diversas metodologías virtuales de aprendizaje que en la actualidad podemos usar, lo cual permitirá a los docentes planificar experiencias de aprendizajes que conecten lo aprendido en clase con lo que se aprenderá fuera de ella por lo tanto, la creación de una aula virtual da continuidad a la clase que se dio presencial.

El aula invertida en el área de las matemáticas genera aprendizajes más significativos y la utilización de las TICs ayuda a los estudiantes a aprender de una manera más fácil los contenidos matemáticos permitiéndoles mejorar la comprensión, descubrir por sí mismo conceptos para desarrollar los conocimientos deseados porque recordemos que las matemáticas es la base para adquirir diversos contenidos interdisciplinarios que solventen el desarrollo cognitivo, intelectual y psicológico de los estudiantes, es por eso que en la actualidad se está formando docentes muy capaces desde sus inicios a desarrollar

muy bien su labor apegado al uso de diversas metodologías apegadas a la realidad del aula de las matemáticas.

Esteve Zarazaga (2009) resalta que el docente desde sus inicios debe estar seguro de qué y cómo va a efectuar sus clases para que estas se tomen en un ambiente más óptimo y adaptado al estudiante:

Las tareas básicas que deben llevarse a cabo para conseguir una formación de profesores efectiva. Es necesario encontrar la propia identidad profesional, el futuro maestro debe pensar cómo va a desarrollar su labor, y la idea preconcebida no siempre es aplicable a lo que ocurre después en la realidad del aula. Debe ser consciente de que en el aula se produce comunicación e interacción, no solo transmisión, y debe organizar la clase y adaptarse al nivel de los alumnos que tiene en el aula. (p. 20)

Con esta formación inicial al profesorado se permitirá que el alumno estudie en casa y al llegar a la clase pueda realizar preguntas al profesor motivándose así mismo al fomentar parte de un espacio que favorece el aprendizaje participativo, creativo, el constante desarrollo cognitivo, la curiosidad, la reflexión y el trabajo en equipo. Por tanto, esta propuesta educativa de utilizar el aula invertida en la formación de los futuros docentes es un ejemplo de cómo integrar la tecnología de forma instructiva en el salón de clases, pero a su vez, es indispensable que los estudiantes tengan acceso a este medio para que esto se pueda llevar a cabo con éxito ya que esta idea educativa pone en valor la importancia de una buena planificación y preparación de un nuevo día de clase.

De acuerdo con el artículo “La clase invertida en la formación inicial del profesorado: acercando la realidad del aula de matemáticas”, esta propuesta está alcanzando reconocimientos y aceptación en el medio académico en todos los niveles educativos, especialmente incitada por bajos resultados de aprendizaje a través de métodos tradicionales, caracterizado porque, el conocimiento se obtiene en el aula de clase mediante la instrucción del docente, con esta formación inicial de las clases invertidas los futuros

profesores podrán situarse en cualquier escenario de enseñanza-aprendizaje y podrán obtener mejores resultados en sus educando.

1.8. Análisis del artículo “El aula invertida y la construcción de conocimiento en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada”, autor Cristian Camilo Fúneme Mateus

La importancia de brindar una educación de calidad para los estudiantes ha sido una de las prioridades con el fin de lograr una sociedad más competitiva e incluyente capaz de enfrentar los retos que se le presenten en la vida, por lo cual es necesario implementar estas nuevas estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje como también el mejoramiento del material didáctico que se proporciona al estudiante, esto le ayudará a aumentar la motivación e interés por las clases de matemáticas haciendo del aula invertida una alternativa de enseñanza novedosa y atractiva que despierta la motivación e interés de los estudiantes sobre las matemáticas y a la vez mejore su rendimiento académico.

Una de las asignaturas con más problema de rendimiento sin duda son las matemáticas ya que, son estas las que demandan mucho tiempo y conocimiento para poder obtener un buen rendimiento académico “La didáctica de las matemáticas tiene como principal preocupación el estudio de los factores que condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el cómo mejorarlos” (Brousseau, 1986; Godino et al., 2007 como se citó en Fúneme, 2019, p. 161). De tal forma como podemos ver las matemáticas nos acompañan desde nuestros inicios escolares hasta la universidad, por esa razón se constituyen en una de las asignaturas fundamentales y obligatorias en todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante ellas los estudiantes desarrollan procesos mentales que le permiten contruir, reconstruir y aplicar conocimientos en cualquier momento que el estudiante lo requiera.

Estamos acostumbrados a entender que para lograr que el alumno entienda matemáticas necesita lápiz y papel y un sin número de mecanizaciones y repeticiones para

garantizar lo aprendido y para que nunca se olviden de lo aprendido, sin embargo en la actualidad la realidad ya no es la misma ya que gracias a las tecnologías nos muestran un panorama completamente diferente por que encontramos desde muchas herramientas y contenidos que enriquecen nuestros conocimientos tanto para el estudiante como para el docente, con esto llega también la innovación de como se deben dar las clases, para ello contamos con metodologías que se adapten a este ritmo con el que avanza la tecnología como lo es la metodología de la clase invertida (Flipped Classroom) “aprender haciendo” donde el docente a través del aula invertida coloca a disposición del estudiante, el material audiovisual acorde con cada unidad y clase que este vaya a impartir, así los estudiantes acceden a los contenidos en casa mientras que las tareas las realizan en clase, de este modo el docente sabe lo que sus estudiantes van a estudiar y aprender para que sea él quién tome el control de su aprendizaje, de este modo las clases de matemáticas ya no serán horas y horas de teoría sino que se hacen más dinámicas las clases, en el artículo “El aula invertida y la construcción de conocimiento en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada” podemos ver cómo se aplica la metodología del aula invertida en el caso de las derivadas donde se puede constatar el beneficio que provoca la metodología al momento de ser introducida en el área de las matemáticas y como los estudiantes cambian su enfoque pedagógico.

Para el desarrollo de los contenidos el docente tiene la capacidad de elegir los contenidos que resulten más atractivos y pocos complejos fáciles de comprender a través de videos relacionadas a las derivadas como pueden ser de cociente incrementado, velocidad y de valores máximos y mínimos.

Crouch & Mazur (2001) resaltan que con la aplicación de esta metodología de aula invertida los estudiantes se vuelven más interactivos en el salón de clases, ya que, son capaces de generar sus propias interrogantes:

Una clase bajo esta metodología inicia con la lectura y análisis de las notas de estudio personal o en grupos por parte de los estudiantes (elaboradas y entregadas

por el profesor), luego al reunirse en la sesión de clase los estudiantes hacen preguntas y piden aclaraciones; el profesor responde y, si lo considera necesario, hace aclaraciones adicionales en aspectos que considera de mayor dificultad para el estudiante. (pp. 970 – 977)

Fúneme (2019) señala en su artículo las actividades se puede analizar la participación activa de los estudiantes:

En el desarrollo de la actividad se analizan las dinámicas, comentarios, actitudes, preguntas, dificultades y demás aspectos que surgieron en el aula; además se tomaron en cuenta las respuestas dadas de los estudiantes para observar la forma en que expresaban sus ideas y si correspondían a una interpretación correcta de la derivada dentro de los problemas que debían abordar. (p.162)

Con este tema eje se partió a ver con es la reacción de los estudiantes y si estos son capaces de mostrar algún tipo de interés al momento de recibir las clases de matemáticas de una forma diferente y ayudados con los TICs, ya que, estas son muy utilizadas por ellos.

De acuerdo con el artículo “El aula invertida y la construcción de conocimiento en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada” se puede decir que, el aula invertida es unas de las metodologías que más se ha ido implementando en la enseñanza-aprendizaje en el área de las matemáticas en la actualidad, aunque presenta un amplio beneficio en diferentes aspecto en el aprendizaje de los estudiantes, aún hay puntos que se pueden mejorar haciendo énfasis en cómo enseñar de acuerdo a lo que plantea la malla curricular del Ministerio de Educación, utilizando varias estrategias que ayuden a mejorar cada vez más de acuerdo al avance tecnológico para que las clases cubran las necesidades de aprendizaje a la que se pretende llegar y para que los estudiantes pierdan ese temor que tienen sobre las clases de matemáticas y su aprendizaje lo adquieran de forma natural.

1.9. Análisis del artículo “Aula invertida (Flipped Classroom): innovando las clases de física”, autores Tobías Espinosa, Ives Solano Araujo e Eliane Angela Veit

El presente artículo tiene como finalidad ayudar al docente en la enseñanza-aprendizaje a través de las metodologías y estrategias innovadoras como lo es, el aula invertida, además de hacer énfasis en algunas interrogantes como: ¿por qué invertir las clases de física?, ¿Cuáles serían las diferentes metodologías activas para invertir las clases de física?, y ¿Cuáles serían los principales desafíos para invertir las aulas de clases?, dando las pautas para que los profesores pongan en práctica esta metodología innovadora si se desea optimizar más la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

La metodología del aula invertida le permite al docente invertir su lógica tradicional de enseñanza por estrategias innovadoras donde el estudiante tendrá ese primer contacto con el contenido de la clase previamente planificada por el docente, ya sea, un video, un texto o cualquier otro material de apoyo que le permita al estudiante adquirir conocimientos previos sobre el tema que se va a exponer en la sala de clases donde el docente será su mediador para complementar su aprendizaje y de esta manera hacerlo más significativo.

¿Por qué invertir las clases de física?, porque en la enseñanza tradicional los docentes ocupan gran parte de su tiempo en exponer conceptos orales y realizar problemas resueltos en la pizarra lo que en ocasiones no se logra ese objetivo de aprendizaje esperado debido a la falta de tiempo, hoy en día se puede invertir esta situación, ya que, en esta era moderna los estudiantes tienen acceso a internet y pueden acceder a todos los contenidos de estudio dados por el docente, convirtiéndose el estudiante en el protagonista de su propio aprendizaje y a su vez le ayuda a desarrollar nuevos hábitos de estudio. “Los estudiantes se tornan corresponsables del propio aprendizaje y del de sus pares. Cuando están en casa son encargados de prepararse para las actividades que serán desarrolladas en el aula” (Urban , 2016, como se citó en Espinosa y Araujo, 2018, p. 62) de esta manera el docente tendrá más tiempo disponible en la sala de clase para despejar sus inquietudes

sobre el conocimiento previo que han adquirido los estudiantes centrando la atención en los alumnos que tienen mayor dificultad de aprender y que requieren de una mayor profundidad del tema de clase en cuanto a los ejercicios que se plantean al usar propiedades de operaciones científicas y manejo de fórmulas.

¿Cuáles serían las diferentes metodologías activas para invertir las clases de física?, Las diferentes metodologías activas que se pueden utilizar irán acorde al tema de la clase de física y al desenvolvimiento del docente como pueden ser videos grabados por el propio docente o videos de YouTube de no más de 10 o 15 minutos que incluyan la resolución de problemas que tengan interrogantes planteadas para su debida y adecuada retroalimentación en el salón de clase, puede incluir simuladores de física como PHET, esta es una herramienta didáctica que le resulta divertida a los estudiantes donde pueden resolver problemas planteados experimentalmente e ir haciendo anotaciones y a su vez generar inquietudes para posteriormente ser despejadas en la sala de clase, además, puede hacer uso de textos con interrogantes planteadas entre otras. “Entre las cuestiones, es imprescindible que una de ellas sea una pregunta de retroalimentación sobre la comprensión del material indicado” (Araujo y Mazur , 2013, p. 64). Teniendo en cuenta que cualquier metodología que se emplee no debe ser mayor a los 30 minutos ya que ese es el tiempo de duración de una clase presencial y la idea es que los estudiantes lleguen con esa inquietud, con ese deseo de aprender sobre el tema planteado con anticipación haciendo de esto un aprendizaje muy significativo con la retroalimentación adecuada durante el tiempo que dura la clase.

¿Cuáles son los principales desafíos para invertir las clases de física?, Los principales desafíos para invertir las aulas de clases de física son: La gran extensión de contenidos curriculares a trabajarse; el número de clases semanales disponibles para la disciplina; falta de hábitos de estudio previo a las clases por parte de los estudiantes; una estructura burocrática rígida en la institución de enseñanza que se opone a las innovaciones; heterogeneidad del grupo, principalmente en términos de conocimientos y

también el número elevado de estudiantes en los grupos. Esto se puede contrarrestar con una buena planificación previa para que el alumno pueda comprender y dar soluciones en su mayoría a las interrogantes planteadas y bajo su propio criterio y no tengan que ser corregida por el docente en su totalidad ya que todo aquello juega un papel muy importante en la motivación de los estudiantes al ver que ellos si son capaces de comprender los temas en casa y complementarlos con la retroalimentación en clases, “así los estudiantes no quedan inhibidos en errar y se sienten incentivados a intentar responder a partir de lo que realmente están entendiendo” (Araujo y Mazur , 2013, p. 70). Esto no solamente motiva al estudiante sino también al docente, ya que se va a sentir motivado al ver los resultados positivos del trabajo realizado y buscara mejorar muchas más en cada planificación.

Se concluye que, con el aula invertida y la aplicación de algunas estrategias metodológicas de enseñanza aplicada en las clases física, se tiene como objetivo mostrar el camino a los docentes para que se motiven a mejorar sus prácticas dentro de la enseñanza-aprendizaje con el uso de esta metodología, ya que, en estos tiempos tan cambiantes por efecto del Covid-19, el objetivo es que el estudiante continúe con un aprendizaje significativo y sin perjuicios, además que, la asignatura de física sea percibida de una manera muy dinámica y atractiva por todos los educando.

1.10. Análisis del artículo “El impacto de la integración del aprendizaje invertido y la tecnología de la información y la comunicación en los estudiantes de secundaria Logro académico y sus actitudes hacia él”, autores Wael I Seitán, Aseel O Ajlouni y Nayel DA Al-Shra

El presente análisis del artículo tiene como principal objetivo mostrar el impacto que ha tenido el aula invertida y las TICs en el proceso de la enseñanza – aprendizaje tanto en el rendimiento académico como en la actitud que tuvo el estudiante al momento de utilizar esta metodología innovadora, poniendo como evidencia, el rol que juegan los principales ejes de la educación docente – alumno.

La introducción de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) ha provocado cambios en todos los ámbitos en la sociedad actual. En particular en la educación, donde la gestión del aprendizaje se ha visto impactada significativamente debido a la presencia de las TICs en el aula, y ha derivado el surgimiento de propuestas ilimitadas dirigidas a la mejora de los resultados académicos. Es por ello que la educación en esta era digital demanda prácticas innovadoras que permitan la transferencia del conocimiento a través de la incorporación de tecnología, con el fin de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Sin lugar a duda las, nuevas tecnologías y herramientas digitales han traído cambios profundos al momento de enseñar, existen distintas formas y modelos de aprendizaje en lo que los docentes pueden apoyarse para entregar una educación más significativa cambiando así el modelo tradicional de enseñanza a uno más interactivo y que facilite a los estudiantes en sus estudios, la metodología del aula invertida es un modelo pedagógico innovador con muchas ventajas tanto para el docente como para el estudiante donde se puede notar los grandes cambios que se logran al observar en las calificaciones de los estudiantes y su rendimiento académico un cambio significativo, pero ¿Cómo se relaciona el aula invertida y las TICs al momento de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes?.

“La implementación del modelo del aula invertida con las herramientas de las TICs en el aula tradicional está totalmente alineada con la era digital y cumple con las habilidades requeridas del siglo XXI” (Seitán et al., 2020, p. 1). De esta manera podemos decir que el objetivo de utilizar las Tics es mejorar la relación del estudiante y el docente, tanto dentro como fuera del aula y de proporcionar aprendizajes colaborativos, mientras que “el aula invertida es un modelo de instrucción y aprendizaje que consta de dos partes: actividades interactivas de aprendizaje en grupo dentro del aula y una instrucción individual directa basada en computadora” (Bishop y Verleger, 2013, p. 6).

Es importante destacar que el constructivismo se distingue porque en la actividad docente durante el proceso de instrucción, el profesor con su orientación guía a los estudiantes en la medida que éstos asimilan los contenidos en la solución de diferentes tareas docentes según el tema que se aborde, de ahí que en este enfoque resulta importante destacar la interacción profesor-alumno como elemento esencial y el papel del que enseña como orientador del contenido para el logro de los objetivos previstos, lo que garantiza, en diferentes momentos del proceso docente, la actividad independiente del estudiante y el adecuado uso de los recursos de aprendizaje que aportan la internet y la web, lo que en última instancia permite la asimilación del contenido.

La metodología del aula invertida cambió el paradigma de la educación de los estudiantes y del docente, dando la oportunidad de innovar la clase y mostrar que el aprendizaje puede llevarse más allá del aula, creando oportunidades educativas utilizando de una correcta manera las tecnologías que los estudiantes tienen a su alcance en la actualidad y con eso se pudo ver el notorio cambio que mostraron los estudiantes al tener una forma diferente de recibir sus conocimientos y alcanzar los aprendizajes requeridos, aumentó la comprensión de los estudiantes y mejoró sus habilidades de pensamiento crítico que están alineadas con los resultados.

Podemos concluir que según el artículo “El impacto de la integración del aprendizaje invertido y la tecnología de la información y la comunicación en los estudiantes de secundaria Logro académico y sus actitudes hacia él”, la aplicación del aula invertida y las Tics facilitan la atención de los estudiantes mejorando así el rendimiento académico de ellos, “varios estudios han demostrado la efectividad del modelo del aula invertida para mejorar el conocimiento, las habilidades de confianza, la utilidad percibida, el aumento de la participación de los estudiantes, un mejor uso del tiempo en el aula, la mejora de la comprensión, el aprendizaje y el pensamiento crítico de los estudiantes” (Seitán et al., 2020, p. 3). Entre los resultados obtenidos destaca la viabilidad de ámbitos de conocimientos, donde que se implementa el aula invertida frente a los que siguen el método tradicional la

implementación del aula invertida verifica los distintos beneficios de en el aprendizaje de los estudiantes.

Capítulo Dos: Metodología

En este capítulo encontraremos los objetivos generales y específicos, las preguntas, el diseño, los métodos, técnicas y procedimientos de la investigación los cuales detallan la elaboración y desarrollo de la investigación.

2.1. Objetivos

A continuación, mostraré el **objetivo general**. – el cual muestra las metas que vamos a alcanzar en esta investigación. Los **objetivos específicos**. - son las soluciones concretas a las causas y consecuencias de la investigación que se desea alcanzar. **Las preguntas de investigación**. – son las guías que vamos a llevar y a las cuales se le darán solución a la investigación.

Objetivo general

Analizar como las metodologías activas y el uso de herramientas tecnológicas facilita la aplicación de la metodología del aula invertida (Flipped Classroom) en el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias experimentales.

Objetivos Específicos:

- Analizar en qué consisten las metodologías activas y como se aplica en el proceso de aprendizaje.
- Conocer el impacto real que tiene la introducción del aula invertida y las herramientas tecnológicas en la calidad docente.
- Determinar los beneficios que brinda la metodología del “aula invertida”, así como, las ventajas y desventajas que se obtienen con la aplicación del aula invertida en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y las ciencias experimentales.
- Analizar cuál es la influencia del aula invertida en el aula sobre la motivación de los estudiantes y la dinámica de la clase.

- Identificar las herramientas tecnológicas que facilita la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales, a través de la aplicación de la metodología innovadora del aula invertida.

Preguntas de investigación

- ¿Qué son las metodologías activas e innovadoras y como se aplica en el proceso de aprendizaje?
- ¿Cuáles son los beneficios que se consigue con la aplicación del Aula invertida en el proceso de las matemáticas y las ciencias experimentales?
- ¿Qué herramientas tecnológicas facilita la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales, y que se pueden vincular como apoyo en la aplicación de la metodología innovadora del Aula invertida en el proceso de aprendizaje?
- ¿Qué impacto causa el aula invertida en los estudiantes en su proceso de enseñanza – aprendizaje y como esta mejora su rendimiento académico?

2.2. Diseño de investigación

El presente estudio, tiene un enfoque investigativo cualitativo, por la observación y análisis de documentación relacionada con la aplicación de las metodologías innovadoras activas, el uso de las herramientas tecnológicas y la aplicación del aula invertida en el área de matemáticas y las ciencias experimentales. El tipo de estudio busco determinar, conocer, interpretar y explicar criterios de autores de escritos (artículos, informes de investigación, resultados de investigación) involucrados con la temática del Aula invertida (Flipped Classroom), y de esta manera en función de su valoración crítica establecer puntos de reflexión positivos o negativos que permitan la elaboración de un informe académico que recoja principales aportes de especialistas en el tema estudiado.

En este sentido y ante la avalancha permanente de información escrita, oral y visual es necesario recurrir a algún tipo de metodología que nos permita “comprender, ordenar, clasificar, categorizar e interpretar la información recopilada” (Gómez, 2011, p. 3). Siendo en

este caso el tipo de investigación documental y bibliográfica la que nos permite conseguir este objetivo.

2.3. Métodos

En la metodología científica se considera algunos métodos generales de investigación, aplicable 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 son los siguientes (Münch Galindo y Ángeles, 2009, pp. 16-17).

Método Inductivo. - Se utilizó para el planteamiento de la investigación, la redacción, los objetivos, la elección y organización de la información del trabajo, así como también en las conclusiones.

Método Analítico. – Se utilizó este método para el análisis de los libros, artículos u otros materiales científicos que se utilizaron en la Introducción, marco teórico, los objetivos y diseño del artículo científico.

Método Sintético. – Se utilizó en la delimitación del tema, las preguntas de investigación, los objetivos, marco teórico, introducción y en las conclusiones del trabajo de investigación.

Método Hermenéutico. – Se utilizó en la comprensión de los diferentes artículos, las formas en que los actores experimentaron para llegar a esa conclusión en sus artículos, además de entender la idea a lo que ellos deseaban llegar y como llegaron a este conocimiento.

Método científico. – Este método se utilizó en el planteamiento de las interrogantes de investigación, en la recolección de la información científica, en el análisis de resultado y conclusiones.

2.4. Técnicas

En cuanto a las técnicas de investigación que se utilizan en el desarrollo de la investigación, se mencionan las siguientes:

Técnicas bibliográficas: Se revisó documentación científica en libros, artículos, etc., Para obtener datos de cada una de las variables con lo que se elaboró el marco teórico y de esta manera analizar la información, conocer sus contribuciones científicas y relacionarla con el objeto de estudio. La finalidad es obtener información secundaria para realizar un análisis, con el propósito de interpretar, comprender y explicar el problema objeto de estudio que servirá de base para el desarrollo de la investigación.

Paráfrasis. – En el presente trabajo se utilizó el parafraseo el cual me permitió hacer interpretaciones y análisis de las fuentes consultadas para de esta manera poder comprender a los autores y analizar cual son sus puntos de vista y poder describir la idea en los que ellos se centra mediante nuestras propias palabras.

Fichas bibliográficas. - En el presente trabajo se utilizaron 2 alternativas para la inclusión de citas mediante el uso de herramientas tecnológicas las cuales son: Word (citas y referencias según normas APA 7ma edición) y Mendeley (insertar citas y referencias Mendeley) las cuales corresponden a todas las fuentes de información consultadas las cuales constan en el marco teórico, metodología y artículo todo esto nos ayuda a ampliar nuestros conocimientos.

2.5. Procedimiento

Este trabajo de investigación se realizó de una forma cronológica en la que se iban agrupando todas las ideas de lo que se quería investigar y donde se quería llegar con esta investigación, empezando con la elección del tema, “Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanzas de las matemáticas y las ciencias experimentales”, y como eje central se tomó la aplicación del “Aula invertida” en la educación, luego se procedió a la búsqueda de la información en varios artículos científicos

relacionados al tema seleccionado, una vez que se obtuvo la información se procedió a la selección y análisis de 10 artículos, estos se convirtieron en guía para ir desarrollando mi trabajo de investigación, la cual consta de marco teórico, metodología, análisis de resultados, en esta parte se procedió a elaborar un artículo científico que recaudó toda aquella información relevante sobre las metodologías innovadoras y aula invertida, esta información fue muy útil para la redacción de mi artículo científico y por último dimos paso a las conclusiones y recomendaciones, las cuales me permitieron sustentar todo mi trabajo de investigación y en la que se le dio valoración a los objetivos que nos planteamos desde el inicio de nuestro trabajo.

Capítulo Tres: Análisis y discusión

Las metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y la física

First Author¹ Jorge Disney Intriago Briones and Second Author² José Edmundo Sánchez Romero

Resumen: Las metodologías activas innovadoras en la actualidad buscan fomentar en los estudiantes aprendizaje de calidad es por eso que, con ayuda de las TICs apuestan hacia un futuro más próspero con aprendizajes significativos tanto para los estudiantes como para los docentes, una de estas metodologías activas que se ha implementado es el aula invertida (flipped Classroom) "aprender haciendo", la cual busca superar la forma tradicional, pasando de la simple teoría a la práctica experimental, al momento de orientar aprendizajes, convirtiendo así al estudiante en el protagonista de su propio aprendizaje y al docente en su guía en este proceso de aprendizaje de esta manera, aprovechar la valiosa experiencia del docente en el aula, dedicándolo a la realización de prácticas realmente necesarias para el aprendizaje, en el caso de matemáticas fortalecer la resolución de los problemas más interesantes para el estudiante. La ejecución de esta investigación es de gran importancia, no solo para el desarrollo de nuevas estrategias metodológicas innovadoras sino porque involucra tanto a los docentes como a los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje con la ayuda de las TICs. Todos los expertos autores de las propuestas referidas acogen esta metodología y la consideran muy favorable para el logro de aprendizajes más significativos.

Palabras clave: metodología activa, innovación educativa, clase invertida.

Abstract: Currently innovative active methodologies seek to promote quality learning in students that is why, with the help of TICs, they bet towards a more prosperous future with significant learning for both students and teachers, one of these active methodologies that has been implemented is the flipped classroom "learning by doing", which seeks to overcome the traditional way, moving from simple theory to experimental practice, at the time of guiding learning, thus making the student the protagonist of their own learning and the teacher in his guide in this learning process in this way, take advantage of the teacher's valuable experience in the classroom, dedicating it to the realization of practices necessary for learning, in the case of mathematics, strengthen the resolution of the more interesting problems for the student. The execution of this research is of great importance, not only for the development of new innovative methodological strategies but also because it involves both teachers and students in the teaching-learning process with the help of TICs. All the expert authors of the aforementioned proposals welcome this methodology and the very favorable consideration for the achievement of more significant learning.

Keywords: active methodology, educational innovation, Flipped class.

En la actualidad, se evidencian pasos agigantados de los avances tecnológicos referidos y las ventajas que estos nos brindan al momento de realizar cualquier actividad, de manera especial, la comunicación, ahora resulta mucho más fácil y conveniente para nuestra vida; si nos centramos en la educación, podemos notar cómo estas tecnologías han cambiado la forma de aprender debido a su facilidad de uso “La sociedad del conocimiento se caracteriza por la presencia y el uso de herramientas digitales” (Alvarado Hernández, 2013, párr. 6).

“Los nuevos paradigmas educativos apuntan a una enseñanza centrada en el estudiante, donde se fomente la colaboración entre pares, la participación activa y el desarrollo de habilidades comunicativas y de razonamiento de orden superior” (Mestre, 2001, p. 44). Es por eso que la formación docente debe ser en todo momento continua para adaptarse a los nuevos requerimientos y de esta forma conocer y comprender los contenidos de una manera tal que, los estudiantes al aprenderlos los entiendan y los comprendan, utilizando y aplicando la taxonomía de Bloom la cual, implica que el estudiante vaya desarrollando sus habilidades en un orden jerárquico según el conocimiento adquirido hasta que sea capaz de crear su propio conocimiento y se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje.

Esta investigación busca mostrar que existen metodologías adaptadas a la actualidad, en donde el estudiante se sienta seguro de su aprendizaje y de las experiencias que va acumulando con aprendizaje de calidad, los cuales, además de darle un conocimiento significativo que le ayudarán en todos los ámbitos de su vida se involucran de manera conjunta con el docente quien orienta en qué y cómo desea que los estudiantes adquieran estos nuevos conocimientos.

El presente artículo tiene como objetivo principal conocer las principales metodologías innovadoras y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales y como eje principal va a tomar la aplicación de la metodología del Aula invertida: ventajas y desventajas, su implementación en las áreas de matemáticas y física además del impacto que han tenido tanto en los estudiantes como en los docentes y su

importancia como un nuevo modelo de aprendizaje que busca cambiar las formas tradicionales de dar clases y lograr que los estudiantes estén más activos en la hora de asistir a las aulas.

Aguilera Ruiz et al. (2017) sostienen que la metodología del aula invertida es un gran potencial en la pedagogía, ya que, satisface las necesidades de los estudiantes:

El Aula Invertida transforma el proceso de enseñanza ya que es un modelo integrado de gran potencia pedagógica en la cual se satisfacen todas las necesidades que tienen los estudiantes al momento de recibir las clases y procesar esta información que les servirá para realizar las practicas. (pp. 261- 266)

Esta metodología busca que los estudiantes aprendan haciendo “pasar de la teoría a la práctica” de una forma en que los conocimientos adquiridos mediante la observación de videos, textos literarios, artículos de libros etc., sean puestos en práctica al momento de estar en las aulas.

Origen de las metodologías activas innovadoras y la utilización del aula invertida

La enseñanza basada en Metodologías Activas está centrada en el estudiante, donde él se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje. “Active learning is generally defined as any instructional method that engages students in the learning process. In short, active learning requires students to do meaningful learning activities and think about what they are doing” (Bonwell y Eison, 1991, p. 1). Los autores estipulan que los aprendizajes contribuyen a mejorar la actitud de los estudiantes, además de su forma de aprendizaje. Existen varias metodologías activas como, por ejemplo: Aula invertida (Flipped Classroom), Aprendizaje Cooperativo, Aprendizaje basado en proyectos, Gamificación y Design Thinking.

Cruz & Benito Capa (2007) establecen cinco objetivos principales que se deben aplicar en las metodologías activas para lograr un mayor rendimiento académico en los estudiantes:

- Se convierta en responsable de su propio aprendizaje, que desarrolle habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento.
- Participe en actividades que le permitan intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros.
- Se comprometa en procesos de reflexión sobre lo que hace, cómo lo hace y qué resultados logra, proponiendo acciones concretas para su mejora.
- Interactúe con su entorno para intervenir social y profesionalmente en él, a través de actividades como trabajar en proyectos, estudiar casos y proponer solución a problemas.
- Desarrolle la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y capacidad de autoevaluación. (p. 17)

En este caso, nos centraremos en el Aula invertida (Flipped Classroom).

Bergmann y Sams (2012) en su libro Flip your Classroom manifiestan como nace el término del aula invertida y porque les resulto de gran ayuda a ellos en el aprendizaje de sus estudiantes:

Dos profesores de química de la Woodland Park High School en Colorado (EEUU), fueron los creadores de este término los cuales buscaban un objetivo en sus alumnos: conseguir que aquellos alumnos que no podían asistir por uno y otro motivo no quedaran con aprendizajes inconclusos por eso decidieron grabar el contenido de la clase en videos para poder enviárselos a los alumnos, pero a lo largo del proceso se dieron cuenta que no solo los alumnos que faltaban veían sus grabaciones sino que todos los demás alumnos también lo hacían como refuerzo de sus aprendizajes y de este modo ya dedicaban las horas presenciales de clases para poder realizar proyectos o simplemente relacionar saberes con los de los demás e incluso con el docente. (p.3)

Según los escritores Straw et al. (2015); Hernández Silva y Tecpan Flores (2017) establecen que:

El impacto que tiene la Flipped Classroom en los estudiantes, su aprendizaje y sus destrezas en relación con las matemáticas y física son los siguientes: Desarrollan su compromiso con el aprendizaje, conocimientos y comprensión de la materia, su confianza, la conciencia respecto a sus fortalezas y debilidades, sus destrezas para el aprendizaje autónomo y su progreso en la materia y sus logros en las mismas. Lo que parece claro es que la experiencia, una vez más, es positiva pero como sabemos bien, no todo es blanco o negro en la educación y aquí se aprecia claramente. Una adecuada formación de los profesores parece esencial. (p. 19- 23)

Pilares que fundamentan la clase invertida

Dentro de la metodología del aula invertida encontramos “cuatro pilares fundamentales que sirven de anclaje teórico como un elemento que capitaliza la teoría en la práctica, las cuales reciben sus nombres de las iniciales de la palabra flip: flexible environment; learning culture; intentional content; y professional educators” (Hamdan et al. 2013, p. 5-6).

- **Ambiente flexible.** – Hace referencia a los espacios que el docente toma en base a las características y necesidades de sus estudiantes, ya que ellos deciden ¿Dónde?, ¿Cuándo? y ¿Cómo? Estudiar, ya en clases el ambiente se centra en la cooperación, colaboración e interacción para mantener activa la clase.
- **Cultura de aprendizaje.** – En este momento el aprendizaje centrado en el docente pasa al aprendizaje centrado en el estudiante. El estudiante es responsable de su aprendizaje.
- **Contenido intencional.** -Es la selección que realiza el docente, es decir, el material que va a utilizar tanto en clase como lo que va a enviar hace referencia a los videos, presentación, material impreso, etc.
- **Docente profesional.** -Hace referencia al reforzamiento que el docente debe dar a la retroalimentación y la evaluación, el docente se convierte en tutor, orientador y asesor.

Alcances del Aula invertida y relación con la Taxonomía de Bloom

Este enfoque permite que el alumno pueda obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del profesor. Constituye un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno, de manera que construya su propio aprendizaje, lo socialice y lo integre a su realidad. El aula invertida permite también que, el profesor dé un tratamiento más individualizado y, cuando se realiza con éxito, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje.

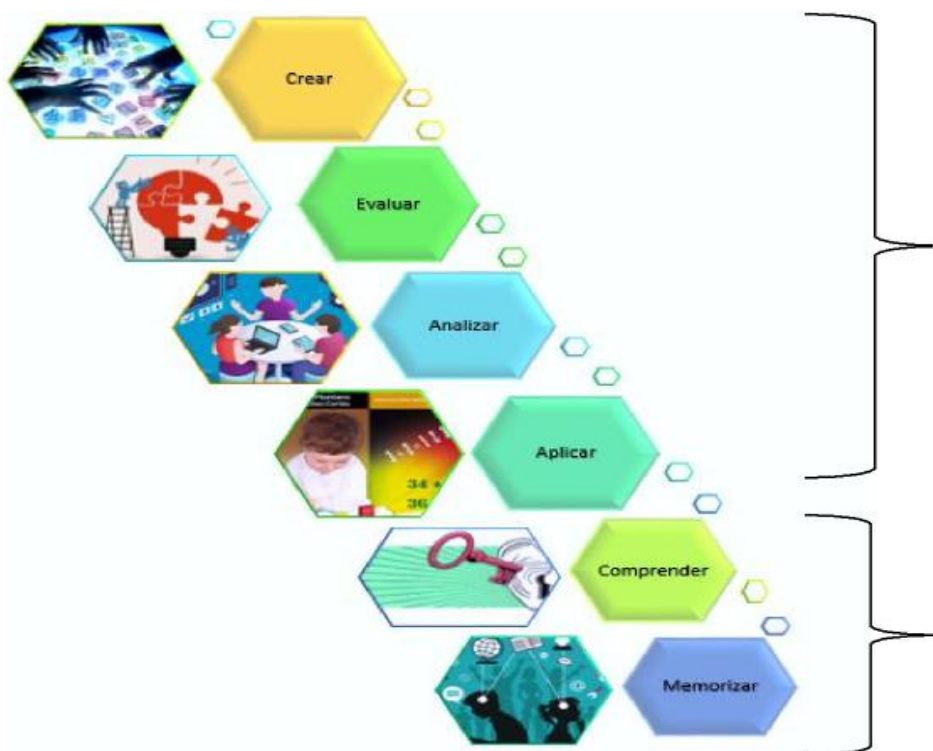
Vidal Ledo et al. (2016) manifiestan que las dimensiones cognitivas de la taxonomía de Bloom en los estudiantes, ya que, les permite adquirir conocimientos y habilidades en el aprendizaje con mayor facilidad:

- **Memorizar:** ser capaces de recordar información aprendida.
- **Comprender:** "hacer nuestro" aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera.
- **Aplicación:** aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten.
- **Analizar:** descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido
- **Evaluar:** emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados
- **Crear:** ser capaces de integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer. (p. 679)

Tal y como se observa en la ilustración 1, podemos encontrar cómo funciona la taxonomía de Bloom en el aula invertida

Ilustración 1

Taxonomía de Bloom en el Aula Invertida



Nota: Taxonomía de Bloom en el Aula Invertida. Elaboración propia. Intriago, J. (2021)

Como podemos observar en la ilustración 1 la Taxonomía de Bloom funciona de la siguiente manera: el estudiante en la casa debe interiorizar en la memoria a largo plazo para ello, debe comprender y dar sentido a lo aprendido; mientras que, en la clase él va a aplicar el conocimiento de nuevas formas, analizar los conocimientos en partes y observar cómo las partes se relacionan entre sí, evaluar emitiendo conceptos en un conjunto de pautas y crear nuevos conocimientos mediante la reunión de información de forma innovadora.

Ventajas y desventajas del aula invertida

El aula invertida propone al estudiante como eje principal en su estudio “protagonista de su propio aprendizaje”. Esta metodología ofrece un aprendizaje semipresencial ya que los estudiantes tienen la facilidad de estudiar desde casa mediante los videos educativos, ejercicios en línea, presentaciones de la clase, entre otros. Esta metodología permite que, los docentes y estudiantes interactúen de una manera más amigable por tal motivo el tiempo en clases se ocupa para otras actividades o para reforzar los contenidos, pero como toda metodología activa innovadora posee ventajas y desventajas, a continuación, se nombran las principales:

Anna (2020), manifiesta que la implementación del aula invertida como una alternativa al enfoque tradicional presenta ventajas y desventajas, entre algunas se pueden mencionar las siguientes:

Ventajas

- Los alumnos poseen el material todo el día para estudiar al ritmo y estilo de estudio.
- El docente debe ser creativo en la forma de impartir la clase de forma presencial.
- Disminuye el riesgo del incumplimiento en clase ya que es flexible. Esto también beneficia a los estudiantes con dificultades y limitaciones para asistir al centro universitario.
- Promueve una creatividad y el pensamiento crítico en el estudiante.

Desventajas

- Obligatoriamente tanto los docentes como estudiantes deben poseer acceso a recursos tecnológicos (computadora, Tablet, etc.)
- El alumno puede asumir, falta de seriedad en el estudio ya que no es supervisado.
- Se emplea poco el aprendizaje basado en indagación, ya que muchos de los recursos que emplean los estudiantes, están seleccionados por el docente. (párr. 2 – 10)

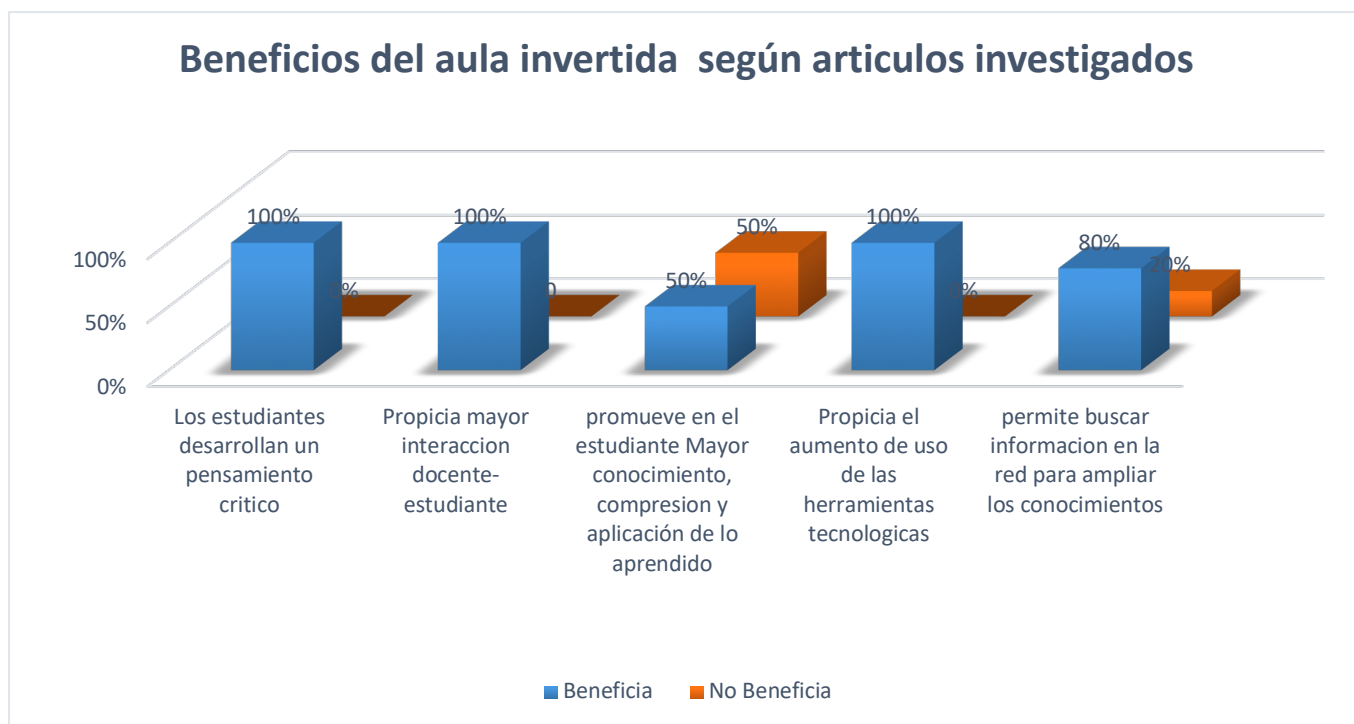
En cuanto a la **metodología** utilizada en este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica “La búsqueda de la literatura para elaborar un artículo de revisión, se debe hacer a través de búsquedas exhaustivas de la información en fuentes bibliográficas” (Merino Trujillo, 2011, p. 23). En el cual el interés central es mostrar las metodologías activas innovadoras y la implementación del aula invertida a partir de estudios empíricos que lo abordan con el fin de aportar sobre la importancia del uso de esta metodología. Se incluyen artículos con base en estudios en donde se presentan los éxitos logrados en el aprendizaje de los estudiantes al compararlo con la enseñanza tradicional y el aula invertida. Para la búsqueda de los artículos, se seleccionaron de bases de datos, como: Dialnet, Erick, Scopus y la biblioteca de la Utpl, de las cuales se priorizó más la primera de las citadas.

Resultados y discusión

Después de una amplia revisión bibliográfica y en base a los argumentos expuestos por los autores en los diferentes artículos, libros, actividades y proyectos que se han analizado, podemos detallar en la siguiente tabla 1 resultados positivos que señalan los beneficios y ventajas que se obtienen al utilizar las metodologías activas innovadoras como es la aplicación del aula invertida en el área de las matemáticas y física, y cómo esta desarrolla en los estudiantes un pensamiento crítico convirtiéndolo en protagonista de su aprendizaje y de la manera en que, ellos pueden pasar de la teoría a la práctica con la ayuda de las herramientas tecnológicas que en la actualidad se adaptan a las necesidades de todos y cada uno de los estudiantes dependiendo de sus características individuales, siempre y cuando, el estudiante sea capaz de empaparse de esta nueva forma de aprendizaje y cómo estas ayudan al docente a desarrollar una manera más creativa en sus clases.

Figure 1

Beneficios del Aula Invertida según Artículos Investigados



Nota: Beneficios del aula invertida según los artículos investigados. Elaboración propia. Intriago, J. (2021)

Como podemos observar según la recolección bibliográfica de los diferentes artículos la figura 1 muestra los beneficios en lo que se centra más la metodología del aula invertida. Los aspectos 1, 2, y 4 que se centran en el desarrollo crítico del estudiante, la interacción docente – estudiante y la utilización de herramientas tecnológicas están al 100% lo que indica que según los expertos esos son los puntos que beneficia la metodología del aula invertida en mayor alcance; en lo que se refiere a los aspectos 3 y 5 se dividen las opiniones ya que un 50% dice que beneficia y el otro 50% dice que no se beneficia porque el estudiante es eje principal y si el utiliza las herramientas tecnológicas en otras cosas y no para los estudios, no desarrollará su conocimiento y por ende no lo aplicará en nuevas formas de aprendizaje.

Conclusiones

Luego de una amplia búsqueda en algunos artículos de libros y revistas, y de analizar varios resultados, cumpliendo con los objetivos planteados, se puede sintetizar lo siguientes:

En el nuevo contexto de la enseñanza – aprendizaje el uso de las metodologías activas cumplen un rol fundamental ya que, a través de ellas, los estudiantes complementan sus conocimientos mediante el aprender–haciendo. De modo que, las metodologías activas innovadoras aprovechan al máximo el potencial de las TICs en el ámbito educativo, ya que estas hacen uso de las plataformas virtuales que favorecen la interacción fuera del aula, sin perder las interacciones propias del aula presencial ente el docente y los estudiantes. Por ende, el aula invertida estimula el aprendizaje significativo haciendo que los estudiantes se conviertan en protagonista de su propio aprendizaje. Ya que, el aula invertida promueve una importante labor de la utilización de las herramientas tecnológicas, además de utilizar el espacio de aprendizaje del aula de una forma más eficaz donde el docente se convierte en el guía de ese aprendizaje. Además, el aula invertida ofrece oportunidades para estimular e involucrar a los alumnos en su proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre estas se destacan las siguientes: indagar sobre los contenidos a desarrollar en clase, utilizar herramientas tecnológicas para maximizar el tiempo, interactuar y ser más efectivos, tener un rol activo en el aprendizaje al participar con ímpetu en las actividades programadas dentro y fuera del aula, desarrollar las destrezas y habilidades que le permiten ser aprendices más motivados y autónomos.

Conclusiones

Después de una larga investigación, del análisis de varios artículos, libros entre otras fuentes consultadas las características del aula invertida y todo lo que conlleva su implementación y mediante todo lo ante expuesto llegamos a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

Las metodologías activas innovadoras fomentan el aprendizaje, creando en los estudiantes una capacidad de autonomía que les permite entrar en un aprendizaje capaz de ser dominados por ellos y donde se toman el papel más importante “protagonistas de su propio aprendizaje” dejando a las metodologías tradicionales en el pasado para transformar los procesos de enseñanza – aprendizaje de una manera en que ellos obtengan un aprendizaje significativo, donde se evidencie el trabajo colaborativo, el buen manejo de las TICs, los conocimientos previos y la interacción entre docente – estudiante.

El principal objetivo del aula invertida es que el estudiante asuma un rol más activo capaz de ser líder en su proceso de aprendizaje y al docente lo ubica como facilitador, orientador de este proceso de aprendizaje, donde él es el único responsable de preparar todos los materiales que se le enviarán al estudiante y supervisando continuamente la retroalimentación en los espacios que los estudiantes posean alguna duda.

La metodología del aula invertida presenta a los estudiantes una nueva manera de aprender y de poder resolver sus dudas mediante la utilización de las herramientas tecnológicas para su aprendizaje autónomo de este modo ellos acuden a sus horas de clases con conocimientos previos, aprovechando al máximo el tiempo en el aula para dedicarse a otras actividades de refuerzo y resolver algún tipo de duda con sus docentes.

La metodología del aula invertida como toda innovación presenta una desventaja, ya que, no todos los estudiantes poseen acceso a internet y esto dificultaría que ellos reciban los conocimientos antes del ingreso a las horas de clases en el aula, convirtiéndose en la más grandes de las dificultades de esta metodología.

La nueva educación de calidad que se plantea el Ministerio de educación combinado con el aula invertida puede aprovecharse tanto para trabajos individuales como grupales para mejorar la entrega de sus tareas y mejorar el rendimiento académico obteniendo de este modo la satisfacción y cumpliendo las expectativas de los estudiantes y los docentes.

En el artículo científico se puede evidenciar y respaldar que el aula invertida es la oportunidad perfecta para replantear la forma de cómo se está educando en las instituciones educativas, es decir, la necesidad de hacer uso de nuevos recursos tecnológicos que nos lleven a integrar la tecnología en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Recomendaciones

Impartir talleres del uso y manejo de las nuevas metodologías innovadoras activas para que los docentes y estudiantes puedan tener un claro conocimiento de cómo funcionan estas metodologías y lo que buscan cambiar en la actualidad en el ámbito educativo para de este modo fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Los docentes como ejes supervisores de esta nueva forma de enseñanza deben poseer y ampliar sus conocimientos en lo que se refiere al manejo de herramientas tecnológicas ya que son ellos los que preparan y planifican los materiales que desean que los estudiantes vean y los únicos que deciden que es lo que quieren enseñar.

Los docentes y estudiantes de las instituciones que utilicen el aula invertida deben estar bien equipados con materiales tecnológicos y poseer acceso a internet las 24 horas para mantenerse activos al recibir los videos o presentaciones y de este modo hacer uso correcto de esta metodología para que todos puedan interactuar al momento de acudir a las aulas.

A los estudiantes que no poseen el acceso a internet darles los materiales a estudiar de manera impresa antes de los días de clase para que ellos también lean y de este modo se empapen de la clase y exista una colaboración mutua intercambio de ideas entre estudiante – estudiante a la hora de las clases.

Diseñar conjuntamente con el Ministerio de educación planes para implementar servicio o puntos de Internet gratis para los estudiantes que debido su situación económica no posean este servicio en sus hogares y así beneficiar a toda la comunidad estudiantil para que sus aprendizajes sean de calidad con conocimientos significativos.

Realizar talleres a los docentes para que puedan conocer la implementación del aula invertida con el uso de las nuevas herramientas tecnológicas y de esta manera los docentes sean capaces de impartir todos estos nuevos conocimientos a sus estudiantes.

Referencias

- ABAD SEGURA, E., & GONZÁLEZ ZAMAR, M. D. (2019). Análisis de las competencias en la educación superior a través de flipped classroom. *Iberoamericana de Educación*, 80(2), 29 - 45. +A1:A36
- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 1- 34.
- Aguilera Ruiz, C., Manzano León, A., Martínez Moreno, I., Lozano Segura, M. C., & Casiano Yanicelli, C. (2017). EL MODELO FLIPPED CLASSROOM. *INFAD Revista de Psicología*, 4(1), 261 - 266. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>
- Alvarado Hernández, J. M. (2013). Gestipolis. Obtenido de La cultura digital en la sociedad del conocimiento: <https://www.gestipolis.com/cultura-digital-en-la-sociedad-del-conocimiento/>
- Alvarado Hernández, J. M. (21 de mayo de 2013). Gestipolis. Obtenido de La cultura digital en la sociedad del conocimiento: <https://www.gestipolis.com/cultura-digital-en-la-sociedaddel-conocimiento/>
- Anna. (5 de agosto de 2020). Easy-lms. Obtenido de Aula Invertida en el entrenamineto corporativo: las ventajas y desventajas: <https://www.easy-lms.com/es/centro-de-conocimiento/acerca-de-aula-invertida/aula-invertida-ventajas-desventajas/item10610>
- Araujo, I. S., & Mazur, E. (agosto de 2013). Caderno Brasileiro de Ensino de fisi- ca. INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS E ENSINO SOB MEDIDA: UMA PROPOSTA PARA O ENGAJAMEN-TO DOS ALUNOS NO PROCESSO DE ENSINO-

APRENDIZAGEM DE FÍSICA, 30(2), 362- 384. doi:10.5007/2175-7941.2013v30n2p362

- Arellano, N., Rosas, M., & Aguirre, J. (2015). Clase invertida: una experiencia en la enseñanza de la programación. Ponencia presentada en el X Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. Corrientes (Argentina), 11 y 12 de junio de 2015. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49121/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- Aula Planeta. (12 de 05 de 2015). Innovamos para una educacion mejor. Obtenido de 40 herramientas para aplicar la metodología flipped classroom en el aula [Infografía]: <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/12/recursos-tic/40-herramientas-para-aplicar-la-metodologia-flipped-classroom-en-el-aula-infografia/>
- Ausubel, D. P. (1976). Aprendizaje significativo. *d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 32.
- Aznar, I., & Romero, J. M. (2018). Las tecnologías aplicadas en las instituciones educativas: el salto del e-learning al m-learning.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). El aula invertida: una revisión de la investigación. *EnASEE Nacional Actas de la conferencia*, 30(9), 1- 18. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/285935974_The_flipped_classroom_A_survey_of_the_research
- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom*. Washington: The George Washington University.

- Boza, Á., Tirado Morueta, R., & Guzmán Guzmán Franco, M. D. (enero de 2010). Creencias del profesorado sobre el significado de la tecnología en la enseñanza: influencia para su inserción en los centros docentes andaluces. *Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa "RELIEVE"*, 1-24. doi:10.7203/relieve.16.1.4152
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115. Obtenido de <https://revue-rdm.com/1986/fondements-et-methodes-de-la/>
- Colmenares E, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios*, 3(1), 102-115.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*. *REvista estadounidense de Fisica*, 69(9), 970 - 977. Obtenido de <http://aapt.scitation.org/doi/citedby/10.1119/1.1374249>
- Cruz, A., & Benito Capa, A. (2007). *Nuevas claves para la docencia universitaria*. Madrid: Narcea.
- Esquivel Gámez, I., Martínez-Castillo, J., & Martínez Olvera, M. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. En Esquivel, Ismael (coord.). *Los modelos tecnoeducativos: revolucionado el aprendizaje del siglo XXI*. Lulu.
- Esteve Zarazaga, J. M. (2009). La formación de profesores: bases teóricas para el desarrollo de programas de formación inicial. *Revista de Educación* (350), 15-30.
- Frías, G. (2011). Utilidad de las Revisiones Sistemáticas. *Med Cutan Iber*, 39(2), 39 - 40. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2011/mc112a.pdf>
- Fulton, K. P. (2014). *Time for learning, Top 10 reasons why flipping the classroom can change*. United States of America: Corwin. Obtenido de

[https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=v9hDBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT12&dq=Fulton,+K.+P.+\(2014\).+Time+for+learning,+Top+10+reasons+why+flipping+the+classroom+can+change+education.+United+States+of+America:+Corwin.&ots=6NxYrwo5h7&sig=QkvRPJcDZX1DHcH4qAZ](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=v9hDBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT12&dq=Fulton,+K.+P.+(2014).+Time+for+learning,+Top+10+reasons+why+flipping+the+classroom+can+change+education.+United+States+of+America:+Corwin.&ots=6NxYrwo5h7&sig=QkvRPJcDZX1DHcH4qAZ)

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The ontosemiotic approach to research in mathematics education. *The International Journal on Mathematics Education*, 36(1-2), 127-135.

Gómez, L. (2011). A SPACE FOR RESEARCH DOCUMENTARY. *Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica. Universidad Manuela Beltrán*, 57(1), 226 - 233.

Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. (2013). A Review of Flipped Learning. *Flipped Learning Network*, 5-6.

Hernández Silveira, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Flipped classroom mediated by the use of virtual platforms: a case study of pre-service. *Estudios Pedagógicos XLIII*, 193-204.

HUERTA CRUZ, M. (2017). APRENDIDO A INVESTIGAR EN UNA AULA INVERSA. San Luis Potosí: Congreso Nacional de Investigación Educativa.

López Soler, A. (2015). *Invirtiendo el aula: de la enseñanza tradicional al modelo flipped-mastery classroom* [trabajo final de máster]. Universidad de Valladolid.

Manrique, L. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. Ponencia presentada en el I Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia. Obtenido de <http://departamento.pucp.edu.pe/educacion/noticias/el-aprendizaje-autonomo-en-la-educacion-a-distancia/>.

Martínez, M. (2016). La formación inicial de los maestros: una responsabilidad compartida. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 68(2), 9-16. Obtenido de <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.68201>

- Martinez, E., & Sánchez, S. (2002). La tecnología en las aulas (El profesor como orientador de los procesos de enseñanza-aprendizaje). En E. Martinez, & S. Sánchez, La tecnología en las aulas (El profesor como orientador de los procesos de enseñanza-aprendizaje) (pág. 252). Málaga: Facep, Federación Andaluza de Centros de Estudios Privados.
- Merino Trujillo, A. (2011). Como escribir documentos científicos (Parte 3). Artículo de revisión. *Salud en Tabasco*, 17(1 - 2), 36 - 40.
- Mestre, J. P. (2001). Implications of research on learning for the education of prospective science and physics teachers. *Physics Education*, 36(1), 44. doi: <http://dx.doi.org/0031-9120/01/010044>
- Münch Galindo, L., & Ángeles, E. (2009). *Métodos y técnicas de investigación*. México: México, D.F. [México]: Trillas.
- Murray, E., Durkin, K., Chao, T., Star, J. R., & Vig, R. (2018). Exploring Connections between Content Knowledge, Pedagogical Content Knowledge, and the Opportunities to Learn Mathematics: Findings from the TEDS-M Dataset. *Mathematics Teacher Education and Development*, 20(1), 4-22. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1173354.pdf>
- Prensky, M. (octubre de 2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon* MCB University Press, 9(5), 1. Obtenido de <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Rodríguez Rey, R., & Cantero García, M. (2020). impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje. *Grandes de la educación*, 72 - 76. Obtenido de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/15086/13481>

- Romero Castro, V. F., Romero Castro, M. I., Toala Arias, F. J., Castro Jalca, J. E., Pin Pin, Á. L., Campozano Pilay, Y. H., & Gruezo Nazareno, O. E. (2019). EL FLIPPED LEARNING, EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES EN LA EDUCACIÓN. ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.
- Sein-Echaluze Lacleta, M. L., Fidalgo Blanco, Á., & García Peñalvo, F. (2015). Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, (págs. 464–468). Madrid. Obtenido de <https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/126798/1/FlipTeaching.pdf>
- Straw, S., Quinlan, O., Harland, J., & Walker, M. (2015). FLIPPED LEARNING. National Foundation for Educational Research (NFER) and Nesta.
- Treglia, M., Lage, M. J., & Platt, G. (2000). Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31, 30-43.
- Urban, B. (16 de marzo de 2016). Acuda a su vecino: el blog oficial de instrucción entre pares. Obtenido de 10 Reasons Why You Should Get into a Flipped Class.: <https://peerinstruction.wordpress.com/2016/03/28/10-reasons-why-you-should-get-into-a-flipped-class/>
- Vidal Ledo, M., Rivera Michelena, N., Nolla Cao, N., Morales Suárez, I. R., & Vialart Vidal, M. N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Cubana de Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688.
- Yáñez Encizo, C. G., & Merla González, A. E. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 16(8), 67 - 77.