



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

OFICINA DE POSTGRADOS

Tema:

AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA MEJORAR EL USO DE INSTRUMENTOS DE METROLOGÍA

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en Pedagogía con
Mención en Educación Técnica y Tecnológica

Línea de Investigación:

Proceso pedagógico curricular

Autor:

Lcdo. Edgar Patricio Ortega Peralta

Directora:

María de los Ángeles Mayorga Álvarez Ing.PhD.

Ambato – Ecuador

Febrero 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA MEJORAR EL USO DE INSTRUMENTOS DE METROLOGÍA

Línea de Investigación:

Proceso pedagógico curricular.

Autor:

Edgar Patricio Ortega Peralta

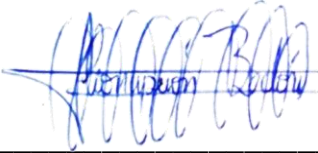
Enma Carmen Leiva Sánchez Lcda.Mg.

CALIFICADOR

f. 

Concepción Del Carmen Bedón Vaca Arq.Mg

CALIFICADOR

f. 

María De Los Ángeles Mayorga Álvarez Ing.PhD.

CALIFICADOR

f. 

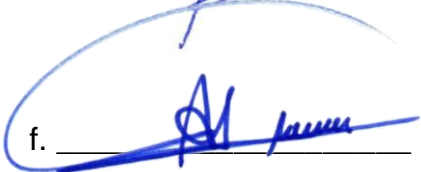
Padre. Juan Carlos Acosta Msc.

COORDINADOR DE LA OFICINA DE POSGRADOS

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

Ambato – Ecuador

Febrero 2022

Declaración de autenticidad y responsabilidad

Yo: **EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA** con CC. **060398176-2**, autor del trabajo de graduación intitulado: “AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA MEJORAR EL USO DE INSTRUMENTOS DE METROLOGÍA”, previa a la obtención del título profesional de MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA, en la Oficina de POSGRADOS.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 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 de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ambato, febrero 2022



EDGAR PATRICIO ORTEGA PERALTA

CC. 060398176-2

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por guiarme en cada paso recorrido, que a pesar de las dificultades siempre cuidaste y fortaleciste mi espíritu para seguir adelante.

A mi amada esposa que fue el soporte necesario para continuar mi formación profesional, misma que con su compañía y protección supo motivarme para alcanzar la meta esperada.

A mi Madre quien fue la causa de mi determinación en momentos complicados, apoyándome y animándome hacia la consecución del éxito profesional.

Al Instituto Superior Tecnológico “Carlos Cisneros” por permitirme acceder a información concerniente al tema de estudio.

Al personal directivo y docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por su asistencia y apoyo en la elaboración del trabajo de titulación.

Dedicatoria

A Dios, a mi esposa, a mí amada hija y a mi madre quienes han influenciado mi futuro motivándome y apoyándome a alcanzar mis sueños, creo firmemente en mi capacidad y habilidad intelectual con expresiones de amor y confianza.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo demostrar el nivel de eficiencia del aula invertida como estrategia educativa en el uso de los instrumentos de medición de metrología de estudiantes de segundo semestre del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Cisneros”. El diseño metodológico utilizado fue descriptivo, exploratorio, evaluativo y explicativo, en base a un estudio correlacional el cual, compara las variables relacionadas según el tamaño muestra de 26 estudiantes divididos en dos conjuntos paralelo C (grupo de control) y E (grupo experimental) de la asignatura de metrología. Cabe agregar, que el grupo de control está formado de 12 estudiantes hombres y 1 mujer. El grupo experimental está conformado de 13 estudiantes hombres. Mismos que luego de elaborarse las pruebas estadísticas, se considera el Pvalor (sig) de la Prueba T para muestras relacionadas de 0,000 por cuánto, los puntajes obtenidos en la evaluación inicial o Pre test del grupo experimental son distintos a los obtenidos en la evaluación final o Pos test del mismo grupo. Existe una diferencia significativa de 1.85 puntos de mejora en los resultados obtenidos luego de la intervención a través de la aplicación del Aula Invertida. Con respecto al grupo de control, no se encontraron diferencias significativas puesto que, no se efectuó ningún tipo de estrategia educativa más que las tradicionales. De este modo, se demuestra que la aplicación del aula invertida con sus diferentes contenidos, estrategias y recursos, sirve perfectamente en la comprensión de información académica, se mantiene de igual manera la motivación por el estudio.

Palabras claves: aula invertida, aprendizaje, estrategia educativa.

Abstract

The current research aims to demonstrate the level of efficiency of flipped-classroom as an educational strategy in the use of metrology measurement instruments with second-semester students at "Carlos Cisneros" Higher Technological Institute. The methodological design used was descriptive, exploratory, evaluative and explanatory; it was based on a correlational study which compares the related variables according to the sample of 26 students, who were divided in two parallel sections C (control group) and E (experimental group) of the subject of metrology. It is relevanto to say that the control group is made up of 12 male and 1 female students, on the other hand, the experimental group consists of 13 male students. After the statistical tests are elaborated, the P-value (sig) of the T Test for related samples of 0.000 is considered because the scores obtained in the initial evaluation or Pre-test of the experimental group are different from those obtained in the final evaluation or Pos test of the same group. There is a significant difference of 1.85 points of improvement in the results obtained after the intervention through the application of the flipped- classroom. Regarding the control group, no significant differences were found since no type of educational strategy was used only the traditional ones. In this way, it is shown that the application of the flipped-classroom with its different contents, strategies and resources, helps impeccably in the understanding of academic information as well keeping motivation for the studying process.

Keywords: flipped-classroom, learning, educational strategy.

ÍNDICE

PRELIMINARES

Declaración de autenticidad y responsabilidad.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	7
1.1. Estrategia Educativa.....	7
1.2. Métodos de enseñanza - aprendizaje	10
1.3. Aula Invertida.....	13
1.4. La Metrología.....	21
1.4.1. <i>Definición de medición</i>	22
CAPÍTULO 2. DISEÑO METODOLÓGICO	30
2.1. Metodología de la investigación	30
2.2. Caracterización de la Institución.....	36
2.3. Propuesta de la investigación	39
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN....	56
3.1. Resultado del Pos test	56
3.2. Comprobación de la hipótesis.....	59
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	81

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, se refiere a la estrategia educativa el Aula invertida. Hoy existen varios métodos activos para que los estudiantes mejoren su aprendizaje. El aula invertida es importante porque aporta un aprendizaje fuera del aula con ayuda de recursos didácticos, videos, lecturas, herramientas web 2.0 y hace que los estudiantes participen activamente en clase.

En la última década el desarrollo de las estrategias en la educación ha dado un impulso notable a nuevos métodos de enseñanza. Según King (1993), manifiesta que es tiempo, pues, de innovar las formas de transmisión de información en las aulas de clase hacia el cimiento de significados.

Cada día, se presentan nuevas tecnologías y nuevas formas de enseñar, el aula invertida es un método donde, se combina el trabajo presencial y el trabajo en línea. Y se está promueve en la Educación Superior en Estados Unidos y a todas partes del mundo. Esta metodología tiene para el estudiante un aprendizaje constructivo y no solo receptivo.

En el ámbito internacional Coufal (2014), mencionan que: El aula invertida fue popularizada por Bergmann y Sams, le denominaron Flipped Classroom o aula invertida, expresión reconocida en los niveles primarios.

El término aula invertida desde enfoques pedagógicos educativos, se proyecta desde el entorno general hasta espacios individuales en donde, se realiza un proceso de dinamismo e interacción, con la apropiada instrucción del profesor, mismo que luego de mostrar conceptualizaciones realiza actividades creativas y participativas (Bergmann y Sams, 2014).

Por consiguiente, el aula invertida, se define como el conjunto de estrategias didácticas con características metodológicas que buscan transformar la enseñanza acostumbrada por factores prácticos como: Enriquecer la memoria, aplicar conocimientos nuevos, incentivar la creación de contenidos e influenciar el pensamiento crítico, se considera a

su vez las evaluaciones continuas para mantener la dirección hacia el cumplimiento de objetivos (Vidal et al., 2016).

Este método de enseñanza permite a los alumnos aprender nuevos contenidos por medio de la observación de videos expuestos en aplicaciones web, en donde los usuarios acceden a estos espacios gratuitamente para elaborar sus tareas en sus domicilios o en el aula con el docente de turno, esto, se efectúa siempre y cuando estas visualizaciones sean controladas y dirigidas por el docente (Berenguer, 2016).

Según Rivera y Garcia (2018), manifiesta: En la provincia de Cuenca, se tiene referentes teóricos metodológicos sobre el aula invertida y un esbozo de modelo de aula invertida en un entorno virtual en base a iniciaciones, estrategias e innovación tecnológica.

Existen varios estudios que demuestran la aplicación del método del aula invertida. Este modelo el cual, se ha ganado una aceptación en la docencia por ser una propuesta de enseñanza- aprendizaje mediado por la tecnología y además, se estructura de actividades que propone el docente para mejorar el aprendizaje.

La aplicación del método, se lo inició con dos profesores que tenían un objetivo en común el cual, era lograr que los alumnos que no pudieron asistir a clases aprendieran mediante grabaciones de los contenidos docentes a través de un software que permite obtener en vídeos las presentaciones en PowerPoint referidas. Después evidenciaron que no solo las personas que faltaban a clases utilizaban este medio sino, que se generalizaba en todos los estudiantes para aclarar juicios e inquietudes (Bergmann y Sams, 2014).

El docente lleva un papel importante debido a la enseñanza con nuevas técnicas que satisfacen a los alumnos. El enfoque tradicional no realiza la adquisición de conocimientos como el método del aula invertida.

También, se lo utilizó en la asignatura de Informática en un curso de Excel, se aplicó el aula invertida, pero los alumnos tenían la facilidad de acercarse al aula en momentos de requisición de asesoría extraordinaria con el docente. En el estudio, se comparó el entorno tradicional con el de simulación de laboratorios y aula invertida, entre los

resultados, se obtuvo que, el aula invertida alcanzó mayores beneficios en cuanto a la ganancia de conocimientos (Martínez et al., 2014).

Este es uno de los casos de aplicación del método del aula invertida en que nos demuestra su efecto positivo en la enseñanza a los estudiantes que en este caso eran de informática.

A sí mismo, se ejecutó el modelo con 20 estudiantes, se comparó con un modelo tradicional de enseñanza en estudiantes de mecánica. Según Martínez et al. (2014) sus hallazgos refieren que los integrantes: Lograron cubrir dos temas más y resolvieron más rápido que el aula tradicional. Esto refiere, que se cubre más con los temas y no atrasa las planificaciones ni temas sino avanza.

En el ámbito nacional en la asignatura de Emprendimiento y Gestión según Rodríguez (2021): Se realizó el estudio en Tungurahua en la asignatura de emprendimiento donde, se aplicó el aula invertida con dos grupos se obtiene resultados favorables para los procesos de aprendizaje.

Estrada y Carrillo (2020), manifiesta que:

Se aplicó el aula invertida para el aprendizaje de biología vegetal con estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología en la Universidad Nacional de Chimborazo y encontró resultados positivos al aplicarla (p.14).

Resulta oportuno practicar este método en estos momentos de pandemia, se hace uso de instrumentos virtuales por el aporte significativo en el desarrollo profesional del estudiante. Con esto los estudiantes tienen pensamiento reflexivo por que realizan mapas mentales. La clave es la planificación estructurada que el docente elabore sobre las situaciones de aprendizaje, se cuidó el acceso al material de apoyo dentro y fuera del aula.

Al Considerar esto, autores como: Martínez et al. (2015), afirman que “Los resultados alcanzados del aula invertida demostraron un mayor aprovechamiento escolar y de

satisfacción del alumno en cuanto a la relación docente y experiencia en la clase en el grupo investigado” (p.143).

Entonces, el aula invertida debidamente controlada por el docente, se considera un éxito en la ejecución del aprendizaje significativo, puede utilizarse también, en foros en sitios web para extender las posibilidades de crear pensamientos y construir ideas (Martínez et al., 2014).

La presente investigación, se sustenta luego de una observación no sistematizada en los estudiantes del segundo semestre del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Cisneros” de la ciudad de Riobamba en la asignatura de Metrología, los cuales, presentan las siguientes dificultades: Incorrecto uso del calibrador pie de rey, ausencia del instrumento para cada estudiante, falta de innovación en el aprendizaje para utilización de estos instrumentos. Estos indicadores reflejan problemas de dominio de conocimiento de la metrología que nos permite manejar herramientas en las cuales, existen escalas preestablecidas para mejorar la precisión de las mediciones. La probable explicación de esta problemática sucede a que la asimilación de los contenidos no es la adecuada, es decir, que el alumno percibe que la asignatura de metrología le sirve en casos prácticos para usar de mejor manera los instrumentos de medición dentro de la industria.

De esta forma, se pretende introducir una nueva forma de educar como es el aula invertida con el uso de las estrategias, se utilizara recursos didácticos como: los simuladores online los cuales, ayudan a tener una lectura clara en los instrumentos de medición, videos y más. Se motiva a los alumnos en el aprendizaje debido a la obtención de los calibradores, goniómetros de forma gratuita a través del internet.

Ante la situación planteada, se tiene la siguiente hipótesis: el uso de estrategias de Aula invertida mejorará el aprendizaje de instrumentos de medición de metrología en los estudiantes técnicos.

Además, la presente investigación establece el siguiente objetivo general: Demostrar el nivel de eficiencia del aula invertida como estrategia educativa en el uso de los instrumentos de medición de metrología de estudiantes de segundo semestre de la

carrera de Electromecánica del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Cisneros”. Y con esto, se realizara lo siguiente:

1. Fundamentar los aspectos teóricos en torno al aula invertida en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar el uso de los instrumentos de medición de metrología.
2. Diagnosticar el nivel de conocimientos del estado actual de los estudiantes sobre la materia de metrología y que materiales han utilizado dentro de la materia.
3. Implementar el aula invertida como estrategia educativa con recursos didácticos para el uso de instrumentos de metrología.
4. Desarrollar un análisis estadístico comparativo inter-sujetos sobre la eficiencia del aula invertida versus la metodología tradicional de los instrumentos de medición.

Con referencia a lo anterior, se aplicara la metodología descriptiva longitudinal puesto a prueba en un diseño cuasi- experimental con inter sujetos en dos grupos a través de un estudio de caso control. La muestra es de 26 estudiantes de estudio que representan 13 estudiantes para el uso de la metodología tradicional y 13 estudiantes para la aplicación del aula invertida.

De ser comprobada la hipótesis, los resultados indicarían la eficiencia educativa del aula invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje de instrumentos de medición de metrología y se aplicaría en otras instituciones educativas para mejorar la enseñanza en los instrumentos de medición.

A lo largo de los planteamientos hechos, el aula invertida es un método que ha mostrado eficiencia en áreas de estudio diferentes es por eso que, se pretende demostrar esta estrategia educativa en el área de metrología. Los estudiantes tienen a disposición recursos y herramientas que les ayude a ser más responsables y ser autosuficientes en trabajos posteriores a sus grados en su carrera en Electromecánica.

Es importante aplicar el método del aula invertida porque fomenta el aprendizaje fuera del aula donde los estudiantes adquieren responsabilidad y responden activamente. Significa entonces que brinda recursos necesarios que mejoran el aprendizaje y

herramientas para el trabajo online. Los beneficiarios son los estudiantes del Instituto Superior Técnico "Carlos Cisneros" de segundo semestre de la Carrera de Tecnología en Electromecánica que tienen la necesidad de usar herramientas online para mejorar el uso del calibrador, goniómetro y micrómetro. El proyecto es autorizado por las autoridades del Instituto quienes apoyan la propuesta de aplicar el aula invertida y fomentar el uso de tecnología en los estudiantes para tener una medición correcta al utilizar estos instrumentos de medición.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Estrategia Educativa

Las estrategias educativas son un conjunto de elementos y procesos organizados por el instructor para facilitar las tareas de enseñanza y lograr el aprendizaje significativo, mismas que, se desarrollan principalmente mediante el desenvolvimiento de la habilidad cognitiva (Mendoza y Mamani, 2012).

De igual manera, el uso de estrategias se utiliza la creación, dirección, planificación y ejecución por parte del docente, y también, se ayudara de esta manera al estudiante a optimizar el entendimiento y procesamiento de conocimientos nuevos (Mendoza y Mamani, 2012).

Refiriéndonos al proceso de enseñanza y aprendizaje, el sujeto proveedor de conocimientos didácticos tiende a preparar el entorno según requerimientos institucionales y características del alumnado, se propicia los materiales, ideas y recursos, con el fin de suministrar un mecanismo eficaz de medios de aprendizaje llamándose estrategias educativas (Vásquez, 2010).

La educación es uno de los factores para que las personas avancen en la sociedad y por ello es muy importante aplicar una estrategia para alcanzar el aprendizaje en los estudiantes y que tengan una buena educación. La aplicación de técnicas de enseñanza se da de distintas formas como el autoaprendizaje, aula invertida, Gamificación entre otras técnicas de estudio que sirven para entender y comprender el conocimiento proporcionado por el docente.

En concordancia, una estrategia educativa proporcionada por el docente es utilizada por el estudiante como elemento adicional para comprender sus estudios. Entonces, estas estrategias, se conceptualizan como la forma en donde los procedimientos de enseñanza generan actividades constructivas, creativas y prácticas desde la correcta instrucción del docente hasta su consecuencia (Vásquez, 2010).

Los elementos de las estrategias son: los autores del escenario (alumno, maestro), el contenido a enseñar (asignatura, ciencia), la condición (temporal, material y de espacio) (Vásquez, 2010).

Para la creación de una estrategia educativa, se tiene en cuenta el método que, se utiliza, en los elementos de las estrategias están los autores del escenario los cuales, no siempre realizan la clase presencial, sino están en clase online o en clase semipresencial. Otro de los elementos de la estrategia educativa es el contenido a enseñar que, también, depende del escenario donde se realice, si es en presencial y el contenido a enseñar son asignaturas como: soldadura, mecánica, electrónica, química estas asignaturas tienen uso de material diferente a las demás asignaturas académicas y se requiere casi de forma obligatoria ser presencial, sin embargo, también, existen clases online donde enseñan sin necesidad de requerir materiales y otro caso en el que se da las clases semipresenciales donde, se han adaptado estrategias para usar materiales de internet y no necesariamente materiales físicos pero si ayudan con el objetivo que es transmitir el conocimiento.

Las estrategias educativas tienen características adaptables a cada contexto, es decir, de acuerdo al nivel de instrucción, el docente y el estudiante, entendiéndose que no las mismas estrategias son factibles en ciertos grupos; frecuentemente, se utilizan lluvia de ideas, preguntas y respuestas, muestra de imágenes, uso de organigramas, realización de diagramas, observación de videos, frases comparativas, participaciones individuales, etc. (Vásquez, 2010).

Entre sus características, se mencionan las siguientes: Tienen que ser funcionales y significativas orientadas al incremento de rendimientos académicos en base a cantidades razonables de tiempos; la dirección del docente tiene que mostrarse clara y concisa para que los estudiantes apliquen la estrategia correctamente conociéndose el porqué de su utilidad: tienen resultados satisfactorios ante los estudiantes dicho de otra forma los alumnos sentirán que las estrategias proporcionadas sirven y son necesarias. Además, existe relación directa entre el tema estudiado y la percepción de utilidad, a manera que genere conciencia de eficacia propia; el tipo de instrucciones son explicativas e informativas; de manera que los recursos que, se proporcionen tendrán colores, letras y

números claros, sin deformaciones, en el caso de videos no estarán borrosos ni inaudibles; las estrategias tienen que ser controladas por el docente (Zapata, 2003).

Fases de la estrategia educativa para el aprendizaje de conceptos son: Construcción del conocimiento, permanencia de los conocimientos y transferencia. En la fase de construcción, se realizara una interacción con la realidad y explorar conocimientos previos. En la fase de permanencia, se realizara una ejercitación y evaluación. Finalmente, en la fase de transferencia nuevos problemas y nuevas situaciones. (Prieto, 2012)

En cada fase aplicara diferentes estrategias, en la fase de construcción del conocimiento intervienen actividades generadoras de información previa y, también, estrategias para organizar la información nueva. En la fase de permanencia, se aplicara estrategias como: ejercitación y estrategias para el logro de permanencia de conceptos. Así mismo, en la última fase de transferencia, se tomara en cuenta estrategias para la conformación de comunidades de aprendizaje donde, se forma grupos de personas interesadas en continuar con su aprendizaje sobre el tema.

La selección, producción y uso de recursos de aprendizaje está en ligado a los demás componentes didácticos y las estrategias de enseñanza – aprendizaje. Entre los recursos se encuentra las técnicas, los medios, los auxiliares y el material didáctico que son los objetos de conocimiento, con los que el educando interactúa a fin de apropiárselos reflexivamente. Tanto los medios como los materiales didácticos tienen la función mediadora que aporta la tecnología como soporte a la construcción de conocimiento (Campos, 2000).

Al tener como aporte la tecnología, se promueve estrategias con ambiente virtual donde, se encuentra los foros electrónicos, chat, correo, sitios web entre otros. En estos tiempos, las Tecnologías de información y comunicación propician a que a través de un software educativo el entendimiento o a través de un video, se conozca un lugar, una historia o un hecho científico.

Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estrategias de forma permanente por ejemplo, para una buena

lectura, se tiene que leer bien el título, con el fin de imaginar de lo que se trata el texto, y una lectura completa del texto sin detenerse. Usar mapas mentales con el fin de expresar de forma gráfica el conocimiento que, se ha almacenado en el cerebro y utilizar siempre una imagen central. Además, la utilización de un mapa mental es otra forma que permite el desarrollo de la creatividad, en el cual, se lee el texto y se saca las ideas principales por lo general los mapas conceptuales, se relacionan en orden jerárquico. Por último, entre otras esta los resúmenes, fichas de trabajo, ensayos (Prieto, 2012).

1.2. Métodos de enseñanza - aprendizaje

Los métodos de enseñanza y aprendizaje son aquel conjunto de recursos dirigidos hacia el cumplimiento de un objetivo académico, indispensables en la gestión eficaz de la educación. Estos métodos son utilizados en base a razonamientos, coordinaciones, sistematizaciones, actividades relacionadas entre el docente y el estudiante (Vásquez, 2010).

En consecuencia, se encuentran varios métodos como: los métodos comparativos, deductivos, inductivos, psicológicos, lógicos, ocasionales, rígidos, activos, pasivos, individuales, colectivos, mixtos, recíprocos, dogmáticos, heurísticos, globalizados, no globalizados, de especialización, analíticos, etc. (Vásquez, 2010).

Asimismo, se encuentran los métodos con enfoques didácticos para la enseñanza individualizada y generalizada, centrada en la programación de objetivos, los módulos establecidos, la ejecución autónoma, la realización de proyectos, supervisiones y evaluaciones (Nebrija Global Campus, 2016).

Según el objetivo y competencia profesional, se implementa entonces los métodos apropiados al entorno educativo, se combina la actividad planteada con sistemas evaluativos. A su vez, dada la modalidad de estudio, se describen los principales recursos interactivos, clases teóricas (exposiciones, video conferencias, streaming), estudio y trabajo en grupo (investigaciones, informes, análisis con exposiciones), clases prácticas (uso de aplicaciones, simuladores, estudio de casos, investigación de campo) (Nebrija Global Campus, 2016).

En general, existen varios componentes que utilizan los docentes como: el procedimiento, la técnica, el método y la estrategia. Si hay un conjunto de procedimientos, se llega a tener una técnica, si se juntan varias técnicas, se da el método y los métodos para aplicar a un grupo de estudiantes son necesarios para mejorar el aprendizaje en la asignatura de estudio, con lo que, se llega a la estrategia que es tomar decisiones y aplicarlas a un fin determinado.

El método de enseñanza en las últimas décadas, se reconoce en los sistemas de Educación, se incorporaría en los sílabos de cada docente con las siguientes características: resolución de problemas, elaboración de proyectos, talleres, laboratorios virtuales, dinámicas y colaboraciones entre los estudiantes (Montes y Machado, 2011).

Existen nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje innovadora como es el aula Invertida, la Gamificación, Aprendizaje basado en el Pensamiento, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, método de casos que muestran su efectividad y logran un mayor aprendizaje. La estrategia que imparte el docente es la guía del método, la selección del mismo para lograr el objetivo de enseñar y los procedimientos didácticos que procedera a aplicar en usus estudiantes. Es muy importante aplicarla para tener buenos resultados en la enseñanza de la asignatura.

El aprendizaje basado en problemas es un método centrado en la investigación y reflexión para llegar a la solución de un problema planteado, donde los alumnos participan constantemente en la adquisición del conocimiento, la experiencia de trabajar sobre la solución de problemas que son o diseñados por el profesor. La solución de problemas genera conocimientos y promueve la creatividad, estimula el autoaprendizaje, la argumentación y la toma de decisiones, favorece el desarrollo de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo (Montes y Machado, 2011).

El método basado en proyectos es un método que permite un proceso permanente de reflexión, parte de enfrentar a los alumnos a situaciones reales para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde, se desenvuelven. Con la realización del proyecto, el alumno es capaz de discutir ideas, tomar decisiones, evaluar la idea del

proyecto, con una planificación adecuada. Además, permite trabajar de manera autónoma y favorece un aprendizaje vivencial (Montes y Machado, 2011).

Al resolver por el método basado en problemas, el docente manifiesta el problema y con ello, se genera una experiencia en base al problema resuelto, mientras que el método basado en proyectos enfrenta al alumno a situaciones reales por que resuelve varios problemas al mismo tiempo dentro del proyecto. También, el aprendizaje basado en problemas muestra como un alumno participa activamente en una discusión y busca una solución al problema.

La gamificación es un conjunto de técnicas de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos en el ámbito educativo, requiere que los estudiantes, se apropien de los temas impartidos por los docentes, se utiliza el juego. La relación entre los estudiantes con la Gamificación junto con las tecnologías de la información y la comunicación TIC para un software libre a través del tiempo su uso es muy elevado, razón por lo cual, se busca vincular su influencia en el proceso enseñanza-aprendizaje (Coello y Gavilanes, 2019).

En tanto que, la Gamificación, el aprendizaje basado en el Pensamiento muestran su efectividad y son diferentes porque, se usan en forma sucesiva, se establece un orden para su aplicación. En la Gamificación la característica principal es que usa una variedad de juegos que son con respecto al tema y hace que la clase no sea aburrida sino altamente activa por medio de software con interactivo.

El método de casos propone a un grupo un caso para que individual y colectivamente lo sometan al análisis y a la toma de decisiones. La situación, se presenta mediante un material escrito, filmado, dibujado o en soporte informático o audiovisual. Generalmente, plantea problemas que tienen diferentes soluciones (Montes y Machado, 2011).

Tanto en el método de casos como en el método basado en proyectos como en otros métodos el docente organiza y dirige las actividades de aprendizaje, la evaluación, el control para la valoración permanente de las mismas, puesto que, se capacita y no se queda con la metodología tradicional sino busca nuevas formas para enseñar a sus alumnos.

El aula invertida es un método que permite vincular en el proceso de formación elementos propios de la educación presencial con la virtualidad, lo que conduce a que los estudiantes acceden a información en cualquier momento del día, no necesariamente por mandato del profesor, sino él adquiere características de auto instrucción y auto aprendizaje.

Ninguno de estos métodos está diseñado para un área de estudio sino están diseñados para distintas áreas de estudio como matemática, física, contabilidad, etc. Pero, se analiza para aplicarlos en una asignatura. Cada método tiene que ser aplicado a la educación básica o a la educación superior en todas las carreras profesionales. Algunos docentes conocen el nombre del método que utilizan, pero lo aplican en su asignatura, utilizándola de estrategia, también, implementan un aprendizaje en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) durante este proceso.

En el proceso de enseñanza, se utilizan varias herramientas que son muy importantes para lograr su objetivo que es enseñar mediante una estrategia educativa, es decir, se da la aplicación de uno o varios métodos.

1.3. Aula Invertida

Se realizó una búsqueda bibliográfica enfocada en el estudio de aula invertida. Se eligieron las investigaciones de mayor relevancia. A continuación, se las detalla:

Investigación 1

En el país de Estados Unidos hay información del aula invertida aplicados en cursos matemáticos que tenían bajo rendimientos y al aplicarlo, se da un aumento de conocimiento y mejor rendimiento.

Las actividades realizadas fueron el diseño de una plataforma en línea para presentar el material de estudio, se compartió el link a los estudiantes para que mediante un ordenador accedieran al sitio, explicándose los pasos a seguir en cada procedimiento y las indicaciones para que revisen los recursos presentados siempre que tengan inquietudes sobre los ejercicios planteados (Madrid et al., 2018).

La implementación del aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato demuestra que la aplicación del aula invertida en asignaturas que requieren la solución de ejercicios resulta con muchos beneficios en su educación que cuando recibe una clase tradicional donde, se mandarían ejercicios a resolver en casa.

Investigación 2

El aula invertida, se encuentra aplicada en países como Chile, en un curso de didáctica para profesores de física en donde al efectuarse las tareas del aula, se propiciaron estrategias virtuales colaborativas e individuales por medio de blogs, YouTube, WebQuest, Google Documentos, Google Hangout y Blackboard para la elaboración de mapas conceptuales, visualización de videos, exposición de opiniones, etc. (Hernández & Tecpan, 2017).

El docente motiva al estudiante para que escuche y visualice videos, lea libros de textos escolares, lea textos científicos fuera del aula y dentro del aula realice debates, diálogos y preguntas de manera reflexiva. Así pues, el docente construye tablas comparativas, test, y redes de conceptos. Además, comparte y publica material generado en clases, diseña y planifica clases.

Investigación 3

Dentro de la Ciudad de Azogues en Ecuador el Aula invertida, se aplicó para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos en la Unidad Educativa Luis Cordero. Los procedimientos utilizados fueron: Talleres de la plataforma Chamilo, inscripción en curso Triángulos y manejo de plataforma. Visualizar el poster interactivo "Los ángulos" Visualizar el video "Clasificación de los triángulos" y propiedades de los triángulos. Además, de responder preguntas en base a la clasificación de los triángulos.

Elaborar un mapa conceptual Presentación del software GeoGebra. Resolver talleres del cuaderno de Trabajo del MINEDUC. Construir y encontrar los criterios de congruencia en triángulos con ayuda de GeoGebra (Choéz & Sárate, 2020, pág. 60).

Investigación 4

Dentro de la ciudad de Riobamba, se aplicó el aula invertida para el aprendizaje de Biología Vegetal en la Universidad Nacional de Chimborazo. Los procedimientos utilizados fueron:

El docente diseñó diferentes actividades y el estudiante fue el protagonista principal del proceso enseñanza-aprendizaje, mediante la lectura de ensayos académicos, se observan videos, se experimenta, se escucha documentales, etcétera. Así, evaluó a los estudiantes cuanto conocen acerca de un determinado tema. Se dio una lluvia de ideas y de actividades grupales para que los integrantes den su punto de vista, expongan lo investigado para tener una idea clara, precisa y concisa y así formar un criterio de lo que se va a estudiar. El docente realizó varias preguntas a los estudiantes con relación hacia una determinada temática, con ello, se establece cuánto han aprendido e investigado, cuyo objetivo es que el alumno participe y el docente guíe; al mismo tiempo apoya y ayuda al estudiante a adquirir su propio conocimiento (Estrada & Carrillo, 2020, pág. 9).

Las dos investigaciones dentro del Ecuador muestran que el aula invertida es una estrategia utilizada tanto en la educación básica como en la educación superior. El docente abandona su sitio tradicional de preceptor y promueve liderazgo en los estudiantes. En consecuencia, las clases, no se presentan aburridas porque existe tiempo destinado a aprender activamente. Las plataformas digitales contienen espacios de interacción y de socialización. En este siglo es una ventaja trabajar con medios digitales, el reto está en que los docentes conozcan y den un enfoque didáctico a plataformas digitales de acceso gratuito. La tecnología está apropiada para, que se convierta en un apoyo para la enseñanza.

Aunque el aula invertida remota a años anteriores, tuvieron que pasar muchos años para que la comunidad científica investigara su impacto. Como resultado, se dan varias aplicaciones del aula invertida unas con muestra más amplias y otras con grupos pequeños donde nos muestran que en la modalidad semipresencial han dado pauta para ser un buen modelo a elegir en el momento de planificar una clase. Se analizaron las características de los estudiantes para aplicar los métodos, otra forma para seleccionar

el método es el grado de autenticidad, que se refiere a que tan parecido es el método para generar una experiencia de aprendizaje lo más parecido a la realidad.

El aula invertida, se define como la forma en que, el aprendizaje deja de ser una labor monótona para convertirse en acciones dinámicas e interactivas entre el alumno y el profesor, con su debida orientación y seguimiento de la misma (Bergmann y Sams, 2014).

El aula invertida altera los procesos tradicionalistas, se cambia el perfil del pensum académico para, que se atiendan dificultades teóricas en cualquier momento del día en base a recursos virtuales (Coufal, 2014).

Este método tiene un aprendizaje individual y obliga a acciones participativas dentro de las clases. Las actividades de práctica, se las realiza en clases, así como también, preguntas al profesor y donde no existe un estudiante que solo escucha sino participa.

Figura 1. El aula Invertida



Fuente: Elaboración propia

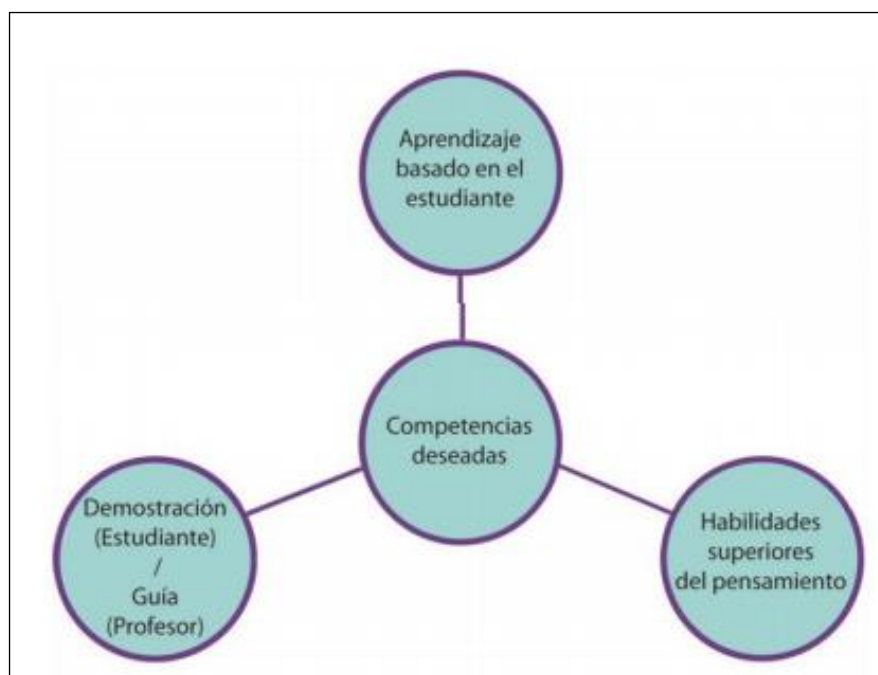
La integración de tecnologías emergentes en el aprendizaje ofrece más opciones de contenidos y, lo más importante, redefine el tiempo de clase como un ambiente centrado

en el estudiante. Se hace énfasis en involucrarlo más activamente en su aprendizaje y desarrollar actividades diferentes (Rivera & Garcia, 2018).

Es importante porque la educación, se motiva por sí mismos, y se da el material o recurso suficiente para, que se eduque, y si no entendió alguna tema, se apoye en el material, se repita varias veces el video o, se repasa las veces que el necesite ejercicios para mejorar. Además, evita que aquellos alumnos que no asisten por motivos de enfermedad o alguna situación a clase, se pierdan la explicación del profesor.

El aula invertida tiene elementos centrales estos son: el tipo de meta a alcanzar y la clasificación de información, es decir, aquella que esta explicada por medio de videos o los que son necesarias en prácticas experimentales. Por medio de esta organización, se logra el alcance de objetivos y el desarrollo de habilidades. El docente prepara actividades que impliquen trabajos hechos por los estudiantes donde el profesor queda solamente como guía de la actividad (Martínez et al., 2014).

Figura 2. Componentes que integran el aula Invertida



Fuente Martínez et al. (2014)

Para la aplicación del Aula invertida el docente los recursos educativos como: videos, artículos científicos, podcast, diapositivas creadas por él mismo, imágenes, mapas

mentales, mapas conceptuales, cuestionarios, encuestas y objetos web 2.0, que se encuentran en la red. Además, realiza instrucciones al exterior del aula para aprovechar el tiempo en la clase entre el docente y el estudiante.

La primera etapa en el desarrollo de una clase invertida es el análisis, en esta fase, se elige el tema, se analizan los objetivos de la clase y su contenido, así como las necesidades y características del alumnado. El siguiente paso es la preparación de los materiales y el diseño de la clase, que se quiere utilizar desarrollar y seleccionar actividades individuales y grupales de distintos niveles para atender la diversidad de la clase; y actividades colaborativas que exijan a los alumnos un aprendizaje activo. Hechas las actividades anteriores, se continúa con la ejecución del proyecto. Se distribuye el material y se dan las instrucciones necesarias a los alumnos, también, se utiliza alguna plataforma, al final, es necesario evaluar la eficacia del trabajo realizado por los alumnos y los resultados del proyecto.

En cada actividad para conllevar a cabo la realización de la clase invertida, se tiene en cuenta estos aspectos: procurar planificar tareas a los alumnos antes, durante y después de las clases, tener contenidos como un video lección o alguna presentación para con esto hacer una retroalimentación fuera de la clase. Además, se da las instrucciones necesarias para que los estudiantes comprendan la actividad y elaborar un test para comprobar si han visualizado, leído y comprendido, despejar sus dudas, retar a realizar proyectos y animar a los alumnos a trabajar en grupos, reflexionar si tienen algún error y corregirlos en la clase.

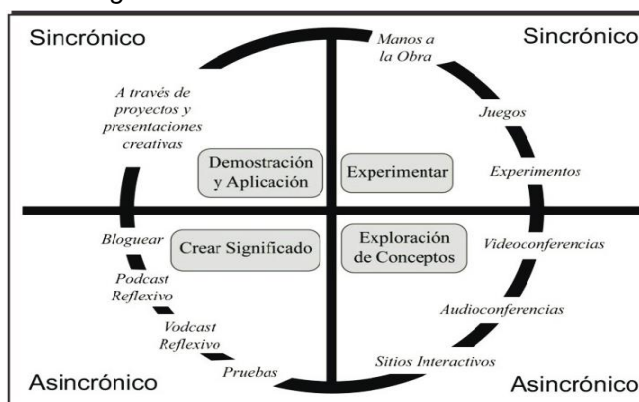
Este modelo hace que el profesor envíe los temas y actividades a realizar antes de la clase. También, exige al profesor enviar una semana antes los temas para la clase y convierte al alumno a ser responsable de su aprendizaje.

En varias partes, se ha aplicado este modelo como en Estados Unidos y México. El modelo del aula invertida, se ha aceptado en Latinoamérica. Si bien, se encuentra en la actualidad este modelo implementado en varias partes del Ecuador y universidades que han referido casos de éxito en el sistema educativo.

Sincrónico a través de proyectos y presentaciones creativas su aplicación y a través de juegos y experimentos. Asincrónico a través del uso de blogs, pruebas, sitios interactivos, video conferencia y audio conferencia (Martínez et al., 2014).

Su estructura propone que los estudiantes accedan a contenido que el profesor brinda en una clase anterior y en el momento de la clase, se realizan tareas. Como, se muestra en la figura 3. El Sincrónico es dentro de clase y el asincrónico es fuera de clase.

Figura 3. La estructura del Aula Invertida



Fuente: Martínez et al. (2014)

La innovación en la educación conlleva a buscar más herramientas para que los estudiantes tengan material disponible para mejorar su estudio es por ello, que se usa herramientas web 2.0 y web 3.0. Algunos ejemplos de ello son: Redes sociales, las Wikis, los Blogs, Sitios de alojamiento de videos, Podcasts, Presentaciones online, mapas conceptuales especialmente con fines de estudio.

Las Herramientas de la web 2.0 hacen referencia a un grupo de tecnologías que facilitan la conexión social, y que son aplicadas a otros aspectos vitales, como es el aprendizaje o la enseñanza (Castañeda, 2007).

Las herramientas de la web 3.0 usan la nube como almacenamiento y son ejecutadas desde cualquier dispositivo además, de tener una facilidad de navegación. El docente tiene las siguientes aplicaciones disponibles: google Classroom, Kahoot, Genially. Estas herramientas son proporcionadas por Google: Gmail, Google Drive, Google Documentos, Google Hojas de Cálculo, Google Presentaciones, Google Classroom (Suárez, Rincón, & Niño, 2020).

Las herramientas de la web 2.0 y 3.0 son necesarias para la aplicación del aula invertida, debido a que, tienen recursos descargables en las sesiones presenciales o sesiones online con los estudiantes. En comparación con las herramientas web 3.0 ambas son herramientas para la interacción a través de plataformas de publicación. La diferencia radica en que la web 3.0 interactúa en tiempo real y la web 2.0 interactúa en redes sociales. El modelo del aula invertida fomenta el estudio previo de los alumnos con gran eficacia y permite al profesor verificar el estudio y premiar a aquellos que lo practican.

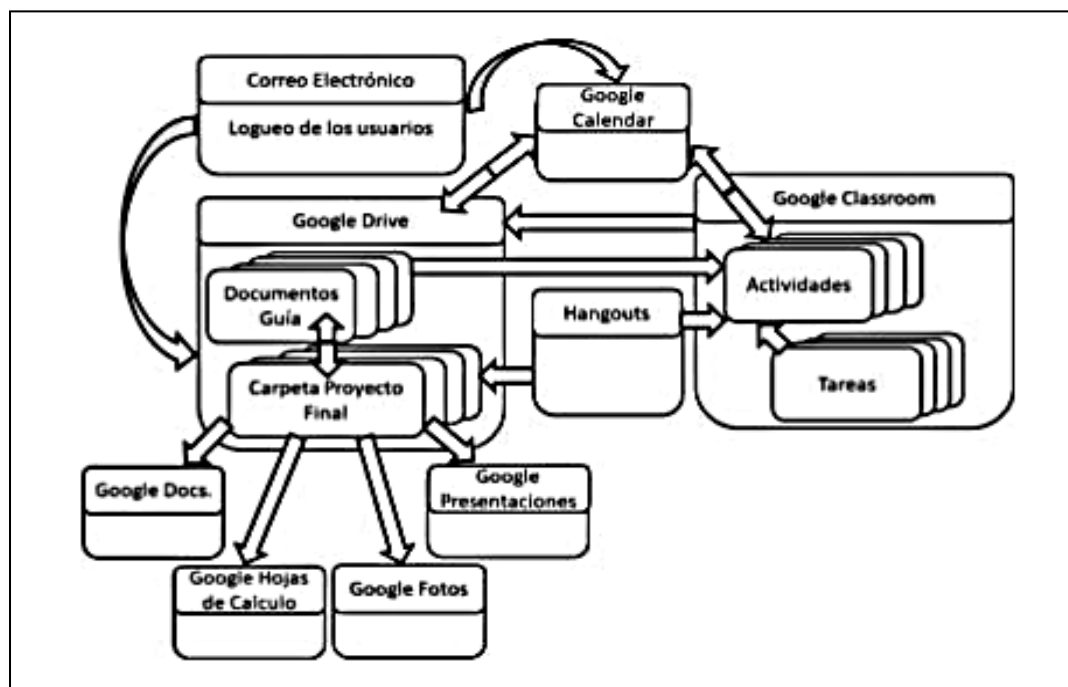
En la tabla 1 se muestra las herramientas y ejemplos de utilización didáctica, con los formatos y que es lo que hace cada una de ellas. Se recuerda que las herramientas son muy importantes al momento de impartir por el método del aula invertida.

Tabla 1. *La web 2.0 y sus herramientas*

Formato	Herramienta	¿Qué hace?	Utilización didáctica
Imagen fija	Flickr	Herramienta de publicación de fotografía e imágenes en red.	Seguimiento gráfico de experimentos, visitas, prácticas, etc. Exploración de la realidad.
Presentaciones Visuales	Slideshare	Publicación en red de presentaciones visuales de PowerPoint u Open office.	Síntesis de trabajos. Presentaciones de proyectos Reordenación de información revisada.
Videos	YouTube	Publicación de videos generalistas Videos educativos, científicos.	Seguimiento en video de experimentos, visitas, prácticas, etc. Exploración de la realidad.
Redes Sociales	WhatsApp	Comunicación entre personas de un grupo	Utiliza para la comunicación a través del internet.

Fuente: Castañeda (2007)

Figura 4. Herramientas web 3.0 proporcionadas por Google



Fuente: Suarez, Rincón, y Niño (2020)

1.4. La Metrología

La metrología es aquella ciencia que permite comprender determinantes cualitativas y cuantitativas sobre mediciones efectuadas en diferentes momentos, objetos y circunstancias (Escamilla, 2009).

Según Piñeiro (2017), medir una cantidad de una establecida magnitud es comparar con otra cantidad constituida de esa misma magnitud, que se toma como referencia.

Debido a que la metrología estudia los sistemas de pesas y medidas, la asignatura tiene un campo amplio de aplicación y clasificación como la metrología Legal, científica e industrial. Dentro de la metrología científica se tiene la metrología dimensional, que se encarga de todo lo que se mide en unidades de longitud.

Figura 5. Instrumentos de medición



Fuente: Elaboración Propia

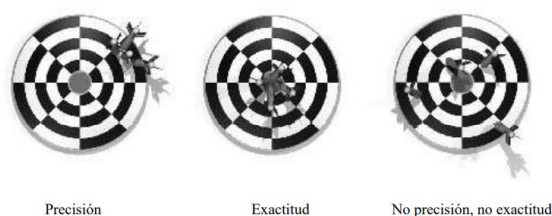
1.4.1. Definición de medición

La medición es un proceso, que se realiza de manera cotidiana, aun sin estar conscientes de ello, los instrumentos de medición son aparatos destinados para encontrar y comprobar medidas, estos se vinculan a otros mecanismos de acuerdo a los requerimientos técnicos (Escamilla, 2009).

Refiriéndose a la medición, también, interviene el Sistema Internacional de Unidades, que se encuentran las 7 magnitudes físicas fundamentales: Longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad de corriente, intensidad luminosa, cantidad de sustancia. En consecuencia, se basa el estudio en una de estas magnitudes fundamentales como la longitud, es decir, la medición de superficies tanto internas como externas y profundidades.

Si, se tiene un instrumento de medición y, se asegura que la lectura es adecuada, se lo lleva algún laboratorio que lo certifique. Además, se presentan a continuación, un gráfico, que se diferencian los conceptos como exactitud, precisión entre otros (Escamilla, 2009).

Figura 6. Relación precisión, exactitud



Fuente: Escamilla, 2009

Según Escamilla (2009) las características que definen el comportamiento de los instrumentos son las siguientes: - Exactitud y precisión - Error - Resolución - Sensibilidad - Gama y escala – Linealidad.

Figura 7. Los instrumentos de metrología



Fuente: Escamilla 2009

Existen varios instrumentos de medición y, se muestran en la siguiente tabla su clasificación: Lineal y angular.

Tabla 2. Clasificación de los instrumentos de medición

Lineal	Directa	Con Divisiones	Metro Regla graduada Calibres con vernier
		Con tornillo micrométrico	Micrómetros Cabeza micrométrica
		Con dimensión fija	Bloques patrón Calibres de espesores Calibres pasa – no pasa
	Indirecta	Comparativa	Comparadores Mecánicos Comparadores Ópticos Comparadores Neumáticos Comparadores Electromecánicos

		Trigonométrica	Cilindros o esferas Máquina de mediciones por coordenadas
		Relativa	Niveles Reglas ópticas Rugosímetro
Angular	Directa	Con divisiones	Transportador Simple Goniómetro Escuadra de Combinación
		Con dimensión fija	Escuadras Patrones angulares Calibres cónicos
	Indirecta	Trigonométrica	Falsas Escuadras Reglas de Senos Mesa de senos Máquina de medición (coordenadas)

Fuente: (Escamilla, 2009)

En la clasificación de instrumentos de medición lineal existe una innumerable cantidad de instrumentos, los más importantes en esta investigación son el calibre pie de rey, el goniómetro, el micrómetro.

El calibrador Pie de rey o Calibre, se define como un material de acero que sirve para medir exactamente una longitud interna, externa y profundidad de un objeto, estos instrumentos tienen comúnmente 15cm, e indican las escalas milimétricas y pulgadas (Capote, 2011).

Figura 8. Pie de rey o calibrador



Fuente: Elaboración propia

El micrómetro o tornillo de Palmer es aquella herramienta que mide la extensión de un elemento de forma precisa en orden centésimo, milimétrico y milésimo, para usar el micrómetro, se utilizara un pequeño tornillo con escalas de un nonio y las longitudes

máximas de medida del micrómetro de exteriores es de 25 mm, o de 30mm (Capote, 2011).

Figura 9. Micrómetro



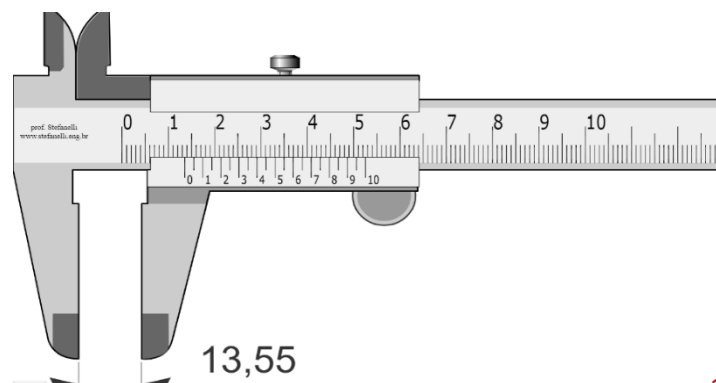
Fuente: Elaboración Propia

Un goniómetro o transportador de ángulos es para medir los ángulos: agudos 90° , llanos 180° u obtusos $>180^\circ$ con forma de círculo graduado, en 180° o 360° . Este instrumento permite, también, medir ángulos entre dos objetos. Es de acero aleado, hasta de aluminio (Capote, 2011).

Existe una gran variedad de instrumentos dentro de la metrología como: el metro o flexómetro, Gramil o calibre de alturas, Calibre de Herradura, Goniómetro, Rugosímetro, Reloj Comparador, Plantillas, etc. Estos tres mencionados anteriormente son para el estudio. A continuación, se da la lectura del calibrador de vernier.

Ejemplo 1

Figura 10. Aprender la Lectura del calibrador.



Fuente: (Escamilla, 2009)

Al mirar el calibrador pie de rey, se nota que el punto 0 está entre los 12 y 13 sobre la escala de la regla y que sobre la escala del nonio vernier, se observa la línea con la graduación de la escala de la regleta la cual, está 0.55 mm, se suma el 13 + 0.55 y la lectura correcta es 13,55 mm.

Para medir un calibrador pie de rey en el sistema ingles con una apreciación de 1/128 pulgadas

Paso1: fijar el rango de la escala

Paso 2: Fijar el cero del nonio en el calibrador

Paso 3: Fijar la coincidencia del nonio

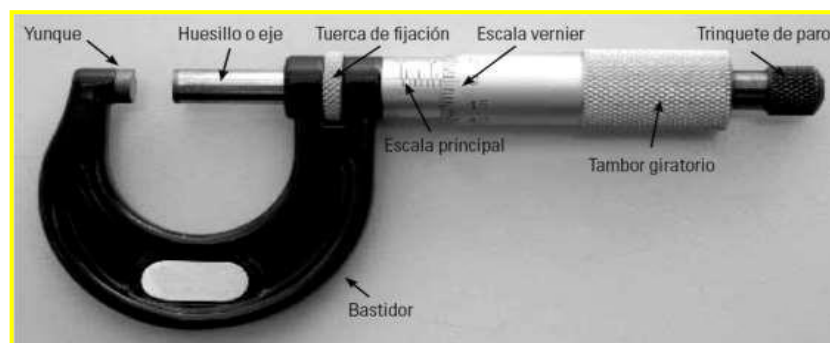
$$\text{Medición} = \text{Paso 1} + \frac{\text{Paso 2}}{16} + \frac{\text{Paso 3}}{128}$$

$$\text{Medición} = 1 + \frac{11}{16} + \frac{6}{128} = 1.7343 \text{ pulgadas.}$$

Lectura del Micrómetro

En la figura 12, se muestra un ejercicio del micrómetro para resolver con los pasos para seguir y dar una buena lectura de este instrumento.

Figura 11. Micrómetro y sus partes

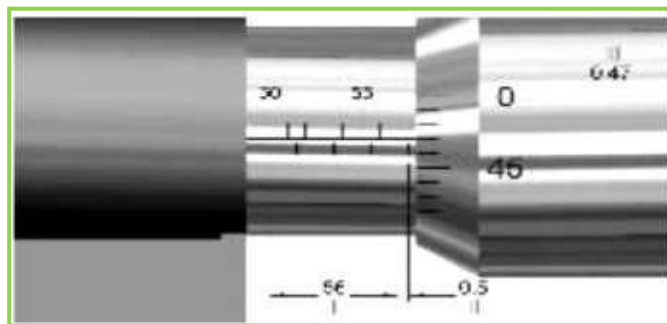


Fuente: (Escamilla, 2009)

Ejemplos de lecturas:

Paso 1. Leer la escala (I). Mirar la escala 56

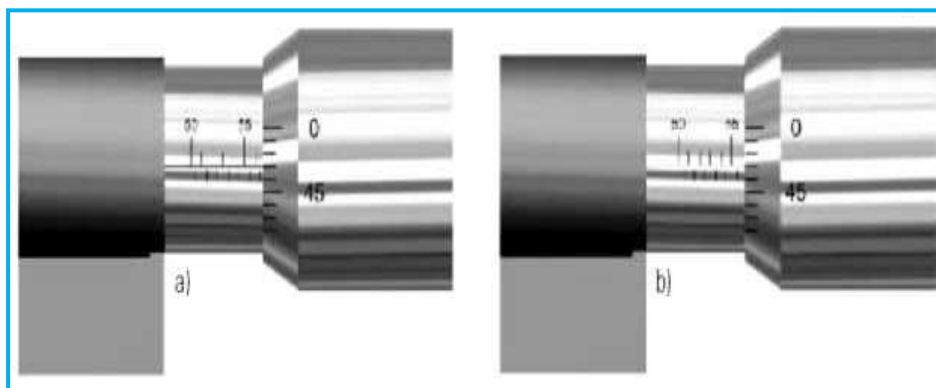
Figura 12. Aprender lectura del micrómetro



Fuente: (Escamilla, 2009)

Mirar si la marca esta sobre los 0.5 mm o debajo de los 0.5 mm. Después tome la lectura con la línea de revolución de la escala 0.47mm.

Figura 13. Aprender lectura del micrómetro ejemplo 2



Fuente: (Escamilla, 2009)

Paso final: $37+0,5+0,11+0,008= 37,618\text{mm}$

Ejemplo 2: micrómetro de diez milésimas de pulgada.

$$\frac{1\text{pulgada}}{40} = \frac{0.025\text{pulgada}}{25} = \frac{0.001\text{pulgada}}{10} = 0.0001\text{pulgada}$$

$0.275\text{pulgadas} + 0.011\text{pulgadas} + 0.0009\text{pulgada}$

$s= 0.2869\text{pulgadas}$ o 2869diez milésimas

Lectura del goniómetro

Se realiza la lectura en el disco principal donde coincide el valor del “0” del disco móvil: en el caso del gráfico la línea está entre 5° y 6°. Se ve ahora que línea del nonio coincide con una línea del disco, en el valor 35´

La medida es por tanto $5^{\circ} + 35' = 5^{\circ} 35'$

Figura 14. Ejemplos de lectura con el goniómetro

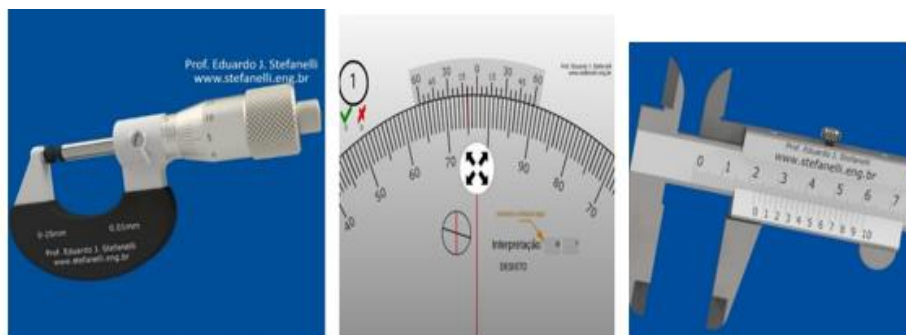


Fuente: (Escamilla, 2009)

Lectura con los simuladores virtuales

Zurita (2015) afirma que “El objetivo de un simulador es apoyar el proceso de inter aprendizaje, se asemeja a la realidad de forma entretenida” (p.2). Se han desarrollado prácticas virtuales, en simuladores online y procedimiento para realizar una lectura correcta en las diferentes escalas milímetros, milésimas y fracciones de pulgada. Donde el estudiante hace uso de estos simuladores.

Figura 15. Simuladores Virtuales para la computadora



Fuente: Tomada a partir de Stefanelli, 2021

Para medir un vernier en pulgadas con una precisión de 1 /128 pulgadas

Paso1: fijar el rango. Paso 2: Fijar el cero del nonio. Paso 3: Fijar a coincidencia

$$\text{Medición} = \text{Paso 1} + \frac{\text{Paso 2}}{16} + \frac{\text{Paso 3}}{128} \quad \text{Medición} = 1 + \frac{11}{16} + \frac{6}{128} = 1.7343 \text{ pulgadas.}$$

Ejemplo 2: micrómetro de diez milésimas de pulgada.

$$\frac{1 \text{ pulgada}}{40} = \frac{0.025 \text{ pulgada}}{25} = \frac{0.001 \text{ pulgada}}{10} = 0.0001 \text{ pulgada}$$

0.275pulgadas + 0.011pulgadas + 0.0009pulgadas= 0.2869pulgadas o 2869diez milésimas.

Ejemplo: Lectura del goniómetro con 5 min de resolución.

Mide ángulos sexagesimales son los que van de 60 en 60 en sus divisiones. 1 grado tiene 60 min y 1 min tiene 60 segundos, pero, solo se llega a los 5 min de resolución. En el ejemplo anterior descrito, se tiene como paso 1: la identificación de la escala y como está dividida, en la escala principal o giratoria se tiene 4 segmentos de 90 grados y cada segmento está dividida en 1 grado, la resolución de la escala giratoria es 1 grado. Escala del nonio o fija es el segmento que tengo de arco de 1 grado de cada lado. Un grado = 60 min y Cada grado está dividido en 12 partes al hacer la división, se tiene 5 min.

El pasó 2: Contar el número de grados y minutos desde el origen de la escala giratoria hasta el inicio del nonio según el sentido de posicionamiento del ángulo que es horario o anti horario. Respuesta: La escala es 23 20. Para la resolución de los ejercicios en los simuladores virtuales, se los realizó de la siguiente URL: <https://www.stefanelli.eng.br/es/calibre-virtual-simulador-milimetro-05/>. En la que se puede encontrar para la resolución de ejercicios del calibrador y en este otro enlace del micrómetro: <https://www.stefanelli.eng.br/es/micrometro-virtual-centesimas-milimetro-simulador/> y para ejercicios con el Goniómetro de: <https://www.stefanelli.eng.br/es/goniometro-virtual-grado-cinco-minutos/>. Cada enlace muestra una respuesta correcta o incorrecta al finalizar la medida con el instrumento de medición.

CAPÍTULO 2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Metodología de la investigación

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo porque sus resultados fueron medibles numéricamente y a través de la ejecución de la propuesta, se comprueba la hipótesis “el uso de estrategias de Aula invertida mejora el aprendizaje de instrumentos de medición de metrología en los estudiantes de nivel tecnológico”.

El diseño de la investigación fue descriptiva, exploratoria, evaluativa y explicativa, en base a un estudio correlacional el cual, compara las variables relacionadas.

Su propósito fue saber, cómo se comporta una variable, el Aula invertida como variable independiente y uso de instrumentos de metrología como variable dependiente. La recolección, se basó en instrumentos estandarizados, los datos fueron representados en forma numérica y estadística, se aplica el diseño cuasi experimental.

La presente investigación, se realizó con dos grupos de estudiantes, uno de control y otro experimental. Se tuvo tres etapas: primero el Pre Test en ambos grupos control y experimental, después la aplicación de la estrategia educativa en el grupo experimental. Por último, se aplica la prueba del post test a ambos grupos, obteniéndose los resultados para el correspondiente análisis e interpretación.

Ante la situación planteada, se tiene la siguiente población: Se consideró a los estudiantes de segundo semestre de Metrología del Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros”. Sus características fueron: estudiantes de segundo semestre, jóvenes mujeres y hombres, matriculados el 28 de junio al 29 de noviembre del 2021.

En ese mismo sentido, se tiene una muestra de 26 estudiantes divididos en dos grupos de dos paralelos C y E de la materia de metrología. Sus características fueron: estudiantes de la jornada nocturna en un horario de 4pm a 10pm, Hombres y mujeres.

La tabla 3 muestra un resultado de la muestra tomada de la población de estudiantes del Instituto. El grupo de control o paralelo C fueron 12 estudiantes hombres y 1 mujer. El grupo experimental o paralelo E fueron 13 estudiantes hombres.

Tabla 3. *Distribución de grupos por género*

		Sexo		Total por grupo
		Hombre	Mujer	
Paralelo	C	12	1	13
	E	13	0	13
TOTAL		25	1	26

Fuente: Elaboración Propia

Para la recolección de datos uso de instrumentos de metrología, se usó la técnica de la encuesta digital, una vez ya recopilados los datos, se generó la información.

La encuesta está formada de la siguiente manera:

1. Datos informativos.
2. Datos Tecnológicos.
3. Identificación de conceptos básicos de metrología
4. Categorización de instrumentos de medición
5. Ejercicios de error de medida

El cuestionario, que se encuentra en el anexo 2, constó de 10 preguntas con opción múltiple para cuantificar el conocimiento de los estudiantes con respecto a la metrología dimensional y el uso de los instrumentos de medición. Las tres últimas secciones, se dividieron en 3 partes: 5 preguntas de Identificación de conceptos básicos de metrología, 3 preguntas de Clasificación de los instrumentos de medición y 2 preguntas de Ejercicios de medición.

Cada pregunta tiene diferentes opciones donde, se escoge una sola respuesta. La respuesta correcta tiene valor de 1 punto. Para el análisis de los resultados, se consideró la escala numérica establecida en el artículo reformado mediante resolución adoptada por el Pleno del CAS, desarrollada el 30 de noviembre del 2018, la cual, se detalla en la

tabla 4. Las notas de los estudiantes en el Pre test y Pos test, se analizaron a través del software SPSS versión 23 con un análisis estadístico. Este cuestionario, se lo hizo para obtener las calificaciones de cada estudiante, se considera la escala numérica.

Tabla 4. *Escala de Calificaciones Sistema de Educación Superior (SES)*

ESCALA CUANTITATIVA	EQUIVALENCIA
9,0 – 10,0	Excelente
7,0 – 8,9	Muy Bueno
5,0 – 6,9	Bueno
3,0 – 4,9	Regular
0,1 – 2,9	Deficiente

Fuente: (Senescyt, 2018)

Según Mendoza y Garza (2017) manifestó que validez del contenido “Se refiere al grado en que la medición representa el concepto medido.”

A continuación, se presenta el proceso de análisis de contenido de una escala, antes de un cuestionario para medir los conocimientos en el uso de instrumentos de medición en el área de metrología. Para el proceso de evaluación de la validez de contenido abarcó la participación de 3 expertos.

La validación por expertos, se realizó mediante una reunión con los integrantes del colectivo académico de Adaptación e Innovación Tecnológica al que pertenece metrología, con el apoyo y supervisión del docente coordinador de carrera quien designo a 3 docentes que imparten la misma asignatura para revisar el cuestionario y calificar conforme al documento de validación presentada.

Los 3 docentes que participaron en la validación fueron seleccionados con base en su experiencia de 4 años que imparten la asignatura. Para verificar la consistencia de las preguntas como parte fundamental de este proceso de validez de contenido.

Según Mendoza y Garza (2017), “El análisis inicia con la revisión exhaustiva de la literatura de los constructos del instrumento de investigación que pretende medir las

diferentes escalas de los constructos, revisión de escalas existentes y la aplicación del instrumento de investigación”.

Se elaboró un formato de validación del cuestionario, ubicado en el anexo 3, según sus 5 criterios de evaluación (excelente, muy bueno, bueno, regular y deficiente) para ser calificados con base a la escala de Likert. Según Maldonado (2012), “La escala de Likert es una escala aditiva con un nivel ordinal constituida por una serie de ítems ante los cuales, se solicita la reacción del sujeto” (p.1).

Se estableció el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes de segundo semestre en la asignatura de Metrología, además, se realizó el pre test con la valoración de diagnóstico.

Tabla 5. Puntajes Obtenidos después de la aplicación del Pre test

Número	Grupo 1 control	Grupo 2 experimental
1	6	7
2	5	5
3	7	4
4	5	7
5	4	5
6	3	5
7	5	5
8	2	1
9	6	5
10	8	6
11	4	7
12	5	2
13	3	0

Fuente: Elaboración Propia.

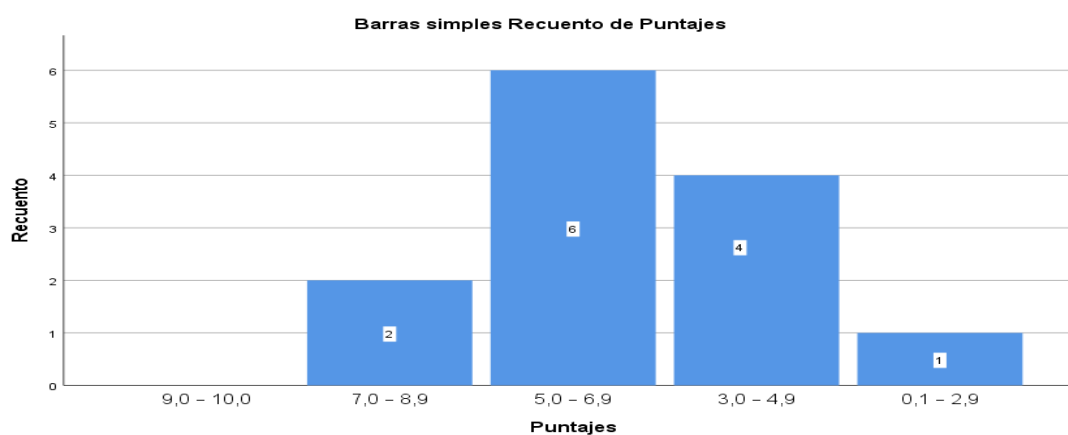
Tabla 6. Resultados de la encuesta digital o Pre test

Nota	Grupo 1 control	Porcentaje %
9-10	0	0
7-8,9	2	15
5-6,9	6	46
3-4,9	4	31
0,1-2,9	1	8
Total	13	100

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 16, se observa que los 2 estudiantes tuvieron una calificación entre: 7,0 - 8,9 puntos correspondiente a 15% su equivalencia es Muy Bueno, 6 estudiantes tuvieron una calificación entre: 5,0 - 6,9 puntos correspondiente al 46% Bueno, 4 estudiantes tuvieron una calificación entre: 3,0 - 4,9 puntos correspondiente 31% es Regular y 1 estudiante tuvo una calificación entre: 0,1 - 2,9 puntos correspondiente al 8% Deficiente. El puntaje mínimo obtenido es de 2 y el puntaje máximo es 8. El mayor porcentaje está en un 46% con estudiantes que sacan una nota entre: 5,0 - 6,9. Lo que significa que los estudiantes según el criterio de evaluación obtenido de la figura 16 están en el criterio de Bueno.

Figura 16. Puntajes del Pre test grupo de control



Fuente: Elaboración Propia

Según (Olivos, 2012): “La evaluación es un elemento clave del proceso formativo por las consecuencias e implicaciones que tiene para el alumno, el docente, el sistema educativo y la sociedad” p.10.

La evaluación realizada en el pre test es muy importante para saber cuántos conocimientos adquirió el alumno en su proceso de formación en el grupo de control.

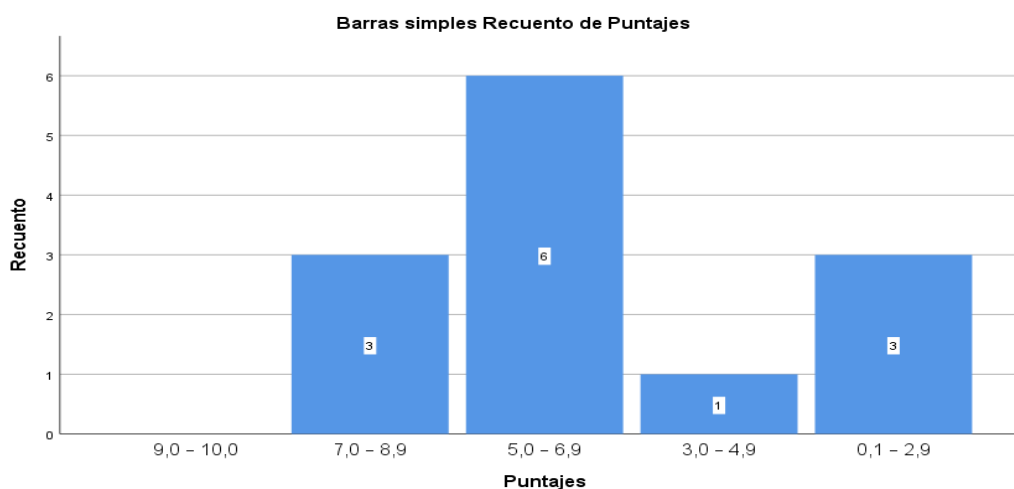
Tabla 7. Rango de Resultado del Pre test grupo experimental

Nota	grupo 2 experimental	Porcentaje %
9 a 10	0	0
7 a 8,9	3	23
5 a 6,9	6	46
3 a 4,9	1	8
0,1 a 2,9	3	23
Total	13	100

Fuente Elaboración Propia

En la figura 17, se muestra que en el grupo experimental 3 estudiantes tuvieron una calificación entre: 7,0 - 8,9 puntos correspondiente a 23% Muy Bueno, 6 estudiantes tuvieron una calificación entre: 5,0 - 6,9 puntos correspondiente al 46% Bueno, 1 estudiante tuvo una calificación entre: 3,0 - 4,9 puntos correspondiente 8% es Regular y 3 estudiantes tuvieron una calificación entre: 0,1 - 2,9 puntos correspondiente al 23% Deficiente. El puntaje mínimo obtenido es de 0 y el puntaje máximo es 7. El mayor porcentaje está en un 46% con estudiantes que obtienen una nota entre 5,0 - 6,9 puntos. Lo que significa que los estudiantes según el criterio de evaluación están en el criterio de Bueno en semejanza al otro grupo.

Figura 17. Puntajes del Pre test grupo experimental



Fuente: Elaboración Propia

Pues sin los resultados de la misma el docente no daría su juicio de valor ni crítica como regular, bueno o sobresaliente el nivel de conocimientos. También, en la figura 17, se muestra los resultados del pre test aplicados al grupo experimental con las medias aritméticas de cada grupo 3,31 en el grupo de control y 3,31 en el grupo experimental sobre un total de 10 puntos.

2.2. Caracterización de la Institución

El Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros” forma parte de la Historia Artesanal de Riobamba. Su nombre, se dio en el año de 1943 y promueve el desarrollo científico para fortalecer el crecimiento industrial. Su Misión es formar profesionales de manera integral en su centro educativo, a través de conocimientos tecnológicos, científicos, innovadores y humanistas, para contribuir al desarrollo a nivel zonal y nacional, acorde a la demanda educativa y a las necesidades de la humanidad. Y su visión es ser una institución de alto nivel y desempeño en la educación superior tecnológica, de calidad, pertinencia y reconocimiento social, que contribuya al desarrollo socioeconómico de la zona 3, con proyección internacional y nacional.

La investigación, se realizó con los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros” en la ciudad de Riobamba Provincia de Chimborazo con el código IES: 550714B01 y categoría IES de Categoría B. El tipo de financiamiento es pública

con sus siglas: ITS CC. El lugar de la Sede Matriz es en la provincia de Chimborazo, ciudad Riobamba, dirección: la paz N^a 07-56 y calle México. La página web institucional es itscarloscisneros.com.ec.

Dentro del Instituto, se encuentra la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica que otorga el Título: Tecnólogo Superior en Electromecánica. El número de períodos ordinarios son 5.

Su principal objetivo como instituto es formar competentes e innovadores tecnólogos para satisfacer las necesidades de instalación construcción, montaje y mantenimiento de máquinas y equipos o sistemas electromecánicos, se cumple políticas medioambientales y normativas, se apunta a una matriz más productiva.

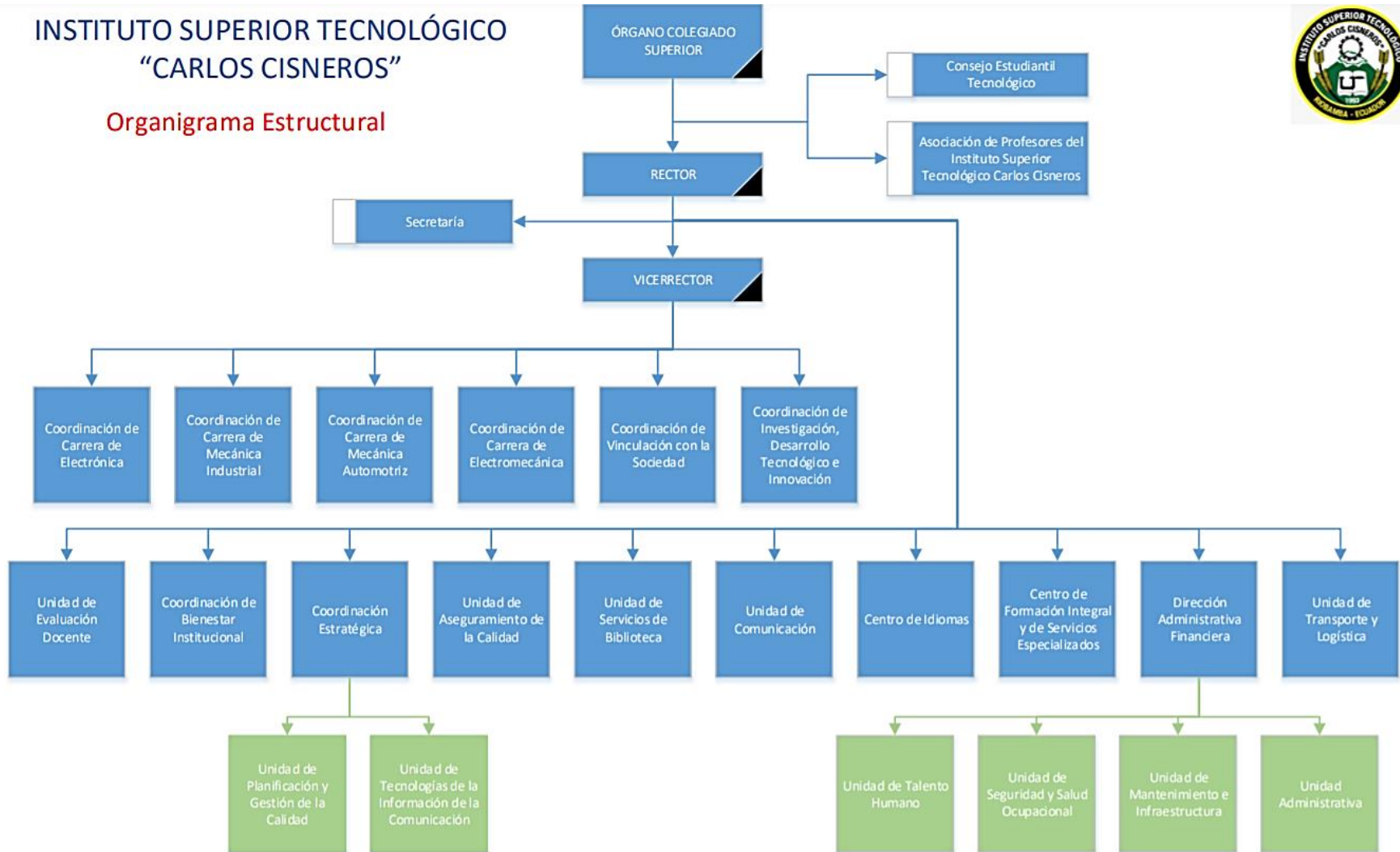
El Organigrama estructural del Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros” está conformada en la actualidad por el Rector: Ingeniero Francisco Nájera Lara, El vicerrector Mgs. Omar Santiago Sánchez, el coordinador de carrera Lcdo. Ángel Chimborazo y los diferentes docentes en cada carrera. En el Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros, se cuenta con una plataforma virtual en la siguiente dirección <http://evirtual.istcarloscisneros.edu.ec/>, donde los estudiantes acceden mediante clases virtuales por motivo de cuidar su salud , por lo que, antes de la pandemia, solo se recibía en clases presenciales. En la figura 18, se muestra el organigrama completo del Instituto.

Figura 18. Organigrama Comité ACADÉMICO ITSCC



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
"CARLOS CISNEROS"**

Organigrama Estructural



Fuente: Documentos Secretaría ITS Carlos Cisneros

En base a su infraestructura que actualmente, se encuentra el Instituto no es propia, la utiliza de uso compartido con la unidad educativa Carlos Cisneros a cargo de MINEDUC. Un 70% del equipamiento que actualmente utilizan los docentes y estudiantes para las prácticas en talleres y laboratorios es de propiedad del MINEDUC. Algunos laboratorios son de uso exclusivo del instituto, y los usan los estudiantes y docentes.

2.3. Propuesta de la investigación

Los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros” tienen necesidades educativas para lograr alcanzar las competencias establecidas en los contenidos establecidos en el Programa de estudios de la Asignatura o llamado PEA. En el Instituto Tecnológico Superior “Carlos Cisneros” ubicada en Riobamba, se hicieron los trámites para la aprobación de aplicar el Aula invertida en los estudiantes del segundo semestre del paralelo C y E.

Luego de cumplir con el proceso, se obtuvo la autorización en un oficio firmado por el señor rector para que el coordinador de carrera de seguimiento, se encuentra en el anexo 1. En Metrología, se da el uso de instrumentos físicos, que por motivo de pandemia no están los estudiantes con los recursos para comprarlos, esto y muchos más factores dificultan el aprendizaje.

Después de analizar el diagnóstico, se compartió la propuesta de mejorar este aprendizaje y se aplica el aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje, así mediante el uso de multimedia medios texto, sonido, video permitan la simulación de los equipos mencionados anteriormente y donde el usuario interactuará, visualizar el manejo y comportamiento de estos instrumentos de metrología.

Se propone su aplicación durante cinco semanas con los estudiantes del paralelo E. Al finalizar el proceso de aplicación establecido, se comparara los resultados del paralelo C y E de ambos grupos los cuales, están definidos como grupo de control y grupo experimental. Se detalla a continuación, el cronograma en la tabla 8 dividida por semanas: primera, segunda, tercera, cuarta semana de cada mes, de la siguiente forma establecida en la tabla 8.

Tabla 8. Cronograma de actividades para aplicación del método

ETAPA	Actividades	Agosto				Septiembre		
		1	2	3	4	1	2	3
Diagnóstico	Se realizó la prueba del Pre test	x						
Experimento	Aplicación del aula invertida en el grupo experimental		x	x	x	x	x	x
Resultados	Aplicación del Pos Test							x

Fuente: Elaboración Propia

El cuestionario, que se dio a los estudiantes al inicio es el Pre test, que se encuentra en el anexo 2 en la fecha de 5 de agosto del 2021 que corresponde a la primera semana de agosto, posteriormente en la segunda semana se empieza a aplicar el método al paralelo C. Sin embargo, cabe recalcar, que es igual al cuestionario en el Post test al finalizar las seis semanas, por lo tanto, este también, se encuentra en el anexo 2.

Los contenidos del cuestionario son conocimientos básicos y necesarios para fortalecer y continuar con la asignatura. Además, de poner en conocimiento de cuantos estudiantes cuentan con internet y cuantos no lo han adquirido. A continuación, la tabla 9 muestra en resumen las actividades en cada semana.

Tabla 9. Implementación del aula invertida en el grupo experimental

Fechas de Clase	Temas	Herramientas Digitales	Trabajo Asincrónico	Trabajo sincrónico
Semana del 9 al 13 de agosto del 2021	La metrología dimensional	YouTube	Consulta de metrología dimensional	Visualización del video Debate sobre la metrología.
Semana del 16 al 20 de agosto del 2021	Instrumentos de medición	Educa Play	Organizador Grafico de los instrumentos	Test en línea y Desarrollo del cuestionario.
Semana del 23 al 27 de agosto del 2021	Usos de los instrumentos de medición	YouTube, Canva	Hacer un resumen del video	Visualización del video Creación de organizador gráfico.
Semana del 30 de agosto al 3 de septiembre del 2021	Calibrador	Simuladores virtuales	Lectura de 3 instrumentos en el simulador virtual	Ejemplos en el Simulador virtual
Semana del 6 al 10 de septiembre del 2021	Micrómetro	Simuladores virtuales	Lectura de 3 instrumentos en el simulador virtual	Ejemplos en el Simulador virtual
Semana del 13 al 17 de septiembre del 2021	Goniómetro y Reloj comparador	Simuladores Virtuales YouTube	Lectura de 3 instrumentos en el simulador virtual	Ejemplos de Simuladores Virtuales y Dialogo

Fuente: Elaboración Propia

Con la finalidad de organizar las actividades, se muestra las planificaciones, que se elaboraron conforme al horario de metrología con una duración de clase de 3 horas los días jueves y 3 horas los días viernes.

Unidad 1 Conceptos fundamentales. Unidad 2 Metrología Dimensional y sistema de unidades, Unidad 3 instrumentos de medición Unidad 4 Calibradores con vernier, unidad 5 Micrómetros unidad 6 otros instrumentos unidad 7 ajustes y tolerancias. Son unidades de la guía de metrología.

Pero la aplicación del aula invertida, se da en la unidad 2 con el tema: Metrología dimensional, en la unidad 3 con el tema Instrumentos de medición, en la unidad 4 con el

tema Calibrador de Vernier, en la unidad 5 con el tema: Micrómetro y por último, en la unidad 6 con el tema: Goniómetro y Reloj Comparador. La unidad 7 ajustes y tolerancias no va incluido en este texto porque el enfoque, se da a los instrumentos de medición.

Los siguientes programas de estudio, se demuestran en las tablas 10-15. Las cuales, están las planificaciones que aplicaron el aula invertida como estrategia Educativa en el grupo experimental. En el programa de estudios dado en las tablas de 16-21 son sin aplicar el método, sino hechos de la forma tradicional en que trabaja el Instituto con sus estudiantes para hacer la debida comparación, se ven referidos en dichas tablas.

Además, en las tablas mostradas 10 al 15 donde, se muestra el programa de estudio que muestra la aplicación del método tradicional en la asignatura de metrología con la debida autorización del docente que impartió la asignatura al grupo de control y poniéndose de acuerdo que sus planificaciones, se muestren para hacer la comparación con la aplicación del aula invertida dado en el grupo experimental.

Tabla 10. Programa de estudios

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
1. Datos informativos			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Edgar Patricio Ortega Peralta	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	E
Unidad 2	La metrología dimensional Sistema de Unidades	PERÍODO ACADÉMICO	JUNIO-OCTUBRE 2021
Objetivo: Analizar conceptos básicos de metrología, términos como medición, precisión, exactitud y posibles errores de medición.			
2. Planificación			
TEMA	La metrología dimensional		
Destrezas con criterio de desempeño	Conocer y explicar conceptos básicos de la metrología dimensional para el manejo de diferentes instrumentos de medición.		
Indicadores esenciales de evaluación	Describe conceptos básicos de metrología dimensional y aplica la teoría de errores al momento de medir.		
Ejes transversales	La formación de una ciudadanía democrática.		
Semana de inicio:	9 - 13 de Agosto del 2021		
	Estrategia Metodológica: Aula invertida		
Contenidos	Antes de la clase (Asíncrono)	Durante la clase (Síncrono)	Recursos
Definiciones de metrología	Observación de videos: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es la metrología? Diferencia entre exactitud y precisión. 	Debate el tema de metrología ciencia de mediciones. Experiencias en la medición. Exposición del Desarrollo del taller. Creación de organizador gráfico y subirlo al foro sobre metrología Dimensional.	Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros
Unidades de medida			
Medición	Lectura y revisión de: <ul style="list-style-type: none"> Organizador Grafico de la medición. la teoría de errores. 	Otorga instrucciones: Los estudiantes revisan las actividades de la guía de metrología Visualizar los videos	
Precisión vs exactitud			Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas, Esferos, Cuaderno
Errores en la medición	Realizar una bitácora		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Docente: Edgar Patricio Ortega Peralta	Nombre: Ing. Edwin Cruz Responsable del colectivo ACADÉMICO	Nombre: Lcdo. Ángel Chimborazo	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 11. Programa de estudios 1

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
1. Datos informativos			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Edgar Patricio Ortega Peralta	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	E
Unidad 3	Instrumentos de medición.	PERÍODO ACADÉMICO	JUNIO- OCTUBRE 2021
Objetivo: Deducir la importancia de los instrumentos de medición, sus partes principales y usos. La formación de una ciudadanía democrática			
2. Planificación:			
Tema:	Instrumentos de medición		
Destrezas con criterio de desempeño	Conocer los tipos de herramientas de medición en el campo de metrología dimensional.		
Indicadores esenciales de evaluación	Identifica las partes de los instrumentos de medición, sus características y formas de usos.		
Ejes transversales	La formación de una ciudadanía democrática.		
Semana de inicio:	16 al 20 de agosto		
Contenidos	Estrategia Metodológica: Aula invertida		Recursos
	Antes de la clase (Asíncrono)	Durante la clase (Síncrono)	
Instrumentos de medición. Características	Observación de videos: <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de medición. • Laboratorio de metrología dimensional Lectura y revisión de: <ul style="list-style-type: none"> • Consulta de simuladores en línea de instrumentos de medición. Realizar una bitácora del tema.	Debate sobre instrumentos de medición. Lectura sobre la importancia de cada instrumento de medición. Experiencias en el uso de instrumentos de medición. Desarrollo de taller 2: instrumentos de medición	Digitales: Internet YouTube Educaplay Canva Google Form Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas, Esferos, Cuaderno
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Docente: Edgar Patricio Ortega Peralta	Nombre: Ing. Edwin Cruz Responsable del colectivo ACADÉMICO	Nombre: Lcdo. Ángel Chimborazo	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 12. Programa de estudios 2

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
1. Datos informativos			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Edgar Patricio Ortega Peralta	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	E
Unidad 3	Instrumentos de medición.	PERÍODO ACADÉMICO	JUNIO- OCTUBRE 2021
Objetivo: Identificar donde se utilizan los instrumentos de medición, hacer ejercicios del calibrador, micrómetro y goniómetro.			
2. Planificación			
Tema:	Uso de los instrumentos de medición		
Destreza con criterio de desempeño.	Conocer los métodos y medios apropiados para la manipulación de los diferentes instrumentos de medición.		
Indicadores esenciales de evaluación	Emplear el instrumento para aminorar el margen de error en la medición.		
Ejes transversales	La formación de una ciudadanía democrática.		
Semana de inicio:	23-27 de Agosto del 2021		
Contenidos	Estrategia Metodológica: Aula invertida		Recursos
	Antes de la clase (Asincrónico)	Durante la clase (Sincrónico)	
Utilidad de los instrumentos de medición Aplicación en la industria y en laboratorios	Observación de videos: <ul style="list-style-type: none"> La lectura del calibrador pie de rey, micrómetro y goniómetro. Laboratorio de metrología dimensional Lectura y revisión de: <ul style="list-style-type: none"> Dibujo de las partes de un micrómetro. 	Experiencias en el uso de instrumentos de medición online Desarrollo del test lectura del calibrador pie de rey Desarrollo del test/prueba lectura del micrómetro Desarrollo del test lectura del goniómetro.	Digitales: Internet, YouTube, Google form Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas, Esferos, Cuaderno
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Docente: Edgar Patricio Ortega Peralta	Nombre: Ing. Edwin Cruz Responsable del colectivo ACADÉMICO	Nombre: Lcdo. Ángel Chimborazo	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 13. Programa de estudios 3

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
1. Datos informativos			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Edgar Patricio Ortega Peralta	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	E
Unidad 4	Calibradores con vernier	PERÍODO ACADÉMICO	JUNIO- OCTUBRE 2021
Objetivo: Desenvolverse con un alto nivel dentro de la industria con conocimientos y empleo de instrumentos de medición en procesos de manufactura de elementos mecánicos			
2. Planificación			
Tema:	Calibrador		
Destreza con criterio de desempeño.	Realizar las mediciones y utilizar el calibrador		
Indicadores esenciales de evaluación	Desarrolla ejercicios del calibrador por el programa e identificar errores en la lectura de los valores. Realiza mediciones con los instrumentos del calibrador		
Ejes transversales	La formación de una ciudadanía democrática.		
Semana de inicio	30 de agosto al 3 de Septiembre del 2021		
Contenidos	Estrategia Metodológica: Aula invertida		Recursos
	Antes de la clase (Asíncrono)	Durante la clase (Síncrono)	
Simuladores y Calibrador pie de Rey	Observación de videos: <ul style="list-style-type: none"> • Simulador online con instrumentos de metrología. • Posibles errores en la medición. Lectura y revisión de: <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Metrología: Instrumentos de medición: calibrador pie de rey. • Consulta de simuladores en línea de instrumentos de medición. 	Visualización de los videos Experiencias en el uso de instrumentos de medición. Desarrollo de ejercicios para la lectura del calibrador pie de rey	Digitales: Internet YouTube Educaplay Canva Google form Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas, Esferos, Cuaderno
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Docente: Edgar Patricio Ortega Peralta	Nombre: Ing. Edwin Cruz Responsable del colectivo ACADÉMICO	Nombre: Lcdo. Ángel Chimborazo	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 14. Programa de estudios 4

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
3. Datos informativos			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Edgar Patricio Ortega Peralta	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	E
Unidad 5	Micrómetros	PERÍODO ACADÉMICO	JUNIO- OCTUBRE 2021
Objetivo: Desarrollarse con un alto nivel dentro de la industria con conocimientos y empleo de instrumentos de medición en procesos de manufactura de elementos mecánicos			
4. Planificación			
Tema:	Micrómetro		
Destreza con criterio de desempeño.	Realizar las mediciones y utilizar el micrómetro.		
Indicadores esenciales de evaluación	Desarrolla ejercicios micrómetro por el programa e identificar errores en la lectura de los valores. Realiza mediciones con el micrómetro.		
Ejes transversales	La formación de una ciudadanía democrática.		
Semana de inicio:	6-10 de Septiembre del 2021		
Contenidos	Estrategia Metodológica: Aula invertida		Recursos
	Antes de la clase (Asíncrono)	Durante la clase (Síncrono)	
Medición con el micrómetro.	Observación de videos: <ul style="list-style-type: none"> • Simulador online con instrumentos de metrología. • Posibles errores en la medición. Lectura y revisión de: <ul style="list-style-type: none"> • Consulta de simuladores en línea de instrumentos de medición. 	Visualización de los videos Experiencias en el uso de instrumentos de medición. Desarrollo de ejercicios para la lectura del micrómetro	Digitales: Internet YouTube Educaplay Canva Google form Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas, Esferos, Cuaderno
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Docente: Edgar Patricio Ortega Peralta	Nombre: Ing. Edwin Cruz Responsable del colectivo ACADÉMICO	Nombre: Lcdo. Ángel Chimborazo	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 15. Programa de estudios 5

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
5. Datos informativos			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Edgar Patricio Ortega Peralta	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	E
Unidad 6	Otros instrumentos de medición	PERÍODO ACADÉMICO	JUNIO- OCTUBRE 2021
Objetivo: Desarrollarse con un alto nivel dentro de la industria con conocimientos y empleo de instrumentos de medición en procesos de manufactura de elementos mecánicos			
6. Planificación			
Tema:	Goniómetro y reloj comparador		
Destreza con criterio de desempeño.	Desarrollar ejercicios del goniómetro e identificar errores en la lectura de los valores		
Indicadores esenciales de evaluación	Realiza mediciones con los instrumentos del goniómetro y errores en la medición.		
Ejes transversales	La formación de una ciudadanía democrática.		
Semana de inicio:	16 de septiembre del 2021		
Contenidos	Estrategia Metodológica: Aula invertida		Recursos
	Antes de la clase (Asíncrono)	Durante la clase (Síncrono)	
Medición con el goniómetro Teoría de errores	Observación de videos: <ul style="list-style-type: none"> Posibles errores en la medición. Lectura y revisión de: <ul style="list-style-type: none"> Los Instrumentos de medición: Calibrador pie de rey, micrómetro y goniómetro Realizar una bitácora del tema. 	Presentación de la bitácora. Desarrollo de ejercicios para la lectura del goniómetro. Ejemplos de mediciones incorrectas. Test en línea sobre el uso de instrumentos Desarrollo de ejercicios para la lectura del reloj comparador.	Recursos digitales: Internet YouTube Educaplay Google Form Recursos materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología,
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Docente: Edgar Patricio Ortega Peralta	Nombre: Ing. Edwin Cruz Responsable del colectivo ACADÉMICO	Nombre: Lcdo. Ángel Chimborazo	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Los estudiantes inician el período académico junio - octubre 2021, algunos online y otros mediante guías que da el instituto para fomentar el aprendizaje. Con la autorización de Vicerrectorado, se empezó a aplicar la primera etapa que es la diagnóstica y en la primera semana de clases, se explicó a los estudiantes, que se iba a dar el pre test. En la segunda semana, se explicó a los estudiantes un poco de la metodología, como trabajaba a partir de la unidad 2. En la tercera semana, se planificaron las sesiones, se preparó el material a utilizar para compartirlos con los estudiantes. Después, se inició la segunda etapa, que es la de experimentación, la cual, tuvo una duración de 5 semanas, desde el 9 de agosto al 10 de septiembre/2021. Aquí, se impartieron clases mediante debates, consultas y videos de refuerzo acerca de los temas de la asignatura. Durante la quinta semana, se aumentaron los recursos virtuales mediante ejercicios prácticos, en los cuales, los estudiantes presentaban sus ejemplos de medición.

En las semanas, que se dio las clases, se aplicó debates, se realizó consultas y se mandó videos de los temas de la asignatura. En la quinta semana, se realizó lo mismo y se aumentó los instrumentos virtuales en ejercicios prácticos donde cada estudiante presentaba su ejemplo de medición.

En la sexta semana del 13 al 17 de septiembre del 2021, se realizó la tercera etapa el Post test, es decir, la evaluación. Se aplicó el cuestionario de Metrología para identificar el nivel de conocimientos posterior al proceso de aprendizaje en el grupo experimental.

En el otro grupo control, se impartieron las clases de forma tradicional y se realizó posteriormente en la sexta semana del 13 al 17 de septiembre del 2021 el Post test. A partir del 17 de septiembre, se realizó una comparación entre grupos que tienen los mismos temas donde la metodología es la que cambia en cada grupo. La tabulación de resultados mediante el SPSS, se presenta de manera gráfica, para que se observe con claridad los hallazgos principales encontrados después del análisis de datos.

A continuación, también, se tiene la planificación del grupo de control que es el paralelo C en la tabla 6.

Tabla 16. Programa de estudios 6

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
1. Datos informativos:			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Lcdo. Edgar Yungan	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	C
Unidad 2: Metrología Dimensional y Sistema de unidades		PERÍODO ACADÉMICO:	JUNIO- OCTUBRE 2021
2. Planificación			
Tema: La metrología dimensional			
Competencias curriculares: Conocer y explicar conceptos básicos de la metrología dimensional para el manejo de diferentes instrumentos de medición.		Aprendizajes Esperados: Utilizar conceptos básicos de metrología, términos como medición, precisión, exactitud y posibles errores de medición	
Prioriza el aprendizaje: Conceptos básicos de metrología, términos como medición, precisión, exactitud y posibles errores de medición.		Recursos Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros Recursos Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas.	
Estrategia Metodológica: Constructivista-participativa, Resolución de ejercicios y problemas y aprendizaje basado en proyectos.			
Recursos Didácticos: Guía didáctica y Bibliografía.			
En clase (Sincrónico)		En casa (Asincrónico)	
Atención Inicial: Presentación de un video sobre la metrología Lectura de la guía de metrología. Introducción a la clase: Dar a conocer los objetivos y aprendizajes esperados. Otorga instrucciones: Explica la tarea para el foro		<ul style="list-style-type: none"> ● Graba un vídeo corto para explicar el tema metrología dimensional. ● Hacer un resumen sobre la medición y las unidades de medida ● Hacer un resumen de lo visto en clases. ● Realizar el foro subido al Moddle. 	
Elaborado por:	Revisado por:	● Aprobado por:	
Lcdo. Edgar Yungan	Nombre:	Nombre:	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 17. Programa de estudios 7

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
3. Datos informativos:			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Lcdo. Edgar Yungan	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	C
Unidad 3: Instrumentos de medición		PERÍODO ACADÉMICO:	JUNIO- OCTUBRE 2021
4. Planificación			
Tema: Los Instrumentos de medición			
Competencias curriculares: Conocer los tipos de instrumentos de medición en el campo de metrología dimensional.		Aprendizajes Esperados: Identificar las partes de los instrumentos de medición, sus características y formas de usos.	
Prioriza el aprendizaje: Deducir la importancia de los instrumentos de medición, sus partes principales y usos.		Recursos Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros Recursos Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas.	
Estrategia Metodológica: Constructivista-participativa, Resolución de ejercicios y problemas y aprendizaje basado en proyectos. Recursos Didácticos: Guía didáctica y Bibliografía.			
En clase (Sincrónico)		En casa (Asincrónico)	
Atención Inicial: Presentación de dos videos: Instrumentos de medición Laboratorio de metrología dimensional Lectura de la guía de metrología unidad 3. Introducción a la clase: Dar a conocer los objetivos y aprendizajes esperados. Otorga instrucciones: Explica las tareas		<ul style="list-style-type: none"> Resumen de los instrumentos de medición: Calibrador o pie de rey, micrómetro y goniómetro Consulta de simuladores en línea de instrumentos de medición. 	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Lcdo. Edgar Yungan	Nombre:	Nombre:	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 18. Programa de estudios 8

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
5. Datos informativos:			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Lcdo. Edgar Yungan	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	C
Unidad 3: Instrumentos de medición		PERÍODO ACADÉMICO:	JUNIO- OCTUBRE 2021
6. Planificación			
Tema: Usos de los Instrumentos de medición			
Competencias curriculares: Conocer los métodos y medios apropiados para la manipulación de los diferentes instrumentos de medición.		Aprendizajes Esperados: Identificar donde se utilizan los instrumentos de medición, hacer ejercicios del calibrador, micrómetro y goniómetro.	
Prioriza el aprendizaje: Emplear el instrumento para aminorar el margen de error en la medición.		Recursos Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros Recursos Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas.	
Estrategia Metodológica: Constructivista-participativa, Resolución de ejercicios y problemas y aprendizaje basado en proyectos. Recursos Didácticos: Guía didáctica y Bibliografía.			
En clase (Sincrónico)		En casa (Asincrónico)	
Atención Inicial: Presentación de dos videos: La lectura del calibrador pie de rey, micrómetro y goniómetro. Laboratorio de metrología dimensional Lectura de la guía de metrología unidad 3 y 4. Introducción a la clase: Dar a conocer los objetivos y aprendizajes esperados. Otorga instrucciones: Explica las tareas		<ul style="list-style-type: none"> ● Dibujo de las partes de un calibrador ● Dibujo de las partes de un micrómetro ● Completar las actividades de la guía unidad 3 	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Lcdo. Edgar Yungan	Nombre:	Nombre:	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 19. Programa de estudios 9

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
7. Datos informativos:			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Lcdo. Edgar Yungan	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	C
Unidad 4: Calibradores con vernier		PERÍODO ACADÉMICO:	JUNIO- OCTUBRE 2021
8. Planificación			
Tema: El calibrador de vernier			
Competencias curriculares: Realizar las mediciones y utilizar el calibrador		Aprendizajes Esperados: Desarrollar ejercicios del calibrador por el programa e identificar errores en la lectura de los valores	
Prioriza el aprendizaje: Mediciones con los instrumentos del calibrador		Recursos Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros Recursos Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas.	
Estrategia Metodológica: Constructivista-participativa, Resolución de ejercicios y problemas y aprendizaje basado en proyectos.			
Recursos Didácticos: Guía didáctica y Bibliografía.			
En clase (Sincrónico)		En casa (Asincrónico)	
Atención Inicial: Lectura de la guía de metrología unidad 4. Introducción a la clase: Dar a conocer los objetivos y aprendizajes esperados. Otorga instrucciones: Explica las tareas		<ul style="list-style-type: none"> ● Resumen de los instrumentos de medición: calibrador pie de rey. ● Consulta posibles fallas en la medición con instrumentos. ● Completar las actividades de la guía unidad 4. 	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Lcdo. Edgar Yungan	Nombre:	Nombre:	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 20. Programa de estudios 10

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
9. Datos informativos:			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Lcdo. Edgar Yungan	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	C
Unidad 5: Micrómetros		PERÍODO ACADÉMICO:	JUNIO- OCTUBRE 2021
10. Planificación			
Tema: El micrómetro			
Competencias curriculares: Realizar las mediciones y utilizar el micrómetro.		Aprendizajes Esperados: Desarrollar ejercicios del micrómetro por el programa e identificar errores en la lectura de los valores	
Prioriza el aprendizaje: Mediciones con los instrumentos del micrómetro.		Recursos Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros Recursos Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas.	
Estrategia Metodológica: Constructivista-participativa, Resolución de ejercicios y problemas y aprendizaje basado en proyectos. Recursos Didácticos: Guía didáctica y Bibliografía.			
En clase (Sincrónico)		En casa (Asincrónico)	
Atención Inicial: Lectura de la guía de metrología unidad 4. Introducción a la clase: Dar a conocer los objetivos y aprendizajes esperados. Otorga instrucciones: Explica las tareas		<ul style="list-style-type: none"> ● Resumen de los instrumentos de medición: micrómetro. ● Consulta posibles fallas en la medición con instrumentos. ● Completar las actividades de la guía unidad 4. 	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Lcdo. Edgar Yungan	Nombre:	Nombre:	Firma:

Fuente Elaboración Propia

Tabla 21. Programa de estudios 11

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE METROLOGÍA			
11. Datos informativos:			
Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"			
Docente:	Carrera:	Semestre:	Paralelo:
Lcdo. Edgar Yungan	Tecnología Superior en Electromecánica	Segundo	C
Unidad 6: Otros instrumentos de medición		PERÍODO ACADÉMICO:	JUNIO- OCTUBRE 2021
12. Planificación			
Tema: Goniómetro			
Competencias curriculares: Realizar las mediciones y utilizar el Goniómetro y verificar errores en la medición.		Aprendizajes Esperados: Desarrollar ejercicios del goniómetro e identificar errores en la lectura de los valores.	
Prioriza el aprendizaje: Realiza mediciones con los instrumentos del goniómetro y errores en la medición.		Recursos Digitales: Internet, YouTube, Moodle Cisneros Recursos Materiales: Computadora o celular, Manual de Metrología, Hojas.	
Estrategia Metodológica: Constructivista-participativa, Resolución de ejercicios y problemas y aprendizaje basado en proyectos.			
Recursos Didácticos: Guía didáctica y Bibliografía.			
En clase (Sincrónico)		En casa (Asincrónico)	
<p>Atención Inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Visualización de los videos: Manejo del goniómetro Errores en la medición Lectura de la guía de metrología unidad 4 y 5 <p>Introducción a la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dar a conocer los objetivos y aprendizajes esperados. <p>Otorga instrucciones: Explica las tareas</p>		<ul style="list-style-type: none"> Resumen de los instrumentos de medición: goniómetro. Realizar una bitácora del tema. Completar las actividades de la guía unidad 4 y 5. 	
Elaborado por:	Revisado por:	• Aprobado por:	
Lcdo. Edgar Yungan	Nombre:	Nombre:	Firma:

Fuente Elaboración Propia

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Resultado del Pos test

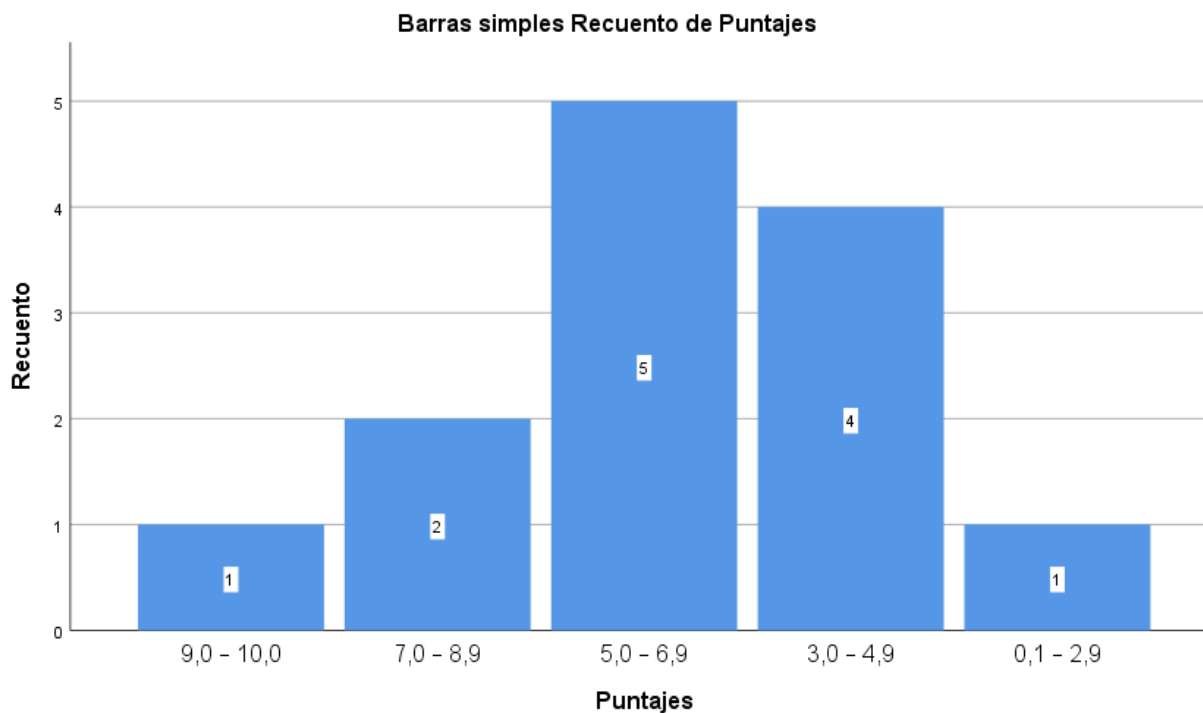
Luego de implementarse el aula invertida, se efectuó la evaluación de conocimientos final por medio del Pos test con los siguientes resultados:

Tabla 22. Puntajes control y grupo experimental Post test

Número	Grupo 1 control	Grupo 2 experimental
1	6	8
2	3	10
3	5	10
4	6	10
5	2	7
6	6	8
7	3	10
8	4	10
9	9	4
10	3	9
11	8	9
12	7	9
13	5	10

Fuente: Elaboración Propia

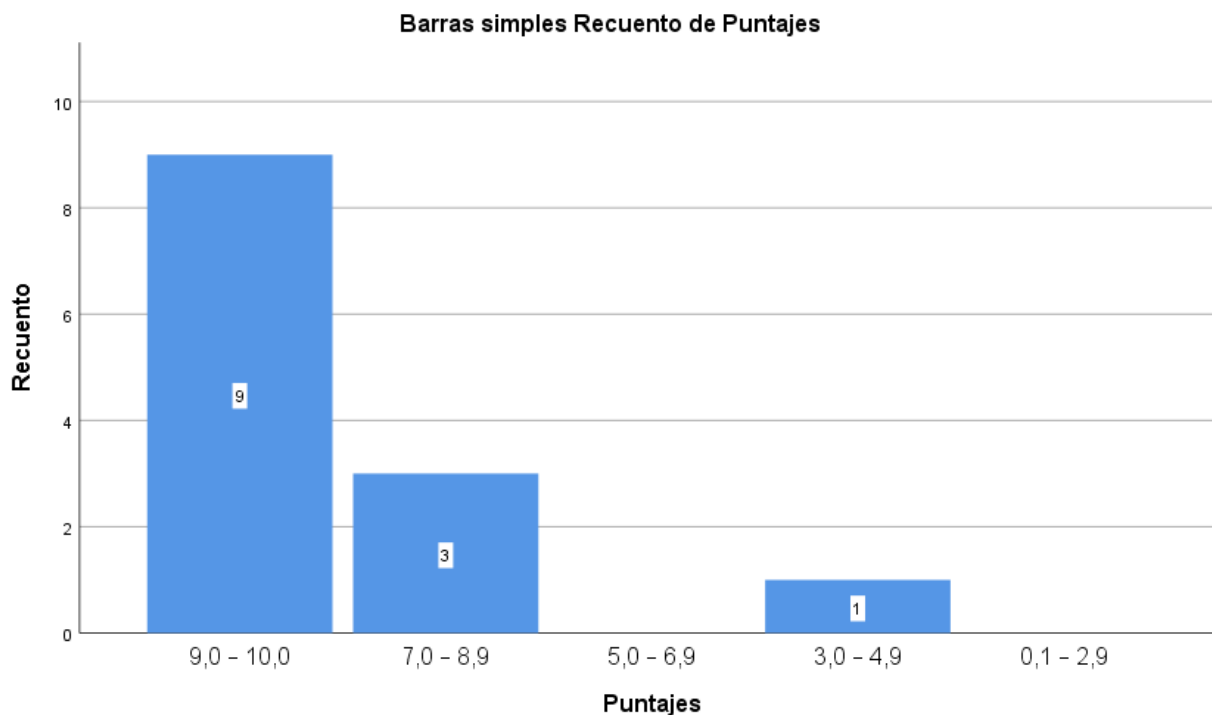
Figura 19. Puntajes grupo control Pos test



Fuente: Elaboración Propia

Al observar la figura 19, se evidencia los puntajes del grupo de control Pos test 1 estudiante tuvo una calificación entre 9,0 – 10,0 puntos correspondiente Excelente, 2 estudiantes tuvieron una calificación entre 7,0 - 8,9 puntos correspondiente a Muy Bueno, 5 estudiantes tuvieron una calificación entre 5,0 - 6,9 puntos correspondiente a Bueno, 4 estudiantes tuvieron una calificación entre 3,0 - 4,9 puntos correspondiente a Regular y 1 estudiante tuvo una calificación entre 0,1 - 2,9 puntos correspondiente a Deficiente. El puntaje mínimo obtenido es de 2 y el puntaje máximo es 9. El mayor porcentaje está en estudiantes que obtienen una nota entre 5,0 - 6,9. Lo que significa que los estudiantes según el criterio de evaluación están según la escala de calificación decimal en el criterio Bueno entre 5 a 6,9 puntos.

Figura 20. Puntajes grupo experimental Pos test



Fuente: Elaboración Propia

Al observar la figura 20, se evidencia los puntajes del grupo experimental Pos test 9 estudiantes tuvieron una calificación entre 9,0 – 10,0 puntos correspondiente Excelente, 3 estudiantes tuvieron una calificación entre 7,0 - 8,9 puntos correspondiente a Muy Bueno, 0 estudiantes tuvieron una calificación entre 5,0 - 6,9 puntos correspondiente a Bueno, 1 estudiante tuvo una calificación entre 3,0 - 4,9 puntos correspondiente a Regular y 0 estudiantes tuvieron una calificación entre 0,1 - 2,9 puntos correspondiente a Deficiente. El puntaje mínimo obtenido es de 4 y el puntaje máximo es 10. El mayor porcentaje está en estudiantes que obtienen una nota entre 9,0 – 10,0. Lo que significa que los estudiantes según el criterio de evaluación están en el criterio Excelente.

El desempeño de los estudiantes, se considera bueno por encontrarse en su mayoría en puntajes mayores a 7, este esfuerzo académico, se refleja en el éxito de la investigación, se permite a los alumnos crear autopercepciones, así como reconocimientos de capacidades propias y por consiguiente, el triunfo escolar, se demostró impresiones de

logro, motivación y confianza en sí mismos. En concordancia con los autores Bolívar & Rojas (2014), quienes mencionan que los contenidos más tediosos tiene que ser abordados mediante estrategias de aprendizaje asociadas a la autopercepción y favorece de esta manera su rendimiento escolar.

En este propósito, las calificaciones altas ayudan al alumnado a creer en sí mismos y no dejarse derrotar por bajos puntajes obtenidos anteriormente, se da como resultado un criterio autodidacta en el cual, se evidencia la auto eficiencia investigativa mediante búsquedas en *YouTube* o *google*, sitios web que proporcionan a los usuarios toda la información requerida. Entonces, las estrategias implementadas son un firme indicador de soporte estudiantil, mismas que previenen el fracaso y el abandono escolar, lo cual, implica que, aunque el estudiante, se esfuerce inconmensurablemente existen prácticas que favorezcan el entorno de aprendizaje.

3.2. Comprobación de la hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis, se aplica en primer lugar, al grupo experimental después, se interviene en el grupo de control. La zona aceptada con un nivel de Confianza del 95% y un margen de error de 5 %. Para comprobar si existen diferencias significativas entre dos grupos, se obtienen las siguientes hipótesis:

Ho: la variable calificaciones en la población tiene distribución normal

H1: la variable calificaciones en la población es distinta a la distribución normal

Tabla 23. Prueba de normalidad grupo control y grupo experimental Pre test

Pruebas de normalidad							
	Paralelo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntajes	C	,256	13	,020	,891	13	,099
	E	,302	13	,002	,829	13	,015

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Se utiliza estadística no paramétrica, puesto que los datos en Pre test no son normales y la significancia no es mayor que 0,05 en ambos casos, es decir, en el grupo de control,

se obtiene un valor de significancia de 0,099 y en el grupo experimental un valor de significancia de 0,015.

Como el número de datos son inferiores a 30, se considera el estadístico de Shapiro Wilk, con base en el Pvalor (sig) del Grupo Experimental de 0,015 y el Pvalor (sig) del Grupo Control de 0,099, se determina que el grupo experimental tienen una distribución distinta y el de control tiene una distribución normal. Se da el siguiente paso que es aplicar la Prueba no paramétrica, prueba de Mann-Whitney para muestras independientes.

Tabla 24. Rango promedio grupo control paralelo Cy grupo experimental paralelo E Pre test

Rangos				
	Paralelo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Puntajes	C	13	13,81	179,50
	E	13	13,19	171,50
	Total	26		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25. Prueba de Mann-Whitney grupo control y grupo experimental Pre test

Estadísticos de prueba^a	
	Puntajes
U de Mann-Whitney	80,500
W de Wilcoxon	171,500
Z	-,218
Sig. asintótica(bilateral)	,827
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,840 ^b
a. Variable de agrupación: Paralelo	
b. No corregido para empates.	

Fuente: Elaboración Propia

En base al rango promedio obtenido en la prueba de Mann-Whitney, no existe una diferencia significativa entre los resultados de la variable calificaciones en Pre test.

Tabla 26. Media grupo control y grupo experimental Pre test

Informe			
Puntajes			
Paralelo	Media	N	Desv. Desviación
C	3,31	13	,855
E	3,31	13	1,109
Total	3,31	26	,970

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera al comprobar el valor de la Media que consta en el Pre test de los dos grupos no presentan diferencias significativas.

Pos test

Ho: la variable calificaciones en la población tiene distribución normal

H1: la variable calificaciones en la población es distinta a la distribución normal

Tabla 27. Prueba de normalidad grupo control y grupo experimental Pos test

Pruebas de normalidad							
	Paralelo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntajes	C	,212	13	,113	,931	13	,356
	E	,393	13	,000	,599	13	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Se utiliza estadística no paramétrica puesto que los datos no son normales, y la significancia no es mayor que 0.05 en ambos casos. Como el número de datos son inferiores a 30, se considera el estadístico de Shapiro Wilk, con base en el P_{valor} (sig) del Grupo Experimental de 0,000 y el P_{valor} (sig) del Grupo Control de 0,356, se determina que el grupo experimental tienen una distribución distinta y el de control tiene una distribución normal. Se da el siguiente paso que es aplicar la Prueba no paramétrica Prueba de Mann-Whitney para muestras independientes.

Tabla 28. Rango Promedio grupo experimental y grupo experimental Pos test

Rangos				
	Paralelo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Puntajes	C	13	18,42	239,50
	E	13	8,58	111,50
	Total	26		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29. Prueba de Mann-Whitney grupo control y grupo experimental Post test

Estadísticos de prueba ^a	
	Puntajes
U de Mann-Whitney	20,500
W de Wilcoxon	111,500
Z	-3,416
Sig. asintótica(bilateral)	,001
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b
a. Variable de agrupación: Paralelo	
b. No corregido para empates.	

Fuente: Elaboración Propia

En base al rango promedio obtenido en la prueba de Mann-Whitney, existe una diferencia significativa entre los resultados de la variable calificaciones en post test.

Tabla 30. *Media grupo control y grupo experimental Pos test*

Informe			
Puntajes			
Paralelo	Media	N	Desv. Desviación
C	3,15	13	1,068
E	1,46	13	,877
Total	2,31	26	1,289

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera al comprobar el valor de medias en el Pos test los dos grupos presentan diferencias significativas.

Prueba t-student para muestras emparejadas pre/pos grupo experimental.

Tabla 31. *Prueba t-student Pre test/Pos test grupo experimental*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Puntajes1	3,31	13	1,109	,308
	Puntajes2	1,46	13	,877	,243

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32. *Prueba t-student para muestras emparejadas Pre test/Pos test grupo experimental*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
P a r 1	Puntajes1 - Puntajes2	1,846	1,573	,436	,896	2,797	4,232	12	,000

Fuente: Elaboración Propia

Se considera el Pvalor (sig) de la Prueba T para muestras relacionadas de 0,000, por cuánto, se rechaza la Hipótesis nula y, se acepta la Hipótesis alternativa, es decir, que

los puntajes obtenidos en la evaluación inicial o pre-test del grupo experimental son distintos a los obtenidos en la evaluación final o Pos test del mismo grupo.

Existe una diferencia significativa de 1.85 puntos de mejora en los resultados obtenidos luego de la intervención a través de la aplicación del Aula Invertida, es decir, se ha cumplido con el objetivo de la investigación, al determinar que la aplicación del método mejora el aprendizaje educativo.

Prueba t para muestras emparejadas pre/pos grupo control

Prueba t

Tabla 33. Prueba t-student Pre test/Pos test grupo control

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Pre test	3,31	13	,855	,237
	Pos test	3,15	13	1,068	,296

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34. Prueba t-student para muestras emparejadas Pre test/Pos test grupo control

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest – Postest	,154	1,281	,355	-,620	,928	,433	12	,673

Fuente: Elaboración Propia

Se considera el Pvalor (sig) de la Prueba T para muestras relacionadas de 0,673, por cuánto, se acepta la Hipótesis nula y, se rechaza la Hipótesis alternativa, es decir, que los puntajes obtenidos en la evaluación inicial o Pre test del grupo control son similares a los obtenidos en la evaluación final o Pos test del mismo grupo.

Existe una diferencia mínima de 0.154 puntos de mejora en los resultados obtenidos luego de la intervención a través de la aplicación del Aula Invertida, es decir, se ha cumplido con el objetivo de la investigación, al determinar que la aplicación del método mejora el aprendizaje educativo.

Tabla 35. Puntaje Pre test/Pos test grupo experimental

Número	Pre test	Pos test	Diferencia
1	7	8	1
2	5	10	5
3	4	10	6
4	7	10	3
5	5	7	2
6	5	8	3
7	5	10	5
8	1	10	9
9	5	4	-1
10	6	9	3
11	7	9	2
12	2	9	7
13	0	10	10

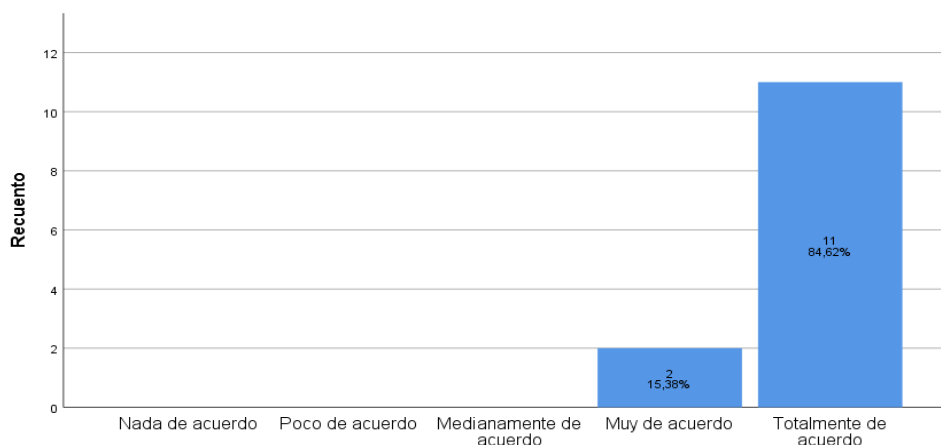
Fuente: Elaboración Propia

Con referencia a la tabla 35, se evidencia que existe diferencia significativa entre el Pre test y el Pos test del grupo experimental, se recalca un aumento en la relación de puntajes luego de implementarse las estrategias de aprendizaje del Aula Invertida. Esto es consecuente con los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis mismas que reflejan la eficacia del método.

De forma adicional, se elaboró una encuesta de satisfacción con el propósito de conocer la experiencia de cada estudiante acerca del método aplicado, misma que fue confeccionada en Google Formularios para fácil acceso de los estudiantes, la cual, consta de 7 preguntas con respuestas de selección en base a la escala de Likert, se obtiene los siguientes resultados:

En general, se sintió confiado luego de haber visto los videos

Figura 21. Resultados pregunta 1



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo observado en la figura 21, de los 13 estudiantes del grupo experimental, el 84.62% manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación sugerida en la encuesta y el 15.38% están muy de acuerdo en expresar su confianza después de haber visto los videos.

Los videos duplican la posibilidad del docente de incrementar el aprendizaje en los alumnos, y de igual manera permite al estudiante acceder a los mismos en cualquier momento del día, pausar o repetir mientras, se toma nota, se permite la optimización del proceso educativo que potencia a su vez la capacidad intelectual.

En consecuencia, la utilización de videos con propósitos didácticos, es altamente beneficioso para el aula de clase, constituye un camino hacia el éxito escolar y el aprendizaje significativo.

En general, se sintió confiado luego de haber visto los videos y resolver los ejercicios en clase

Figura 22. Resultados pregunta 2



Fuente: Elaboración Propia

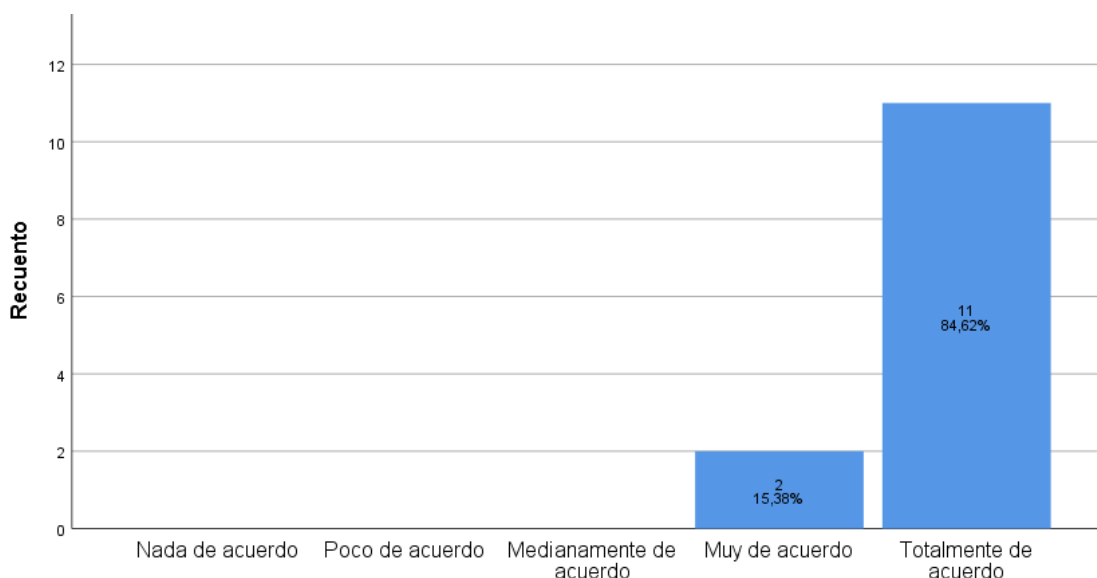
En el proceso de resolución de ejercicios posterior a la visualización de los videos, se visualiza en la figura 22 que el 93.31% de los alumnos están totalmente de acuerdo en expresar su confianza y tan solo el 7.69% está muy de acuerdo. Ambos valores muestran una gran aceptación a este procedimiento.

En este aspecto, la reproducción de videos educativos revela grandes ventajas para los estudiantes entre ellas, se encuentran el aumento de la motivación por el estudio, es versátil, incrementa el pensamiento crítico, acceso a observancias que son difíciles de explicar textualmente, y tienen la posibilidad de escuchar en otros idiomas, amplía la creatividad e intuición.

De este modo, se demuestra que la aplicación del aula invertida con sus diferentes contenidos, estrategias y recursos, sirve perfectamente en la comprensión de información académica, mantiene de igual manera la motivación por el estudio.

Al día de hoy considero que me siento confiado al resolver un problema de clase al utilizar el modelo aprendizaje invertido

Figura 23. Resultados pregunta 3



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 23, se observa que el 84.62% está totalmente de acuerdo y el 15.38% muy de acuerdo con expresar confianza al resolver problemas, se aplica el modelo de aprendizaje invertido.

La complejidad en el contexto estudiantil viene dada por distintos factores esto, se explica de la siguiente forma: al exponerse un problema de clase el alumno, se concentra en el ejercicio, comprender el enunciado, apuntar los datos proporcionados, realizar el procedimiento explicado por el docente y anotar la respuesta; pero si el estudiante no realiza ninguno de los pasos antes mencionados no obtiene la solución correcta.

En este sentido, la aplicación del aula invertida ha facilitado la comprensión y posterior resolución de los problemas expuestos en clase, se da como consecuencia la aprobación estudiantil hacia este método y la validación de la presente investigación.

Basado en su experiencia considera que los videos son valiosos para su aprendizaje

Figura 24. Resultados pregunta 4



Fuente: Elaboración Propia

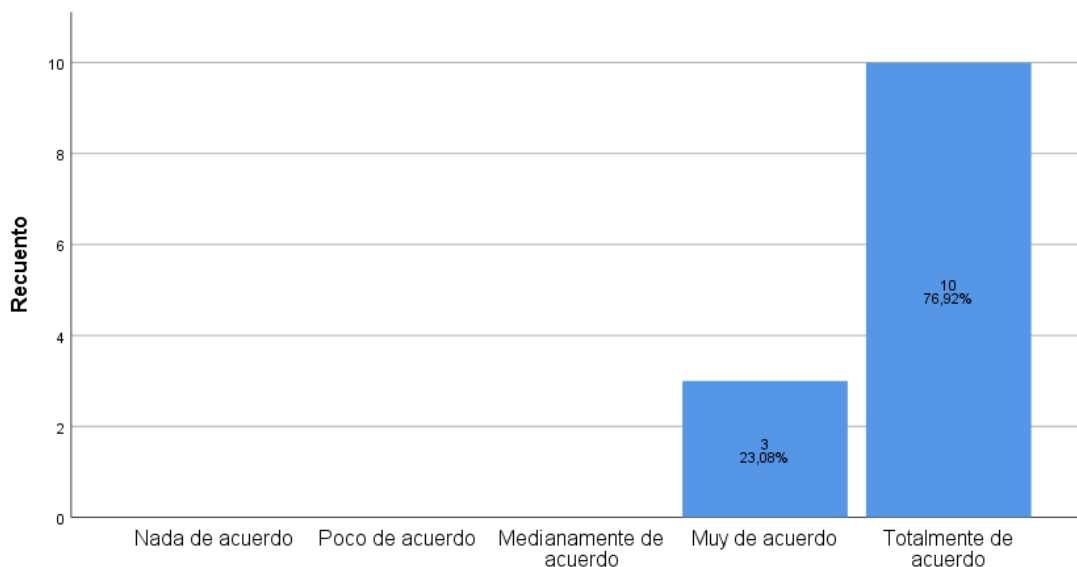
En base a los videos generados, la figura 24 demuestra que el 92.31% está totalmente de acuerdo y un 7.69% muy de acuerdo con el valor que este material audiovisual aporta en su proceso de aprendizaje.

Los estudiantes mencionaron estar satisfechos con el método de estudio y el recurso audiovisual utilizado, se expone su interés al recibir de esta manera el contenido de clase.

Estos recursos son de vital importancia para inculcar el conocimiento planificado por el docente, se demostró ser generadores de: motivación, enfoque de atención, aumento en el puntaje de calificaciones, comprensión de contenidos difíciles de explicar textualmente, entre otros.

Considera que este tipo de Modelo de Aprendizaje Invertido le ofrece mayor oportunidad de conocer y repasar contenidos

Figura 25. Resultados pregunta 5



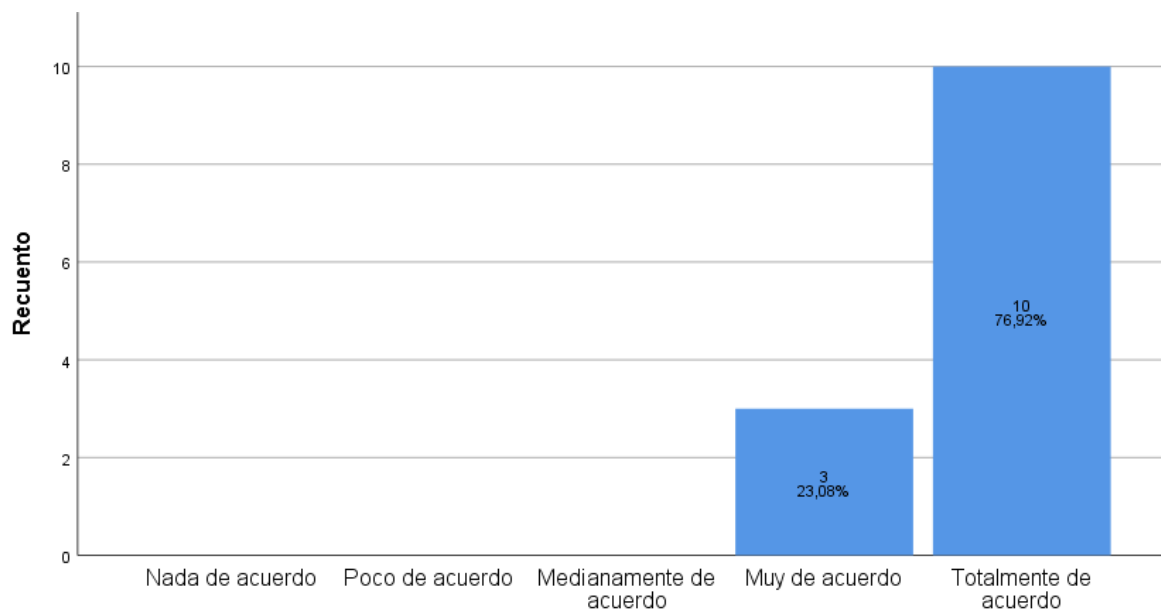
Fuente: Elaboración Propia

Se analiza la figura 25, se concluye que el 76.92% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 23.08% muy de acuerdo en afirmar que el modelo de Aprendizaje Invertido les ofrece mayor oportunidad de conocer y repasar temas de una asignatura de una manera más organizada.

Al repasar contenidos es sumamente importante para reforzar conocimientos y crear espacios de recuerdos consientes para su posterior utilidad intelectual, es así que el aula invertida proporciona a los estudiantes los recursos necesarios mediante los cuales, repasan las veces que consideren adecuadas para aprender un contenido entonces, se muestra en los resultados obtenidos por las encuestas los estudiantes están de acuerdo con esta modalidad de estudio permitiéndoles consolidar y comprender el tema en cuestión, hace factible la investigación elaborada.

Se siente más motivado para la realización de actividades y participación

Figura 26. Resultados pregunta 6



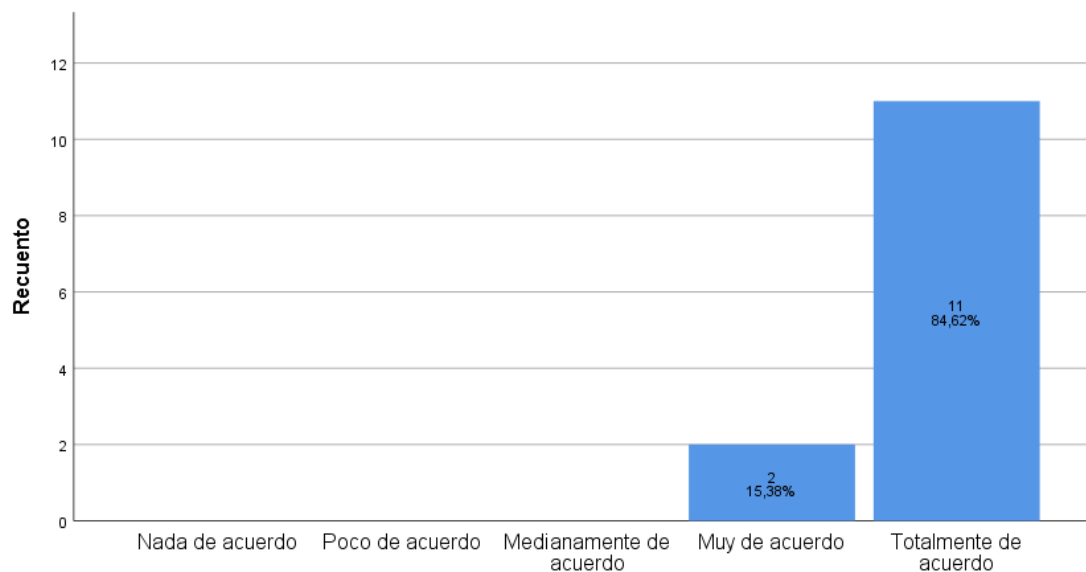
Fuente: Elaboración Propia

Al sentirse más seguros de sus conocimientos, los estudiantes expresan su motivación para la realización de actividades y participación en clase, la figura 26 demuestra que el 76.92% están totalmente de acuerdo con esta afirmación y el 23.08% muy de acuerdo, es decir, la seguridad en sus conocimientos les ayuda a estar más motivados y activos. Según las actividades que realice el docente existe automotivación por el estudio que trasciende los procesos formativos y se mejorara el desempeño educativo (Anaya & Anaya, 2010).

La motivación para participar y realizar las actividades encomendadas por el profesor es evidentemente superior al implementarse el Aula invertida, en donde la acción realizada demostró ser impulsadora de conductas emocionales y cognitivas vinculadas positivamente con el aprendizaje significativo. De este modo, se concluye que la aplicación de este método, con la planificación y organización del docente, influye en el aumento de puntajes obtenidos en evaluaciones realizadas en clases.

Con el modelo de aprendizaje Invertido, se le facilita la aclaración de dudas y opiniones en el aula

Figura 27. Resultados pregunta 7



Fuente: Elaboración Propia

Con referencia a la figura 27, el 84.62% está totalmente de acuerdo y el 15.38% está muy de acuerdo en que, con la aplicación del modelo de aprendizaje invertido, se le facilita la aclaración de dudas y opiniones en el aula, mostrándose así su completa aceptación a este modelo.

Luego de visualizar los resultados, se obtiene una aceptación significativa favorable al entendimiento académico en beneficio de los estudiantes del grupo experimental, en donde, se implementó el aula invertida con seguimiento del docente.

La ventaja de utilizar el aula invertida es que es personalizada a conveniencia del docente, además, de tener un tiempo de utilización de recursos ilimitado, se promueve el auto eficiencia didáctica y se obtiene, también, un rol más activo de aprendizaje. Dicho esto, también, se considera la reducción de costos por movilizarse a una clase extra y costos de refuerzo académico.

El alcance del aula invertida, se traduce en el siguiente contexto: el estudiante cuando presenta una duda no tiene comunicación con su profesor en cualquier momento del día pero al utilizar la exposición de videos guardados o expuestos en sitios web son fáciles de obtener y de consultar por los estudiantes, al mismo tiempo, se interactúa con personas de todo el mundo ante una duda u opinión, esta última, se realiza de forma gratuita y muchas de las veces las mismas dudas y opiniones ya han sido consultadas o relatadas anteriormente, se presentó eventualmente respuestas instantáneas y en concordancias, es decir, el mismo pensamiento habría sido ya escrito por otra persona.

A nivel educativo hay que dirigir de manera correcta todos estos aspectos para entender, también, que no todas las respuestas obtenidas estarán correctas y no todas las opiniones dispuestas son consideradas objetivas, a pesar de esto el profesor planifica y proporciona las herramientas de acceso virtual adecuadas al proceso educativo para evitar confusiones y discrepancias.

También, se presentan problemas familiares puesto que las redes de internet proporcionan sitios de entretenimiento y distracción, por lo que, se comunican las actividades, que se realicen para que no exista rechazo y se adapta en el cambio tecnológico actual.

Cabe recalcar, que en la presente investigación no existieron problemas con los canales de información, pero es pertinente mencionar estos aspectos, si es que no se realiza una correcta ejecución del aula invertida.

CONCLUSIONES

- La fundamentación de los aspectos teóricos en torno al aula invertida en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar el uso de instrumentos de medición permitió que los estudiantes conozcan que el aprendizaje deje de ser una labor monótona para convertirse en acciones dinámicas e interactivas entre el alumno y el profesor, con su debida orientación y seguimiento de la misma basada en el uso de estrategias y recursos didácticos como: los simuladores online los cuales, ayudan a tener una lectura clara en los instrumentos de medición, videos y más.
- El diagnóstico del nivel de conocimientos del estado actual de los estudiantes sobre la materia de metrología y que materiales han utilizado dentro de la materia, demostró que antes la mayoría de los estudiantes obtuvieron puntajes menores a 6,9 debido a las siguientes dificultades: Incorrecto uso del calibrador pie de rey, ausencia del instrumento para cada estudiante, falta de innovación en el aprendizaje para utilización de estos instrumentos. A los efectos de aplicación del aula invertida con los materiales proporcionados a los estudiantes, se obtuvo puntajes mayores que muestran un mejoramiento en el rendimiento académico sobre el tema de calibradores, micrómetros y goniómetros.
- La implementación del aula invertida como estrategia educativa con recursos didácticos para el uso de instrumentos de metrología, produjo la planificación del bloque temático, la utilización de multimedia texto, sonido, y el estudiante visualizó el manejo y realizó la simulación de los instrumentos de metrología.
- El desarrollo de un análisis estadístico comparativo inter-sujetos sobre la eficiencia del aula invertida versus la metodología tradicional de los instrumentos de medición, indicó que luego de elaborarse las pruebas estadísticas, se considera el Pvalor (sig) de la Prueba T para muestras relacionadas de 0,000, por cuánto, los puntajes obtenidos en la evaluación inicial del grupo experimental son distintos a los obtenidos

en la evaluación final del mismo grupo. Existe una diferencia significativa de 1.85 puntos de mejora en los resultados obtenidos luego de la intervención a través de la aplicación del Aula Invertida. De este modo, se demuestra que la aplicación del aula invertida con sus diferentes contenidos, estrategias y recursos, sirve perfectamente en la comprensión de información académica y se mantiene de igual manera la motivación por el estudio.

RECOMENDACIONES

- El aula invertida tiene que ser planificada correctamente con el tiempo necesario para que el docente sea innovador en los temas a tratar, también, utilizarían videos educativos para incentivar el aprendizaje.
- Luego de identificar el tema con el cual, los estudiantes tienen mayor dificultad es pertinente hacer uso de los simuladores en sus tiempos libres para obtener resultados significativos en el uso de los mismos.
- El aula invertida proporciona grandes beneficios como una retroalimentación de los temas o repetición de los mismos con material realizado por el docente de metrología, se aconseja la utilización del método mediante la planificación del bloque temático, seguido de la utilización de multimedia texto, sonido y video, permite la simulación de los equipos.
- Utilizar la presente investigación para optimizar y perfeccionar el uso de instrumentos de medición cuando, no se cuente con el equipo necesario.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, A., & Anaya, C. (2010). *¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes Tecnol. Ciencia Ed. (IMIQ) vol. 25(1): 5-14.*
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. Universidad de Alicante 1-15.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped Learning Gateway to student engagement.* Whashington DC: International Society for Technology in Education.
- Bolívar, J., & Rojas, F. (2014). Estudio de la autopercepción y los estilos de aprendizaje como factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 44.
- Campos, Y. (2000). Estrategias didácticas apoyadas en tecnología. México: Dgenamdf.
- Capote, L. (2011). «Instrumentos de medición y verificación». Revista digital para profesionales de la enseñanza 1(12):19.
- Castañeda, L. (2007). Software social para la escuela 2.0. Universidad de Murcia. Buenos Aires.
- Choéz, G., & Sárate, J. (2020). Aula invertida apoyada con GeoGebra y para la enseñanza y aprendizaje del tema de Triángulos, en el noveno año EGB de la unidad Educativa Luis Corderi. Azogues.
- Coello Morán, L. J., & Gavilanes Aray, B. E. (2019). La Gamificación del proceso de enseñanza aprendizaje significativo. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40728>
- Coufal, K. (2014). Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math. *Tesis Doctoral.* Beaumont: Pro Quest LLC.
- Davies, R., Dean, D., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Education Tech Research Dev 61.*

- Díaz, V. (2006). *Metodología de la investigación científica y bioestadística para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud*. Santiago: RIL Editores.
- Escamilla, A. (2009). *Metrológica y sus aplicaciones*. México: Patria.
- Estrada, J. (2020). El aula invertida para el aprendizaje de Biología Vegetal con estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. *Pre grado*. (Riobamba, Ed.) Riobamba.
- Estrada, J., & Carrillo, C. (2020). El aula invertida para el aprendizaje de Biología Vegetal con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología PERÍODO octubre 2019 - marzo 2020. Riobamba.
- Guevara, G. 2010. «Aprendizaje Basado En Problemas Como Técnica Didáctica Para La Enseñanza Del Tema De La Recursividad». *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales XI(20):142-67*.
- Hernández, C., y S. Tecpan. 2017. «Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física». *Estudios Pedagógicos 43(3):193-204*.
- King, A. (1993). From Sage on the Stage to guide on the side. *College Teaching*.
- Madrid, Elva, Joel Angulo, Manuel Prieto, María Fernández, y Karen Olivares. 2018. «Implementation of Flipped Classroom in a propaedeutic course of mathematical skill in high school». *Apertura 10(1):24-39*. doi: 10.32870/ap.v10n1.1149.
- Maldonado, S. 2012. «Manual Práctico Para El Diseño De La Escala Likert». *Xihmai 2(4):6-8*. doi: 10.37646/xihmai.v2i4.101.
- Martínez, W., Esquivel, I., & Martínez, J. (2015). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp.143-160). Editors: Ismael, Esquivel-Gamez.
- Martínez, Waltraud, Ismael Esquivel, y Jaime Martínez. 2014. «Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje : Origen, Sustento e Implicaciones». *Los modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (November 2016):143-60.

- Mendoza, J., & Garza, J. (2017). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad UANL. *Innovaciones De Negocios*, 6(11), Recuperado a partir de <https://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/215>.
- Mendoza, Yasmine, y Elías Mamani. 2012. «Nacional Del Altiplano – Puno 2012. Teaching Strategies - Learning of Teachers of the Faculty of Social Sciences At the National University of the Altiplano Puno [Estrategias de enseñanza-aprendizaje de los docentes de la facultad de ciencias sociales de». *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo* 11.
- Montes, N., & Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en. *Humanidades Médicas*. 11(3). 475-488.
- Moreno Olivos, Tiburcio. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*, (39), 01-20. Recuperado en 20 de diciembre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200010&lng=es&tlng=es.
- Nebrija Global Campus. 2016. «Metodología de enseñanza y para el aprendizaje Campus Nebrija». *Global Campus Nebrija* 134.
- Pimienta prieto j. estrategias de enseñanz aprendizaje mexico ed Pearson educación 2012
- Piñeiro, M. (2017). *Metrológia: Introducción, conceptos e instrumentos*. Oviedo.
- Prieto, J. H. P. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. México City, México: Pearson educación.
- Rivera, F., & García, A. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*.
- Rodríguez, M. (2021). *Aplicación del aula invertida para mejorar el aprendizaje de Emprendimiento y Gestión de estudiantes de bachillerato de la ciudad de Quero*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.

- Stefanelli, E. (2021). Eduardo J. Stefanelli. Obtenido de Simuladores Virtuales: <https://www.stefanelli.eng.br/category/METROLOGÍA/>
- Suárez, Y., Rincón, R., & Niño, J. (2020). Aplicación de herramientas web 3.0 para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación media. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.
- Tourón, J., & Santiago, R. (2015). *El Modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la Escuela* (Vols. 3-68). Ministerio de Educación.
- Vásquez, Fernando. 2010. Estrategias de enseñanza Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto.
- Vidal, L., Rivera, M., Nolla, C., Morales, R., & Vialart, M. (2016). Aula invertida nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*, 2.
- Zapata, V. 2003. «Conceptualización básica de estrategias de enseñanza/ aprendizaje». Manual De Estrategias De Enseñanza / Aprendizaje 8-10.
- Zurita, S. (2015). *Simuladores como recurso didáctico para fortalecer el inter-aprendizaje en las prácticas de laboratorios de física del primer año de bachillerato del colegio Nacional Mariano Benítez*. Pontificia Católica del Ecuador, Ambato.

ANEXOS

Anexo 1. Oficio de aprobación del Instituto Superior Tecnológico Carlos Cisneros



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
"CARLOS CISNEROS"**



Riobamba, 15 de julio del 2021
Oficio N.º 56 – ISTCC – 2021

Licenciado,
Edgar Patricio Ortega
Presente.

De mi consideración

Luego de expresarle un atento saludo, en atención al oficio s/n, con fecha 13 de julio 2021; me permito informarle que se le autoriza realizar el trabajo de investigación titulado **"AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA MEJORAR EL USO DE INSTRUMENTOS DE METROLOGIA"**.

Particular que informo para los fines pertinentes.

Atentamente.


Francisco Nájera Lara
RECTOR ISTCC



Silvia C.

Dir.: Av. La paz 07-56 y México
Pág.: www.itscarloscisneros.com.ec
Correo: itscarloscisneros@hotmail.com
Tel: 032 944 818

itscarloscisneros@hotmail.com
[@itscarloscisneros](https://www.facebook.com/itscarloscisneros)
[itscarloscisneros](https://www.instagram.com/itscarloscisneros)

Anexo 2. Evaluación de Metrología

EVALUACIÓN DE METROLOGÍA

Evaluación dirigida a los estudiantes de Segundo semestre de la Carrera de Electromecánica del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros".

Instrucciones: Lea detenidamente cada una de las preguntas y contesté solamente una opción.

***Obligatorio**

INFORMACIÓN PERSONAL

1. APELLIDOS Y NOMBRES *

2. DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO *

3. SEÑALE SU GÉNERO *

Marca solo un óvalo.

Mujer

Hombre

4. SELECCIONE SU ESTADO CIVIL *

Marca solo un óvalo.

Soltero/a.

Unión de hechos.

Casado/a.

Divorciado/a.

Viudo/a.

5. INDIQUE SU EDAD *

6. LUGAR DE RESIDENCIA *

7. PARALELO *

Marca solo un óvalo.

A

B

C

D

E

8. DISPONE DE INTERNET EN CASA *

Marca solo un óvalo.

SI

NO

SECCIÓN 1.- IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE METROLOGÍA

9. 1.-Cuál es la definición más acertada de CALIBRACIÓN *

1 punto

Marca solo un óvalo.

Ajuste de las condiciones mecánicas de un instrumento

Comparación contra patrones para determinar el error del instrumento

Medir una pieza que tenga buenas características metrológicas

Aplicar un método de medición de manera repetible

15/11/21 8:07

EVALUACIÓN DE METROLOGÍA

10. 2.-Con un pie de rey puede medirse todo lo siguiente EXCEPTO: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- La longitud de una ranura
- El espesor de una lámina
- profundidad de un agujero
- La linealidad de un eje

11. 3.- Medir es: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Aplicar un método de medición siempre de la misma manera.
- Capacidad de un instrumento de dar mediciones parecidas, bajo las mismas condiciones de medición.
- Utilizar siempre el mismo método de medición.
- Comparar una medida conocida con una desconocida obteniendo un valor numérico

12. 4.-La diferencia entre el valor medido y el valor verdadero es: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Error
- Magnitud
- Medida

SECCIÓN 2.- CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

13. 5.- Las características de los instrumentos que definen: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- El comportamiento de los instrumentos
 La cualidades de los instrumentos

14. 6.- Los calibres de Vernier, son instrumento de medida: * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Directa
 Indirecta

15. 7.- Es el menor cambio en la variable del proceso, capaz de producir una salida perceptible en el instrumento * 1 punto

Marca solo un óvalo.

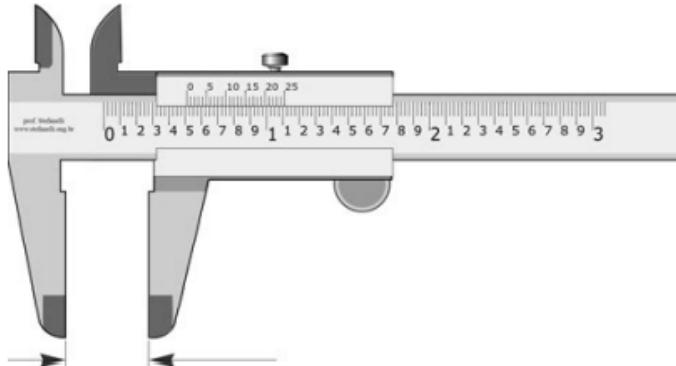
- Sensibilidad
 Resolución
 Linealidad

16. 8.- El Micrómetro es un instrumento de medida * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Lineal
 Angular

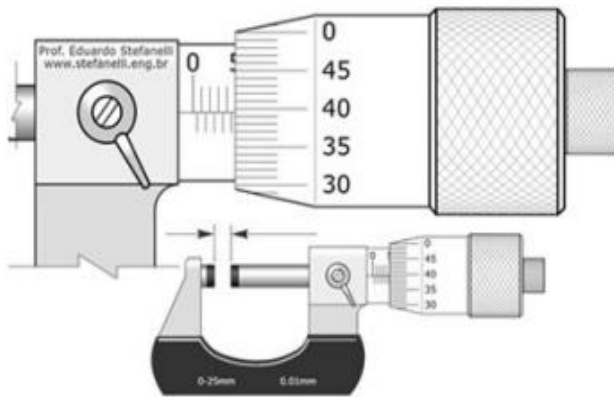
17. 9.- ¿En el siguiente diagrama de un calibrador pie de rey en milésimas de pulgada con una resolución de 0.001 inch cuál es la medida que observa? * 1 punto



Marca solo un óvalo.

- 5.10 inch
- 510 inch
- 0.510 inch

18. 10.- ¿En el siguiente diagrama de un micrómetro en centésimas de milímetro con una resolución de 0.01 mm cuál es la medida que observa? * 1 punto



Marca solo un óvalo.

- 4,59 mm
- 4,79 mm
- 4,89 mm

Anexo 3. Validación del instrumento por juicio de expertos

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Riobamba, 12 de Julio del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Lcdo. Edgar Patricio Ortega Peralta
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de instrumentos de metrología."
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia del aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de los instrumentos de medición de metrología de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Electromecánica del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Metrología
Objetivo del Instrumento	Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes del Tecnológico sobre Metrología conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Ms. Dayana Cristina Villarreal Meza
Institución Educativa a la que pertenece	Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	4 años
Grado Académico	Tercer nivel () Cuarto nivel (X)
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Industrial

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE METROLOGÍA						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN III: EJERCICIOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Metrología" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:

Dayana Villarreal

Ms. Dayana Villarreal
C.I. 1720641586



FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Riobamba, 12 de Julio del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Lcdo. Edgar Patricio Ortega Peralta
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de instrumentos de metrología."
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia del aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de los instrumentos de medición de metrología de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Electromecánica del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Metrología
Objetivo del Instrumento	Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes del Tecnológico sobre Metrología conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Ing. Edwin Geovanni Cruz Delgado
Institución Educativa a la que pertenece	Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	5 años
Grado Académico	Tercer nivel (X) Cuarto nivel ()
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Carrera de Tecnología Superior en Electromecánica

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

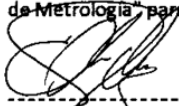
SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE METROLOGÍA						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN III: EJERCICIOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Metrología" para la recolección de datos de la asignatura de Metrología, de lo expuesto, firma:



ing. Edwin Cruz
C.I. 0602911067



FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Riobamba, 12 de Julio del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Lcdo. Edgar Patricio Ortega Peralta
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de instrumentos de metrología."
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia del aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de los instrumentos de medición de metrología de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Electromecánica del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Metrología
Objetivo del Instrumento	Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes del Tecnológico sobre Metrología conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Lcdo. Edgar Patricio Yungan Guaña
Institución Educativa a la que pertenece	Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	4 años
Grado Académico	Tercer nivel (X) Cuarto nivel ()
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Carrera de Tecnología Superior en Electromecánica

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE METROLOGÍA						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN III: EJERCICIOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Metrología" para la recolección de datos, en consecuencia de lo expuesto, firma:



Lcdo. Edgar Yungán
C.I. 0603084286



FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Riobamba, 12 de Julio del 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Lcdo. Edgar Patricio Ortega Peralta
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de instrumentos de metrología."
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia del aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de los instrumentos de medición de metrología de estudiantes de segundo semestre de la carrera de Electromecánica del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Metrología
Objetivo del Instrumento	Medir el estado actual de los conocimientos que poseen los estudiantes del Tecnológico sobre Metrología conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Alex Javier Guamán Guapulema
Institución Educativa a la que pertenece	Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros"
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	4 años
Grado Académico	Tercer nivel (X) Cuarto nivel ()
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Industrial

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

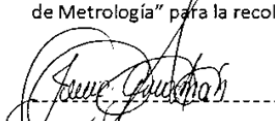
SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE METROLOGÍA						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN III: EJERCICIOS DE MEDICIÓN						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X


OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Metrología" para la recolección de datos, en conformidad de lo expuesto, firma:


 Ing. Alex Guamán
 C.I. 0603798026



Anexo 4. Acta de Validación y aprobación del instrumento.



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
CARLOS CISNEROS**

Riobamba, 12 de Julio del 2021

Acta de reunión

Empleando la plataforma Google Meet (Video llamada) hoy lunes 12 de julio del 2021 a las 15h00, se reúne los docentes designados del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros", en sesión ordinaria con la presencia del coordinador de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica Lcdo. Ángel Chimborazo quien a su vez declara instalada la sesión y procede con la lectura del orden del día que consta de los siguientes puntos.

1. Saludo de bienvenida
2. Constancia del Quorum
3. Revisión de la solicitud del Lcdo. Edgar Patricio Ortega P.
4. Acuerdos y resoluciones

Desarrollo

1.- Saludo de bienvenida


El Lcdo. Ángel Chimborazo en calidad de coordinador de carrera, extiende un fraterno saludo y agradece a la reunión convocada.

2.- Constancia del Quorum

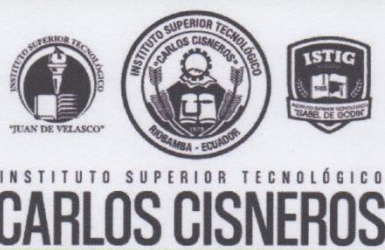
Siendo las 15h05 se procede a verificar la asistencia de los docentes convocados.

Nº	Nómina	Asistencia	Observaciones
1	Lcdo. Ángel Chimborazo	✓	
2	Lcdo. Patricio Ortega	✓	
3	Lcdo. Patricio Yungan	✓	
4	Ing. Alex Guamán	✓	
5	Ing. Edwin Cruz	✓	
6	Mg. Dayana Villarreal	✓	

Instituto Superior Tecnológico Carlos Cisneros
 Av. La Paz y México / 03 2944 818
 Campus Isabel de Godin: Av. Alfonso Villagómez y Juan de Velasco
 Campus Juan de Velasco: Chimborazo y Cuba
www.istcarloscisneros.edu.ec



itscarloscisneros / 098 405 4240
 RIOBAMBA - ECUADOR



3.- Revisión de la solicitud del Lcdo. Edgar Patricio Ortega P.

Toma la palabra el Lcdo. Edgar Ortega, quien agradece el espacio brindado, quien explica que se encuentra cursando el programa de maestría en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato y que ha tramitado la autorización en el rectorado del Instituto Superior Tecnológico "Carlos Cisneros" para poder desarrollar su proyecto de titulación, obteniendo una respuesta favorable de parte del rector, en el cual se adjunta dicho oficio de aprobación.

Como parte del proyecto de investigación denominado: "Aula invertida como estrategia educativa para mejorar el uso de instrumentos de metrología." Requiere el apoyo de algunos compañeros docentes para poder revisar y analizar el instrumento que utilizará para la recolección de datos, aclara que es un cuestionario de Metrología de 10 preguntas que será usado con estudiantes de segundo semestre de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica jornada nocturna, manifiesta que el proceso se efectuara mediante una validación de expertos para lo cual solicita el apoyo de docentes con experiencia en los contenidos de la asignatura a quienes se les enviara el formato para la validación del instrumento.

4.- Acuerdos y resoluciones

Por el acuerdo de todos los docentes convocados se acepta la solicitud del Lcdo. Edgar Ortega y se resuelve que 4 docentes realicen el proceso de validación de expertos requerido por el compañero.

Los docentes designados son:

Lcdo. Patricio Yungan

Ing. Alex Guamán

Ing. Edwin Cruz

Mg. Dayana Villarreal



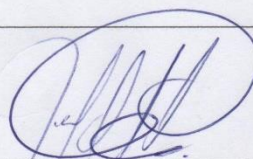
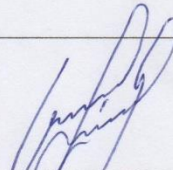


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
CARLOS CISNEROS

El resultado de la validación es recibido por el Lcdo. Ángel Chimborazo coordinador de carrera, quien luego de revisar lo manifestado, ha recibido los 4 documentos con los resultados favorables por lo consiguiente el cuestionario de Metrología queda aprobado y validado.

Se adjunta los documentos debidamente firmados como evidencia de lo actuado.

Sin tener más asunto que tratar se finaliza la sesión a las 16h40. Para constancia de lo acordado firman:

	
Revisado por: Lcdo. Ángel Chimborazo Coordinador de carrera	Aprobado por: Ms. Omar Sáez Vicerrector



Instituto Superior Tecnológico Carlos Cisneros
 Av. La Paz y México / 03 2944 818
 Campus Isabel de Godín: Av. Alfonso Villagómez y Juan de Velasco
 Campus Juan de Velasco: Chimborazo y Cuba
www.istcarloscisneros.edu.ec



itscarloscisneros / 098 405 4240
 RIOBAMBA - ECUADOR

Anexo 5. Material utilizado para la implementación del aula invertida clase 1: Metrología Dimensional



Desarrollo del taller : 1

Abiertas: viernes, 9 de julio de 2021, 00:00
 Pendientes: viernes, 16 de julio de 2021, 23:59

Desarrollo del taller 1

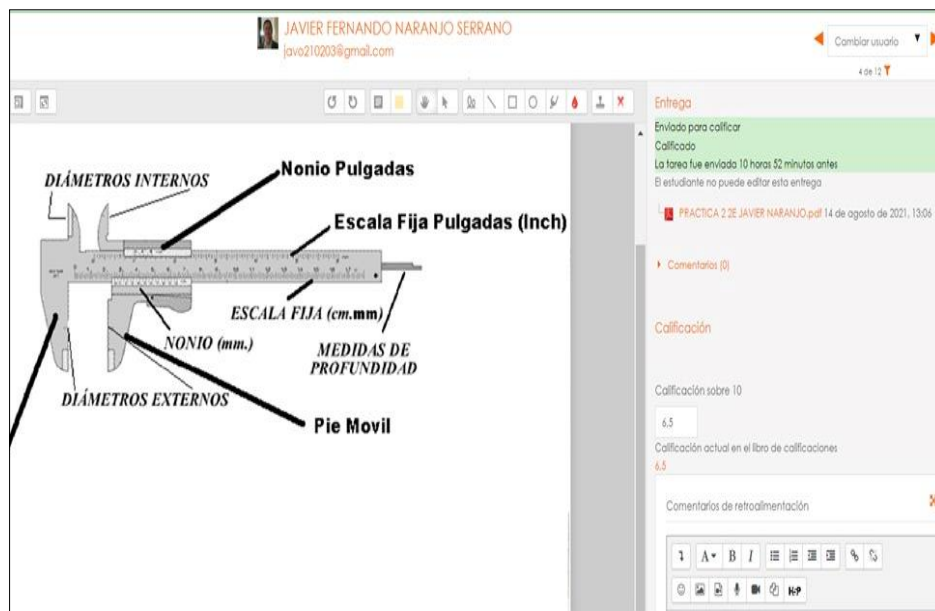
Sumario de calificaciones

No mostrado a los estudiantes	No
Participantes	12
Enviados	11
Pendientes por calificar	0
Tiempo restante	Tarea pendiente
Entrega fuera de plazo	Permitido solo para miembros que han recibido una extensión

Anexo 6. Material utilizado para la implementación del aula invertida clase 2: Instrumentos de medición



Anexo 7. Material utilizado para la implementación del aula invertida clase 3:
Calibradores de Vernier



Estás presentando para todos Audio de la presentación Dejar de presentar

3.1 Clasificación y características que definen un instrumento de medición

Un instrumento de medición es un aparato que se usa para medir las magnitudes físicas de distintos fenómenos, como, por ejemplo, con un vernier podemos medir el diámetro exterior de una tuerca. Sin embargo, estos instrumentos no son sistemas ideales sino reales, por lo tanto, tienen una serie de limitaciones que debemos tomar en cuenta para poder juzgar si afectan de alguna manera las medidas que estamos realizando, y poder determinar así mismo la veracidad de las anteriores.

54

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "CARLOS CISNEROS"

Figura 4 Instrumentos (Del Valle, 2016)

Desactivar cámara (Ctrl + E)

20:18 | pnr-ardb-ydd

Participants: Juan Pablo Valverde, israel gunsha, Alfonso Tene, Carlos Yumisaca, Stiven Bravo, Javier Fernando Nara..., Darwin Siza, dalton orozco, Matt Ordoñez, and the presenter.

<https://meet.google.com/won-ybpi-bud>

Estás presentando para todos Audio de la presentación Dejar de presentar

10,40


10,40

Participants: Javier Fernando Nara..., Matt Ordoñez, Stiven Bravo, Carlos Yumisaca, israel gunsha, Nelson Toapanta, dalton orozco, Alfonso Tene, and the presenter (Tú).

20:27 | won-ybpi-bud

<https://meet.google.com/won-ybpi-bud>

Anexo 8. Material utilizado para la implementación del aula invertida clase 4: Micrómetros


DARWIN EDUARDO SIZA MANYÁ
 deduardosiza@hotmail.com


Entrega

Enviado para calificar

Calificado

La tarea fue enviada 17 días 2 horas antes

El estudiante no puede editar esta entrega


 Ensayo.pdf 20 de septiembre de 2021, 19:06

► **Comentarios (0)**

Calificación

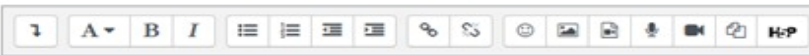
Calificación sobre 10 ➕

6.0

Calificación actual en el libro de calificaciones


6.0

Comentarios de retroalimentación ✕



glicaciones Gmail YouTube Maps G Iniciar una videoconferencia... virtual.istcarlosco... virtual.istcarlosco... Scopus - Document... Scopus - Document... Scopus - Document... Lista de lectu

x: METROLOGÍA_2DO E
 e: Práctica Micrómetros 0
 s: ver los envíos


NADER STIVEN BRAVO CHUGA
 stiven.bravo2002@gmail.com

Cambiar usuario 11 de 12

Página 2 de 12

I. Desarrollo del tema. (Investigación)

Micrómetro

Los micrómetros son instrumentos para medición de exteriores de tipo industrial. Se encuentran además para mediciones internas, externas y de profundidades; sus rangos van de 25 mm o de 1 en 1 pulgadas, y su fabricación es en acero inoxidable con puntas de carburo. Las aplicaciones microscópicas en otros materiales.


II. Asignatura

Metrología

III. Objetivo

Realizar las mediciones del micrómetro

IV. Ilustraciones (5)



Ejercicio N° 1


Entrega

Enviado para calificar

Calificado

La tarea fue enviada 10 días antes

El estudiante no puede editar esta entrega


 Práctica Micrómetros.pdf 10 de septiembre de 2021, 21:32

► **Comentarios (0)**

Calificación


Calificación sobre 10 ➕

6.0

Calificación actual en el libro de calificaciones

6.0

Comentarios de retroalimentación ✕



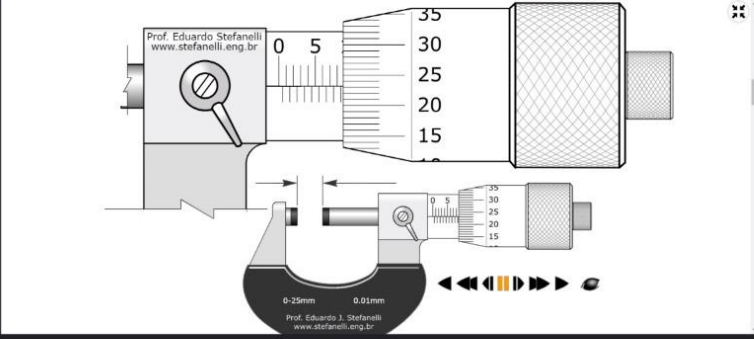
Curso: METROLOGÍA_2DO "F" Meet - won-ybpi-bud WhatsApp Micrómetro virtual en centí... +

meet.google.com/won-ybpi-bud

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Iniciar una videolla... evirtual.istcarloscin... evirtual.istcarloscin... Scopus - Document... Scopus - Document... Scopus - Document... Lista de lectura

Compartiendo www.stefanelli.eng.br con meet.google.com Dejar de compartir Ver pestaña: www.stefanelli.eng.br

Estás presentando para todos Audio de la presentación Dejar de presentar



Prof. Eduardo Stefanelli
www.stefanelli.eng.br

0 5 35 30 25 20 15

0 5 35 30 25 20 15

0-25mm D.01mm
Prof. Eduardo J. Stefanelli
www.stefanelli.eng.br

Javier Fernando Nara... Matt Ordoñez Stiven Bravo

Carlos Yumisaca Israel gunsha Nelson Toapanta

dalton orozco Alfonso Tene Tú

20:27 | won-ybpi-bud

Escribe aquí para buscar

13°C 20:27 09/09/2021

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Iniciar una videolla... evirtual.istcarloscin... evirtual.istcarloscin... Scopus - Document... Scopus - Document... Scopus - Document... Lista de lectura

Ensayo (2).pdf 6 / 6 - 90% +

4

5

6

• Sistema inglés: 6 pulg., 8 pulg., 12 pulg.

MICROMETRO Y SUS TIPOS

• Micrómetro de exteriores: son instrumentos de medida capaces de medir el exterior de piezas en centésimas. Poseen contactos de metal duro rectificadas y lapaados. Ejercen sobre la pieza a medir una presión media entre 5 y 10 N, poseen un freno para no dañar la pieza y el medidor si apretamos demasiado al medir.

• Micrómetro digital: son exactamente iguales a los anteriores, pero tienen la particularidad de realizar mediciones de hasta 1 milésima de precisión y son digitales, a diferencia de los anteriores que son analógicos.

• Micrómetro exterior con contacto de platillos: de igual aspecto que los anteriores, pero poseen unos platillos en sus contactos para mejor agarre y para la medición de dientes de coronas u hojas de sierra circulares.

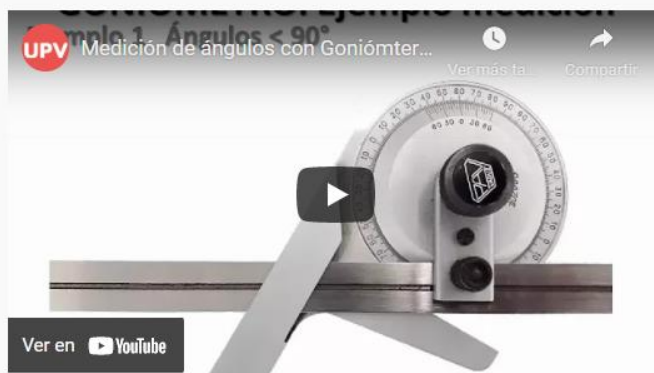
• Micrómetro de exteriores de arco profundo: tiene la particularidad de que tiene su arco de mayor longitud que los anteriores, para poder realizar mediciones en placas o sitios de difícil acceso.

Anexo 9. Material utilizado para la implementación del aula invertida clase 5:
Goniómetro y reloj comparador.

6 UNIDAD 6: OTROS INSTRUMENTOS

Guía didáctica_Unidad 6

Goniómetro



Anexo 10. Encuesta de satisfacción sobre la aplicación del aula invertida.

Encuesta de satisfacción respecto a la utilización del método Aula invertida

Objetivo:

Conocer la experiencia de cada estudiante acerca del método aplicado.

*Obligatorio

INFORMACIÓN PERSONAL

1. APELLIDOS Y NOMBRES *

2. DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO *

3. SEÑALE SU GÉNERO *

Marca solo un óvalo.

Mujer

Hombre

4. SELECCIONE SU ESTADO CIVIL *

Marca solo un óvalo.

Soltero/a.

Unión de hechos.

Casado/a.

Divorciado/a.

Viudo/a.

5. INDIQUE SU EDAD *

6. LUGAR DE RESIDENCIA *

7. PARALELO *

Marca solo un óvalo.

A

B

C

D

E

Indicaciones

Seleccione la respuesta apropiada según su punto de vista y experiencia, se considera el nivel 1 como el más alejado a su opinión (nada confiado), y el nivel 5 como la respuesta más cercana a su criterio personal (totalmente confiado).

8. En general ¿Qué tan confiado se sintió luego de haber visto los videos?

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

9. En general ¿Qué tan confiado se sintió luego de haber visto los videos y resolver los ejercicios en clase?

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Al día de hoy considero que me siento confiado al resolver un problema de clase utilizando el modelo aprendizaje invertido

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Basado en su experiencia ¿considera que los videos son valiosos para su aprendizaje?

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. ¿Considera que este tipo de Modelo de Aprendizaje Invertido le ofrece mayor oportunidad de conocer y repasar contenidos?

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿Se siente más motivado para la realización de actividades y participación?

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Con el modelo de aprendizaje Invertido se le facilita la aclaración de dudas y opiniones en el aula

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>