



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

OFICINA DE POSTGRADO

Tema:

**EL AULA INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE DE MECANIZADO
POR ARRANQUE DE VIRUTA**

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Magister en
Pedagogía, mención Educación Técnica y Tecnológica**

Línea de Investigación:

Educación, comunicación, cultura, sociedad y valores
tecnologías de la información y la comunicación

Autor:

Luis Enrique López Coello

Director:

Mgs. Edgar Alberto Cobo Granda

Ambato – Ecuador

Marzo 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**EL AULA INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE DE MECANIZADO POR
ARRANQUE DE VIRUTA**

Línea de Investigación:

Educación, comunicación, cultura, sociedad y valores
tecnologías de la información y la comunicación

Autor:

Luis Enrique López Coello

Juan José Ramos Paredes, Mg.

f. 

CALIFICADOR

Juan Carlos Palacios Proaño, Mg.

f. 

CALIFICADOR

Edgar Alberto Cobo Granda, Mg.

f. 

CALIFICADOR

Juan Carlos Acosta Teneda, P, PhD.

f. 

DIRECTOR DE OFICINA DE POSGRADOS

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel Dr.

f. 

SECRETARÍA GENERAL PUCESA


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
OFICINA DE POSGRADOS

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato-Ecuador

Marzo 2022

Declaratoria de Autenticidad y Responsabilidad

Yo: Luis Enrique López Coello, con CC. 1803540051, autor del trabajo de graduación titulado: **“EL AULA INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE DE MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA”**, previa a la obtención del título profesional de Magíster en Pedagogía, mención Educación Técnica y Tecnológica, en la oficina de Postgrados.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la Senescyt en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para, que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE, sede Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, marzo 2022



Luis Enrique López Coello

CC: 1803540051

Agradecimiento

Mi más sincero y grato agradecimiento a todo el cuerpo de Docentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Ambato, quienes con respeto y gran espíritu de colaboración me abrieron las puertas de su conocimiento e inyectaron el estímulo necesario para actualizarme, de forma constante y crear en mí la oportunidad de crecer profesionalmente.

Agradezco al señor Rector de mi querida Unidad Educativa Santa Rosa Mgs. Byron Vinicio Llerena Llerena, quien brindo todo el apoyo y facilidades requeridas para la ejecución de este proyecto.

También, un eterno agradecimiento a mi director de Tesis, Mgs. Edgar Alberto Cobo Granda, por su apoyo incondicional, su acertada dirección en la elaboración y feliz término de este proyecto.

Dedicatoria

Dedico mi trabajo con todo mi corazón a mi familia, mi esposa María Augusta Latta que siempre estuvo a mi lado, siempre con un buen consejo y con su apoyo incondicional, a mis hijos Camila Abigail y Gabriel Enrique López Latta quienes son mi alegría, mi motor, mi inspiración para trazarme una meta a la vez. A ellos que son mi felicidad mi motivación para llegar lejos.

A mis padres Ángel María López Escobar y Lecinita Magdalena Coello Miranda quienes me han apoyado durante toda mi vida y siempre estuvieron pendiente de mi educación, me brindaron todo su amor y me ayudaron a crecer.

Resumen

Existen en los estudiantes de bachillerato técnico en Mecanizado y Construcciones Metálicas, problemas de dominio de conocimientos en la producción de partes de máquinas en el módulo de mecanizado por arranque de viruta, que se evidencian con: incorrecto uso Metodológico para el análisis del trabajo, escasez equipamiento técnico, desatinado ordenamiento de fases y operaciones, ejecución errónea de Operaciones de mecanizado. Los recursos de intervención con base en la metodología tradicional no arrojan resultados significativos. Actualmente, existen nuevas metodologías activas que ponen énfasis en el aprendizaje, una de ellas, la clase invertida. Con este antecedente, el objetivo general de estudio es determinar la incidencia del Aula invertida en el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa”. Para responder a esta afirmación, se diseñan estrategias de intervención basadas en el aula invertida y, se probará en un diseño cuasiexperimental, donde, se pretende recoger la opinión de los estudiantes mediante encuesta entorno a la percepción metodológica referida al aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta y el uso de aula invertida, con un diseño de investigación cuantitativo en base a preguntas según análisis por escala valorativa de Likert, según la perspectiva de los estudiantes sobre el tema. De afirmarse la pregunta científica, la implementación del método de aula invertida como un método de enseñanza aprendizaje permite ofrecer metodologías activas para mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje y elevar el desempeño académico de los estudiantes.

Palabras clave: aprendizaje, aula invertida, estrategias, innovación, metodología.

Abstract

There are problems of knowledge in technical baccalaureate students mastery in the production of machine parts in the module of machining by chip removal, which are evidenced by incorrect methodological use for the analysis of the work, shortage of technical equipment, misguided ordering of phases and operations and erroneous execution of machining operations. Intervention resources based on traditional methodology do not show significant results. Currently, there are new active methodologies that emphasize learning, one of them, the flipped classroom. With this background, the general objective of the study is to determine the incidence of the flipped classroom in the learning process of machining by chip removal, in third year high school students of the "Santa Rosa" Educational Unit. To respond to this statement, intervention strategies based on the flipped classroom will be designed and tested in a quasi-experimental design where it is intended to collect the opinion of students through a survey about the methodological perception regarding to the learning process of machining by chip removal and the use of flipped classroom, with a quantitative research design based on questions according to analysis by Likert rating scale, according to the perspective of students on the subject. If the scientific question is affirmed, the implementation of the flipped classroom method as a teaching and learning method will allow offering active methodologies to improve the teaching and learning process and increase the students' academic performance.

Keywords: learning, flipped classroom, strategies, innovation, methodology.

ÍNDICE

Declaratoria de Autenticidad y Responsabilidad	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. EL ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	6
1. 1. Aprendizaje por Competencias	6
1. 1. 1. Concepto y caracterización	6
1. 1. 2. Dimensiones del aprendizaje por competencias	9
1. 1. 3. Aprendizajes conceptuales o Saber	10
1. 1. 4. Aprendizajes procedimentales (Saber hacer)	11
1. 1. 5. Aprendizajes actitudinales (Saber ser)	12
1. 2. Aula Invertida	12
1. 2. 1. Concepciones iniciales	12
1. 2. 2. Características del aula invertida	16
1. 2. 3. El aprendizaje invertido	18
1. 2. 4. Roles del Docente y del Estudiante en el Proceso Educativo bajo el método de Aula Invertida	20
1. 3. Evaluación de los Aprendizajes	24
1. 3. 1. Consideraciones generales	24
1. 3. 2. Características de la Evaluación	25
1. 3. 3. Evaluación en ambientes con aula invertida	27
1. 3. 4. Estrategias para evaluar en entornos <i>Flipped Classroom</i>	28
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	31
2.1. Metodología	31
2.2. Población y proceso de la información	34
2.3. Proceso Metodológico, Diagnóstico y Propuesta	42
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.1. Análisis Descriptivo de los resultados	53
3.2. Validación de la propuesta	54
3.3. Respuesta a la interrogante científica	56

CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA.....	70
ANEXOS	74

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito aplicar el aula invertida en el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta en los estudiantes de Tercer curso de bachillerato técnico de la Unidad Educativa “Santa Rosa” del cantón Ambato, provincia de Tungurahua, el problema surge por los efectos ocasionados de la pandemia del SarS-Cov2 y de la transformación para favorecer a los estudiantes en cuanto al avance de su proceso de aprendizaje y que como parte de sus propósitos intrínsecos favorecer el conocimiento, la investigación y el trabajo colaborativo.

Realizar una consideración de las nuevas técnicas, que apoyan el proceso de aprendizaje es la tendencia; de forma radical, se lo hace y en un estilo de cambio de 180 grados debido a la pandemia que, en el Ecuador desde marzo de 2020, limitó y llevó al claustro a toda la sociedad de los países a nivel internacional. Las nuevas técnicas han pasado de ser de una opción alterna a un requerimiento indispensable de las planificaciones, más aún si la brecha generacional del docente y los estudiantes está marcada por el uso de dispositivos tecnológicos. La incorporación de plataformas y recursos digitales, con los dispositivos tecnológicos, en el andamiaje del proceso de enseñanza-aprendizaje hacen posible, en los estudiantes, la estimulación al estudio y participación individual y grupal.

Sin embargo, existen instituciones como la Unidad Educativa “Santa Rosa” del cantón Ambato, en la provincia de Tungurahua, donde ciertos docentes aún mantienen el esquema tradicional de la conferencia magistral al momento de ser los guías de los estudiantes. Esta forma de trabajo llena de explicaciones múltiples y extensas, acompañadas de la realización de tareas en casa, con un uso limitado de la tecnología y carente del contenido multimedia, además, de la escasa variedad de actividades lúdicas y didácticas, generan que predomine la ausencia de la inclusión y aplicación de la metodología de aula invertida, porque es totalmente opuesta a lo antes descrito.

Uno de los más grandes efectos y observables, que se evidencian en los estudiantes con el esquema tradicional de enseñanza es, que viven limitados, desmotivados e indiferentes del universo de la educación y los beneficios que genera, en la Unidad

Educativa “Santa Rosa”, no cuenta con varias máquinas para el mecanizado por arranque de viruta (realidad que viven las instituciones privadas) y es que, no se trata de tener una para cada estudiante, sino de los recursos materiales y humanos para supervisar y acompañar a los estudiantes en su aprendizaje, por ello una opción viable y que ha generado confianza en otras instituciones educativas de otros países es el aula invertida y es un reto para el investigador del presente trabajo orientarla al aprendizaje del mecanizado por arranque de viruta.

Dentro de la aplicación de nuevos métodos pedagógicos, caben las herramientas didácticas, como aquellas tecnológicas, cuya introducción y uso en la educación del siglo XXI, se ha vuelto un desafío. Los medios tecnológicos, también, forman parte de los nuevos métodos didácticos como aula invertida, que complementan, agilizan y fomentan el aprendizaje en cualquier espacio y tiempo.

Por ello la propuesta de este proyecto, se basa en la realización de un aula virtual, a través de la herramienta Google Sites para que los estudiantes exploren todos los contenidos propuestos en la unidad de trabajo, según la planificación, esta forma permite al docente monitorear sus avances y que los estudiantes, se sientan acompañados a través de preguntas y diferentes actividades didácticas.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el ámbito educativo, en los últimos años y de forma vertiginosa en el reciente, plantea importantes pautas para su inclusión en el sector que le sea correspondido, estas pautas son los llamativos entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje (EVEA), que tienen una intención primordial: permitir un trabajo colaborativo entre docente y estudiante y de esta manera, se evidencie la mejora del proceso educativo.

La utilización de las TIC's en el aula tiene ventajas como, la captación del interés y motivación, la interacción y participación, la investigación y desarrollo intelectual, así como el desarrollo de la iniciativa, también, promueve el desarrollo de aprendizajes cooperativos y un alto grado de interdisciplinariedad, realiza una alfabetización digital y audiovisual, las cuales, generan un desarrollo de habilidades de búsqueda y

selección de información, mayor contacto con los estudiantes, y una permanente actualización profesional (Alcántara, 2009).

En este mismo sentido, a nivel nacional, se destaca la investigación de Cedeño y Murillo (2019) sobre el rol y funcionalidad del aula invertida y los entornos virtuales, en el que por medio de su aplicación y uso permite que los estudiantes estén interconectados y propicien así, nuevos conocimientos; el análisis y reflexión colaborativa posibilita que surja un nuevo paradigma de enseñanza con la sola utilización de estrategias derivadas de esta metodología.

Este trabajo de investigación pretende ser una sugerencia o intento, para los docentes que aún utilizan el método tradicional y que amplíen la perspectiva hacia un universo de nuevas opciones metodologías, técnicas y orientaciones pedagógicas y pongan en práctica en la correcta planificación con objetivos cuyo verdadero fin sea un aprendizaje enseñanza significativo, real y actualizado, que genere competencias en el mecanizado por arranque de viruta.

Además, es importante mencionar que la metodología de aula invertida facilita la divulgación de contenidos didácticos, favorece la comunicación entre los estudiantes y docente, intervinientes del proceso formativo. El desarrollo de habilidades, motivos, intereses y la construcción compartida de significados en un ambiente rico en información y en oportunidades contribuye a la consolidación de la información y conocimiento (Rodríguez & Barragán, 2017). Convirtiéndose en una herramienta eficaz para potenciar los cambios necesarios y apoyar el desarrollo de nuevos modelos como el presencial o el semipresencial con un amplio soporte de las tecnologías.

Resulta probable que la aplicación de la metodología del aula invertida contribuya la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Santa Rosa” donde, se plantea la siguiente interrogante científica: ¿La metodología del aula invertida permite el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa”? La finalidad del trabajo investigativo es implementar, como propuesta, la metodología de aula invertida como

apoyo al proceso de aprendizaje mediante herramientas que coadyuven a la mejora de dicho proceso. La implementación basada en el uso de las TIC's, incluye contenidos, evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas; esto se realiza por medio de un diseño cuasi-experimental con dos grupos no equivalentes en una muestra de estudiantes del establecimiento en mención.

De encontrar respuesta favorable a la pregunta científica, se tomarán las acciones realizadas con resultados positivos para que sean utilizados por los demás docentes de las diferentes áreas, lo cual, ampliamente ayuda de forma complementaria con las metodologías de enseñanza habituales y generar así un proceso de transformación de los docentes y estudiantes, además, aportaría con conocimiento real y específico a otras investigaciones sobre los beneficios de la metodología del aula invertida.

Objetivos

Los objetivos planteados son:

General

Analizar la relación existente entre el uso de la metodología del aula invertida y el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Santa Rosa"

Específicos

1. Describir las características de la metodología del aula invertida como estrategia de aprendizaje que incide en las prácticas de mecanizados por arranque de viruta.
2. Identificar herramientas y equipos como instrumentos didácticos utilizados en el aula invertida para el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta en los estudiantes.
3. Elaborar un aula digital utilizando la metodología del invertida con los contenidos de mecanizados en viruta en beneficio de los estudiantes de la Unidad Educativa "Santa Rosa".

En la actualidad, son varios y diversos los cambios que la estructura social ha tenido a lo largo de los últimos 20 años y se considera ese periodo por la fuerza que ha tomado el repunte de los dispositivos móviles, y que genera un impacto en las formas de comunicación en los diferentes espacios de la sociedad y de forma particular el sector educativo. En este sentido, este contexto, ya no solo espera como suficiente la transmisión de conocimientos, porque en la praxis la poca o nada exposición de los estudiantes a lo real y concreto de una asignatura o carrera ha llevado a cometer errores a los profesionales vigentes.

Es viable la realización del trabajo investigativo porque desde la sensibilidad, el cuerpo docente y estudiantes no son ajenos a la realidad palpable de acercar y adecuar el aula invertida para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, por ello es cercana la receptividad y ayuda de docentes y especialistas para recolectar la correspondiente información y que en sus resultados confirme o no la necesidad de generar este tipo de entornos en la institución.

Los beneficiarios directos son los estudiantes de tercero bachillerato expuestos en un entorno propicio para el desarrollo del aula invertida y que así aprendan y consoliden las destrezas propias de su ámbito de acción y con ello disminuir los riesgos (accidentes) miedos y errores sobre la aplicabilidad en el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta.

Por todo lo expuesto los siguientes apartados del trabajo investigativo presentan ideas que viabilizarían la implementación del aula invertida como medio para el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta como parte de la incorporación o suplementación de las herramientas tradicionales, permite a los estudiantes en formación el desarrollo de un aprendizaje autónomo y colaborativo.

CAPITULO I. EL ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Aprendizaje por Competencias

1. 1. 1. Concepto y caracterización

El término competencia, se define según Nordenflycht (2005) de la siguiente manera:

La competencia es la capacidad que permite poner en práctica los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que han sido adquiridos de modo de saberes activos y transferibles. No es solo la suma de conocimientos aislados, es el uso de todos ellos frente a la aplicación de resolución de problemas o actividades complejas, de forma autónoma y eficaz.

Zabala y Arnau (2007) manifiestan que la competencia

Ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas a los que se enfrentará a lo largo de su vida, donde aplican los conocimientos adquiridos y demuestran las habilidades logradas, por lo tanto, la competencia consistirá en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales (pág. 13).

Según Cepeda Dovala (2015) el proceso de enseñanza por competencias genera cambios en los procesos de evaluación, donde, se trata de formar al estudiante para generar su propio aprendizaje y garantizar la calidad del mismo, asociado al desarrollo de capacidades tanto manuales, así, como cognitivos. La evaluación de las competencias alcanzadas por el estudiante, se basa en la valoración de los resultados individuales.

Regularmente el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional, se concibe erróneamente, en el ámbito de competencias, que la formación, se orienta primordialmente hacia lo intelectual, en donde, se pretende el simple llenado de contenidos y los conocimientos importantes que inducen las mismas, pero en

ocasiones muy alejados de la realidad habitual del mundo. Otras veces la formación se limita a una transmisión de saberes concretos, lo que se traduce como “trucos del oficio”, válidos para un entorno pequeño en el espacio y breve en el tiempo (Martínez, Cegarra, & Rubio, 2012). Por eso el planteamiento en el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, no se trata de aprender los pequeños trucos de la profesión docente, sino de saber hacer para ser un buen profesional.

Por lo anterior, se estima que en el proceso educativo las competencias profesionales, se adquieren y aunque sea largamente debatible con la experiencia de vida diaria, es durante la formación el verdadero inicio y cause, sin dejar de lado eso sí la actuación cotidiana del profesional. El eje principal o característica de la educación basada en competencias es el desempeño del estudiante, entendiéndose a este como la articulación sustancial de los recursos que el estudiante pone en juego al completar una acción (saber hacer), y no de un mero empirismo aislado de conocimiento. (Valiente & Galdeano, 2009)

Otro elemento que resulta fundamental de las competencias es su conexión entre la ya conocida teoría y práctica. En las competencias, esta praxis delimita la teoría esencial, la conexión entre las condiciones y las exigencias de las circunstancias sustanciales en el trabajo (práctica) y las necesidades de sistematización de la transmisión de la información (teoría), es más significativa para el estudiante si la teoría se logra desarrollar en la práctica; si la información teórica se acerca a las condiciones sustanciales del trabajo y si tiende a relacionarse con las circunstancias específicas.

Desde esa perspectiva, lo importante no es la posesión de determinados conocimientos, sino el uso, que se haga de ellos. Este criterio obliga a las instituciones educativas a replantear lo que comúnmente han considerado como formación.

De esta manera, el contexto actual de la educación plantea que la formación, en las instituciones educativas, promueva un sistema diseñado de tal manera que el estudiante, al egresar, sea un sujeto activo y capaz de insertarse en la vida productiva sea por el empleo o emprendimientos propios de sus saberes esto, además, garantiza

un entorno sostenible consolida la formación y desarrollo sobre ciertas habilidades, actitudes, valores y aptitudes de su reciente proceso de formación finalizado. Es la educación por competencias aquella que procura dar sentido a los aprendizajes al basarse en la resolución de problemas o proyectos y acercan al estudiante a la realidad en la que actúa.

Ciertamente los diversos cambios que implican ante la adhesión de estos nuevos ambientes de aprendizaje, y frente a este enfoque es importante precisar el rol que toman los docentes, por ello es imprescindible considerar, también, no solo su desarrollo sino el fortalecimiento de las competencias que le permita a los docentes propiciar los aprendizajes. El grupo de docentes, como los estudiantes, se ven expuestos al mundo de las competencias y si el uno, por efecto de su profesionalización lo hace con los destinatarios (los estudiantes) como parte de la causa raíz, estos (los docentes) necesitan de cosas nuevas, nuevos conocimientos, habilidades y actitudes específicas para lograr los resultados propuestos como docente.

La caracterización de las competencias de gestión (en los actores educativos) según la UNESCO (2000) requieren de habilidades específicas para la resolución de problemas y una correcta visión sobre lo que se enseña y aprende dentro del proceso, considera los elementos dimensionales como la anticipación, la participación, la comunicación y la resolución de problemas.

En la actualidad frente a la gran variedad de modelos de educación por competencias claramente, se identifica una imperiosa necesidad sobre la formación e implicación de los profesores de los centros educativos, y que parte de la articulación del currículo está en estos agentes que guían y orientan a los estudiantes, estos diagnósticos de necesidades de capacitación de los docentes y que orienten asertivamente a los estudiantes, parte del contexto psico-socio-emocional de los involucrados y las condiciones sobre, las cuales, se diseña el plan educativo (Díaz de Cossío & Negrete, 2018).

En virtud de lo expuesto, un plan educativo que integre competencias profesionales, se convierte en el reto de las autoridades educativas que, reconoce las necesidades del medio, determine el diagnóstico de la realidad social respecto del mercado laboral y las competencias específicas requeridas (Valiente Barderas & Galdeano Bienzobas, 2009), es fundamental que siempre en los requerimientos vaya de forma vanguardista la formación docente.

1. 1. 2. Dimensiones del aprendizaje por competencias

Según los autores Morales, García, Campos y Astroza (2013) mencionan que las dimensiones del aprendizaje por competencia, se basan “en un patrón de diseño que ayuda a construir Objetos de Aprendizaje, considera los elementos instruccionales necesarios para que respondan a unidades mínimas de aprendizaje, los cuales, estén orientados a tipos específicos de contenidos necesarios para el desarrollo de competencias” (p. 7).

Para que el desempeño de estas dimensiones sea adecuado, es necesario el desarrollo de múltiples habilidades y destrezas específicas (cognitivas, procedimentales, actitudinales, etc.) que están directamente relacionadas con el tipo de competencia, que se desea desarrollar.

Monereo (2007) considera que el ser competente no es sólo una cuestión de ser hábiles en el desarrollo o ejecución de las tareas y actividades específicas, sean estas académicas o no, tal como han sido enseñadas, sino que esto va más allá de ello, consiste en ser capaz de hacerle frente a las situaciones presentadas, a partir de aquellas ciertas habilidades adquiridas, es este un nuevo contexto, en el que las nuevas tareas o retos supongan, al estudiante, ir más allá de lo ya aprendido (p.15).

El autor, también, especifica que mostrar capacidad en algún tema, dentro de lo cotidiano, incluye abordar y resolver cuestiones de una complejidad específica, vincula una progresión de procedimientos de forma organizada.

Para ayudar al avance de estas habilidades y capacidades, se introduce una clasificación de activos educativos para el aprendizaje de conceptos, procedimientos

y de actitudes. Estos apartados describen los tipos de contenidos, relacionando con los tipos de activos que los representan, las habilidades en cuestión y los tipos de ejercicios relacionados con ellos (Morales, E., García, Campos, & Astroza, 2014).

1. 1. 3. Aprendizajes conceptuales o saber

Los autores Morales, García, Campos y Astroza (2014), se permiten definirlo como

El aprendizaje de capacidades de tipo conceptual implica objetivos dirigidos al conocimiento, memorización de datos y hechos, relación de elementos y sus partes, discriminar, listar, comparar, etc. Para conseguir estos objetivos, se recomiendan actividades de organización de la información, como, por ejemplo: el uso de mapas conceptuales que ayuden a conocer la relación entre los elementos que conforman un concepto (ciclo del agua, partes del cuerpo humano, fases de la fotosíntesis, etc.). Los organigramas y esquemas son otra forma efectiva de conocer los conceptos y sus relaciones en un orden jerárquico (pág. 4).

Este aprendizaje declarativo es un saber que “se declara” o, también, que “se dice” por lo que se establece que es conformado por medio del lenguaje y en esto radica el fundamento de los conocimientos de todo tipo de asignaturas. Según Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1994) “dentro del conocimiento declarativo, se hace una importante distinción taxonómica con claras consecuencias pedagógicas: el conocimiento factual y el conocimiento conceptual (p. 9).

El conocimiento declarativo, se lleva a cabo por medio de patrones que enfatizan diferentes relaciones entre los conjuntos de información. Los patrones de organización son usados para lograr asegurar que los estudiantes no noten o vean la información como segmentos aislados y que en lugar de ello logren (los estudiantes) conecten los segmentos de información y de esa forma generar patrones, hacerlo de esa forma es mucho más probable que la información, se retenga de mejor manera y con mayor tiempo (Marzano & Pickering, 2005).

Los contenidos declarativos no son de menor calidad que los demás; son la base y el fundamento para comprender, de manera significativa, los demás contenidos. Hay que promover, pues, el aprendizaje declarativo (factual y conceptual), en toda disciplina

académica existe un conjunto de conceptos y datos que hay que saber de memoria comprensiva y significativa, pues sirven de base y eslabón para entender otros conocimientos más complejos (Latorre, 2017).

1. 1. 4. Aprendizajes procedimentales (Saber hacer)

Morales, et al. (2014) definen estos aprendizajes de la siguiente manera:

El aprendizaje de procedimientos y procesos está relacionado al “saber hacer”, que, por tanto, requiere por lo general realizar una secuencia de pasos, o secuencia de acciones para, lo cual, se requiere la adquisición de las habilidades y destrezas necesarias, los elementos que intervienen y cómo trabajarlos. Dentro de los recursos más relacionados a este tipo de aprendizaje, se encuentran los vídeos, los programas tutoriales que utilizan imágenes, texto y/o movimiento, las simulaciones que representan una realidad, los juegos, entre otros (pág. 5).

De manera general los conceptos habilidad y procesos, se los usa en el contexto educativo para identificar el tipo de conocimiento procedimental y aunque, no se hable de una jerarquía en cuanto a las definiciones de cada una, sí conllevan diferentes niveles en su generalidad porque la primera, como sumar, rasgar la guitarra, etc., son ejemplos netos de habilidades, los segundo, se enmarca en el paso a paso para hacerlos, pero en el sentido más amplio las habilidades están alojadas dentro de los pasos de un proceso.

Las competencias en la dimensión procedimental, hacen referencia a aquellas que indican al estudiante aquellos elementos de los que dispone para alcanzar el conocimiento, procesos, los pasos a seguir, y todas aquellas técnicas, métodos o maneras de hacer algo, en este caso el estudiante como resultado de la alineación de este tipo de aprendizaje conoce, comprende y aplica de forma clara un proceso con resultados efectivos (Cepeda, 2015) esta dimensión se entiende, tal vez, de la parte más importante del proceso de enseñanza-aprendizaje porque el aprender una nueva habilidad conlleva errores, sin lugar a duda, pero, se cuida en que, no se filtren de forma en que se vuelvan difíciles de corregir porque es el inicio del fracaso del uso de las habilidades y su proceso.

1. 1. 5. Aprendizajes actitudinales (saber ser)

Así, también, Morales, et al. (2014) definen a la última dimensión de aprendizaje basado en competencias de la siguiente manera:

Las actitudes y valores están en todo proceso de aprendizaje y suelen ser trabajadas de forma transversal. Una vez adquirido el aprendizaje de conceptos y procesos, permiten valorar la adecuada aplicación de habilidades y destrezas ante un determinado caso o problema, de esta manera, se comprueba si los conocimientos adquiridos a nivel conceptual, procedimental y actitudinal, han sido suficientes para alcanzar la competencia o sub-competencia (p. 5).

Usualmente si se inicia el trabajo sobre la dimensión actitudinal los estudiantes no asimilan la intención u objetivo del docente como guía, y no es claro el valor que conlleva aprender un nuevo conocimiento. Sin embargo, esto es tan simple y sencillo, el estudiante necesita de esa explicación que aclare la finalidad del objeto de estudio, por ejemplo, la importancia del álgebra en su vida actual, resulta complejo para el grupo de estudiantes entenderlo en primera instancia, mas, el docente con su criterio pedagógico y conocimiento emplea todos los detalles sobre el uso y aplicación cotidiana del álgebra para lograr que sus estudiantes entiendan lo natural, cotidiano y beneficioso que resulta el correcto entendimiento de esta dimensión.

Dentro de las áreas del conocimiento, el alumno ve la necesidad desarrollar competencias que le permite desempeñarse en su campo laboral, donde utiliza los conocimientos de índole general y formativa, que se encuentran en el plan de estudios como parte de su formación integral.

1.2. Aula Invertida

1. 1. 6. Concepciones iniciales

El aula invertida o *Flipped Classroom* en inglés, es un modelo educativo, desarrollado por Jon Bergmann y Aaron Sams, ambos profesores de ciencias químicas en Woodland Park High School en Woodland Park, Colorado, quienes en 2006 propusieron algunos modelos metodológicos que contienen principalmente la

innovación educativa con el uso principal de la tecnología, específicamente en la grabación de videos de forma sincrónica y asincrónica para el intercambio de datos.

Llevar a cabo una clase es un reto, para los que se inician en el mundo de la educación, lo mismo pasa al querer hacerla invertida, porque esta forma combina la actividad presencial y directa con métodos en los que se toma como referencia la perspectiva constructivista del aprendizaje, si esto se lleva a cabo de forma adecuada se sostienen todas las fases del aprendizaje que componen la Taxonomía de Bloom.

Según Arellano, Zuñiga y Rosas (2014) la taxonomía en mención define seis grandes categorías en las que se encuentran enmarcados los objetivos educativos:

conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, que contempla el primero como principal. Es decir, la base de esta taxonomía es la capacidad de recordar y/o reconocer determinada idea o concepto, pero el verdadero sentido del aprendizaje va más varios pasos más allá de la mera memorización de una información dada (p.4).

En la forma de trabajo de aula inversa el estudiante es capaz de: analizar críticamente, organizar, pensar, juzgar, reflexionar, resumir, relacionar, actividades que contengan un mayor grado de capacidad cognitiva, esto no necesariamente se trata de la adquisición de conocimientos específicos, sino que logra en su conjunto la integración con los conocimientos previos y así formar nuevos conceptos y su correcta aplicación en el contexto en el que se desenvuelva.

Moreno (2016) considera que el *Flipped Classroom* más allá de posicionarse y ser adoptada por muchos centros educativos, docentes y especialistas en el tema debido a los objetivos pedagógicos, que se logran alcanzar, “libera espacio dentro de clase para resolver problemas, se desplaza para casa las tareas de transferencia de información (memorizar y comprender), permitiendo así al profesor estar presente en el momento más relevante del proceso de aprendizaje” (p. 32).

Se encuentran diferentes conceptos y puntos de vista sobre lo que es el aula invertida, algunos autores hacen hincapié en que no consiste sólo en el uso de tecnología o

elaboración de videos como herramientas, otros destacan su proceso inverso de elaborar una clase, es lo opuesto al orden de la metodología tradicional, otros afirman, que se adapta a las herramientas y recursos disponibles siempre que se mantenga su orden y propósito principal que es el de conocer la teoría previamente para que el docente realice el refuerzo en clase y ayude a sus estudiantes en las partes más difíciles en el aula.

El Aula invertida o *Flipped Classroom* procura transformar los parámetros establecidos por parte de la enseñanza tradicional en, la cual, quien da las clases es el profesor. Mientras que en el modelo invertido de aprendizaje, los estudiantes ya tienen conocimiento acerca del tema y aportan con ideas y experiencias en la clase, convirtiéndose en un verdadero protagonista. Mediante la implementación de recursos audiovisuales y tecnológicos los estudiantes son los precursores para el desarrollo de la clase. Las actividades de refuerzo son llevadas a cabo dentro o fuera del aula a través de métodos interactivos y propicia así al trabajo colaborativo, al aprendizaje basado en problemas y a la elaboración de proyectos (Martínez, Esquivel, Martínez, 2014).

La propuesta, que se presenta en el Aula Invertida implica el uso de tecnología multimedia (videos, música, animación, audio, presentaciones) como recurso de apoyo fuera del aula, por, lo cual, esta metodología se encuentra dentro de los modelos mediados por tecnología. Fue en el año 2012 cuando los profesores de química Bergman y Sams, tomaron este modelo y lo denominaron *Flipped Classroom*. La divulgación de este modelo correspondió a que se difundieron muchos videos de Bergman y Sams donde facilitaban material audiovisual para sus estudiantes como herramienta de enseñanza (Martínez, Esquivel, Martínez, 2014, p. 145).

La perspectiva que tiene el modelo de Aula Invertida permite que el ritmo de la clase sea el adecuado para cada estudiante permite así tomar en consideración el estilo de aprendizaje con el que destaca cada estudiante y esto conlleva a personalizar un poco su aprendizaje. Las clases se convierten en espacios propicios para que el aprendizaje se convierta en el eje central que gire en base a lo que los estudiantes han aprendido

o aún no consolidan. Debido a que el aprendizaje es el centro, los estudiantes aportan tanto o más que el docente, eso es un indicador que sus mentes están en un total aprestamiento de la clase, que se lleva a cabo (Liso, 2016, p. 9).

Autores como Prieto, (2016) expresan:

El aula invertida se concibe como un sistema de aprendizaje en el que los alumnos adquieren conocimientos en cualquier lugar por medio de videos educativos, hace posible así que el tiempo en el aula se dedique a la participación activa de estudiantes a través de actividades interactivas tales como resolución de dudas, planteamiento de problemas y debates bajo la supervisión del profesor (p.2).

El autor especifica en que consiste la técnica de aula invertida, la cual, ofrece a los educandos la oportunidad de desarrollar y ampliar sus saberes desde el sitio en el que se encuentren y en el momento que tienen a disposición, mediante videos didácticos, lo cual, permite que las horas en el aula se destine sobre todo a talleres y actividades pedagógicas grupales, solución de problemas, proceso en, el cual, el profesor asume el rol de facilitador y mediador.

Vidal (2016), considera que

El aula invertida es un enfoque pedagógico, en, la cual, el estilo directo desde una concepción de aprendizaje general se transforma en un aprendizaje individual. Y el espacio de aprendizaje colectivo se transforma a en un ambiente interactivo de aprendizaje donde los estuantes construyen su propio conocimiento y utiliza para ello diversos recursos tecnológicos (p.678).

Como se explica en la cita presentada el aula invertida es una metodología innovadora donde los estudiantes de forma creativa y participativa construyen sus propios aprendizajes, sin embargo, es importante resaltar que aun en pleno siglo XXI aún se continúan con proceso tradiciones de aprendizaje con, lo cual, se impide, el desarrollo pleno de las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Hoy en día existen diferentes plataformas gratuitas o sencillas de manejar, que se emplean para la aplicar el método de aula invertida en la educación del siglo XXI, la cual, se relaciona siempre más estrechamente con el mundo de la tecnología, no sólo para facilitar la obtención de información por parte de los estudiantes, sino que, también, para llamar su atención y que se involucren más en el propio aprendizaje.

Las plataformas que son más usadas para emplear la técnica de aula invertida para compartir recursos de trabajo o para realizar videoconferencias, son por un lado, WebQuest que permite, sobre todo, constituir el aprendizaje activo en los estudiantes; por el otro lado, el uso de Youtube, el cual, también, se considera una herramienta muy útil para conferencias o impartir una clase (Zainuddin & Hajar, 2016).

De esta manera el aula inversa da un giro total al modelo tradicional en la educación, brinda soluciones a problemas, que se presentan a la hora de impartir una clase de manera monótona. Es importante el uso de herramientas tecnológicas, a medida que avanza el tiempo las necesidades cambian y es necesario una actualización en los métodos de aprendizaje. Con esto no se pretende cuestionar la labor del docente, sino, mejorar la elaboración y el diseño de las clases. Además, este modelo le da realce a la participación del estudiante, en vista que crea y desarrolla de manera independiente su aprendizaje.

1. 1. 7. Características del aula invertida

Se presentan muchas características beneficiosas, las cuales, hacen que el uso de esta herramienta sea efectivo, según Viñeta (2015) estas son: estudio semipresencial, optimización del tiempo en clase, ambiente interactivo, identificación más rápida de falencias, método llamativo, trabajar al propio ritmo, enfoque activo y participativo, personalización del aprendizaje.

Resulta importante establecer la diferencia entre la educación tradicional y el aula inversa para entender el enfoque metodológico que cada uno emplea. Esta comparación resulta a partir del entendimiento de los avances de la educación en un contexto que se ve mediado en gran medida por el uso de la tecnología.

Tabla 1: Diferencias entre la metodología tradicional y la de aula inversa

Metodología tradicional	Metodología Aula inversa
El docente es un instructor.	El docente se convierte en un orientador de los aprendizajes de los estudiantes.
El docente prepara los contenidos de una cátedra teórica.	El profesor prepara talleres prácticos para aplicar el conocimiento, promover la búsqueda y colaboración activa.
Los estudiantes, como actor pasivo, toma notas en clases.	Los estudiantes revisan y prepara, las actividades pedagógicas (lecturas, casos teóricos, vídeos, etc.) en el hogar.
El estudiante procura seguir las indicaciones guiadas de cerca por el maestro.	El tiempo en clases se centra en ejercicios, proyectos y debates.
Los estudiantes reciben las tareas y actividades académicas para su posterior realización en casa.	Los estudiantes aprenden si interactúan y aplican los contenidos vistos en casa.
El docente evalúa el trabajo final del estudiante.	El docente evalúa el proceso de trabajo de los estudiantes y retroalimenta de manera más oportuna.

Fuente: A partir de (SchmeisserArriaga & Medina-Talavera, 2018)

En general con todo lo descrito en este trabajo investigativo, se observa que llama la atención el aula invertida, además, que se proyecta como una excelente opción metodológica de estudio que logra que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo por el desarrollo de habilidades tecnológicas que en el contexto actual resulta natural y esencial y esto desde una temprana edad, por ello se vuelve atractiva la validez de nuevas investigaciones sobre las formas de aprender en el siglo XXI porque lo que en antaño era imprescindible en cuanto a retener o mantener una gran cantidad de contenidos hoy tan solo basta ir al navegador, ingresar en un sistema de búsqueda un tema y en tan solo segundos, se tiene una diversidad de sitios digitales como respuesta.

Es así que desde el inicio de la pandemia por efecto del virus Sars cov 2, y el obligado encierro que adoptaron los diferentes países donde hubo incidencia de contagios las escuelas cerraron y no hay fecha oficial de retorno, por tal motivo la educación online se ha visto como el método más solicitado por padres de familia, estudiantes y profesores; con esto se vuelve una realidad que no se deja en el olvido, sino que toma un nuevo giro.

1. 1. 8. El aprendizaje invertido

Esta metodología actualmente invierte la enseñanza tradicional por lo que, el autor García, L. (2013) manifiesta que el aula invertida:

Se trataría, en consecuencia, de hacer en casa lo que habitualmente se hace en el aula, pues la exposición, las presentaciones, las lecturas y las orientaciones generales del profesor, son cambiadas por un recurso multimedia, vistos y estudiados previamente por los estudiantes en su propia casa, con la particularidad de que pueden ser revisados cuantas veces sean precisas, si es que algún concepto o idea no quedaron suficientemente claros (p. 1).

El interés de los estudiantes es siempre captado desde el inicio hasta el final de una clase práctica, para ello se implementa el uso de recursos digitales como las Tics, primordialmente como un agente motivador en el proceso educativo y no solo como fuente para consultas de información, para Berenguer (2016):

Vivimos en la era digital y se hace imprescindible adaptar nuestras técnicas pedagógicas a las nuevas realidades y a los nuevos alumnos. Y es que actualmente nos encontramos con los que podemos denominar «e-alumnos», esto es, personas que dentro y fuera de las aulas emplean las nuevas tecnologías como herramientas para su aprendizaje. Se trata de alumnos muy visuales y acostumbrados a la multitarea, esto es, alumnos que revisan su correo electrónico mientras están en clase o que ven decenas de vídeos al día en canales como YouTube, y que son incapaces de prestar atención al profesor durante la hora u hora y media que expone su tradicional discurso magistral (p. 1647).

Si se hace referencia a aprender, sin poner las etiquetas de bueno o malo, se habla de la adquisición de un conocimiento por medio de algún método o elemento de estudio y esa adquisición en aras de ascender otorga a los actores educativos beneficios como:

- En el caso de los docentes, contribuye en la organización del tiempo para que dedique con mayor ahínco a la atención a la diversidad de los estudiantes, así como

la oportunidad compartir conocimiento entre sí, y con otros grupos de interés como lo son los demás estudiantes, las familias, y el resto de la comunidad educativa.

- En el caso de los estudiantes, otorga la posibilidad de acceder a los contenidos que hayan sido generados por los docentes, además, favorece entre sus pares a un aprendizaje colaborativo al interior del aula.
- En el caso de las familias, es innegable el involucramiento directo que tienen con el estudiante desde el inicio del proceso de aprendizaje.

Desde que la tecnología, de manera intensiva, se ha introducido en el sistema educativo y con mayor fuerza y globalmente por la pandemia del covid-19, los roles de los actores educativos primarios, así como los recursos materiales de aprendizaje se han visto modificados todo por consecuencia del uso de la tecnología. Esta realidad se espera avance a los centros educativos de los diferentes tipos de sostenimiento.

Aun si el avance de la utilización del recurso tecnológico del aula de clase fuera, un tanto moderno, el aprendizaje invertido no es así debido a que tiene raíces en diferentes teorías y modelos pedagógicos y no todos ellos incluían el uso de herramientas tecnológicas; en este caso resulta relevante mencionar que el Aprendizaje activo es uno de los más importantes, el cual, es definido como “el proceso de hacer que los estudiantes se involucren en alguna actividad que les obligue a reflexionar sobre las ideas y sobre cómo las están utilizando” (Hamdan, McKnight, K., & Arfstrom, 2013).

Este tipo de aprendizaje inverso hace mucho énfasis en la maximización de la interacción que tiene los estudiantes uno a uno, y que como resultado induce al involucramiento activo de otros pares, para desarrollar o implementar esta metodología y más allá de contar con los recursos y ambientes idóneos, no hay una guía o manual para el efecto, pero son las investigaciones y casos de estudio que permiten a los líderes educativos hacer la implementación del enfoque de clase inversa.

Flipped Classroom es una expresión que, en su sentido literal, se define como dar la vuelta al aprendizaje o aprender girado, pero incluso esa sola expresión es utilizada

como preámbulo de una nueva forma de enseñar, un nuevo método pedagógico, es este el aprendizaje invertido. Se trata de una metodología educativa en la que la orientación directa tiene lugar fuera de la sala de estudio y se utiliza el tiempo presencial para fomentar ejercicios de aprendizaje significativos y personalizados.

Otro punto de vista significativo, al que hay que prestar atención en igualdad de condiciones, es el de contenido intencional. Para fomentar un plan de aprendizaje adecuado, es importante pensar en qué contenidos se imparten en la sala de estudio y qué materiales se pone a disposición de los alumnos para que los investiguen ellos solos. Este es un punto clave para incorporar procedimientos o estrategias de aprendizaje según el grado y el tema, por ejemplo, el aprendizaje basado en temas. (Aycart Carrasco, 2019)

1. 1. 9. Roles del Docente y del Estudiante en el Proceso Educativo bajo el método de Aula Invertida

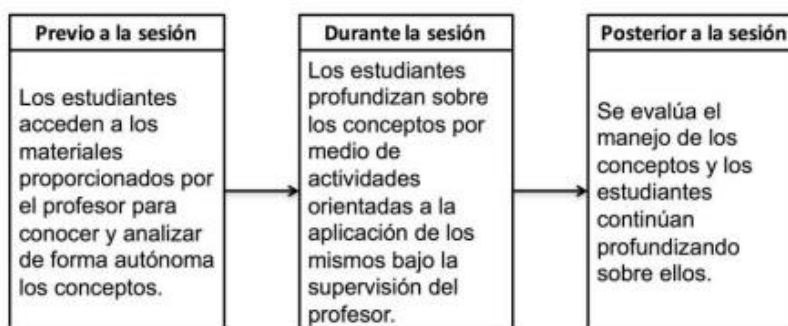
Ha medida que avanza la investigación, se señala que los roles puestos por la enseñanza tradicional quedan atrás y hoy en día se enfatiza en la aplicación del aula invertida, donde el docente deja ser el actor primordial del trabajo en el aula, para dar paso a que el alumno sea el constructor de su propio conocimiento y el docente adopte el papel de mediador del proceso de la enseñanza aprendizaje. Lo cual, se fundamenta, con lo que manifiesta Pierce & Fox (2012) sobre este modelo que empieza a modificar el aprendizaje práctico, se cambian “los roles tradicionales que incrementan la interacción entre los estudiantes y los docentes durante la clase, pues la responsabilidad y la apropiación del aprendizaje se transfieren del maestro a los estudiantes a través de su participación en actividades interactivas” (pág. 1). Aquí el docente cambia su rol y empieza a desempeñar un papel preponderante para el alcance de resultados positivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al papel que desempeña el estudiante, Retamoso (2016) manifiesta que: el estudiante en su proceso de aprendizaje tiene un rol activo, de manera individual inicia este proceso en casa, con la revisión de los materiales proporcionados por el docente,

tantas veces como lo requiera, llega a clase, con las ideas claras o, en su defecto, con las interrogantes específicas no se limita a ser solo un receptor de la información presentada para el docente en una clase tradicionalista, sino, por el contrario, opina y participa colaborativamente en el desarrollo de las actividades preparadas por el docente para construir su conocimiento y lograr los niveles de aprendizaje esperados (pág. 15).

La figura 1, se observa el flujo de actividades que proporciona el aula invertida según este propio autor.

Figura 1: Flujo de actividades del aula invertida aplicada por los estudiantes.

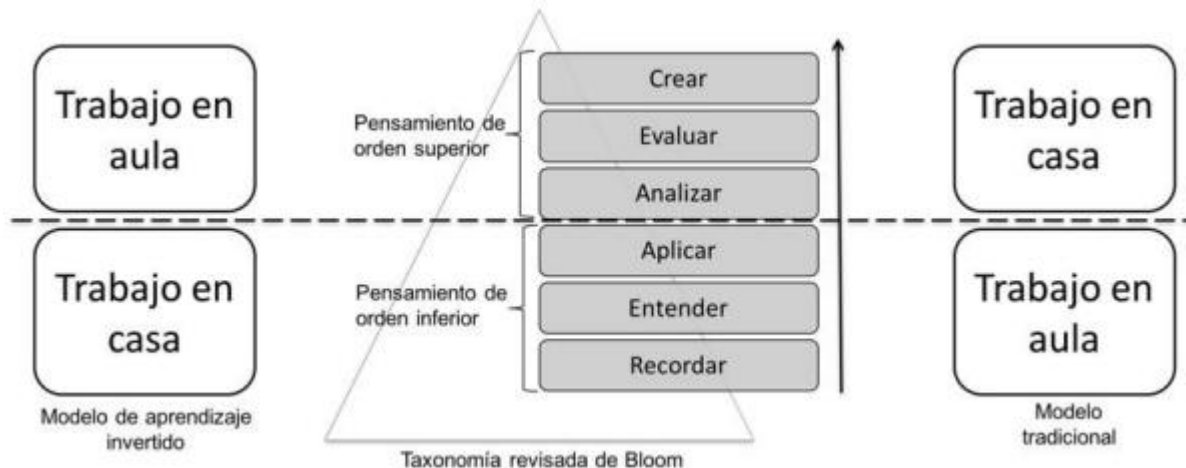


Fuente: Hamdan, McKnight y Arfstrom (2014), citado por Landa, M. y Ramírez, M. (2017)

Los autores, Jordán, Pérez y Sanabria (2014), manifiestan “para el estudiante, la responsabilidad de revisar el material con anterioridad a la clase recae plenamente en él, por lo que estudiar bajo ésta metodología exigirá un mayor compromiso del estudiante con su propio aprendizaje” (pág. 15); es por ello que el modelo de aula invertida enfoca su dimensión en la autorresponsabilidad del estudiante en todas las fases del proceso enseñanza-aprendizaje a lo que se le conoce como “dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom” (pág. 155).

En la figura 2, se aprecia, que se recalca la comparación entre el modelo de aprendizaje invertido y el modelo tradicional bajo la perspectiva de Bloom (Zainuddin, 2016).

Figura 2: Comparación entre el Modelo Tradicional y el aula invertida



Fuente: Hamdan, McKnight y Arfstrom (2014), citado por Landa, M. y Ramírez, M. (2017)

Como se expone en la figura 2 ambos métodos, tradicional y aula invertida tienen un trabajo en aula y en casa, lo diferente es qué se hace primero en casa y qué en clase, además, de las dimensiones de aprendizajes y los objetivos educativos planteados; para esto el plan de estudio preparado en los diferentes niveles de concreción educativa es clave principal, por ello Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014), señala:

Educadores alrededor del mundo tratan de cambiar este modelo tradicional -enfocado en el avance a partir de un plan de estudios- por uno guiado por las necesidades de aprendizaje de los alumnos. El modelo que ha despertado interés por su potencial es el Aprendizaje invertido, un modelo centrado en el estudiante que deliberadamente consiste en trasladar una parte o la mayoría de la Instrucción directa al exterior del aula, para aprovechar el tiempo en clase maximiza las interacciones uno a uno entre profesor y estudiante (p. 4).

La oportunidad de llevar a cabo en implementación y ejecución el aula inversa permite a todos los docentes de un centro educativo facilitar a los estudiantes todos aquellos insumos para realizar sus actividades académicas, además, de orientar un trabajo colaborativo, considera que el aula inversa no es transferir a los estudiantes las funciones del docente; el principio activo del mismo es intransferible: guiar a los

estudiantes. El estudiante bajo este método realiza investigaciones y presenta exposiciones, así se induce el desarrollo del talento de los alumnos como miembros dinámicos en la sala de estudio y con educadores cuyo trabajo es guiar y retroalimentar.

El modelo de aula invertida una vez creada se dispersó a partir del año 2012, debido a las diferentes publicaciones de Aaron Sams y John Bergmann, aunque la creación podría atribuirse a Lage, Platt y Treglia, quienes propusieron el significado del término “flipped classroom” con el objetivo de referir el uso de la metodología en mención utilizada en su propia asignatura (Talbert, 2012).

Es así que, por efecto de la implementación del método de clase invertida, y de forma directa, se generan cambios que rompen con la estructura del modelo tradicional en los que se destaca en cuanto a forma el uso de la tecnología pero que de fondo se va a las funciones y roles de los docentes y estudiantes.

Del Docente:

- Basa su planificación en un ambiente rico en el uso e interacción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
- Se redescubre en el rol original de la función del pedagogo, ser un guía de los alumnos en la concreción de los conocimientos, se facilitan los recursos y herramientas para consolidar los previos y elaborar nuevos conocimientos.
- Pasa a actuar como gestor de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador.

Además, es preciso que adquiera una formación específica y adecuada. Ha de encontrarse en una formación continua, pues requiere ser usuario aventajado de recursos de información. No basta con conocer lo que contienen los libros de texto, es preciso un recorrido intelectual de mayor profundidad, pues el conocimiento ya no está sólo en los libros, sino en aquello a lo que se define la red.

Del estudiante:

- Es el actor principal de la construcción del conocimiento, previos y nuevos, dentro del aula como en el hogar.
- Estudia y se prepara para participar de forma activa en las actividades propuestas.
- Fomenta un trabajo colaborativo con sus pares.
- Evalúa su entendimiento y extiende su aprendizaje (Elizalde, 2021).

1.3. Evaluación de los Aprendizajes

La Pedagogía presenta a los docentes muchos retos en cuanto a estudiantes y formación se refiere, la evaluación es uno de ellos y ejecutarla con criterios técnicos de formación y no por un mero cumplimiento, resulta complejo. Hablar de evaluación es hablar de una herramienta importante en la ejecución y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con los estudiantes y aunque las variables son las mismas, la particularidad del mundo que es cada estudiante la hacen el verdadero reto. De acuerdo con Aliaga, L. y Figueroa, T. (s.f.) en torno a la evaluación manifiestan que “tiene aproximadamente un siglo de historia y sus orígenes se remontan a la preocupación por la medición de la conducta humana.” (párr. 5).

1. 1. 10. Consideraciones generales

En cada uno de los procedimientos metodológicos se incorporan los principales agentes evaluativos que implica el conocimiento de los tipos de evaluación, las estrategias de evaluación, la segunda evaluación y los instrumentos evaluativos recomendados. En cada uno de ellos se llama la atención sobre los componentes críticos para fomentar las mejores metodologías evaluativas e interrelacionadas con la finalidad de no ser excluyentes en la presentación de las propuestas. Lo más pertinente es pensar en la conexión y relación entre los objetivos, la metodología y estrategia evaluativa, esta última unida de forma coherente y simultánea y no sólo ejecutada como una instancia final.

La medida de los datos aportados sobre la evaluación en cada técnica depende esencialmente del avance del examen de este espacio en cada una de ellas. Al aplicar metodologías innovadoras, la evaluación se desarrolla en dos ámbitos:

- Evaluar la metodología (diseño instruccional), es decir, su pertinencia, aplicación, preparación, caducidad, devolución de resultados, etc.
- Evaluar los aprendizajes logrados por los estudiantes.

Una vez implementado el método de aula inversa, la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras constituye un cambio de paradigmas sobre lo que es la evaluación, entre los que destacan:

- Con el criterio pedagógico del docente se pasa de emitir juicios sobre lo alcanzado o no a la transformación de enseñar aún más convirtiéndose en un nuevo aprendizaje para los estudiantes.
- La incorporación permanente de la evaluación en el proceso, la cual, no tiene por qué implicar siempre la elaboración de instrumentos ni generar calificaciones. La evaluación formativa mediante el seguimiento del proceso de aprendizaje es realizada in situ y gracias a las aportaciones de los mismos estudiantes.
- La incorporación de otros agentes evaluativos deja de lado el cumplimiento exclusivo de este rol en el docente. El aporte de otros estudiantes y la mirada del mismo alumno sobre sus desempeños son claves para aprender a aprender y deberían estar continuamente consideradas. Esto, también, implica educar a los estudiantes en la emisión de juicios fundados sobre su propio quehacer y el de los demás, en el planteamiento de metas, en el análisis de sus procesos y resultados, en la aceptación de puntos de vistas distintos al propio, entre otras cosas.

1. 1. 11. Características de la Evaluación

En la reflexión de la evaluación se dice que es un proceso dinámico, continuo y sistemático enfocado hacia los cambios de las conductas y rendimientos mediante, el cual, se verifican los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos. En virtud de ello se presentan las características de la evaluación.

- **Sistemática:** es aquella no improvisada, y que necesariamente es parte de una planificación previa, está sujeta a criterios y normas preestablecidos y con ellos se vuelve importante dentro del proceso educativo.
- **Flexible:** su forma (flexible) está basada en el ambiente y circunstancias de desarrollo del alumno y de los fenómenos inesperados que llegan a suceder, tales como enfermedades, desastres, etc.
- **Acumulativa:** Requiere el registro de todas las observaciones, que se realicen en el momento de calificar; las acciones más significativas de la conducta del alumno se relacionan entre sí para determinar sus causas y efectos.
- **Integral:** Consiste en la integración de lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal y su esencia está en las expresiones de la personalidad, se ocupa de tener en cuenta factores internos y externos y que de forma directa determinan la personalidad del educando y su rendimiento, además, logra la relación de todos los aspectos de la formación que tiene que ver con sus rasgos personales.
- **Confiable:** esta característica es fundamental en cuanto al agente que elabora el instrumento y se centra en todo el esfuerzo de él (el evaluador) para que asegure el procedimiento en cuanto a pertinencia, objetivos y alcances del objeto de la evaluación y sus conocimientos, así como los métodos utilizados para llevarla a cabo y evaluar el aprendizaje (Vásquez, 2013).

Al momento de hacer referencia a los tipos de evaluación resulta necesario la mención sobre su propósito principal y alcance, y que el Reglamento a la Ley Orgánica de educación Intercultural (LOEI) en el Art. 185, establece:

que el docente oriente al estudiante de manera oportuna, pertinente, precisa y detallada, para ayudarlo a lograr sus objetivos de aprendizaje; la evaluación induce al docente a un proceso de análisis y reflexión valorativa de su trabajo como facilitador de los procesos de aprendizaje, con el objeto de mejorar la efectividad de su gestión.

En atención al propósito que define el ente rector de la educación en el Ecuador es que surgen los tipos de evaluación según su propósito.

- **Evaluación Diagnóstica:** Es la que satisface la capacidad de investigar o reconocer la información cognitiva sobre las habilidades, destrezas o hábitos del alumno y con ello determinar la mejor vía (según criterio pedagógico) hacia nuevos conocimientos.
- **Evaluación Formativa:** Evaluación del desarrollo: se describe como aquella que no trae consigo una calificación, sino una apreciación por la naturaleza del trabajo escolar realizado, es lo que nos permite decidir los resultados obtenidos en cada porción o segmento del curso en ejecución, y con ello hacer los cambios y adecuaciones importantes para el éxito del estudiante. En esta línea, se insiste en que la evaluación formativa potencia una doble aportación. Desde un punto de vista, muestra al alumno su circunstancia en cuanto a las distintas etapas por las que pasa para lograr una determinada medida de aprendizaje; y, por otro lado, demuestra al educador cómo crea la medida de instrucción y aprendizaje, al igual que los mejores logros y retos de los alumnos (Ruíz de Pinto, 2002).
- **Evaluación Sumativa:** La evaluación sumativa ha sido considerada como la evaluación final, hasta el punto de que si se habla de evaluación del ciclo, parcial, unidad en los centros escolares, se conecta rápidamente con ella y la finalidad es confirmar hasta qué punto se han cumplido las expectativas educativas definidas pero, sobre todo, esta evaluación proporciona datos que permiten extraer conclusiones significativas sobre el nivel de progreso y la adecuación de la experiencia educativa en general. Así pues, la evaluación sumativa ofrece una valoración general de los resultados alcanzados hacia el final del proceso de enseñanza-aprendizaje, con una sólida acentuación en la recolección de datos, así como el diseño del instrumento y su confiabilidad (Jorba & Sanmartí, 1993).

1. 1. 12. Evaluación en ambientes con aula invertida

Se entiende que las preguntas han sido siempre el aparato extraordinario para comprobar el grado de conocimiento que obtienen los alumnos sobre un tema específico, vale un acercamiento al aprendizaje basado en proyectos colaborativos, en cuanto a las técnicas metodológicas, para entender lo que se han propuesto y los avances logrados en el aula. A partir de aquí, se construye un sistema que permite

desarrollar la unidad pedagógica a través de preguntas estructuradas y de varios niveles en un manual para lograr aprendizaje significativo, para el efecto las preguntas son fácticas, de razonamiento y resolución de problemas.

Tanto las respuestas a las preguntas formuladas por los docentes (u otro agente educativo) como la formulación de preguntas generadas por los estudiantes, son herramientas para construir conocimiento y demostrar comprensión. Se sabe que la calidad de los aprendizajes depende de las características de los procesos de pensamiento, desde el punto de vista de las preguntas formuladas por los estudiantes, se ha corroborado que los alumnos de mayor rendimiento generan preguntas más elaboradas y que requieren mayor grado de inferencia. Por otra parte, los de menor rendimiento formulan preguntas centradas en los conocimientos declarativos.

En la ejecución del aprendizaje basado en proyectos colaborativos es recurrente, durante el proceso, la formulación de preguntas no previstas, pero son estas las que agregan más valor, porque surgen desde el interés y motivación de los estudiantes, se considera así un indicador del efecto generado por el docente y desarrollado por los mismos estudiantes. Este tipo de preguntas son parte de la evaluación formativa pero que, también, son consideradas dentro de la instancia sumativa. (Instituto Profesional de Chile, 2019)

1. 1. 13. Estrategias para evaluar en entornos *Flipped Classroom*

Es claro y concreto que el proceso de enseñanza-aprendizaje con el método *Flipped Classroom* estimula de manera intencionada el uso de la tecnología y es aquí donde Rubén Puentedura incorpora y justifica el proceso de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR) que, en su aplicación, mejora y transforma la calidad de la enseñanza y garantiza la promoción social entre los actores promueven la equidad y participación. La siguiente tabla muestra el esquema general de una rúbrica bajo el proceso SAMR; la finalidad de este esquema es profundizar las cuestiones y criterios clave como el aprendizaje colaborativo, la autonomía del estudiante, la evaluación, el uso de la tecnología y la diferenciación (Pérez, Suárez, & Rosillo, 2018).

Tabla 2: Rúbrica de Evaluación de la Actividades en el Aula

Criterio	REDEFINICIÓN “Aprender es complejo”	MODIFICACIÓN “Saber es, también, saber cómo hacer”	MEJORA “Vamos a intentarlo de nuevo, pero con la tecnología”	SUSTITUCIÓN “Vamos a hacerlo de nuevo de la misma forma, pero con la tecnología”
Aprendizaje activo y motivante	Todos los estudiantes participan activamente en el proceso de aprendizaje durante casi todo el tiempo, incluye el uso de la tecnología. El aprendizaje está centrado en el estudiante. Se les pide a los estudiantes que tomen la mayoría de las decisiones acerca de una tarea, actividad o trabajo que está asociado con un resultado que tiene un significado claro y un valor relativamente inmediato para los estudiantes.	Todos los estudiantes son autónomos participan activamente en la mayor parte del proceso de aprendizaje, incluye el uso de la tecnología. El aprendizaje está centrado en el estudiante. Se les pide a los estudiantes que tomen la mayoría de las decisiones.	Todos los estudiantes están comprometidos de forma independiente y activamente en el proceso de aprendizaje, aunque no de forma permanente, incluye el uso de la tecnología. La mayor parte del aprendizaje es dirigido por el profesor. A los estudiantes se les pide de vez en cuando que tomen determinadas decisiones.	Los estudiantes no son autónomos y no participan activamente en el proceso de aprendizaje. El aprendizaje es dirigido únicamente por el profesor. No se pide a los estudiantes que tomen decisiones.
Evaluación formativa y auténtica	La tarea de evaluación se corresponde efectivamente con los resultados del aprendizaje y se ha definido y refleja la aplicación real del aprendizaje.	La evaluación se ajusta a los resultados y evidencias del aprendizaje y refleja la aplicación real del mismo.	La tarea de evaluación intenta coincidir con los resultados de aprendizaje. El proceso de evaluación refleja la aplicación real del aprendizaje.	Los resultados de aprendizaje y las tareas no están relacionados y no reflejan las posibles aplicaciones del aprendizaje en el mundo real.
Gestión del aula	Los maestros son conscientes de lo que hacen los estudiantes, interactúan con ellos mientras trabajan (impulsa su pensamiento). Existen sistemas para el uso organizado y eficiente de los recursos educativos. El	Los maestros son conscientes de lo que hacen los estudiantes. Se diseñan sistemas para el uso eficiente de los recursos educativos. El docente mantiene la calma ante los problemas técnicos que se plantean.	Los maestros no son conscientes de lo que hacen los estudiantes (posiblemente fuera de clase). El docente intenta poner los medios para el uso organizado y eficiente de los recursos educativos. Determinados recursos del	Los maestros no son conscientes de lo que hacen los estudiantes y están ajenos a las tareas. Existen pocas o ninguna tarea para el uso organizado y eficiente de los recursos educativos. Es incapaz de utilizar los

	uso transparente de una variedad de recursos en el aula. Los desafíos técnicos son imperceptibles.		aula y algunos retos técnicos impiden el aprendizaje.	recursos previstos en el aula. La inseguridad del profesor con el uso de las TIC repercute negativamente en el aprendizaje.
Aprendizaje cooperativo	Los estudiantes trabajan de modo interdependiente, claramente centrado en la consecución de las expectativas conjuntas, toma la iniciativa de innovar en el trabajo asignado.	Los estudiantes trabajan de modo interdependiente, claramente centrado en la consecución de las expectativas conjuntas con el apoyo ocasional del profesor.	Lo estudiantes trabajan de forma independiente, conscientes de la función que desempeñan, pero no está claro de cómo su trabajo afecta al resultado final.	Lo estudiantes trabajan de forma independiente y su trabajo en grupo no es coordinado. Las expectativas no están claras.
Diferenciación	La diferenciación tiene lugar en las tres áreas: el contenido, el proceso y el producto.	La diferenciación tiene lugar en dos de las tres áreas: el contenido y el proceso o el producto.	La diferenciación tiene lugar en una de las tres áreas: el contenido, el proceso o el producto.	No hay diferenciación.
Uso de la tecnología	Las actividades de aprendizaje son “remezcla” y diseñan de forma que no sería posible llevar a cabo sin la tecnología. El foco está en la creación, evaluación y análisis de procesos y productos.	La tecnología posibilita un nuevo “producto” así como mejorar la eficiencia. El foco está en la creación, evaluación y análisis de los productos de aprendizaje.	La tecnología actúa como un sustituto directo de herramienta, con la mejora funcional.	La tecnología actúa como un sustituto directo de herramienta, sin mejora funcional.

Fuente: Elaboración a partir de Pérez, Suárez y Rosillo, 2018.

Existen, además, de esta herramienta, otras como cuestionarios, presentaciones, pautas de autoevaluación y coevaluación, participación en foros, seguimiento en el cumplimiento de tareas, pruebas específicas y otras más para medir la efectividad del aprendizaje en el aula bajo el esquema de *flipped classroom*.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Metodología

En la investigación las metodologías son aprendizajes educativos dirigidos a predecir, determinar y conectar combinaciones de métodos y procesos que corresponden a la práctica del proceso de investigación que otorgan conocimientos sobre un fenómeno en particular.

La metodología es tan necesaria para contrastar, a lo largo del trabajo investigativo, las referencias encontradas en el Estado del arte, son indicaciones o recursos que permiten aprovechar el tiempo y recursos más de lo que se tiene estimado en un cronograma. El conocimiento encamina a un universo de opciones que guían al investigador en la ruta del estudio que realiza, pero son orientaciones que en su momento se desarrollaron en un grupo específico, tomarlas de forma absoluta es un error para el nuevo estudio; lo más correcto, como se hace en el presente trabajo, es adecuar según las características del sujeto de investigación.

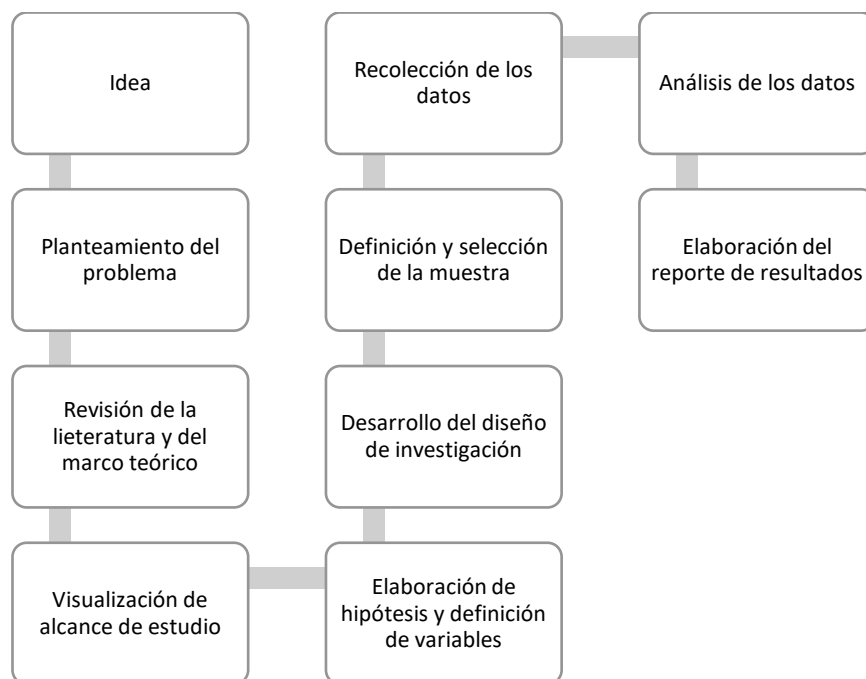
De acuerdo al criterio de los autores los requerimientos científicos, incluida la metodología, es consecuente con la forma para obtener los datos propios del proceso de investigación de forma efectiva, validar los resultados y generar las respectivas deducciones.

El presente trabajo investigativo ha sido desarrollado bajo un enfoque cuantitativo, debido al fondo numérico porque son medidos sus resultados y con ello pretender, por efecto del desarrollo de la propuesta, dar respuesta a la pregunta científica ¿La metodología del aula invertida permite el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa”? De ser afirmativa la respuesta comprueba que la incidencia del aula inversa permite y mejora el aprendizaje, para este efecto los estudios de método cuantitativo tienen como finalidad encontrar la explicación de una realidad o fenómeno y en este caso se desarrolla dentro de las aulas de clase.

Es importante recalcar que las investigaciones de tipo cuasiexperimental no se asignan aleatoriamente a los sujetos del grupo experimenta sino, que se trabaja con grupos intactos, esto es que su integración ya se encontraba dada de antes del experimento, por ello es que este tipo de diseño alcanza la validez interna en la medida en que se logra demostrar la equivalencia inicial de aquellos grupos que forman parte de la investigación y la correspondiente equivalencia en el proceso de experimentación; y siempre el orden y recolección corresponde a una de las acciones más importante del proceso investigativo.

Sobre el enfoque cuantitativo se hace el reconocimiento que es secuencial y probatorio, esto quiere decir que brinda seguridad porque las etapas que se ejecutan en este, simplemente no se las “elude”; el orden de aplicación es riguroso como se muestra en la Imagen 1.

Figura 3: Fases del proceso cuantitativo de un trabajo de investigación



Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2018)

El enfoque cuantitativo contiene entre otras características las siguientes y de las que fueron consideradas para el presente trabajo investigativo

- Las preguntas de investigación contienen cuestiones específicas, en este caso sobre el aula invertida y el aprendizaje, que se logra en mecanizado de arranque por viruta.
- Planteado el problema de estudio, se considera la revisión de la literatura investigada (marco teórico) surge la pregunta de investigación o hipótesis, esto conlleva a la selección del diseño de investigación acorde a la objeto y objetivo (inicio del capítulo 2) y que es sometido a las pruebas y resultados correspondientes y, en caso de ser congruentes se aporta en su favor o se rechaza; si sucede lo último se entra en la búsqueda de mejores explicaciones o la reformulación de la pregunta.
- Los análisis cuantitativos, se interpretan a la luz de las predicciones iniciales y de estudios previos. La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente.

Las características antes descritas afirman la referencia de Mousallit-Kayat (2015) en que el análisis cuantitativo “percibe la realidad tal y como se presenta, por ello construye instrumentos objetivos que le permita medir las variables en, las cuales, se ha descompuesto el fenómeno y utilizar los métodos estadísticos para analizar y producir conclusiones”.

La autora asevera que en este tipo de estudios los investigadores se ven obligados a dejar de lado la subjetividad para ser lo más objetivos posible. Es complejo y requiere el uso de técnicas y recursos que permitan obtener datos medibles y cuantificables, por lo que se hace uso de la estadística y con ello describir los problemas o síntomas, que se produzcan y a esto no se incluye su opinión o criterio.

La investigación desarrollada en cuanto a su alcance fue correlacional porque este tipo pretende responder a la pregunta de investigación ¿La metodología del aula invertida permite el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, ...? Este tipo de estudio tiene el objetivo de conocer el grado de relación entre dos o más variables determinadas en un contexto particular. Los estudios correlacionales, al evaluar el

grado de asociación entre dos o más variables, miden cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantifican y analizan la vinculación

La investigación correlacional ha permitido establecer el grado de relación existente entre la variable independiente: el aula invertida y la variable dependiente: el aprendizaje en el mecanizado por arranque de viruta. Cabe destacar que este tipo de investigación examina asociaciones, cambios e influencias entre las variables lo que permite verificar si el enfoque de aula invertida (implementada) permite o influye en el aprendizaje del mecanizado por arranque de viruta de los estudiantes de tercero bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa” y aunque la metodología cuasi experimental por un lado es más vulnerable a la validez inferencial, por otro lado, hay una mayor generalización de los resultados obtenidos (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2018).

La mejora del proceso de enseñanza aprendizaje se aprecia, en la coherencia, con el avance cognitivo y tecnológico de quienes guían a los estudiantes desde los procesos o corrientes que orientan a la construcción del conocimiento, desde su misma experiencia, donde todos sean capaces de participar: exponer, explicar y aplicar lo aprendido en su ámbito de desarrollo. El problema resulta de la carencia de procesos de evaluación (verificación y validación) permanentes que orienten a mediciones y sus resultados establecer avances o retrocesos, con ello se limitan las fortalezas o correcciones para plantear nuevos retos y aprendizajes significativos a los grupos de estudiantes.

En la investigación realizada, se aplicó este método para aplicar una encuesta a los estudiantes sobre cómo está relacionado el uso del aula invertida con las actividades de aprendizaje respecto del mecanizado por arranque de viruta y los recursos que utilizan, esto para identificar si desarrolla la clase con la metodología de aula invertida con sus diferentes elementos, antes durante y después de la clase.

2.2. Población y proceso de la información

La población del presente estudio, que se anticipó en la introducción, lo constituyen 112 estudiantes con una muestra de 52 estudiantes de dos grupos de tercero

bachillerato técnico (Grupo de control y Grupo Experimental), es, de 4 paralelos en el curso de bachillerato los dos paralelos que pertenecen a tercero bachillerato técnico, que se tomó de la muestra antes especificada. A estos grupos, se les aplica un instrumento con 10 preguntas (Anexo 1), cuyas respuestas se registraron en el programa estadístico Minitab19, el instrumento aplicado se encuentra revisado por la junta de curso, de acuerdo a lo establecido en el Art. 215 del Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI): “Exámenes quimestrales. Los docentes diseñan los exámenes quimestrales con un (1) mes de anticipación a su aplicación, y someterlos a la revisión de la respectiva Junta de Grado o Curso, para que esta certifique si son adecuados o no.” y aprobados por el Vicerrector según las atribuciones determinadas en el Art. 45, numeral 6, de la ley ibidem, “Cuando por el número de estudiantes en una institución educativa exista el cargo directivo de Subdirector o Vicerrector, son sus deberes y atribuciones las siguientes: Revisar y aprobar los instrumentos de evaluación preparados por los docentes” (Asamblea Nacional Constituyente, 2012).

Según Arias, Villacís y Miranda (2016), logran definir a la población como “un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados”. Al respecto los autores, con esto, realizan una caracterización de la población, como tal, y que de ser el caso se determine una muestra.

La muestra conformada para el presente trabajo investigativo se clasifica de la siguiente forma, (Tabla 3):

Tabla 3: Muestra

Descripción Grupo Intacto	Género		Grupo étnico	
	Masculino	Femenino	Mestizo	Indígena
Grupo de Control Tercero “A”	20	2	17	5
Grupo Experimental Tercero “B”	28	2	25	5
Total	52			

Fuente: Elaboración propia

Todos son provenientes de sectores aledaños al centro de estudios. Al ser una muestra finita de 52 estudiantes el trabajo investigativo se encuentra realizado con el ciento por ciento del universo considerado.

La recolección de datos se llevó a cabo por medio de un cuestionario de preguntas, como técnica de investigación cuantitativa que permitió recolectar la información surgida de la muestra de estudio, en este caso los estudiantes de tercer curso de bachillerato técnico en Mecanizado y Construcciones Metálicas. El cuestionario se encuentra basado en los contenidos del Planificación Microcurricular o Planificación de Unidad de Trabajo y consecuente con el Currículo priorizado por el Ministerio de Educación debido a la Pandemia por el Sars Cov 2 (Anexo 2).

El instrumento utilizado fue el cuestionario con reactivos de una prueba semiestructurada, priorizada y centrada en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, que permitió medir los conocimientos de los estudiantes de tercer curso de bachillerato técnico en Mecanizado y Construcciones Metálicas. Se consideró para el trabajo investigativo un cuestionario con reactivos (ítems) que admite una respuesta correcta y cuya calificación es uniforme para todos los evaluados, la diversidad de respuesta de los ítems es de verdadero o falso y seleccione la respuesta correcta de cuatro opciones (A, B, C, D), por lo que el estudiante escoge únicamente una opción, por cada pregunta y la respuesta correcta a cada pregunta tuvo la valoración de 1 punto cada una.

El instrumento aplicado a los estudiantes de tercero bachillerato (Grupo de Control y Grupo Experimental), fue estructurado con una cabecera (nombre de la institución y año lectivo), datos informativos (apellidos, edad, género, auto identificación étnica, paralelo) y las 10 preguntas de una selección basada en los contenidos de la asignatura y temáticas abordadas en la unidad. (Anexo 1 y 2)

El cuestionario de preguntas se llevó a cabo, por parte de los estudiantes, en un tiempo límite de 60 minutos desde la entrega y/o habilitación. La prueba pretest y post-test fue desarrollada en un formulario y entregada a los estudiantes mediante el link que la

contenía, a partir de la entrega del link dio inicio el tiempo para la prueba, el link de la prueba se habilitó en el sitio web creado para el efecto.

De acuerdo al Reglamento a la LOEI en el Art. 194 sobre la “Escala de calificaciones. - Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. Las calificaciones se asienta según la siguiente escala”, (Asamblea Nacional Constituyente, 2012), la escala ha sido modificada por Decretos y Acuerdos y queda así:

Tabla 4: Escala de desempeño del estudiante

Escala	Da cuenta de
Muy satisfactorio (9-10)	El desempeño del estudiante demuestra dominio de los temas estudiados en relación con el indicador de evaluación.
Satisfactorio (7-8.99)	El desempeño del estudiante alcanza los aprendizajes en relación con el indicador de evaluación.
Poco Satisfactorio (4-6.99)	El desempeño del estudiante está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos con relación al indicador de evaluación.
Mejorable (1-3.99)	El desempeño del estudiante no alcanza los aprendizajes requeridos con relación al indicador de evaluación.
No realiza (0)	El estudiante no realizó el proyecto.

Fuente: Instructivo de Evaluación Estudiantil (2021).

La calificación del instrumento se llevó a cabo de forma inmediata en el mismo formulario y obtenidos los resultados del pre test y de post test, fueron registrados, procesados y generada la tabla y gráfica, como se lo anticipó en el presente epígrafe, en el software de uso estadístico Minitab19.

Antes de la aplicación, pero sí posterior a la revisión del instrumento de parte de la Junta de curso se elevó a la Junta Académica y Vicerrectorado un cuestionario que valide el inventario del instrumento a aplicar a los estudiantes, la justificación para esta validación es tener la coherencia con el tema de investigación y los objetivos planteados.

Tabla 5: Cuestionario de expertos para validación de instrumento para estudiantes

Nro.	Pregunta	Sí	No
1	¿El cuestionario de preguntas cumple con el diseño correcto según objetivos?	5	0
2	¿El instrumento de recolección de datos determina relación directa con el título de investigación?	4	1
3	El instrumento de recolección de datos ¿Realiza mención de las variables de investigación?	5	0
4	¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	5	0
5	¿El instrumento de recolección de datos, se relaciona con las variables de estudio?	4	1
6	¿La redacción de las preguntas es precisa y coherente?	5	0
7	¿Las preguntas del instrumento tienen relación con los indicadores?	3	2
8	¿El instrumento de medición facilitará aportará información para el análisis y procesamiento de datos?	5	0
9	¿Son entendibles las opciones de respuesta del instrumento?	5	0
10	¿El instrumento de medición es claro, sencillo y preciso para que sus respuestas aporten a la obtención de los datos requeridos?	4	1

Fuente: Elaboración propia

Bajo este esquema se pretende confirmar que los enunciados expuestos a los entendidos del tema determinen que el instrumento a aplicar a los estudiantes es válido. Por ello sobre los 10 enunciados se espera que todos respondan "Sí" (10 en total) y multiplicado por el número de expertos (5), se tiene como valor total general de 50 puntos. En este caso se utiliza la fórmula de Tasa de Precisión de Inventario: $TPI = \frac{NRR}{NTRV} * 100$ en la que se considera el Número de Respuestas Registradas sobre el Número Total de Respuestas Verificadas, y el porcentaje de validación se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6: Tasa de Precisión de Inventario

Indicador	Número de Respuestas Registradas	Número Total de Respuestas Verificadas	Total Índice
Tasa Precisión de Inventario	45	50	90%

Fuente: Elaboración propia

Luego de validado y aprobado el instrumento por la Junta Académica y Vicerrector y de acuerdo al itinerario de trabajo según el Plan de Unidad se procedió a aplicarlo a los estudiantes de tercer curso de bachillerato técnico en Mecanizado y Construcciones Metálicas.

El proceso de aprobación del instrumento aplicado es parte de la búsqueda de la confiabilidad del instrumento, en su forma y fondo, lo que permite que por su aplicación los resultados permitan el objetivo deseado del trabajo investigativo, asimismo, las reiteradas veces que se aplique otorga que los resultados sean semejantes, en caso de presentarse significativas divergencias entre medidas de las mismas características, realizadas en diferentes momentos, menor es la confiabilidad del instrumento y su revisión es necesaria.

En el instrumento de satisfacción se aplicó la misma forma de recolección de datos, es decir, sube al site de Google donde se compartió el link para acceder a la encuesta, la misma herramienta del formulario genera los resultados por cada una de ellas y luego esos datos se tabulan en la herramienta de uso estadístico Minitab19 para generar el estadístico correspondiente que permita conocer si las acciones realizadas responden a la pregunta científica.

Referente a la caracterización del establecimiento educativo, este cuenta con el debido permiso de funcionamiento habilitado con la presentación favorable de la Propuesta Pedagógica vista en el anexo 3 y que inició sus operaciones a partir del año lectivo 2011-2012, cuenta con el código AMIE 18H00313 y Resolución Nro. 900-CZ3-2013; es así que ratifica su funcionamiento para los siguientes 5 años a partir del año 2019.

La Unidad Educativa “Santa Rosa” se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia: Santa Rosa, adscrita al distrito 18D02 y circuito 18D02C10 establecimiento educativo, desarrolla sus actividades pedagógicas en jornadas matutina, vespertina y nocturna bajo la modalidad presencial, el centro educativo es sostenido con la financiación de recursos de parte del Estado; se encuentra ubicado en el barrio la Merced, calle Rocafuerte s/n, su infraestructura es acorde a las necesidades de los estudiantes con amplios espacios de recreación (Anexo 8). Durante el trabajo investigativo ostenta el cargo de máxima autoridad la Dra. Myriam Poveda.

La Misión expresada en la institución es: La Unidad Educativa “Santa Rosa” en una Institución Fiscal al servicio de la niñez y la juventud, que forma y prepara a sus estudiantes con la mentalidad crítica, reflexiva, democrática, ayuda a la formación científica humanística, comprometido con el cambio social y desarrollo del país, permitiéndoles, que se integren inmediatamente a la sociedad, al proceso productivo o continúen sus estudios superiores.

Su Visión: La Unidad Educativa “Santa Rosa” será una Institución Líder en la formación de seres humanos éticos, críticos, participativos, democráticos, emprendedores que respondan a la preparación científica, tecnológica, con identidad pluricultural, para la toma de decisiones y competir con ventaja en el mundo moderno.

El ideario como parte de una filosofía institucional, se encuentra resumido en:

- Brindamos una educación centrada en la formación de la niñez y la juventud que permite ser individuos éticos, críticos, participativos, democráticos y emprendedores para enfrentarse a la sociedad.
- El estudiante es el centro de la comunidad educativa donde es el protagonista de su propia formación para que adquiera mayor seguridad personal a quien se lo respeta, se lo atiende en sus individualidades y se lo valora por sus habilidades y cualidades.
- Buscamos en los niños y jóvenes desarrollar habilidades y lograr una formación integral, intelectual, humana y laboral

La institución se basa en dos tipos de principios: éticos que corresponden a las actitudes que rigen la práctica diaria de la comunidad educativa y que se evidencian en:

- Educación Inclusiva e Integral. - Asegura a todas las personas el acceso, permanencia y culminación en el Sistema Educativo, garantiza la responsabilidad e igualdad de oportunidades a la comunidad educativa, erradica toda forma de discriminación.
- Interculturalidad. - Garantiza a los actores de la institución el respeto y la valoración de las diferentes nacionalidades, culturas y pueblos que conforman la comunidad educativa, propugna la unidad en la diversidad e inculca la solidaridad entre todas las personas.
- Cultura de Paz. - Orienta a la comunicación y al dialogo como medio de solución de conflicto para la convivencia armónica entre los integrantes de la comunidad educativa.
- Diversidad. - Establece la igualdad de condiciones, oportunidades y convivencia entre la comunidad educativa, garantiza el derecho a la educación sin discriminación de ningún tipo.
- Medio Ambiente. - Evidencia el trabajo con amor a la naturaleza mediante el respeto, la protección y el cuidado de las áreas verdes de la institución y su entorno.

Y los principios epistemológicos como parte de la interpretación del conocimiento lo más correcto posible.

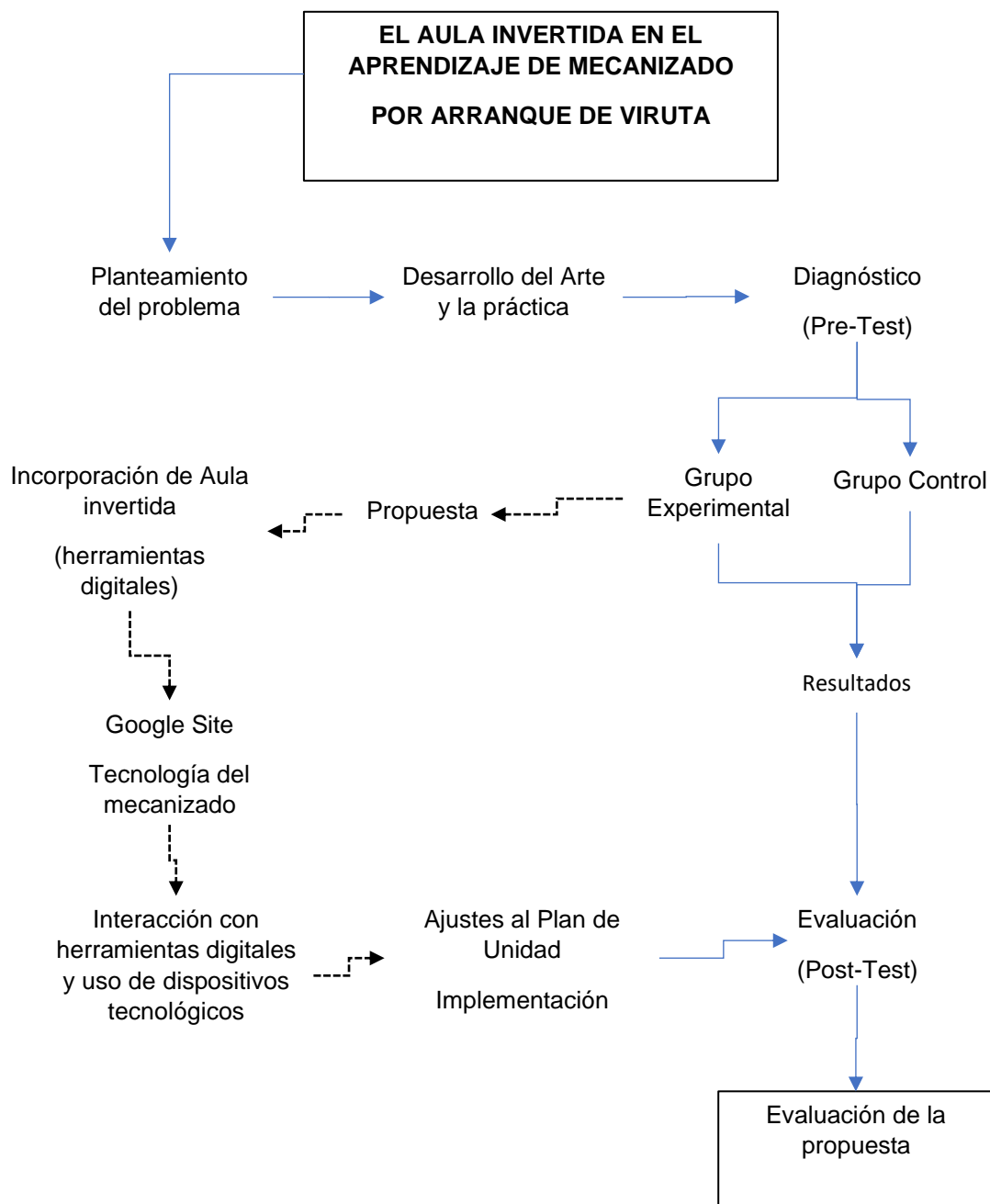
- Corriente Filosófica Pragmática. - Promueve la incertidumbre sobre la verdad de las explicaciones sobre la realidad por lo que el estudiante reconoce que la verdad es cambiante, relativa; porque los sentidos no nos proporcionan conocimientos estables.
- Principios del Empirismo. - Promueve que todo conocimiento se deriva de la experiencia, lo cual, establece el principio que ha de fundarse en la práctica, o, en otros términos, que el único método científico consiste en la observación y la experimentación, y constituye en consecuencia una teoría de inducción.

- **Criticismo.** - Accede al conocimiento y a la verdad mediante un examen atento y una justificación racional de la forma en que se alcanza ese conocimiento el mismo, que se caracteriza por asumir una actitud crítica y reflexiva ante las afirmaciones de la razón humana, de allí su espíritu cuestionador.
- **Racionalismo.** - Manifiesta que el conocimiento comprende a las convicciones y teorías que opinan que por medio de la razón se entiende suficientemente la realidad y obrar razonablemente que se opone al empirismo y que es el sistema de pensamiento que acentúa el papel de la razón en la adquisición del conocimiento, en contraste con el empirismo, que resalta el papel de la experiencia sobre todo el sentido de la percepción.
- **Subjetivismo.** - Establece que el conocimiento es capaz de comprobar que toda afirmación tiene el valor de una opinión, y las opiniones no son ni verdaderas ni falsas, que la verdad de los estudiantes y docentes no es para otros, aunque éste se centra principalmente en los juicios morales, pensamos que es un buen exponente de la concepción de los principios y fundamentos del conocimiento, aunque este limita la valides de la verdad de la persona que conoce, juzga y se basa en un único criterio valido de conocimiento.

2.3. Proceso Metodológico, Diagnóstico y Propuesta

El proceso metodológico dispuesto para el trabajo investigativo contiene el planteamiento del problema detectado, similar al del proceso cuantitativo, que se expuso en la Figura 3, salvo que en este apartado corresponde al del proceso investigativo de manera general de acuerdo a la pregunta científica ¿La metodología del aula invertida permite el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa”? para el efecto, primero se consideró la aprobación del desarrollo del trabajo investigativo a la máxima autoridad del plantel (Anexo 3) posterior a ello, se utilizó todos los instrumentos sugeridos por el Docente, revisado por la Junta de Curso, revisados por la Junta Académica y aprobados por el Vicerrectorado; es así que por efecto de los resultados, se obtenga la respuesta a la interrogante que se planteada. El proceso metodológico, se visualiza en la Figura 4.

Figura 4: Proceso Metodológico del trabajo de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

La propuesta a aplicar se justifica en la notable interacción, que se logra con los estudiantes con un aprendizaje dinámico y activo como lo es el aula invertida, que aunque sea aún desconocida por un gran número de estudiantes y docentes de manera general y de forma particular en la Unidad Educativa “San Rosa” del cantón

Ambato, parroquia Santa Rosa, permite hacer uso de la tecnología, que aprovecha la esencia digital de los estudiantes, se fomente el aprendizaje en el mecanizado por arranque de viruta, con ello otorga valor pedagógico y didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque la inmersión de los actores principales (docentes y estudiantes) los lleva a la adquisición de nuevas destrezas cognitivas, que sin tanto esfuerzo los atrae por ser del mundo tecnológico.

Lo cotidiano de la actividad escolar, con las herramientas sugeridas desde el Ministerio de Educación, así como los círculos de aprendizaje institucional, permite que se sigan nuevos rumbos para el quehacer educativo y que se logre el perfil de salida del bachiller ecuatoriano y, para efecto de la propuesta investigativa se contempla una etapa de Diagnóstico que aplica el Pre-test, los resultados se presentan en la Tabla 7.

Para conocer el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa” sobre el mecanizado por arranque de viruta y de acuerdo a los contenidos propuestos en la planificación de la unidad, se realiza la verificación con el diagnóstico realizado y, se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 7: Puntajes obtenidos en el Pre-test

Nro. de datos	Grupo de Experimental Tercero Bach. "B"	Grupo Control Tercero Bach. "A"
	Pre-test /10 puntos	Pre-test /10 puntos
1	4	7
2	2	4
3	4	4
4	3	6
5	2	4
6	0	5
7	3	3
8	4	3
9	2	2
10	6	3
11	5	4
12	6	3
13	4	1
14	4	2
15	1	1
16	4	4
17	7	10
18	4	3
19	4	2
20	5	3
21	3	2
22	5	3
23	4	
24	2	
25	5	
26	4	
27	4	
28	4	
29	5	
30	1	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Datos estadísticos del Pre-Test

Estadístico	Grupo de Control Tercero Bach. "A"	Grupo Experimental Tercero Bach. "B"
Máximo	7	10
Media	3,70	3,59
Mínimo	0	1

Fuente: Elaboración propia

De forma clara, se nota en la Tabla 8 que la media en ambos grupos es similar, se nota una gran diferencia en el resultado del estadístico máximo, es mayor el de tercero Bach. "A". Con los resultados obtenidos el siguiente paso corresponde a la aplicación de la propuesta de aula invertida que implica herramientas digitales con uso de dispositivos tecnológico, esto último no es indiferente a los estudiantes por categorizarse como nativos digitales. La propuesta resulta en la combinación de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación) y en este caso Google Site es la plataforma base que incorpora, para la propuesta investigativa, todas las herramientas digitales que hacen conveniente a la metodología de aula invertida.

También, en la Tabla 8 resulta fácil identificar, que ambos grupos tienen bajo puntaje promedio y que de acuerdo a la escala del Ministerio de Educación (Tabla 4), se encuentran por debajo del mínimo satisfactorio y en referencia al Grupo de Control hay un estudiante que tiene la puntuación de cero "0" y uno solo 7; esto de un total de 30 estudiantes. En el Grupo Experimental la realidad es muy similar y con los datos obtenidos y que la diferencia no es abismal entre ambos grupos, pero, aun así, es el que más bajo resultados de la media tiene en el Pre-Test.

Según, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (ODCE) en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para los siguientes años y con miras a la agenda 2030 el uso de los entornos virtuales favorece directamente a los estudiantes en cuanto al desarrollo y fortalecimiento del pensamiento creativo, un razonamiento abstracto estimulado, altos niveles de competencias digitales a partir del pensamiento computacional y que en el individuo y su contexto social favorece el aprendizaje autónomo, el trabajo colaborativo, una comunicación más clara y aprendizajes a largo plazo; para ello el enfoque de aplicación de herramientas digitales es efectivo y altamente programado.

Inicialmente, para que se lleve a cabo la propuesta metodológica es importante la socialización, de manera particular, con los estudiantes sobre el direccionamiento del aula invertida y su aplicación hasta su correcta evaluación. La aplicación de un prueba y error se contempla con el fin de comprobar la verdadera efectividad de la mejora del

proceso de aprendizaje por medio de un entorno virtual, cuenta así con la verificación y posterior validación de los objetivos planificados.

Desde el punto de vista pedagógico la presente propuesta investigativa está nutrida del modelo constructivista, que es la que permite que sean los mismos estudiantes los que generen los propios conocimientos y la diversidad es el factor determinante del proceso cognitivo de aprendizaje, porque en la búsqueda de la caracterización del aula invertida, se la reconoce como un aula no física, basada en entornos con uso de herramientas digitales donde se realiza la carga del contenido educativo dispuesta, según sea, para los docentes y estudiantes; otra característica, es que genera interacciones y aprendizaje colaborativo entre pares.

El marco de trabajo y aprendizaje que permite la metodología de aula invertida se integra de forma polifuncional (diferentes plataformas) por medio de enlaces o conectores y aplicaciones API (Application Programming Interfaces) que son protocolos que permiten la comunicación entre dos aplicaciones de software, todo basado en un conjunto de reglas, esto permite que lo implementado sirva para compartir la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y se vuelva agradable en cada acceso y cualquier momento (Prieto, 2016).

El desarrollo de la propuesta, que se aplica al Grupo Experimental y luego de la socialización llevada a cabo a los estudiantes y según la planificación de unidad, se brinda los contenidos a seguir por medio de actividades que desarrollan en casa para luego, durante la clase, compartir la información y que el docente consolide el aprendizaje, después en el site el estudiante evalúa las actividades declaradas y desarrolladas. La implementación del aula invertida se aplica y adapta en cualquier asignatura y consecuente con la planificación pedagógica de las unidades de trabajo e incluso utilizada como un sistema híbrido de aprendizaje. Los elementos que ayudan en un site como entornos o plataforma base de un aula invertida permiten la carga y descarga de documentos, así como la definición de espacios de enlace hacia los contenidos específicos que son dirigidos por el docente.

La percepción que otorgan las instituciones que implementan la metodología de aula invertida son percibidas como establecimientos con ejes de transformación e innovación vanguardistas capaz de mejorar de forma continua, en este sentido y una detectado, en el diagnóstico, el inconveniente con los estudiantes de Tercero Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, se desarrolló el presente trabajo que pretende comprobar que la aplicación del aula invertida con elementos de entornos virtuales mejora el proceso de aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta; el aula invertida se conoció por los estudiantes al finalizar el año lectivo 2020 2021 y su ejecución, tres (3) semanas, con el Grupo Experimental, al final de la unidad, de acuerdo a la planificación se compararon los resultados con el Grupo de Control, quienes recibieron la asignatura con el método tradicional. La propuesta investigativa fue desarrollada al tenor de lo especificado en la Tabla 9.

Tabla 9: Proceso de implementación de la propuesta

N.º	Etapa	Actividades por semana	Junio		Septiembre					Octubre
			S3	S 1	S2	S3	S4	S5	S1	
1	Socialización	Difusión del proyecto a intervinientes	X							
2	Diagnóstico	Aplicación del Pre Test			X					
3	Experimento	Intervención educativa en el grupo experimental (uso del aula invertida)				X	X	X		
4	Resultados	Aplicación del Post Test								X
5	Evaluación	Aplicación de la evaluación de satisfacción								X

Fuente: Elaboración propia

En la socialización, descrita antes, se procedió con la difusión de la información teórica acerca del aula invertida por medio de la forma tradicional de las clases, dentro del período que corresponde a la asignatura, la semana tercera del mes de junio del año lectivo 2020-2021 como parte de las actividades de cierre de contenidos y del plan curricular anual.

El segundo ítem, sobre el Diagnóstico, y de acuerdo a la metodología del trabajo investigativo, se realizó el Pre-Test, en la segunda semana de septiembre y que

corresponde al año lectivo 2021-2022 y retomado el tema de la socialización, se aplicó el Pre-Test, por medio del site, creado por el investigador (Anexo 4), en base a plantillas de Google y de acceso gratuito, por lo que la institución no incurre en gastos para la implementación. La aprobación para el desarrollo de lo actuado se dio por parte de la máxima autoridad de la institución educativa.

El tercer ítem y como continuación del anterior, utilizó como argumento para la aceptación de la propuesta, que la metodología del aula invertida con el uso de herramientas tecnológicas y digitales permiten una gran interacción entre la comunidad de estudiantes y docentes, consideración de punto inicial mientras que para el diseño y desarrollo de las actividades que contemple el aula invertida la base es la planificación de clase, (figura 5), y en cuanto a la asimilación desarrollada por el estudiante y su vinculación, son las evaluaciones y la forma de dirigirse con los compañeros, cuando comparten de manera virtual (por ahora) hasta la presencialidad, que se logre una vez aceptado y aprobado el plan de retorno progresivo a las instituciones educativas; el logro de esto se encuentra en el rol activo y liderazgo del docente.

La intervención ya en ejecución se contempla con el site, donde se encuentran como opciones de menú los temas correspondientes a la planificación que trabajan el Grupo de Control y el Grupo Experimental; la intervención tuvo duración de tres semanas y que se aplicó en las semanas 3, 4 y 5 del mes de septiembre.

En relación al cuarto ítem, se procedió con la aplicación del Post test, la primera semana del mes de octubre de 2020, en los estudiantes del grupo control y del grupo experimental, para, lo cual, se utilizó el instrumento del cuestionario el mismo que fue aplicado mediante un formulario de *Google Forms* y anexado en el site de Google creado.

El quinto ítem cierra el proceso de implementación de la propuesta con la evaluación de satisfacción a estudiantes del Grupo Experimental sobre los 3 momentos de la clase (Anexo 5).

Referente a la implementación de nuevos métodos para guiar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, se sabe que la educación en América Latina gasta casi tanto como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), donde algunos invierten hasta el 6% del Producto Interno Bruto (PIB). Queda claro que la expansión del acceso a la educación en la región es un gran logro, pero no es suficiente sin una mejora equivalente en calidad (Sánchez, 2015) La educación tradicional, donde el alumnado permanece con una actitud pasiva, y sentado en sus pupitres escucha la lección, hace que genere desinterés por la educación. La relación estudiante profesor es autoritario, donde el docente es pilar fundamental para que se lleve a cabo la educación, contempla la memorización del contenido por parte del estudiante, pero olvida educarlos para los retos del futuro. En este orden de ideas, la educación se encuentra frente a un gran reto, consistente en una revolución educativa dirigida a crear nuevos modelos pedagógicos que respaldan una enseñanza desarrollante, orientada a fomentar la capacidad creativa de los alumnos en todos los niveles, desde el preescolar hasta la educación superior (Klimenko, 2008).

Figura 5: Planificación Microcurricular Tercero Bach. Técnico

UNIDAD EDUCATIVA "SANTA ROSA"

 PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR PARA EL PRIMER PARCIAL PRIMER QUIMESTRE				
DATOS INFORMATIVOS Área/ asignatura: Técnica Industrial en Mecanizado y Construcciones Metálicas/ Mecanizado por Arranque de Viruta Nombre del Docente: Ing. Luis López Año/ CURSO: Tercer año BT Paralelo: "A", "B" Fecha inicio: 1 de septiembre de 2021 Fecha final: 5 de noviembre de 2021				
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: 2.3. Determinar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado establecido.				
Valores: Solución de conflictos, pensamiento crítico, habilidad de comunicación, toma de decisiones.				
Título: Técnicas aplicadas al mecanizado por arranque de viruta				
CONTENIDOS ESENCIALES DE LOS TEMAS	CONTENIDOS	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICA	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR
Técnicas aplicadas al mecanizado por arranque de viruta	CONTENIDOS Procedimentales - Aplicar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas-herramientas y accesorios para realizar el mecanizado por arranque de viruta, considerando la información técnica del producto que se va a mecanizar. Hechos y conceptos Técnicas aplicadas al mecanizado por arranque de viruta: - Funcionamiento y prestaciones de las máquinas herramientas. - Utillajes de amarre y sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares para el	Aplica las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas-herramientas y accesorios para realizar el mecanizado por arranque de viruta, considerando la información técnica del producto que se va a mecanizar.	Motivación a los estudiantes mediante una presentación atractiva del tema. Invitar a los estudiantes a participar de la lectura del módulo, para que vayan identificando los conceptos. Interactuar con los estudiantes de tal forma que puedan reforzar conocimientos previos y conceptualizar lo nuevo. Construir organizadores gráficos para sintetizar la información descrita en el módulo respondiendo preguntas generadas por los estudiantes. Realizar actividades que permitan evaluar y dar seguimiento a los aprendizajes adquiridos por los estudiantes durante el proceso del inter aprendizaje.	Disponer de un espacio adecuado dentro del hogar para que el estudiante pueda realizar sus actividades académicas diarias. Realizar el seguimiento oportuno a las actividades que debe cumplir el estudiante en su hogar. Mantener una comunicación afectiva entre los miembros del hogar. Utilizar recursos (materiales) que disponga en su casa. Verificar que las actividades desarrolladas por el estudiante sean llevadas con orden y responsabilidad (portafolio estudiantil-proyecto final).

	<p>mecanizado por arranque de viruta. - Las herramientas para el arranque de viruta: funciones, formas y geometrías de corte. Actitudes, valores y normas - Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</p>			<p>Establecer comunicación con el docente tutor o de asignatura para solventar dudas e inquietudes.</p>
ELABORADO POR: Ing. Luis López		REVISADO POR: Tlgo. Vinicio Mayorga		APROBADO POR: Mg. Domingo Canseco
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:
FECHA: 20 de septiembre de 2021		FECHA: 24 de septiembre de 2021		FECHA: 29 de septiembre de 2021

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4. Análisis Descriptivo de los resultados

El instrumento de evaluación, que fue aprobado por el Vicerrector, recibe las recomendaciones de la Junta Académica de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, que se mencionó en el apartado “Capítulo 2”, procedió a aplicarse a los estudiantes de tercero de bachillerato (Grupo de Control y Grupo Experimental) y los datos receptados, se registraron en el software estadístico SPSS. La Tabla 10 declara los grupos trabajados, detalla su género y grupo étnico. La nómina de estudiantes es verificable en el Anexo 6.

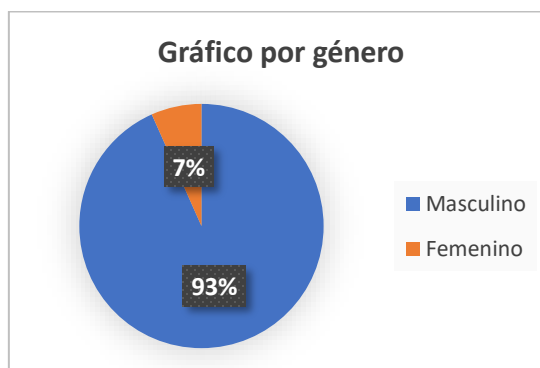
Tabla 10: Genero y Etnia de los grupos evaluados

Descripción Grupo Intacto	Género		Grupo étnico	
	Masculino	Femenino	Mestizo	Indígena
Grupo de Control	20	2	17	5
Grupo Experimental	28	2	25	5
Total	52			

Fuente: Elaboración propia

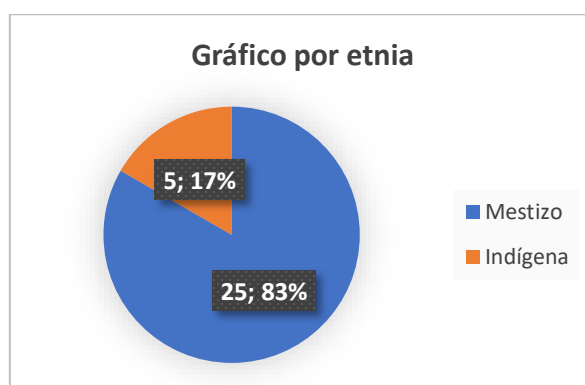
En lo que concierne a la auto identificación de género y etnia, de acuerdo a la Tabla 10, se observa en la Figura 6 y 7 la distribución porcentual de la muestra considerada en el trabajo investigativo.

Figura 6: Relación porcentual según Género



Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Relación porcentual según etnia



Fuente: Elaboración propia

2.5. Validación de la propuesta

Resultados Post-Test del Grupo Experimental

Los datos de los resultados del Post-Test, resulta importante presentarlos luego de la implementación en el Grupo Experimental luego del seguimiento del proceso de implementación de la propuesta. Los datos, luego de la implementación del aula invertida durante 3 semanas, son los presentados en la Tabla 11.

Tabla 11: Datos post-test Grupo de Control y Experimental

Nro. de datos	Grupo de Control	Grupo Experimental
	Tercero Bach. "A" Post-test /10 puntos	Tercero Bach. "B" Post-test /10 puntos
1	3	5
2	2	7
3	10	7
4	5	10
5	6	5
6	6	6
7	3	6
8	7	6
9	7	6
10	7	7
11	6	6
12	4	8
13	5	5
14	6	9
15	3	8
16	4	7
17	4	7
18	5	8
19	6	10
20	5	8
21	2	8
22	6	9
23		6
24		7
25		6
26		8
27		8
28		6
29		5
30		7

Fuente: Elaboración propia

Los resultados expuestos, del Grupo de Control y Experimental, de manera visual reflejan diferencias en cuanto a sus valores (calificaciones), que comparados con los del Pre-test (Tabla 7) hay mejoría en el PostTest de ambos, pero mucho mayor en el del Grupo Experimental, lo que nos da a entender que existen cambios significativos de casi el duplo del resultado anterior, que son por efecto de las medidas pedagógicas aplicadas. La tabla 12 brinda una claridad de lo descrito.

Tabla 12: Estadístico Post-Test Grupo Control y Experimental

	Grupos		Estadístico
Puntuación Grupos	Control Post-Test	Media	5,09
		Mínimo	2
		Máximo	10
	Experimental Post-Test	Media	7,03
		Mínimo	5
		Máximo	10

Fuente: Elaboración propia

2.6. Respuesta a la interrogante científica

El torneado es la operación de mecanizado que consiste en el arranque de material de piezas que giran alrededor de un eje (Anexo 7). La máquina utilizada en esta operación se denomina torno y el uso de la máquina considera que deba explorarse todos los detalles necesarios para evitar situaciones complejas, tales como: afectación a la humanidad o integridad física de los estudiantes, desgaste de materiales y energía. La aplicación del aula invertida permitió que los estudiantes exploren esos detalles desde casa y las veces necesarias que estimen para conocer la máquina, hacerlo así contribuyó en la comprensión de los contenidos conceptuales que posteriormente redundó en buenos resultados académicos.

De acuerdo al argumento planteado al inicio de este epígrafe y para una mejor verificación y posterior validación, se procedió a realizar la prueba de normalidad de los datos, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, y al ser la muestra un grupo inferior a 50 por grupo individual, como prueba de contraste de bondad y de ajuste a una distribución normal se utilizó la prueba Shapiro-Wilk, con ello se verifica el tipo de distribución, y para saber si es normal o no, se estableció la hipótesis, datos con un nivel de significancia del 5% (0,05), se determina así que si Sig. (P Valor) es $\leq 0,05$ considerado para la normalidad:

H₀: La variable presenta una distribución normal

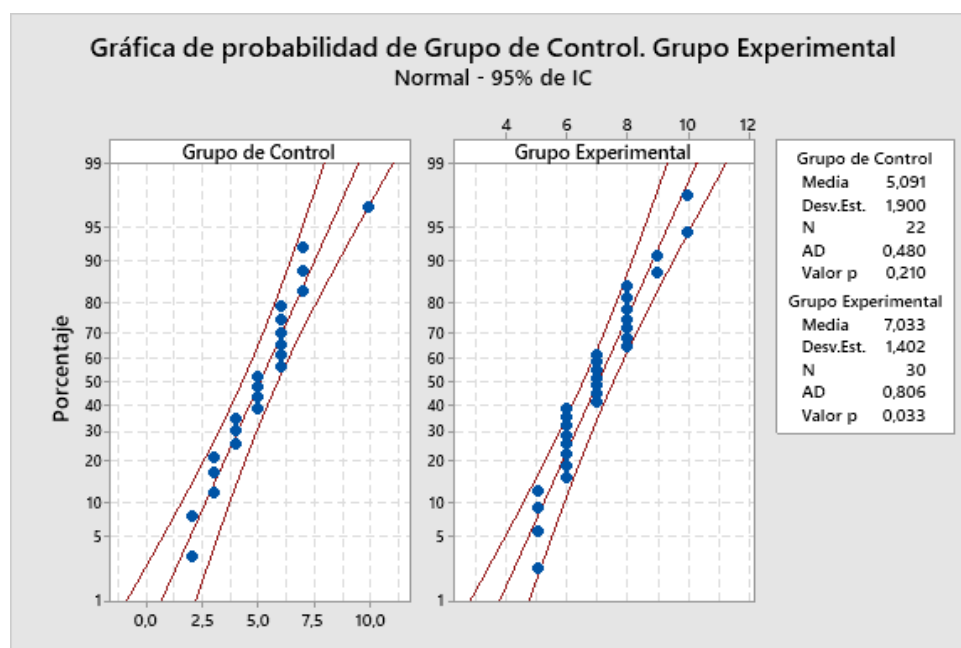
H₁: La variable presenta una distribución no normal

Tabla 13: Prueba de normalidad en resultados del Post-Test Grupo Control y Experimental

GRUPOS		Shapiro-Wilk	
		Estadístico	Sig.
PUNTUACIÓN	Grupo_Control_Post_Test	0,987	0,138
	Grupo Experimental_Post_Test	0,806	0,033

Fuente: Elaboración propia a partir de minitab19

Figura 6: Gráfica estadística de prueba de normalidad



Fuente: Elaboración propia a partir de Minitab19

Análisis e Interpretación de Resultados:

Luego de realizada la respectiva prueba (Tabla 13 y Figura 6), se observa que el grupo experimental en su resultado de significancia se encuentra dentro de lo fijado, que fue 5% o 0,05, confirma así la hipótesis sobre la normalidad de los datos, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de alternativa, porque es, el grupo en mención, al que se le aplicó la propuesta de investigación.

Prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas

IBM (2021) sobre la prueba paramétrica de muestras relacionadas expone: “El procedimiento Prueba T para muestras relacionadas compara las medias de dos variables de un solo grupo. El procedimiento calcula las diferencias entre los valores de las dos variables de cada caso y contrasta si la media difiere de 0” (párr. 1).

La finalidad de realizarla en el trabajo de investigación fue, para una mejor consistencia de los resultados obtenidos desde la aplicación del pre-test hasta el post-test, que se confirma de manera contundente la relación de la variable con las acciones aplicadas, para este efecto se formularon las siguientes hipótesis:

H₀: No existe diferencia entre los puntajes de la evaluación en el Pre-Test y Post-Test, en el grupo experimental.

H₁: Existe diferencia entre los puntajes de la evaluación en el Pre-Test y Post-Test, en el grupo experimental.

Tabla 14: Comparación de Media del Pre-Test y Post-Test en el grupo experimental

Estadística Puntaje Final de Test			
Grupos	Nº	Media	Desviación estándar
Grupo Experimental Pre-Test	30	3,59	1,579
Grupo Experimental Post-Test	30	7,03	1,402

Fuente: Elaboración propia a partir de Minitab19

Tabla 15: Prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas

Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas					t	Sig. P-Value
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
					Inferior	Superior		
Par 1	GRUPO EXPERIMENTAL PRE TEST - GRUPO EXPERIMENTAL POST TEST	-3,333	2,023	0,369	-4,089	-2,578	-9,03	,000

Fuente: Elaboración propia a partir de Minitab19

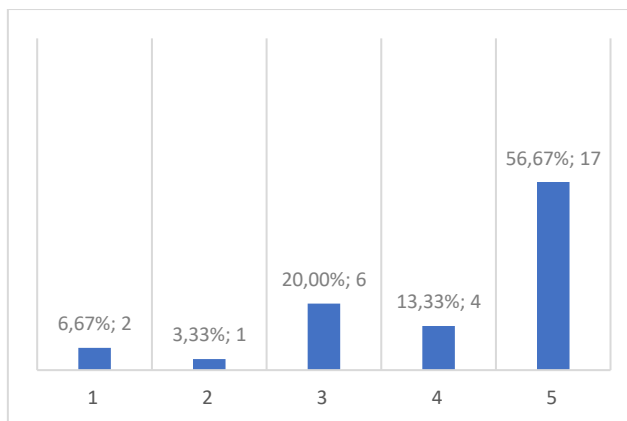
Análisis e Interpretación de Resultados:

Luego de la aplicación de la prueba T-Student de muestras relacionadas (Tabla 13 y 14), se observa que, de acuerdo al P-Value o Valor de Significancia y según el intervalo de confianza, para el caso corresponde 0,05 y da un valor de 0,000 se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa, en conclusión, entre los puntajes de la evaluación en el Pre-Test y Post-Test, en el grupo experimental (Tabla 7 y 11) y con la consideración de los valores medios del grupo experimental (Tabla 14), se evidencia de manera visible, que la media aritmética del Post Test es superior a la del Pre-Test, de esta manera se argumenta con contundencia que el aula invertida permite el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, con esto, se indicaría que la implementación del aula invertida fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

En la consecución del itinerario de la aplicación del proceso de implementación de la propuesta (Tabla 9) prosigue la aplicación de la encuesta de satisfacción a los estudiantes del grupo experimental, que sirvió para conocer la percepción de los estudiantes en cuanto al trabajo de los contenidos conceptuales por medio de la metodología de aula invertida. El instrumento de medición se encuentra constituido por 10 preguntas y 3 apartados (antes, durante y después de la clase) y el esquema de respuesta basado en la escala de Likert (Anexo 5). Las afirmaciones sugeridas tienen como finalidad medir la asociación que tienen los estudiantes respecto a si se aprende de forma activa y efectiva el mecanizado por arranque de viruta, con el uso adecuado y pertinente de recursos digitales y tecnológicos que redunde en un trabajo colaborativo que oriente la optimización de recursos.

1. Me gustó mucho la oportunidad de ver un video en casa relacionado al tema de la clase siguiente, en vez de un documento escrito.

Figura 7: Gráfica estadística del enunciado 1 de la encuesta de satisfacción



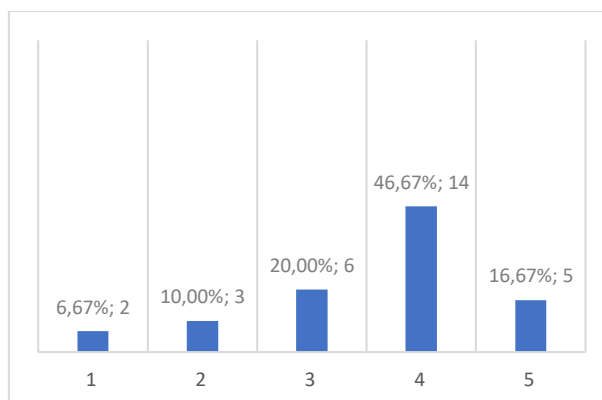
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Las pruebas de normalidad del instrumento de las respuestas generadas que fueron desarrolladas iniciaron la pauta de los resultados favorables, que se obtuvieron de la encuesta de satisfacción. Los 3 primeros numerales son de las actividades antes de la clase y haber proporcionado a los estudiantes de material audiovisual, así como de actividades previas a la clase significó, además, de la percepción de la aceptación de los estudiantes una valoración que redundó en valores positivos. La escala de Likert aplicada y el sesgo, que se espera de parte del investigador, son en suma los de la opción 4 y 5 que brindan un total del 70%, es decir, de 30 estudiantes corresponde a 21. La adaptación de este tipo de recursos en las actividades académicas se hizo en base a la brecha generacional de la que son parte los estudiantes del Grupo Experimental.

2. Los recursos educativos con uso de las TIC propuestos por el docente motivaron la búsqueda de información.

Figura 8: Gráfica estadística del enunciado 2 de la encuesta de satisfacción



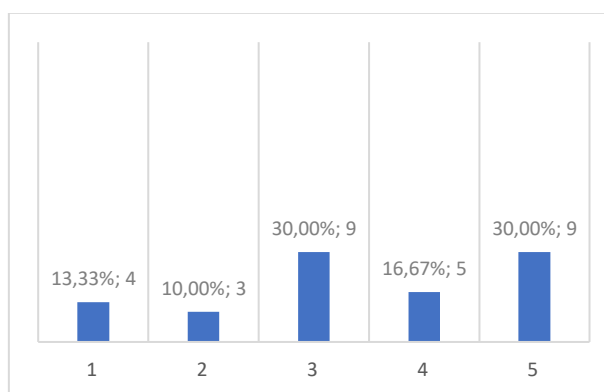
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Las TIC's, en la actualidad, se presentan como un conjunto de elementos que fortalecen el aprendizaje desde la influencia que se genera en el ámbito social. La propuesta investigativa permitió aprovechar la circunstancia para agregar en el site recursos de plataformas gratuitas y con la configuración sobre los contenidos el direccionamiento para que los estudiantes amplíen sus conocimientos por medio de la interacción con esos recursos tecnológicos digitales, es así que los resultados muestran las opciones 4 y 5, en sumatoria, valoraciones altas pero la sumatoria de las opciones 1,2 y 3 orientan una estrategia para fortalecer más el trabajo con las TIC's.

3. Las actividades propuestas por el docente favorecieron el trabajo colaborativo con mi grupo de compañeros en forma remota.

Figura 9: Gráfica estadística del enunciado 3 de la encuesta de satisfacción



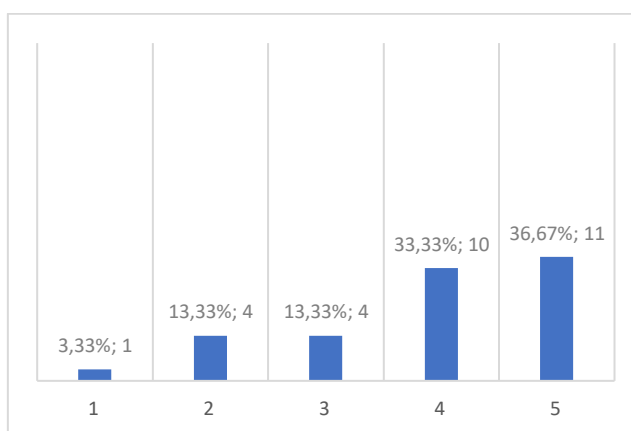
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

El trabajo en casa, desde el inicio de la pandemia en el mundo, de forma particular transformó la forma de trabajar de los docentes y estudiantes, es un reto para ambos actores que el tradicional esquema de trabajo emule 36 grados en un año. Los resultados invitan a la mejora y participación de los estudiantes. Los resultados de la opción 3 presentan lo mismo que la opción 5.

4. El uso de un procesador de texto como Word, para registrar la información relevante de la clase, ayuda a un mejor repaso para el proceso de evaluación.

Figura 10: Gráfica estadística del enunciado 4 de la encuesta de satisfacción



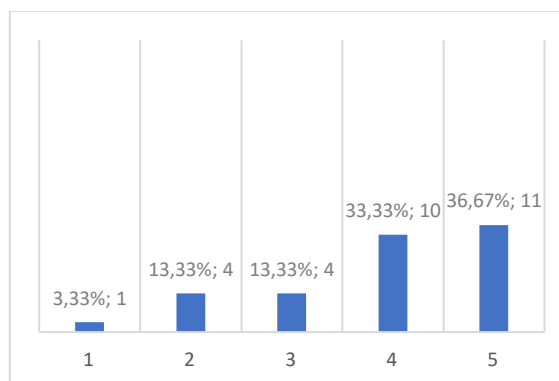
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Los resultados a la interrogante son sólidos en sus opciones 4 y 5, más en las otras son en valores mínimos porque el procesador de textos no es una herramienta de ahora es algo que ya se utiliza desde la escuela y no solo en el ámbito educativo sino en el personal para redactar documentos y otros. Ahora para el trabajo de aula invertida, se dio uso como herramienta de apuntes, se infiere que la incidencia por la que no tuvo valores más altos es porque aunque Word sea una herramienta que se usa hace varios años, no ha sido una herramienta de uso frecuente y diario.

5. Es mejor tener la clase *flipped classroom* y trabajos activos grupales, que las conferencias del profesor, donde normalmente la interacción es de uno en uno.

Figura 11: Gráfica estadística del enunciado 5 de la encuesta de satisfacción



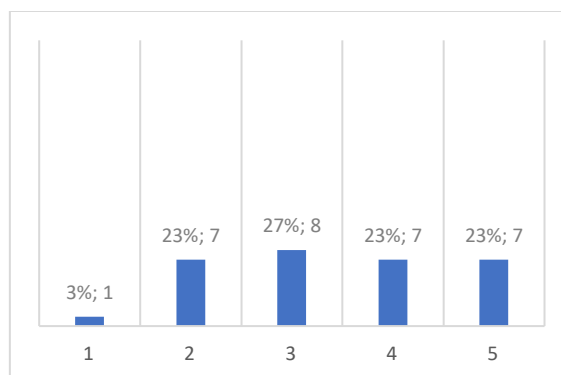
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Sin lugar a duda, a veces, el superfluo pensamiento de los estudiantes respecto de la presencia del profesor o de las clases lleva a tener esa respuesta y si no se tuviera recursos o un plan “B” sería difícil guiar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El *flipped classroom* permitió que antes de las clases el grupo experimental trabaje sin la presencia física del profesor, pero las actividades en el site lo simulan indirectamente; Los valores resultantes de las opciones es, *a priori*, la percepción de la que se habló en este apartado.

6. La *flipped Classroom* me da mejores oportunidades para debatir con mis compañeros.

Figura 12: Gráfica estadística del enunciado 6 de la encuesta de satisfacción



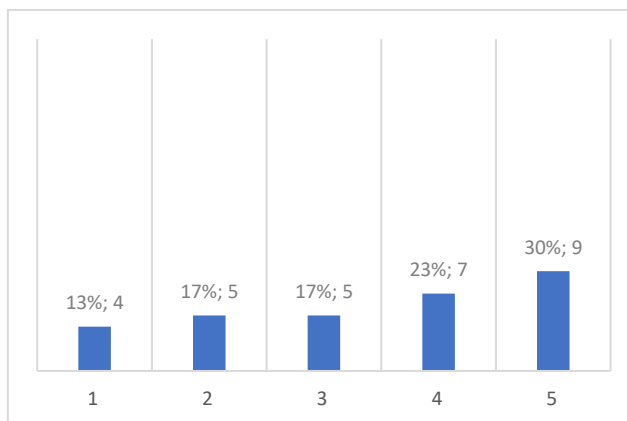
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

La capacidad argumentativa no se define con ver vídeos o hacer lecturas, desarrollan otras áreas lingüísticas y de razonamiento lógico formal y abstracto para fortalecer este tipo de capacidades, pero sin lugar a dudas el ver videos, responder a cuestionarios online, realizar lecturas son insumos que ayudan. Aún los resultados bajos en esta interrogante y muy simétricos en la mayoría de sus opciones es una oportunidad para replantear el esquema o estructura de los contenidos para una mejor orientación para la aplicación de la técnica de debates entre pares.

7. Con los vídeos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase estoy más motivado para aprender todos los detalles del mecanizado por arranque de viruta.

Figura 13: Gráfica estadística del enunciado 7 de la encuesta de satisfacción



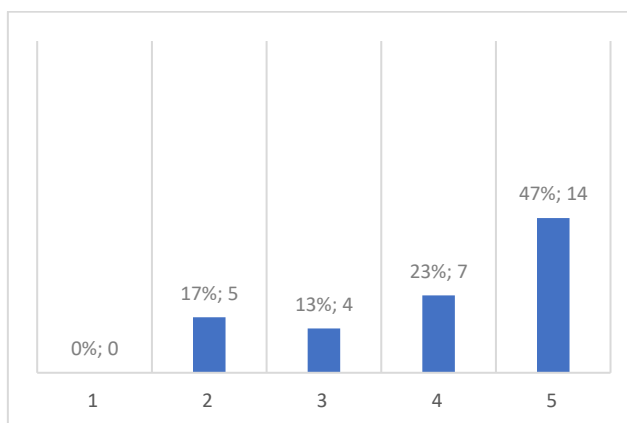
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Los resultados, que se obtuvieron (opciones 4 y 5) brindaron una idea que esos recursos aportan y motivan, porque salen del esquema tradicional de la cátedra como ponencia o monólogo del docente. Al consultar a los estudiantes, ellos pudieron tener una idea más clara de la máquina, del uso y de las partes, pese a que no está desarmada la maquinaria saben dónde están ubicadas.

8. Siento que mi capacidad argumentativa ha mejorado por el efecto de las actividades generadas por la *flipped classroom*.

Figura 14: Gráfica estadística del enunciado 8 de la encuesta de satisfacción



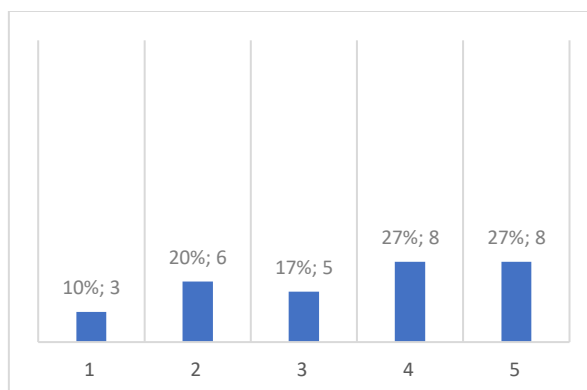
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

En la respuesta 6, similar a la presente, los resultados como grupo fueron bajos en este apartado de manera personal son mejores en la opción 5 de respuesta. La inferencia a partir del trabajo, que se realizó es que en el momento de la clase y la participación individual se muestra la idea que de forma individual el estudiante dice "puedo decir todo"; sin embargo, en trabajos grupales no hay acuerdo o consensos para presentar ideas.

9. El trabajo antes y durante la *flipped classroom* me ha hecho trabajar más.

Figura 15: Gráfica estadística del enunciado 9 de la encuesta de satisfacción



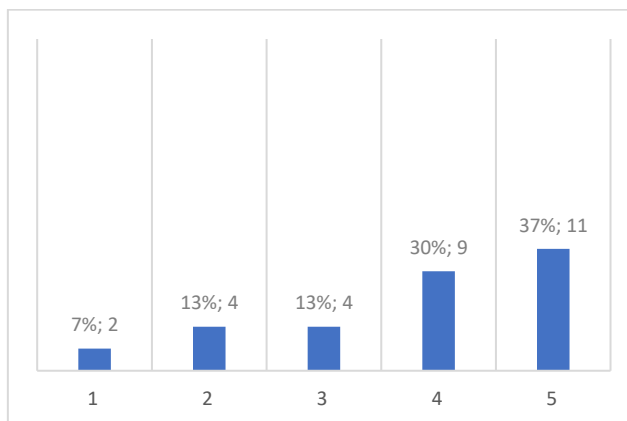
Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

El trabajo digital aparentemente es más flexible, pero al inicio por la característica de ser autodidacta es complejo, el inicio de la implementación de aula invertida hace que todo sea muy flexible hasta que en el avance se note la exigencia. En la propuesta investigativa, se hizo un trabajo durante 3 semanas, por ello los valores mostrados indican que no es exigente, que no es sinónimo de difícil, aun así, la sumatoria de las opciones 4 y 5 denotan que el 54% de los integrantes del grupo experimental dijeron que sí les generó más trabajo.

10. Me siento acompañado por el profesor durante las actividades virtuales encomendadas para la casa.

Figura 16: Gráfica estadística del enunciado 10 de la encuesta de satisfacción



Fuente: Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Uno de los beneficios de la implementación del aula invertida es que los estudiantes al realizar las actividades y activadas las notificaciones la docente dentro del período de trabajo de la jornada escolar es que se recibe el mensaje de lo desarrollado y realizado por lo que el docente responde de forma inmediata evita presiones en los estudiantes como si se toma una lección en el método tradicional. Los resultados de la encuesta en la sumatoria de las opciones 4 y 5 reflejaron la percepción de los estudiantes, que el profesor los acompañó.

CONCLUSIONES

- El análisis de la relación existente entre el uso de la metodología del aula invertida y el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, se confirma con el resultado que se obtuvo a partir de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk y T-Student de muestras relacionadas, aunque la prueba más robusta es el T-Student el haber realizado la primera (Shapiro-Wilk) brindó de manera contundente que la metodología de aula invertida permite el aprendizaje del mecanizado por arranque viruta.
- La descripción de las características de la metodología del aula invertida y el análisis de las estrategias de aprendizaje que inciden en la práctica de mecanizado por arranque de viruta permitió la incorporación del aula invertida, por medio de las TIC's, de los conceptos generales sobre el mecanizado por arranque de viruta y su comprensión (actividades antes de la clase) para la operación adecuada en el momento de la clase y uso de la maquinaria.
- La identificación de herramientas y equipos como instrumentos didácticos en el aula invertida para el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta en los estudiantes que fueron válidos, en el proceso de implementación de la propuesta, se evidencian en los resultados del Pre-test y Post-Test así como de la encuesta de satisfacción aplicada al Grupo Experimental.
- La elaboración del aula digital con la metodología del aula invertida y los contenidos de mecanizados por arranque de viruta en beneficio de los estudiantes de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, se evidencian en las capacidades de argumentación, de forma individual obtenidos en la encuesta de satisfacción, que es el reflejo de los resultados obtenidos en el Post-Test cuando la media se encuentra ubicada con el valor de 7,03/10 aumento significativo desde el diagnóstico (Pre-Test) en la que se obtuvo la valoración de 3,59/10 (Tabla 14).

RECOMENDACIONES

- Las estrategias de aprendizaje referente a la práctica de mecanizado por arranque de viruta se ven fortalecidas por medio del análisis a partir de las respuestas de los estudiantes en la encuesta de satisfacción y adecuar de forma correcta las TIC's necesarias para el desarrollo de los contenidos según el plan de unidad.
- Las herramientas y equipos, como instrumentos didácticos, en el aula invertida, se diversifican entre cada unidad, evita así la monotonía de la interacción, subutiliza y limita la metodología, así como al grupo de estudiantes en cuanto a los efectos que genera respecto de la capacidad argumentativa y trabajo en equipo.
- La implementación de un aula invertida y su metodología generan cambio y transformación, y es vanguardista, para que se logre y mantenga en el tiempo y extenderse para el resto del año lectivo y evaluar los resultados finales, el aumento que se dio entre el Pre-Test y el Post-Test es significativo e incorporarla como un plan piloto a las otras asignaturas lo que podría generar mejores resultados en las área lógica e instrumental de los estudiantes y una actualización permanente del docente que la aplica.
- Capacitación al personal docente de la Unidad Educativa "Santa Rosa" sobre la metodología del aula invertida para que la misma sea aplicada al resto de asignaturas y se evalúe su incidencia en el aprendizaje, de esta manera, se evita el paradigma tradicional expositivo y el estudiante, se convierte en protagonista de su aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, J., Villasís, A., & Miranda, M. (abril-junio de 2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista alergia*, 63(2), 6. Obtenido de revistaalergia.mx:
<http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/viewFile/181/273>
- Aliaga, L., & Figueroa, T. (s.f.). Educrea. Obtenido de <https://educrea.cl/evaluacion-pilar-fundamental-de-la-educacion/>
- Arellano, N., Zúñiga, M., & Rosas, M. (2014). Estrategia metodológica B-learning para la enseñanza de la programación de los alumnos.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2012). Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural.pdf>
- Aycart Carrasco, F. (septiembre de 2019). Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Conrado*, 15(68), 14 - 21. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300014&lng=es&tlng=es.
- Berenguer Albaladejo, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom.
- Cepeda Dovala, J. (2015). *Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias*. México: Editorial Digital UNID. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=3qGNAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=aprendizaje+por+competencias&ots=yDU12RFeGA&sig=-4ZuuuQyygY6Pf8IDG5tgd25rCY#v=onepage&q=aprendizaje%20por%20competencias&f=false>
- Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B., & Valls, E. (1994). Los contenidos de la Reforma. Madrid: Santillana.
- Díaz de Cossío, S., & Negrete Viveros, S. (junio de 2018). Identificación de competencias docentes específicas para los nuevos modelos de asignatura y ambientes de aprendizaje. Aprendizaje, formación y educación por competencias, 135 - 150. (C. CIMTED, Ed.) La Ceja, Antioquia, Colombia: CIMTED. Obtenido de <http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2017/01/Libro-CIEBC2018.pdf>
- Elizalde, P. (2021). grupoeducar.cl. Obtenido de grupoeducar.cl: <https://www.grupoeducar.cl/revista/edicion-223/flipped-classroom-o-clase-invertida-el-alumno-como-protagonista/>

- García Aretio, L. (2013). Flipped classroom, ¿b-learning o EaD? Contextos Universitarios Mediados, 4.
- Hamdan, N., McKnight, P., K., M., & Arfstrom, K. M. (2013). A Review of Flipped Learning. Flipped Learning Network. Obtenido de <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-Lit-Review-June-2014.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2018). Metodología de la Investigación (Quinta ed.). México, México: McGraw-Hill.
- IBM. (1 de septiembre del 2021). *Prueba T de muestras emparejadas*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/SaaS?topic=tests-paired-samples-t-test>
- Instituto Profesional de Chile. (2019). Ipchile.cl. Obtenido de <https://www.ipchile.cl/wp-content/uploads/2019/03/FICHA-IMPLEMENTAR-Y-EVALUAR-METODOLOG%C3%8DA-AULA-INVERTIDA.pdf>
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. Revista Aula de Innovación Educativa, 20, 1 - 7. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/artpub/1993/187512/aulinnedu_a1993n20aJorba.pdf
- Jordán Lluch, C., Pérez Peñalver, M., & Sanabria Codesal, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. Pensamiento matemático, 9-22.
- Landa, M., & Ramírez, M. (2017). Diseño de un cuestionario de satisfacción de estudiantes para un curso de nivel profesional bajo el modelo de aprendizaje invertido. *Páginas de Educación*, 153 - 175. doi:<https://doi.org/10.22235/pe.v11i2.1632>
- Latorre Ariño, M. (2017). Umch.edu.pe. (U. M. Champagnat, Ed.) Obtenido de Umch.edu.pe: http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/58_Contentidos%20declarativos%20procedimentales%20y%20actitudinales.pdf
- Martínez Martínez, A., Cegarra Navarro, J., & Rubio Sánchez, J. (mayo-agosto de 2012). APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS: UNA PROPUESTA PARA LA AUTOEVALUACIÓN DEL DOCENTE. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 16(2), 325 - 338. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/567/56724395018.pdf>
- Marzano, R., & Pickering, D. (2005). Dimensiones del Aprendizaje - Manual para el maestro. En R. Marzano, & D. Pickering, Dimensiones del Aprendizaje - Manual para el maestro (págs. 1 - 376). México: ITESO. Obtenido de

https://biblioteca.pucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Dimensiones%20del%20aprendizaje.%20Manual%20del%20maestro.pdf

Morales Morgado, E., García Peñalvo, F., Campos Ortuño, R., & Astroza Hidalgo, C. (2013). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 1-9.

Morales Morgado, E., García Peñalvo, F., Campos Ortuño, R., & Astroza Hidalgo, C. (marzo de 2014). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*,(36), 1-19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/547/54725668005.pdf>

Moreno, C. (2016). Aplicación del Flipped Classroom en el aula de Educación Primaria. Colombia.

Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. Mérida.

Nordenflycht, M. (2005). Enseñanza y aprendizaje por competencias. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 36(1), 80-104.

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2014). Aprendizaje invertido. Monterrey. Obtenido de <http://www.sitios.itesm.mx/webtools/Zs2Ps/roie/octubre14.pdf>

Pérez, C., Suárez, R., & Rosillo, N. (06 de marzo de 2018). La educación virtual interactiva, el paradigma del futuro. *Revista Atenas*, 4(44), 144 - 157. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055154009/html/>

Pierce, R., & Fox, J. (2012). Vodcasts and active-learning exercises in a “flipped classroom” model of a renal pharmacotherapy module. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 76 (10).

Prieto. (2016). Guía de apoyo para el uso de moodle. Obtenido de http://aulas.uniminuto.edu/campus/mdl_201651/pluginfile.php/304/block_htm

Retamoso Murguía, S. (2016). Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima. 56.

Rodríguez, M., & Barragán, M. (2017). Entornos virtuales de aprendizaje como apoyo a la enseñanza presencial para potenciar el proceso educativo. *Killkana Sociales*, 01, 7-14.

Ruiz de Pinto, L. (agosto de 2002). Evaluación - Tipos de Evaluación: "Una vida sin examen no meree ser vivida". *Revista de Posgrado de la Cátedra de Medicina*, 118. Obtenido de <https://med.unne.edu.ar/revistas/revista118/evaluacion.html>

- SchmeisserArriaga, C., & Medina-Talavera, J. (2018). Estudio comparativo entre metodología de aula invertida y metodología tradicional en clases de español, inglés y matemáticas. *MLS-Educational Research*. doi:10.29314/mlser.v2i2.65
- Talbert, R. (2012). Flipped classroom. *Colleagues*, 9(1), 19 - 18. Obtenido de https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/pluginfile.php/298363/mod_resource/content/2/Talbert_Inverted%20Classroom_ohne%20Werbung.pdf
- UNESCO. (2000). *Desafíos de la educación*. Buenos Aires.
- Valiente Barderas, A., & Galdeano Bienzobas, C. (2009). La enseñanza por competencias. *Educación Química*, 20(3), 369 - 372. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000300010&lng=es&tlng=es.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *11 Ideas Clave. Cómo aprender y enseñar competencias (Primera ed.)*. España: Grao. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=2h08NJ4fDwgC&oi=fnd&pg=PA11&dq=11+ideas+clave.+En+C%C3%B3mo+aprender+y+ense%C3%B1ar+competencias&ots=ope4qaNVYD&sig=8gc5Ux6RGqFKvxNzwepVHnb3EpQ#v=onepage&q=11%20ideas%20clave.%20En%20C%C3%B3mo%20aprender%20y%](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=2h08NJ4fDwgC&oi=fnd&pg=PA11&dq=11+ideas+clave.+En+C%C3%B3mo+aprender+y+ense%C3%B1ar+competencias&ots=ope4qaNVYD&sig=8gc5Ux6RGqFKvxNzwepVHnb3EpQ#v=onepage&q=11%20ideas%20clave.%20En%20C%C3%B3mo%20aprender%20y%20)

ANEXOS

Anexo1: Instrumento de evaluación pretest y post-test



UNIDAD EDUCATIVA "SANTA ROSA"
Santa Rosa-Tungurahua



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DIAGNOSTICO

1. DATOS INFORMATIVOS:

DOCENTE: ING. LUIS LÓPEZ
ASIGNATURA: MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA
AÑO: TERCERO ESPECIALIZACIÓN: MECANIZADO PARALELO: "A", "B"

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

FECHA: Santa Rosa a, _____

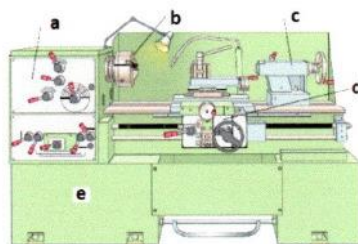
2. INDICACIONES GENERALES

- Lea con atención cada una de las preguntas antes de contestar
- El examen ha de realizarse en bolígrafo, evitando tachones en la medida de lo posible. El uso de corrector, remarcados, manchados o borradores anulan la pregunta
- En caso de hacer uso de algún material de apoyo la evaluación será anulada

3. CUESTIONARIO

RELACIONE LO CORRECTO.

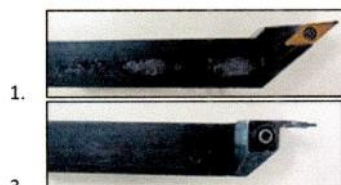
i. Las partes del torno son



- 1 La bancada
- 2 El plato de garras
- 3 El cabezal fijo
- 4 El carro principal
- 5 El cabezal móvil

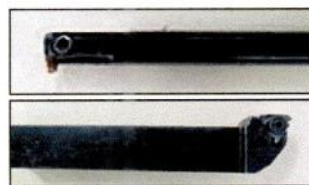
- A. 1e, 2a, 3d, 4b, 5c
- B. 1c, 2b, 3a, 4d, 5e
- C. 1e, 2b, 3a, 4d, 5c
- D. 1c, 2b, 3a, 4d, 5e

ii. Observe las siguientes herramientas e identifique que actividad realizan



- 1.
- 3.

- A. 1c, 2a, 3d, 4b
- B. 1c, 2b, 3a, 4d
- C. 1a, 2c, 3b, 4d
- D. 1d, 2c, 3a, 4b



- 2.
- 4.

- a. Cilindrado de interiores
- b. Roscado
- c. Cilindrado de exteriores
- d. Ranurado

iii. Aplicación de los aceros.

Aceros

1. Acero extra suave
2. Acero duro

Aplicación

- a. Elementos de máquinas que debe poseer gran tenacidad
- b. Ejes, transmisiones, tensores y piezas regularmente cargadas y de espesores no muy elevados.
- c. Templan bien en agua y en aceite.
- d. Piezas que se han de obtener por deformación en frío, plegado de baja resistencia

- A. 1a, 1d, 2b, 2c
- B. 1a, 1b, 2c, 2d
- C. 1a, 1c, 2b, 2d
- D. 1b, 1c, 2a, 2d

PONGA V SI ES VERDADERO O F SI ES FALSO

- iv. (____). El Delantal del torno es la parte del carro que da hacia abajo, frente al operador. Contiene los engranajes y los embragues de avance que transmiten el movimiento del tornillo patrón y de la barra de cilindrar carro longitudinal y transversal
- v. (____). El refrentado que se realiza de fuera hacia dentro suele emplearse para el acabado.

SELECCIONE LO CORRECTO

- vi. Es un tipo de torno que es operado con un dispositivo hidráulico y permite el mecanizado de piezas repetidas, siguiendo el perfil de una plantilla de acuerdo a las características de la misma, que reproduce el perfil de la pieza se refiere a:
 - A. Torno Vertical
 - B. Torno Copiador
 - C. Torno paralelo
 - D. Torno CNC
- vii. Es una operación con la cual se realizan en el torno, planos perpendiculares al eje del cabezal, dando a la pieza un movimiento de rotación y a la cuchilla un movimiento de traslación, con el carro transversal:
 - A. Moleteado
 - B. Cilindrado
 - C. Refrentado
 - D. Centrado

viii. Es la operación con la cual se dan forma y dimensiones a la superficie lateral de un cilindro

recto hace referencia al proceso de:

- A. Moleteado
- B. Cilindrado
- C. Refrentado
- D. Centrado

ix. Para realizar el proceso de moleteado que herramienta utilizamos

- A. Buril moleteador
- B. Moleteador
- C. Muela
- D. Mandriladora

x. Es una herramienta destinada a *aumentar el diámetro de agujeros en las piezas.*

- A. Broca
- B. Machuelo
- C. Buril para exteriores
- D. Buril para interiores

ELABORADO POR	REVISADO EN JUNTA DE ÁREA POR EL COORDINADOR/A	APROBADO POR VICERRECTOR (e)
 Ing. Luis López	 Tecnólogo Vinicio Mayorga	 Lcdor. Domingo Canseco, Mg.
FECHA: lunes, 6 de sep. / 2020	FECHA: jueves, 29 de sep. / 2021	FECHA: viernes, 10 de sep. / 2021

Anexo 2: Metodología del Nivel según el área.

AREA: TECNICA	
MECANIZADO Y CONSTRUCCIONES METÁLICAS	
METODO EXPERIMENTAL Es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica.	La actividad que desarrolla el estudiante se basa en la manera de como concluir una actividad cuando en el proceso de elaboración no pueda disponer de todos los elementos útiles y necesarios para desarrollar de una manera más fácil, lógica y rápida la actividad propuesta al inicio de su programación.
METODO ANALOGICO O COMPARATIVO	La metodología analógica o comparativa se basa en que una actividad tiene que ser desarrollada de una o de otra forma sin tener

23



UNIDAD EDUCATIVA "SANTA ROSA"

CODIGO AMIE: 18H00313 RESOLUCIÓN: 900-CZE3-2013
 COORDINACIÓN ZONAL: 3 DISTRITO: 18D02 CIRCUITO: 18D02C10 email: 18h00313@gmail.com
 SANTA ROSA AMBATO ECUADOR



Por lo general cualquier moraleja proviene de ejemplos en los que se emplea el método analógico ... Si te refieres a la lógica, el método analógico consiste en suponer que situaciones similares (o análogas) tienen consecuencias similares (o análogas). El método científico necesita siempre de la analogía para razonar.	miramientos en que por más obstáculos que encuentre en la actividad de elaboración debe desarrollar su creatividad para evitar incumplimientos que se den en el proceso de construcción de lo planificado buscando alternativas viables y llegar de una mejor manera para lograr el objetivo propuesto al inicio.
---	---

Anexo 3: Solicitud dirigida a la máxima autoridad para llevar a cabo la Propuesta Investigativa.

Ambato 07 de septiembre 2021

Mgs. Byron Vinicio Llerena Llerena
Rector de la Unidad Educativa Santa Rosa

De mis consideraciones:

Estimado Mgs. Byron Vinicio Llerena Llerena, Rector de la Unidad Educativa Santa Rosa solicito de la manera más comedida autorice la aplicación de trabajo de maestría de LUIS ENRIQUE LÓPEZ COELLO con CI 1803540051 en la institución educativa que usted dirige. El trabajo lleva por título "Aula Invertida para el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta" y es requisito para la incorporación como Magíster en Innovación en Educación. Por lo tanto, se aplicará trabajos adicionales al curriculum que emite el Ministerio de Educación con estudiantes de tercer año de Bachillerato Técnico en Mecanizado y Construcciones Metálicas, con la finalidad de demostrar que el aula invertida incide en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

Por la autorización a esta actividad académica anticipo mis agradecimientos,

Atentamente



Ing. Luis López
Atentamente.



Anexo 4: Captura de pantalla del Site creado



Recursos

- Puede utilizar un entorno de aprendizaje colaborativo como: <https://www.canva.com/>, <https://www.genial.ly/es>, https://coggle.it/diagram/XmJl_haJu3QcmZQQ/t/coogle
- Al culminar su actividd, enviar el enlace por medio del correo electronico: luise.lopezc@estudiantes.edu.ec

Evaluación

Concepto principal y concepto subordinado
Los conceptos principales se evidencian fácilmente son adecuados y pertinentes con el tema.

Diseño
El diseño del mapa conceptual es muy atractivo cumpliendo con criterios que mejoran su presentación.

Organización
Los criterios de los tipos de torno se encuentran organizado y hacen fácil su comprensión. Se aplica con facilidad palabras de enlace y preposiciones para enlazar los conceptos.

Ortografía y edición
No tiene errores de ortografía. Se destaca los conceptos principales y secundarios mediante

Anexo 5: Encuesta de satisfacción a estudiantes

Encuesta de satisfacción a estudiantes del proceso de una *flipped classroom*

1. Datos informativos

Fecha de aplicación del instrumento: _____ Género: M - F - Otro

Curso de bachillerato: _____ Asignatura referencia: _____

2. Registro de respuestas

De acuerdo a los enunciados o afirmaciones que constan a continuación, leerlos o escucharlos y según su criterio responderá con una equis "X" en el número de acuerdo al criterio que otorgue a esa respuesta:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni en desacuerdo ni en acuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Por ejemplo:

Nro.	Afirmación	1	2	3	4	5
A	La <i>flipped classroom</i> es una nueva forma de recibir las clases.				X	

Instrumento

	Nro.	Pregunta	1	2	3	4	5
Antes de la clase	1	Me gustó mucho la oportunidad de ver un video en casa relacionado al tema de la clase siguiente, en vez de un documento escrito.					
	2	Los recursos educativos con uso de las TIC propuestos por el docente motivaron la búsqueda de información.					
	3	Las actividades propuestas por el docente favorecieron el trabajo colaborativo con mi grupo de compañeros en forma remota.					
Durante la clase	4	El uso de un procesador de texto como Word, para registrar la información relevante de la clase, ayuda a un mejor repaso para el proceso de evaluación.					
	5	Es mejor tener la clase <i>flipped classroom</i> y trabajos activos grupales, que las conferencias del profesor, donde normalmente la interacción es de uno en uno.					
	6	La <i>flipped Classroom</i> me da mejores oportunidades para debatir con mis compañeros.					
	7	Con los videos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase estoy más motivado para aprender todos los detalles del mecanizado por arranque de viruta.					
Después de la clase	8	Siento que mi capacidad argumentativa ha mejorado por el efecto de las actividades generadas por la <i>flipped classroom</i> .					
	9	El trabajo antes y durante la <i>flipped classroom</i> me ha hecho trabajar más.					
	10	Me siento acompañado por el profesor durante las actividades virtuales encomendadas para la casa.					

Anexo 6: Nómina de estudiantes Grupo de Control y Experimental

		Institución Educativa:	UNIDAD EDUCATIVA SANTA	MINISTERIO DE EDUCACIÓN
		Régimen:	SIERRA	
		Jornada:	MATUTINA	
		Año Escolar:	TERECRO MECANIZADO	
		Paralelo:	A	
No.	CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	CUENTA	
1	1850967843	AGUALONGO TISALEMA JOHN ALEXIS		
2	1850686799	AZOGUE UQUILLAS JONATHAN JAVIER		
3	1851033629	CAIZA AZOGUE LAURA ISABEL		
4	1851005874	CAIZA ROSERO ANGELO GABRIEL		
5	1851044600	CHIMBORAZO RAMOS HENDERSON STALIN		
6	1850461441	CHISAG POAQUIZA WILINTON HERNAN		
7	1805687504	CHULCO PULLUGANDO VICTOR MARLON		
8	1850795004	FLORES CASTRO BRYAN STIVEN		
9	1805028642	MACHADO GARCIA JONATHAN ISAAC		
10	1805222559	MAZABANDA AZAS KEVIN MARCELO		
11	1850024017	MEDINA ANDAGOYA ALAN FERNANDO		
12	1004013171	PACHACAMA CEVALLOS MARLON MATIAS		
13	1851004356	POMAQUIZA CAPUS JONATHAN EDISON		
14	1805716063	PORTERO YANZAPANTA WILSON ALEXANDER		
15	1804807095	QUINATOA MASABANDA ANGEL DAVID		
16	1850871789	QUINATOA TISALEMA JONNATHAN JAVIER		
17	0250192630	SANTILLAN MALIZA ERIK ALEXANDER		
18	1850080712	SILVA LASCANO JEFERSSON ALEXANDER		
19	1850920032	SILVA VILLAGRAN ALVARO ROLANDO		
20	1850580208	TISALEMA GUAPISACA GUILLERMO ALEXANDER		
21	2200452577	TISALEMA SISA SAMIA MARIBEL		
22	1805099502	VILLACIS LUCERO DAVID ALEJANDRO		

		Régimen:	SIERRA
		Jornada:	MATUTINA
		Año Escolar:	TERCERO MECANIZADO
		Paralelo:	B
N	CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	CUENTA
1	1805095690	AYME AYME WINTER IVAN	
2	1805697784	AYSABUCHA GUANANGA MARLON SEBASTIAN	
3	0250318011	AZOGUE GUAMAN WIDINSON GABRIEL	
4	1805124961	BEJARANO ARIAS DENNIS SEBASTIAN	
5	1850716935	CAIZA MASABANDA LUIS DANIEL	
6	1850876416	CAPUZ MANOBANDA ANTHONY ROLANDO	
7	1850455161	CHALGUIRA VARGAS EDISSON FABIAN	
8	1850923291	CHAMORRO RUIZ WASHINGTON ANDRES	
9	0202624706	CHIMBORAZO CHIMBORAZO DENNIS ARIEL	
10	1850622166	CHISAG POAQUIZA EVA PAOLA	
11	1850582527	GUAMAN PUAQUIZA BRAULIO XAVIER	
12	0250157856	GUAYAMA CORREA DANNY PAUL	
13	1805661616	JINDE QUINATO A WILBER STALIN	
14	1805716758	LANDAZURI CHANGO ANTHONY STEVEN	
15	1804967808	LLAMBO TAMAGUIZA FRANKLIN PAUL	
16	1805695184	MANOBANDA POAQUIZA DAVID LEONARDO	
17	1850986611	MASABANDA CAISA JONATHAN EFRAIN	
18	1805076773	MASABANDA GUAMAN CARLOS DAVID	
19	1850537190	PACHA CAIZA ALEX DARIO	
20	1850925767	POAQUIZA CORNELIO ELDER LENIN	
21	1805115118	PUNINA MATIAG CHRISTIAN FABIAN	
22	1851069979	PUNINA POAQUIZA JONATHAN JAVIER	
23	1805777065	RIVERA SANCHEZ BRYAN ANDRES	
24	1805800792	TISALEMA CHISAG ANGELO FERNANDO	
25	1851021863	TOALOMBO GALARZA ANGEL FABRICIO	
26	1805103411	UQUILLAS GUAMAN IVAN PATRICIO	
27	1850876192	VERDESOTO JINDE ALEX ROBERTO	
28	1850962570	VILLACRES VALENCIA ANDREI JOSUE	
29	1805671425	YANSAGUANO GALARZA LIZANDRO PAUL	
30	1850192699	YANZAPANTA LLUGSHA EVELYN NICOLE	

Anexo 7: Imágenes de la máquina de torno



Anexo 8: Instalaciones de la Unidad Educativa “Santa Rosa”

