



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **OFICINA DE POSTGRADOS**

### **Tema:**

**AULA INVERTIDA Y APRENDIZAJE DE MOTORES DE COMBUSTIÓN  
INTERNA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO**

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

### **Línea de investigación:**

Educación, comunicación, culturas, sociedad y valores

### **Autor:**

Jorge Aníbal Morocho Pintag

### **Director:**

José Medardo Álvarez Román, PhD.

**Ambato – Ecuador**

**Junio 2022**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO**  
**HOJA DE APROBACIÓN**

**Tema:**

**AULA INVERTIDA Y APRENDIZAJE DE MOTORES DE COMBUSTIÓN  
INTERNA DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO**

**Línea de investigación:**

Educación, comunicación, culturas, sociedad y valores

**Autor:**

Jorge Aníbal Morocho Pintag

José Medardo Álvarez Román, PhD.

**CALIFICADOR**

Firmado digitalmente  
por JOSE MEDARDO  
ALVAREZ ROMAN  
Fecha: 2022.06.01  
12:43:36 -05'00'

f. \_\_\_\_\_

Miguel Augusto Torres Almeida, Mg.

**CALIFICADOR**

f. \_\_\_\_\_

Pablo Israel Amancha Proaño, Mg.

**CALIFICADOR**

f. \_\_\_\_\_

Juan Carlos Acosta Teneda, P. PhD.

**COORDINADOR DE LA OFICINA DE POSGRADOS**

f. \_\_\_\_\_

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. \_\_\_\_\_

Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
OFICINA DE POSGRADOS Pontificia Universidad Católica del Ecuador

SECRETARIA GENERAL  
PROCURADURIA

**Ambato – Ecuador**

**Junio 2022**

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: **JORGE ANÍBAL MOROCHO PINTAG**, con C.C. **0603549999**, autor del trabajo de investigación titulado: **“Aula Invertida y Aprendizaje de Motores de Combustión Interna en los Estudiantes de Bachillerato Técnico”**, previa a la obtención del título profesional de **Magíster en Pedagogía con 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 y 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, junio 2022



**JORGE ANÍBAL MOROCHO PINTAG**

**CC. 0603549999**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación lo dedico a Dios, ser celestial que me brinda la oportunidad de vivir y seguir mis metas.

A mis padres, y toda mi familia que siempre me brindan el apoyo incondicional en cada momento de esta travesía.

Jorge Aníbal Morocho Pintag

## **AGRADECIMIENTO**

Especialmente a Dios, por sus infinitas bendiciones, por ser mi guía y fortaleza en cada proyecto de mi vida.

Con mucho amor, a mi familia que son el pilar fundamental, mi inspiración en cada reto que me he planteado.

A las autoridades y docentes de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, por su apoyo incondicional en la ejecución de mi proyecto.

Al personal administrativo y docente de la Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, quienes me guiaron para adquirir conocimientos sólidos y crecer profesionalmente.

Jorge Aníbal Morocho Pintag

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el proceso de aprendizaje de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros. Mediante el enfoque cuantitativo, se emplea el diseño cuasi experimental, por medio del análisis correlacional se determina la relación que existe entre el grupo control y experimental, al primero se aplica la metodología tradicional mientras que al segundo la metodología Aula Invertida. La técnica de contrastación es la prueba objetiva, el instrumento es un cuestionario validado con 30 preguntas relacionados al módulo formativo y el nivel educativo, se corren las pruebas pretest y postest, los resultados demuestran que el primer grupo obtuvo un promedio de 20,96 sobre 30 puntos y del segundo grupo un promedio de 28,41 sobre 30 puntos. De esta manera se cumple con el objetivo de la investigación y se ratifica que, la metodología Aula Invertida mejora significativamente el proceso de aprendizaje de Motores de Combustión Interna.

**Palabras clave:** aula invertida, aprendizaje, motores de combustión interna

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to analyze the efficiency of the flipped classroom methodology in the learning process of Internal Combustion Engines in students attending the third year of technical secondary education at Carlos Cisneros Unit. Through the Quantitative Approach, the Quasi- Experimental Design is applied; and through the correlational analysis, the relationship that exists between the control and experimental group is determined. The traditional methodology is applied to the first group, while the flipped classroom methodology is applied to the second one. The contrastive technique is the objective test. The instrument is a validated questionnaire of 30 questions related to the training module and the educational level. The pretest and the posttest are carried out, showing that the first group got an average of 20.96 out of 30 points, and the average of the second group was 28.41 out of 30 points. Thus, the aim of this study is fulfilled, and it is confirmed that the flipped classroom methodology significantly improves the learning process of Internal Combustion Engines.

**Keywords:** flipped classroom, learning, internal combustion engines

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Aprendizaje.....	5
1.3. Aula Invertida o <i>Flipped Classroom</i> .....	15
1.4. Aprendizaje de Motores de Combustión Interna .....	24
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	35
2.1. Metodología de la Investigación.....	35
2.2. Caracterización de la Institución.....	37
2.3. Propuesta .....	39
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
3.1. Validación del Instrumento.....	43
3.2. Presentación y Análisis de Resultados .....	45
3.3. Prueba de Hipótesis.....	59
CONCLUSIONES .....	63
RECOMENDACIONES .....	64
BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXOS.....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entornos de aprendizaje del Modelo Tradicional y Aula Invertida .....	18
Tabla 2. Estructura del diseño Aula Invertida .....	19
Tabla 3. Tipos de estrategias didácticas .....	24
Tabla 4. Estrategias de aprendizaje.....	25
Tabla 5. Diseño del experimento cuasi - experimental.....	35
Tabla 6. Población de la investigación.....	36
Tabla 7. Marco Conceptual de Motores de Combustión Interna.....	40
Tabla 8. Cronograma de implementación de la propuesta .....	41
Tabla 9. Expertos participantes de la validación del instrumento de evaluación .....	43
Tabla 10. Criterio de decisión para la confiabilidad del instrumento .....	44
Tabla 11. Coeficiente Alfa de Cronbach.....	44
Tabla 12. Confiabilidad si se elimina una pregunta.....	45
Tabla 13. Estudiantes por paralelo.....	46
Tabla 14. Frecuencia y porcentaje por género.....	47
Tabla 15. Promedio por paralelo .....	48
Tabla 16. Categoría 1: introducción del Motor de Combustión Interna .....	49
Tabla 17. Categoría 2: principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna ....	50
Tabla 18. Categoría 3: estructura del Motor de Combustión Interna .....	51
Tabla 19. Categoría 1: estructura del Motor de Combustión Interna .....	53
Tabla 20. Categoría 2: principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna ....	54
Tabla 21. Categoría 3: estructura del Motor de Combustión Interna .....	55
Tabla 22. Promedios y porcentajes generales.....	56
Tabla 23. Aciertos y porcentajes generales .....	57
Tabla 24. Base de datos de las evaluaciones .....	59
Tabla 25. Pruebas de normalidad posttest.....	60
Tabla 26. Prueba T muestras independientes posttest.....	61
Tabla 27. Comparación de medias den postest.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de aprendizaje .....	7
Figura 2. Taxonomía de Bloom.....	9
Figura 3. Competencias educativas .....	10
Figura 4. Método Tradicional vs Método Aula Invertida .....	17
Figura 5. Herramientas en el Aula Invertida .....	21
Figura 6. Dibujo de la patente del motor a gas Otto .....	26
Figura 7. Fases del motor de combustión interna ciclo Otto.....	27
Figura 8. Bloque del motor.....	30
Figura 9. Culata del motor.....	30
Figura 10. Cáster del motor .....	31
Figura 11. Pistón.....	31
Figura 12. Biela .....	32
Figura 13. Cigüeñal.....	32
Figura 14. Válvula .....	33
Figura 15. Árbol de levas .....	33
Figura 16. Tipos de motores según su disposición. ....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estudiantes por paralelo.....	46
Gráfico 2. Porcentaje de hombres y mujeres.....	47
Gráfico 3. Promedio del pretest de cada grupo .....	48
Gráfico 4. Pre test del grupo control y experimental categoría 1 .....	50
Gráfico 5. Pretest del grupo control y experimental categoría 2 .....	51
Gráfico 6. Pretest del grupo control y experimental categoría 3 .....	52
Gráfico 7. Postest del grupo control y experimental categoría 1.....	53
Gráfico 8. Postest del grupo control y experimental .....	54
Gráfico 9. Postest del grupo control y experimental categoría 3.....	55
Gráfico 10. Porcentaje pre test y postest.....	56

## INTRODUCCIÓN

El estudio del Módulo Formativo de Motores de Combustión Interna dentro del currículo del Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz, se lo efectúa a través de la combinación de la teoría y la práctica, donde el estudiante desarrolla competencias laborales fundamentales para su vida profesional y laboral. En la sociedad moderna, es necesario desarrollar los conocimientos de manera creativa y novedosa mediante la aplicación de Metodologías Activas y el uso de la TIC, permite un mejor desenvolvimiento al momento de adquirir cierta competencia, por tal razón se plantea la investigación denominada, Aula Invertida y Aprendizaje de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de Bachillerato Técnico.

El problema que se percibe en los estudiantes del tercer año de Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz, es la dificultad en distinguir la evolución del Motor de Combustión Interna (MCI), su principio de funcionamiento y estructura, aquellos, son esenciales para lograr bases sólidas para el desarrollo sistémico de cada una de las competencias en los siguientes temas del módulo formativo. Estos inconvenientes, son síntomas evidentes del uso de metodologías tradicionales por parte de los docentes, la transferencia del conocimiento se realiza en línea recta, directamente desde el profesor y texto al estudiante, por ello, la deficiencia en la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, produce desinterés por el módulo, además el desarrollo de las actividades académicas con las metodologías típicas no consideran el desarrollo tecnológico y evolutivo que tienen los estudiantes.

Por tanto, el trabajo se justifica, ante la necesidad de utilizar esta metodología para mejorar el aprendizaje de MCI, su forma de aplicación es novedosa y dinámica, porque se utilizan recursos tecnológicos como: celulares, tabletas, computadoras, aplicaciones y recursos web, se invierte totalmente al proceso tradicional, convierte al estudiante en el protagonista de su aprendizaje, el estudiante llega a la clase con los conocimientos previos necesarios para conjuntamente con el docente como guía, ejecutar actividades teóricas y prácticas de manera colaborativa que garanticen su desarrollo integral. Es factible porque se cuenta con el apoyo necesario tanto de

las autoridades, como de los compañeros docentes y los estudiantes de la institución, a la vez se cuenta con los materiales y recursos tecnológicos necesarios para su aplicación.

La hipótesis nula de la investigación es: “La metodología Aula Invertida no mejora significativamente el aprendizaje de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la ciudad de Riobamba”.

La hipótesis alternativa de la investigación es: “La metodología Aula Invertida mejora significativamente el aprendizaje de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la ciudad de Riobamba”.

El objetivo general con el que se trabajo es: “analizar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el proceso de aprendizaje de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de Unidad Educativa Carlos Cisneros”.

Los objetivos específicos para alcanzar la meta propuesta son:

- Fundamentar teóricamente la metodología Aula Invertida, el aprendizaje y Motores de Combustión Interna.
- Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en el grupo en el paralelo A y B.
- Ejecutar del diseño de la metodología Aula Invertida en el grupo experimental y la metodología tradicional en el grupo control, en el módulo formativo de Motores de Combustión Interna.
- Analizar estadísticamente los resultados del postest sobre la propuesta de la metodología Aula Invertida versus la metodología tradicional.

El presente trabajo de investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, por interactuar con fenómenos medibles, con el diseño de investigación cuasiexperimental, misma que se caracteriza por correlacionar dos grupos de estudiantes, designados como: control y

experimental (Manterola, 2015), y un alcance correlacional, para establecer la relación existente entre los dos grupos.

Para la recolección de datos se utiliza como técnica la prueba objetiva y su instrumento el cuestionario, elaborado con preguntas de base estructurada con cinco posibles respuestas en la cual, el estudiante escoge solo una que crea correcta, el instrumento se somete previamente a la validación por expertos y a la prueba de confiabilidad Alfa de Chombach. Por medio del instrumento se realiza el pretest para diagnosticar el estado actual de los conocimientos de MCI, y posttest da paso a la comprobación de la hipótesis mediante la utilización del programa estadístico SPSS-V25.

Esta investigación abarca tres capítulos: el primero relacionado al estado del arte, el segundo al diseño metodológico y el tercero análisis de los resultados de la Investigación.

Los beneficiarios directos son los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato Técnico de la especialidad de Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa Carlos Cisneros. Los principales aportes que brinda esta investigación son: el desarrollo del aprendizaje significativo de Motores de Combustión Interna, mayor interés de los alumnos por la asignatura porque se desarrolla de manera dinámica mediante los recursos tecnológicos con los que ellos están directamente involucrados y la mejora de promedios, se evita de esta manera, la deserción escolar; por otro lado, en la institución educativa se tiene la posibilidad de implementar esta metodología en sus diferentes especialidades. El trabajo es único, en relación a una profunda revisión bibliográfica sobre el tema de investigación, esta metodología aún no se aplica en la especialidad de Electromecánica Automotriz.

## CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

### 1.1. Antecedentes

El uso de la metodología Aula Invertida o conocido también como *flipped classroom*, en diferentes áreas de la educación, tanto en el ámbito internacional y nacional, da paso a los siguientes antecedentes: Pozuelo (2020) en su artículo titulado, “Educación y Nuevas Metodologías Comunicativas: *flipped classroom*”, concluye que el Aula Invertida es una de las metodologías actuales que evoluciona para desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos, la misma que combina el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para los contenidos de la clase a través de videos. A la vez permite que los alumnos lleven su propio nivel de aprendizaje, en este caso también recomienda que esta metodología tiene la posibilidad de aplicarse en cualquier ámbito de la educación, sobre todo si esta requiere la adquisición de competencias.

Por su parte Abad y González (2019), “Análisis de las competencias en la educación superior a través de *flipped classroom*”, llega a la conclusión de que las lecciones magistrales van intercalados con métodos más activos, Aula Invertida proporciona protagonismo al alumno por que se desenvuelven mediante el trabajo en equipo y tácticas de asimilación, logran autonomía, reflexión y dinamismo, el rol del docente deja de ser tradicional convirtiéndose en guía y orientador para los estudiantes.

García y Cremades (2019), hace referencia a un estudio sobre la aplicación de esta metodología en la asignatura de música, concluyen que, al mismo tiempo que simulan los contenidos explicados en los videos, adquieren técnicas didácticas que serán profundizadas en el aula de clases para después ponerlos en práctica, se logra así la adquisición de las competencias deseadas, al mismo tiempo que, los alumnos adquieren hábitos de estudio y mejoran la relación con el docente.

Ahora bien, nuestro país no queda de lado, también existen investigaciones de las cuales se cosechan muy buenos resultados, los autores: Cabezas, Paredes, Quispe y Camacho (2020), hacen referencia a los siguientes factores críticos: profesor, estudiantes, herramienta, gestión currículo, proceso, colaboración y personas, estos factores a su vez aseguran el éxito de la aplicación del aula invertida para generar aprendizajes significativos.

Por su lado, Mero, Pazmiño y Esthela (2020), asume la efectividad del aula invertida, como una de las metodologías modernas, a su vez recomiendan a los docentes mayor interés en aplicarlo en la construcción del aprendizaje significativo.

De acuerdo a los antecedentes, se precisa la importancia del estudio e implementación de metodologías educativas activas e innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje, en este caso del Aula Invertida aporta en este proceso porque transforma al estudiante en un ente participativo, creativo, creador de su propio conocimiento, capaz de resolver problemas de la vida real y del campo laboral, como es el caso del Bachillerato Técnico, que busca alcanzar las competencias planteadas por el Ministerio de Educación del Ecuador para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

## **1.2. Aprendizaje**

El aprendizaje es un proceso en la cual se transforman o se desarrollan conocimientos, comportamiento, valores, habilidades prácticas que surge la interacción con el medio ambiente, el aprendizaje en la primera infancia nace en el entorno familiar-social de forma natural para posteriormente convertirse en un acto planificado (Zapata , 2015).

Al decir de Feldman (2005), el aprendizaje es un “cambio relativamente permanente en el comportamiento generado por la experiencia” (p. 169), la adquisición de conocimientos producido por distintas formas como: la observación, práctica, instinto empírico, tradición, conllevan a generar experiencia y un cambio conductual duradero en el ser humano.

En el ámbito educativo en el contexto del siglo XXI, el docente es quien guía de forma deliberada el proceso de aprendizaje en función a un diseño, ejecución y una evaluación mientras que el estudiante se valora así mismo y propone soluciones a los problemas suscitados.

A la hora de gestionar el conocimiento al interior del aula varias son las teorías que se destacan, entre ellas estas son las principales:

El conductismo, es un enfoque representado por Watson, concibe al aprendizaje como un proceso que genera cambios en la conducta, los cuales son observables mediante la sustitución de un estímulo por otro. En el conductismo según Rojas y Fernández (2019), los sentimientos y pensamientos son innatos de cada persona que no son notables, estos son conocidos como la caja negra de cada ser humano que no influye en el proceso de aprendizaje. El estudiante es el encargado de inferir y transformar el conocimiento en un aprendizaje significativo a través del procesamiento mental, Mientras tanto, el docente cumple el rol de guía y orientador del aprendizaje.

El constructivismo es una teoría que, desde el enfoque clásico se centra en los conocimientos previos y en el conjunto de conocimientos adquirido en el aula de clases, generan nuevas experiencias basadas en la reflexión. Por su parte el docente cumple la función de mediador en el proceso de elaboración e interpretación de información que realiza el estudiante.

Sin embargo, el constructivismo en su versión moderna denominada socio-constructivismo con su principal representante Vygotsky, vincula el aprendizaje con la realidad, la cual se presenta de forma gradual, prioriza el aprendizaje colectivo, mismo que conlleva a la resolución de problemas contextualizados por medio de la práctica investigativa (Robles & Barrero , 2016).

En la actualidad se ha adoptado una postura generalizada, los procesos de aprendizaje guardan estrecha relación con los métodos o estrategias utilizados en el aula, como la tendencia particular a la hora de aprender (Soler & Cardenas , 2018). En conclusión, el aprendizaje es un proceso de adquisición cognitiva que fortalece, desarrolla capacidades, potencialidades y competencias del ser humano para poder comprender y actuar en su entorno.

En el proceso de aprendizaje es evidente que, en las relaciones sociales, la forma de comunicarnos se ha visto influenciada por la innovación tecnológica y globalización, generar de esta manera una sociedad que prioriza la información física más que el conocimiento acumulado. La educación al ser un organismo fundamental en la sociedad, no se encuentra exento a este proceso de transformación por lo que se ha visto en la necesidad de adaptarse e innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje que giran en torno a las TIC, con enfoque en el quehacer didáctico.

El proceso de aprendizaje cuenta con varios esquemas, modelos, sistemas, que han surgido al transcurrir del tiempo con la intención de definir e identificar elementos que constituyen el desarrollo de este, a partir de los criterios de Fernández (2017); Yanez (2016), se establece un tronco común en cuanto al proceso de aprendizaje representado en el siguiente gráfico:



**Figura 1.** *Proceso de aprendizaje*

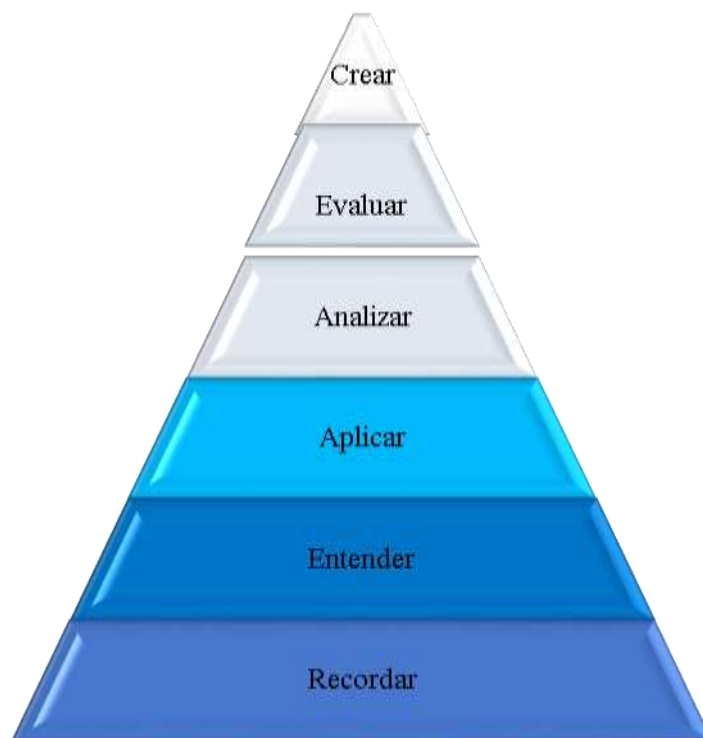
**Fuente:** Fernández (2017).

Si bien los autores utilizan diferentes terminologías para enunciar los procesos del aprendizaje, en la figura se generó una estandarización, mediante un análisis se concluye que son sinónimos,

sin embargo, a continuación, se analiza cada uno de los conceptos de acuerdo con los criterios de ambos autores.

- La motivación en el campo de la enseñanza-aprendizaje es la labor que realiza el docente, con el propósito de generar en los estudiantes el acto consiente de aprender con una actitud positiva y participación. Se considera como el eje impulsador por lo que en la figura se ubica en la parte central, pero ello no implica que la motivación solo va al inicio del proceso de aprendizaje, más bien, mantenerse a lo largo del proceso.
- El descubrimiento y el interés por lo nuevo se caracteriza por la intencionalidad que tiene el estudiante para cumplir un objetivo.
- La búsqueda-selección selectiva (adquisición) consiste en el discernimiento de información de contenidos que aporta al desarrollo de destrezas.
- La comprensión-retención compete a la abstracción y comprensión de conceptos el cual permite aceptar o rechazar, en base a una reflexión analítico, ciertos conceptos
- La asimilación-conceptualización es donde el estudiante capta experiencias positivas o negativas y las compara con distintos escenarios.
- La aplicación-expansión es la puesta en práctica en situaciones nuevas pero similares a la original
- La evaluación-retroalimentación es la interpretación de los resultados en base al cual se establece planes de mejora o refuerzo.

Al hablar de los objetivos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje el modelo más aceptado es la Taxonomía de Bloom, diseñada por Benjamín Bloom, la cual consta de niveles jerárquicos que clasifican desde la complejidad los objetivos del aprendizaje.



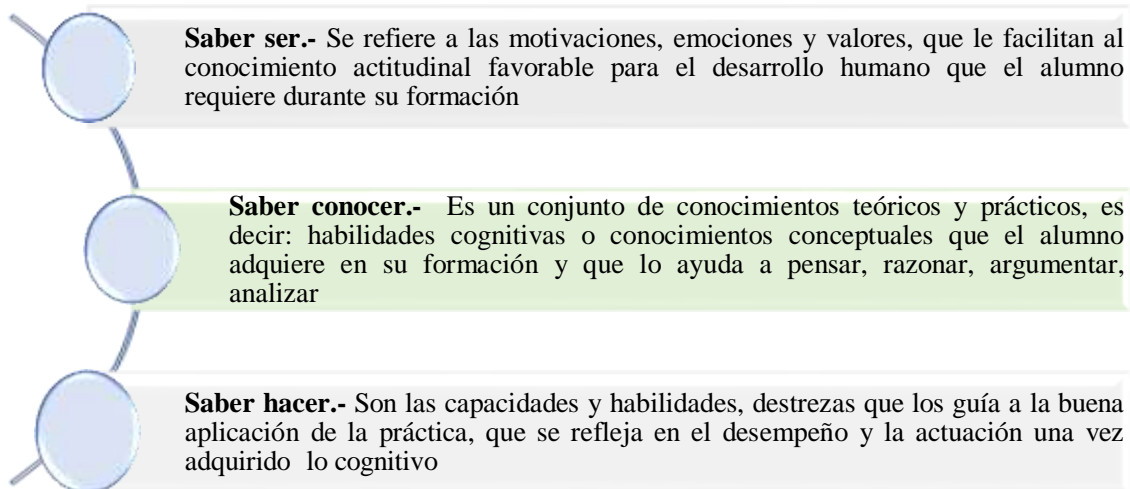
**Figura 2.** *Taxonomía de Bloom*

**Fuente:** (García D. C., 2019)

En la base de la taxonomía de Bloom, se encuentran los aspectos básicos del aprendizaje como recordar un determinado concepto, al hacer conoce el significado y entiendan, interpreten e infieran conceptos para posteriormente pasar a la fase de la aplicación de acuerdo las reglas y principios aprendidos en las anteriores etapas. Seguido a la fase de complejidad se encuentra el análisis que consiste en descomponer y relacionar conceptos, como penúltima etapa está el evaluar a partir de la construcción y elaboración de criterios de evaluación. En la cúspide del triángulo se encuentra el crear que se relaciona con generar nuevos conceptos. Como se observa, la taxonomía de Bloom parte de las habilidades del pensamiento del nivel inferior que es recordar y conforme domina y avanza en las distintas etapas aumenta su nivel de complejidad para concluir con la creación de nuevos conceptos, situaciones etc. lo cual le permite desarrollar las habilidades del pensamiento de orden superior.

El aprendizaje por competencias es una propuesta pedagógica que pretende dejar atrás la escuela tradicional, fortalece el trabajo del estudiante, con la finalidad de aplicar los conocimientos,

habilidades y destrezas adquiridos dentro de la educación formal en un determinado contexto; es decir, se prioriza la capacidad de respuesta del alumno involucrándolo al saber, por lo que se presenta la siguiente clasificación.



**Figura 3.** *Competencias educativas*

**Fuente:** (Arguelles, Hernández , Cuebas , & Andrade, 2020).

Por su parte, Tobón (2006) considera a este conjunto de saberes la combinación de procesos complejos en determinados contextos y que además están interconectados con la finalidad de desarrollar destrezas para la resolución de problemas. En el caso del Bachillerato Técnico en Ecuador las competencias que se desarrollan son de carácter laboral, que engloban el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que una persona posee para solucionar un problema específico en el contexto laboral, con la intervención de las capacidades socio-afectivas, cognoscitivas, psicológicas; sensoriales, y motoras.

Según el Modelo Educativo Ecuatoriano basado en competencias de la Universidad Internacional SEK, se identifica tres tipos de competencias educativas: las competencias genéricas tienen relación con el perfil del egresado, así como sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores, Las competencias básicas que se centran en aspectos cognitivos, técnicas y metodológicas, por último, las competencias específicas que se refiere al comportamiento de los conceptos, teorías, conocimientos instrumentales y habilidades de investigación (UISEK, 2011).

Es fundamental enfatizar, que en el aprendizaje por competencias los procesos de evaluación involucran la obtención de herramientas que permitan gestionar el aprendizaje y su calidad así como también la valoración de los resultados individuales que responden a los niveles de aprendizaje deseado, estrechamente vinculados con el perfil de egreso (Cepeda, 2015). Por ello es fundamental que los docentes lleven a cabo sus clases mediante acertados métodos de enseñanza-aprendizaje.

Los métodos de enseñanza-aprendizaje, son formas de llevar a cabo la práctica docente, o el camino a seguir para llegar al objetivo, determina las acciones, actividades, técnicas y estrategias que realiza el docente para transmitir el saber, se tiene muy en cuenta las intenciones educativas que posee el docente para con sus estudiantes, se pone en práctica sus principios didácticos y la facultad de gestionar la motivación y conocimientos enfocados a los elementos curriculares (Mountaner, Pinya, & Mut, 2020).

La característica principal del modelo pedagógico tradicional es la clase magistral, donde las estrategias didácticas continúan una serie lineal, que consiste en la transferencia de conocimientos científicos al estudiante, desde el profesor y el texto, convirtiéndolo en receptor y memorizador de información (Travé, Estepa, & Delval, 2017).

En consecuencia, las metodologías activas se encargan en promover las actividades de aprendizaje centrado en el educando; es decir, el estudiante se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje, transforma totalmente a aquellos métodos pasivos o receptivos, mediante su participación responsable, reflexiva, creativa y colaborativa en la resolución de problemas

en ambientes reales o simuladas de situaciones del contexto en el que se desenvuelve. Sustentadas básicamente en las teorías del constructivismo transforman el aprendizaje en una experiencia de adquirir conocimientos de manera motivada, transformándose en seres cooperativos, autónomos, prácticos y resolutivos. Se considera como una concepción novedosa del sistema educativo del siglo XX, que pretenden conseguir el desarrollo de la facultad del pensamiento crítico creativo en el estudiante para satisfacer una formación integral (Mountaner, Pinya, & Mut, 2020).

El docente pasa de ser el instructor de contenidos conceptuales al rol de mediador, guía y acompañante del proceso de enseñanza-aprendizaje, para que el alumno adquiera su autonomía y tenga un papel activo en su formación integral. A continuación, se cita alguna de las metodologías centradas en el aprendizaje que recomienda el Ministerio de Educación del Ecuador dentro del Enunciado General del Currículo del Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz (MINEDUC, 2016).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se produce por primera vez en la Facultad de Medicina de la Universidad Mac Máster de Hamilton en Canadá 1969, perfilándose como uno de los enfoques más innovadores de la formación profesional y académica. El ABP es un sistema didáctico que centra al estudiante y en el proceso de formación auto dirigida que responde a factores sociales y contextuales.

Los autores Escribano, Schmidt y Brarrows (2017), definen al ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos sobre la base del aprendizaje previo, caracterizándose por aprender “de” y “con” los demás, si bien es cierto, el aprendizaje individual es fundamental para la construcción del conocimiento, las actividades grupales permiten el involucramiento de los diferentes actores educativos para desempeñar roles en colaboración frente a una meta común.

El Aprendizaje Basado en Proyectos, tiene una similitud a las siglas del Aprendizaje Basado en Problemas, sin embargo, hay que diferenciar que son metodologías diferentes. El Aprendizaje Basado en Proyectos, se considera como una herramienta eficaz a la hora de la adquisición de conocimientos y competencias laborales, dicha metodología es una más de las metodologías activas centradas en el estudiante para crear su propio aprendizaje responsable, basándose en la investigación y ejecución de un proyecto a mediano o largo plazo, para solucionar cierto problema planteado en el contexto se lleva a cabo, de esa manera se adquieren habilidades y competencias (Toledo & Sanchez, 2018).

La Simulación de Contextos Laborales permite una aproximación a un entorno social y profesional que conlleva a la formación integral de las personas en la adquisición de conocimientos, con miras al desarrollo competencial. Según los autores Herráez y Moreno (2018), los alumnos del siglo XXI pertenecen a la nueva generación de Millennials que se caracterizan por ser la mejor en trabajar en equipo con una elevada capacitación en el uso de las TIC, por lo que la simulación de contextos laborales permite al estudiante realizar una aproximación al mundo laboral y generar mejores procesos de desempeño.

El Método del Caso denominado también “Análisis o Estudios de Casos”, favorece al aprendizaje por descubrimiento, que engloba una participación que fomenta la curiosidad y el desarrollo de destrezas en el estudiante. El estudio de casos permite la integración de la teoría con la práctica enfocándose en el desarrollo del pensamiento crítico, mejora de habilidades en la resolución de los problemas y el abordaje individualizado. Según Castro (2015) el estudio de casos se define como una descripción narrativa que realiza determinado grupo de observadores frente a un caso específico de la vida real el cual cuenta con información básica que conlleve a la toma de decisiones.

Visitas Técnicas a Empresas, se realiza para que los estudiantes observen los diferentes ambientes de trabajo y procesos operativos de una empresa relacionados a su perfil de salida, de esta manera se adentran en la realidad de la profesión, por otro lado, en los últimos años se realizan las practicas pre-profesionales, con el objetivo de incluirse directamente con los

procesos y modelos operativos de las empresas; a la vez, se convierte en un requisito indispensable para su titulación.

La Micro enseñanza es una técnica de aprendizaje desarrollada en la década de los 70 en la Universidad de Stanford, misma que antecedió al aprendizaje por competencias. Esta técnica tiene como finalidad la reducción de la complejidad a partir de la división del proceso de aprendizaje, en unidades específicas en el aula taller o laboratorio. La enseñanza por unidades específicas permite la observación detenida de otras experiencias, así como el autoanálisis crítico de la propia actividad, en un verdadero esfuerzo de superación o perfeccionamiento (Nieto & Santiago, 2014).

El Juego de Roles está vinculado directamente con la interpretación de personajes, hechos, en donde cada integrante del grupo tiene un papel específico, permite fomentar el desarrollo y comprensión de determinados sucesos complejos, ya sea de forma escrita u oral mediante la creación de historias de juego, bajo condiciones y reglamentos. Entre las ventajas se describen: Expresar sentimientos ocultos, fomenta la autoconfianza, adopción de diferentes perspectivas, comprensión en cierta manera de las cuestiones intereses y motivaciones del otro, recibir retroalimentación inmediata y diversificada a cerca de su actuación, cerrar la brecha entre la teoría y la práctica para consolidar el desarrollo de destrezas (Exley & Clavijo , 2017).

Demostración Guiada, a partir del criterio de Cobo (2017) en esta metodología el docente aporta para compartir procesos intelectuales y emocionales con el fin de enfrentar una situación académica o profesional, logra que los estudiantes evolucionen el pensamiento, está vinculada estrechamente con la participación del docente como un ejemplo de cómo realizar cierta actividad, pero recordemos que la educación del siglo XXI ubica al estudiante como el protagonista del proceso de aprendizaje por lo que el docente, da pautas de cómo resolver alguna situación, pero el estudiante optar por métodos según su nivel de comprensión, que conlleven al aprendizaje significativo.

Estas son algunas de las metodologías y estrategias que se utiliza en el Bachillerato Técnico, a continuación, se describe una metodología Aula Invertida que muy poco se ha utilizado en el área de Electromecánica Automotriz.

### **1.3. Aula Invertida o *Flipped Classroom***

La metodología “Aula Invertida” o llamada también “*flipped classroom*”, fue diseñada inicialmente por dos profesores de química en Woodland Park High School Colorado EEUU, Jon Bergmann y Aaron Samns, ambos autores tenían un objetivo en común, conseguir que los alumnos que por distintos motivos no pudieron asistir a clases, sigan el ritmo de aprendizaje. Por lo que decidieron grabar sus clases y distribuirlos por la red, dichos videos con los contenidos vistos en clase estarían disponibles para los alumnos en cualquier momento (Bergmann & Sams, 2012).

En palabras de Jon Bergmann y Samns el Aula Invertida es: “aquello que tradicionalmente se hace en clase se hace ahora en casa, y aquello que tradicionalmente es hecho como deberes es ahora completado en clase”. (Bergmann & Sams, 2012, p. 13). Por tanto, Aula Invertida se encarga de invertir el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje a un modelo dinámico.

La tecnología es su aliado indispensable para despertar el interés de los estudiantes. En la actualidad, la presencia de la misma en el ámbito educativo es inevitable. Para aumentar el nivel de rendimiento de los estudiantes es necesario la innovación sin dejar a lado los múltiples contextos (Bergmann, Samns, Gerstein , & Toqger, 2016).

Por tal razón, esta metodología ínsita a que los estudiantes observen los contenidos audiovisuales de la asignatura en sus hogares antes de la jornada académica, de esta manera el estudiante llega a las clases con los conocimientos que en su momento serán reforzados por las actividades colaborativas, grupales o individuales dirigidas por el docente, además permite utilizar diferentes recursos digitales para reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje.

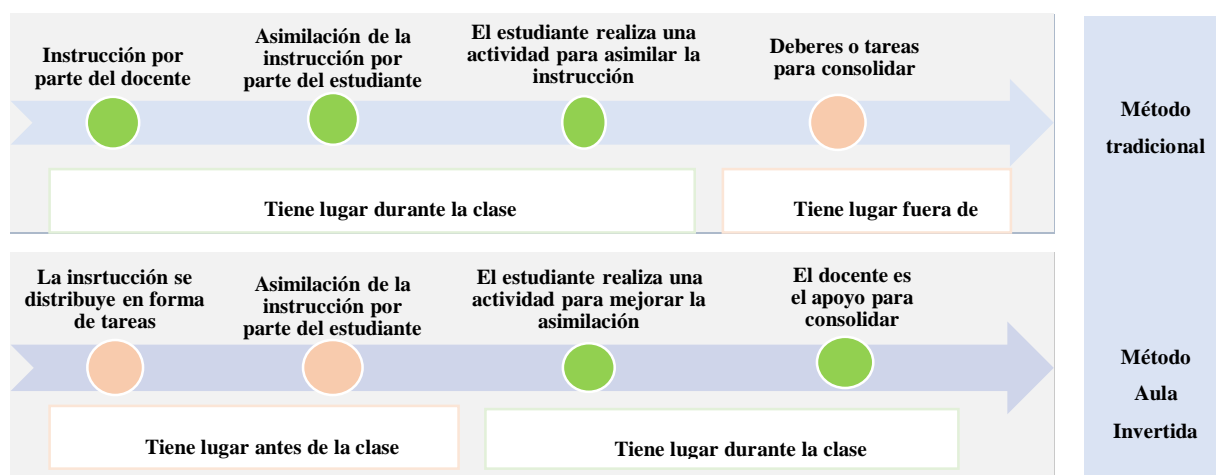
Aquí se invierte los roles entre el docente y estudiante, se ubica a este último como el encargado de autorregular dentro de un periodo tiempo-espacio de su aprendizaje, fuera del aula de clases consulta y aborda los materiales facilitados por el docente. Mientras que el aprendizaje al interior del aula se transforma en un ambiente dinámico e interactivo en colaboración con los compañeros. Pero además esta metodología incentiva a que la formación de los estudiantes se estructure en base a las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales en relación con la dinámica cambiante de la sociedad, convirtiéndolo en un agente generador de conocimiento mientras que el docente cumple la función de guiar este proceso (Cruz & Velóz, 2019).

El metodología del Aula Invertida se fundamenta en las teóricas del Constructivismo de Vygotsky, el aprendizaje colaborativo expuesto por Piaget así como también la taxonomía de Bloom diseñada por Benjamín Bloom, que en relación con el modelo invertido se contraponen al modelo pedagógico tradicional no solo por considerar al estudiante como el protagonista del proceso de aprendizaje y priorizar el análisis en lugar de la memorización y la comprensión, de esa manera, las tareas se realizan fuera del aula mientras que en la clase aplican, analizan, evalúan y crean contenidos sobre a un tema determinado; es decir, la aplicación práctica del contenido se caracteriza como el momento más relevante del proceso de proceso de aprendizaje, pero siempre con el docente como guía (Abad & Gonzáles, 2019).

El aprendizaje desde la perspectiva de estos autores se desarrolla desde la interacción del individuo con su entorno o medio ambiente (Ortiz, 2015). En este caso medio es cambiante, también tenemos la interacción con la tecnología, esto da paso a las nuevas formas de interacción con el entorno. El Aula Invertida plantea crear ambientes de aprendizaje colaborativos e individuales, que son vitales para el proceso educativo, con esta metodología se integra la educación presencial y la educación a distancia o virtual, genera ambientes de múltiples posibilidades.

A la vez, se respalda en el método inductivo, el cual sostiene que parte de los principios particulares o concretos a hechos generales, relacionados con la resolución de problemas en el campo laboral (Prieto, 2017).

La base fundamental el Aula Invertida como se ha dicho anteriormente es invertir el modelo tradicional a un modelo activo. En el siguiente cuadro se detalla cómo se transforma el método tradicional al Aula Invertida.



**Figura 4.** *Método Tradicional vs Método Aula Invertida*

**Fuente:** (Wendorff, 2019).

En el siguiente cuadro se sintetiza los distintos entornos de aprendizaje tanto en el modelo pedagógico tradicional y Aula Invertida analizado con anterioridad.

**Tabla 1.***Entornos de aprendizaje del Modelo Tradicional y Aula Invertida*

Entorno	Modelo de aprendizaje tradicional	Aula Invertida ( <i>flipped classroom</i> )
<b>Teoría del aprendizaje</b>	Conductismo Cognitivismo	Constructivismo Colectivismo
<b>Adquisición del conocimiento</b>	Planificado, rígido	Planificado, flexible
<b>Pedagogía</b>	Lineal	Múltiple
<b>Enseñanza</b>	Memorística	Social
<b>Protagonista</b>	Docente	Estudiante
<b>Centro/eje</b>	Docente/asignatura	Estudiante
<b>Rol del docente</b>	Transmisor del conocimiento	Guía del conocimiento
<b>Organización</b>	Asignaturas	Casos prácticos
<b>Metodología</b>	Individualismo	Colaborativo
<b>Recursos</b>	Aula física, textos	Aula virtual, TIC

Fuente: Morocho, 2020.

Según *The Flipped Learning Network* (FLN) (2014), los pilares fundamentales de la metodología plantean como premisas las cuatro letras iniciales que dieron origen al concepto *Flipped Classroom* en inglés:

*Flexible environments* (**entornos flexibles**): promueve la diversidad en cuanto a los estilos de aprendizaje en donde el estudiante decide cómo y en donde aprender, el docente por su parte adopta una postura flexible con relación al proceso de aprendizaje.

*Learning culture* (**cultura de aprendizaje**): fomenta la exploración al interior del aula de clases, profundización y creación de experiencias de aprendizaje, así como también la autoevaluación.

*Intentional content* (**contenido intencional**): el educador a través de métodos y estrategias selecciona los contenidos pertinentes para que el estudiante sea el encargado de investigar, desarrollar y elaborar sus propias conclusiones, de tal manera que se genera un aprendizaje activo que le permitirá desarrollar la comprensión conceptual y la fluidez de procedimiento.

*Professional educators* (**educadores profesionales**): el docente, que cumple el papel de facilitador es el encargado de gestionar el tiempo de la clase, así como también de realizar un

seguimiento continuo, retroalimentación y la evaluación oportuna. Pero también comparte experiencias con otros docentes, está abierto a la crítica es propositivo e innovador.

Las fases para la aplicación de la metodología Aula Invertida en referencia a Wendorff (2019), se dividen en dos partes principales: el primer referente a las actividades fuera del aula, donde el docente actúa como el productor del material didáctico y el estudiante como visualizador de conceptos previos, mientras que, en la segunda parte, el docente actúa como guía y el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje.

A continuación, se explica detalladamente cada una de las fases, actividades y recursos que se recomienda para la planificación y ejecución de la clase en base a la metodología del Aula Invertida en el Área Técnico.

**Tabla 2.**

*Estructura del diseño Aula Invertida*

<b>Fuera del aula (docente como productor)</b>		
<b>Fases</b>	<b>Actividad</b>	<b>Recursos</b>
<b>Fase 1: Selección y producción del material digital</b>	El docente utiliza videos tutoriales de “YouTube” relacionalos al tema de clase, en esta plataforma abarca suficientes recursos, además es de fácil acceso, también existen otras opciones como, Kan Academy, Vimeo, Ted ED, software gratuito para descargar videos como Video Downloader, o a su vez, producir videos de presentación por medio de la herramienta digital Powtoon, otra de las alternativas es grabar videos propios utilizando una cámara de video o un celular. Es importante seleccionar los videos minuciosamente de acuerdo al tema de clases, con una duración no mayor a 10 minutos.	Internet Cámara de video Celular Computadora Software Herramientas digitales
<b>Fase 2: Producción de las actividades y herramientas para garantizar la revisión de los estudiantes</b>	Es fundamental para dar seguimiento a la actividad del estudiante. Existe la opción de realizar a través de encuestas o cuestionarios diseñados en Google Docs, Survey Monkey, etc. La herramienta Edpuzzle, que permite editar los videos de YouTube añadir preguntas en el transcurso de la reproducción. O a su vez, la opción de utilizar las redes sociales para recabar evidencias del cumplimiento de la actividad.	Internet Herramientas digitales
<b>Fase 3: Distribución del material digital</b>	El docente difunde o distribuye la información por medio de correos electrónicos, grupo de WhatsApp, Facebook o por medio del mensaje directo en la plataforma Microsoft Teams, Zoom, etc. El estudiante responde el test, analiza los videos, generar apuntes o resúmenes.	Internet Celular Computadora Redes sociales Plataformas educativas Videos
<b>Dentro Del Aula (docente como guía y el estudiante como protagonista)</b>		

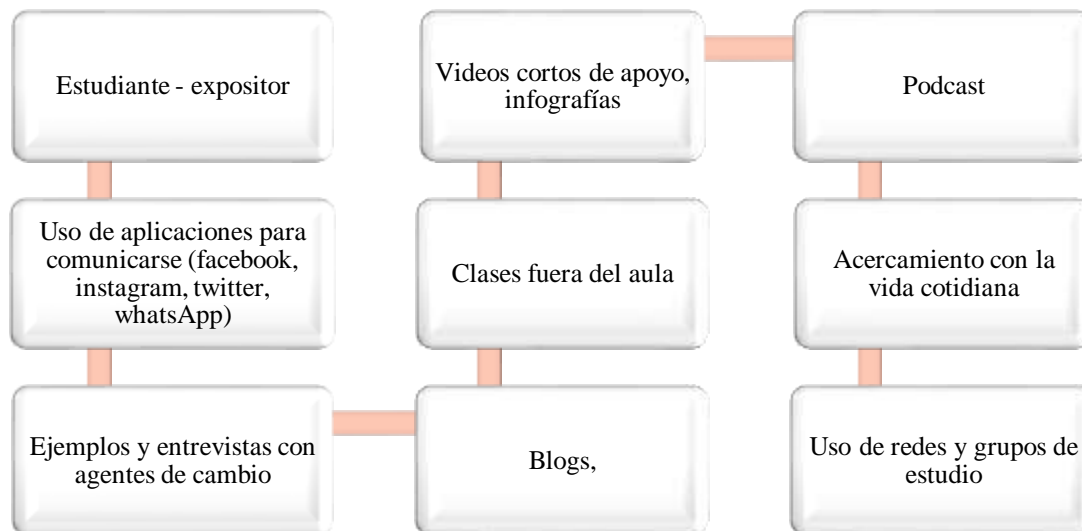
<b>Fase 4: Introducción</b>	El docente presenta el contenido con el que el estudiante ya está familiarizado mediante el material observado en casa.	Docente Estudiantes
<b>Fase 5: Resolución de dudas y puesta en común</b>	Se realiza preguntas del docente a los estudiantes y viceversa, de tal manera que se discuten en base a sus apuntes para despejar dudas acerca del video y actividades distribuidas en línea.	Fichas de observación Textos Taller
<b>Fase 6: Actividades en el aula</b>	Es la parte central, después del trabajo con el material digital el docente plantea diferentes actividades para profundizar la comprensión de los contenidos en una interacción permanente con los estudiantes. El docente decide para añadir o combinar varias estrategias de enseñanza como, debates, aprendizaje basado en problemas entre otros. Los estudiantes realizan trabajos colaborativos con una correcta retroalimentación y dirección de parte del docente, realizan tablas comparativas, mapas conceptuales, exposiciones, y desarrollan la practica en el caso de las áreas técnicas.	Blogs Manuales Internet Taller Internet Celulares Computadoras
<b>Fase 7: Evaluación y Cierre</b>	Es importante para cuantificar los logros alcanzados y dar secuencia a las próximas actividades de clase. El docente ejecuta la puesta en común de la actividad, realiza la evaluación de los conocimientos adquiridos en base a una rúbrica de evaluación de prácticas, o un cuestionario. Por último, el docente comenta y distribuye el material digital para la próxima clase.	Rúbrica Taller Internet

**Fuente:** (Wendorff, 2019).

El recurso principal del Aula Invertida es la tecnología. Parte de la teoría del constructivismo, diseñada por Piaget quien menciona que el proceso de adquisición de conocimiento se encuentra en constante cambio, es necesario señalar que la tecnología en los últimos años posee una gran influencia en la sociedad, especialmente en el ámbito educativo, el cual ha permitido transformar su modelo de gestión en nuevos modelos pedagógicos enfocados en prácticas innovadoras como: *b-learning*, *e-learning* (Zaldarriaga, Bravo, & Loor, 2016).

El uso de la tecnología en la clase invertida permite que los estudiantes interactúen con el material audiovisual, para generar un aprendizaje autónomo fuera del salón de clases para posteriormente generar debates y despejar dudas en las clases presenciales. Entre los modelos instructivos adaptables a esta metodología se encuentra: instrucción entre pares, o el aprendizaje basado en problemas complementado con casos y tecnologías educativas (Garcés, 2020).

Como se menciona anteriormente el uso de la tecnología y la forma de comunicación tiene un papel muy importante en Aula invertida, por lo que a continuación se sintetiza algunas de las herramientas empleadas en este modelo pedagógico, identificadas con las letras de color rojo.



**Figura 5.** *Herramientas en el Aula Invertida*

**Fuente:** (De la Rosa & Mora, 2018).

Por lo general los videos, ya sean elaborados por el docente o descargados del internet son los más empleados en el Aula Invertida pero no es la única opción por lo que cabe recalcar que al usar las mismas herramientas de manera repetitiva conllevar a la sobreutilización de éstas, para ello, a continuación, se analiza algunas herramientas y aplicaciones de fácil acceso que ayuda a crear recursos propios y que además se encuentran de forma gratuita en la red.

**Movie Maker:** este software es gratuito y facilita el diseño y edición de videos de corta duración o presentación de imágenes, faculta para utilizar cualquier persona sin necesidad de tener experiencia. Entre las principales características se encuentran: transiciones de vídeo, animaciones de vídeo, importación de imágenes, vídeo y audio, creación de títulos o crédito, capturar audio y vídeo desde una cámara de vídeo o una cámara web.

**Animoto:** es una herramienta online que permite crear videos con fines comerciales, personales y educativos, con una duración máxima de 5 minutos, se destaca por animar presentaciones de power point con solo transportarlo al aplicativo. Sus funciones principales son: animación, captura de videos, compartir en redes sociales, añadir textos, etc.

Powtoon: es una plataforma online gratuita que permite crear videos interactivos, se destaca por la utilización de tecnologías de Adobe Flex para generar un archivo de XML ejecutado en el visor online de Powtoon o exportado a YouTube. Permite didactizar un concepto, una idea o una situación.

A la hora de crear presentaciones existe gran variedad de programas y plataformas gratuitas, a continuación, se analiza las herramientas digitales que se recomienda usar en una clase bajo la metodología del Aula Invertida:

Power point: cuenta con varios diseños de plantillas de presentación a las cuales se agregan infinidad de elementos como: imágenes, videos, texto, animaciones, transiciones y sonidos.

Prezzi: esta aplicación es de gran ayuda a la hora de elaborar explosiones dinámicas, con efectos de zoom transita de una presentación a otra, también permite agregar elementos multimedia.

Genially: es una plataforma web educativa destinada para crear presentaciones interactivas y animadas con un estilo superior al power point, en su biblioteca contiene un sinnúmero de plantillas fáciles de editar textos, recursos gráficos y multimedia, fondo, animación, imágenes desde un computador, enlaces a URL etc.

Canva: es una aplicación muy efectiva en el mundo de los negocios, en los últimos años se lo ha empleado en el campo educativo, permite diseñar presentaciones dinámicas mediante su interfaz que ofrece una amplia gama de plantillas tanto para infografías, videos collage, mapas conceptuales, currículo, logos, tarjetas, gifts, folletos e historias.

Mid Map: esta plataforma online facilita la creación de mapas mentales, diagramas mediante la visualización de ideas a través de palabras claves y con diseños interactivos, además admite la introducción de elementos multimedia.

Mindomo: es un software para crear mapas mentales colaborativas en línea, con diferentes formas, tamaños y colores, a la vez existe la versión de escritorio que trabaja sin conexión a

internet, en esta herramienta el estudiante o docente crea contenidos conjuntamente con los estudiantes de manera dinámica.

Popplet: es una herramienta web 2.0 que permite crear mapas mentales, conceptuales, muros virtuales, galerías, de manera interactiva y dinámica, permite insertar imágenes, textos, videos, hipervínculos web, y luego poder descargarlos en formato pdf o simplemente publicarlos.

Kahoot: es una herramienta que permita a los docentes y estudiantes aprender o repasar conceptos básicos de los temas tratados, por tanto, convierte un ambiente de aprendizaje dinámico de manera de concurso.

Generador de códigos QR: es una herramienta destinada para crear diferentes tipos de códigos QR, ofrece un fácil acceso a textos imágenes, artículos, videos, mensajes, etc. con tan solo escanearlo con el celular.

Padlet: se caracteriza por ser una plataforma o pizarra digital utilizada para crear murales colaborativos e interactivos en la misma se representa videos, imágenes, texto, etc. Una excelente opción para interactuar con los estudiantes.

Edpuzzle: es una aplicación web que permite editar videos de YouTube y agregar cuestionarios de evaluación del visionado, es usado exclusivamente cuando el docente implementa la metodología Aula Invertida.

La gama de recursos tecnológicos están cada vez más accesibles a toda la sociedad, que permite la utilización en ordenadores y dispositivos móviles para acceder a los recursos digitales, además es fundamental la utilización de las diferentes redes sociales con fines educativos, en la actualidad, contamos con una gran diversidad de plataformas que facilitan el diseño y edición del material audiovisual, es indispensable que el docente se involucre de lleno en el mundo digital, utilizar las herramientas para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea una experiencia enriquecedora y eficaz en este mundo moderno.

#### 1.4. Aprendizaje de Motores de Combustión Interna

El Ministerio de Educación del Ecuador en su oferta académica plantea el Bachillerato Técnico, con distintas Figuras Profesionales (FIP) que están enfocadas a la inserción de los jóvenes al campo laboral y a la vez al ámbito educativo técnico en vinculación al sector productivo nacional, en este caso dentro de la FIP de Electromecánica Automotriz, el módulo de Motores de Combustión Interna (MINEDUC, 2016).

Existen diversas metodologías de enseñanza y aprendizaje aplicadas para el aprendizaje de motores de combustión interna debido a que estas metodologías son un conjunto de acciones que se realizan para lograr un objetivo de instrucción con la aplicación de pasos cognitivos que identifican tanto habilidades y capacidades, así como métodos y técnicas en el estudio, tal como la capacidad de reflexionar la forma en que se aprende actuar, en consecuencia, regulando el autoaprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adoptan a nuevas situaciones (Alulema, 2020).

**Tabla 3.**

*Tipos de estrategias didácticas*

Tipo	Características
Enseñanza	Son planteadas por el docente y proporcionadas al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de información.
Aprendizaje	Procedimientos que el estudiante adquiere y aplica en forma intencional para solucionar problemas y demandas académicas.

**Fuente:** (Alulema, 2020).

Las estrategias de aprendizaje se encuentran dirigidas a una meta y controladas por el estudiante, que resulta en una mejora de su eficiencia, calidad de educación o procesos implicados; mantienen activo el cerebro, favorece la motivación y concentración, optimiza medios y aprovecha mejor su tiempo, estimula el trabajo en equipo, con empleo de herramientas tecnológicas y el uso de actividades dentro y fuera del salón de clases. De modo que existe la necesidad de desarrollar estrategias que permitan al estudiante conocer el proceso de selección de la información requerida, la relación entre el nuevo conocimiento con sus aprendizajes

previos y la transmisión de lo aprendido, con el fin de mejorar las áreas cognitivas de los estudiantes (Alulema, 2020).

**Tabla 4.**

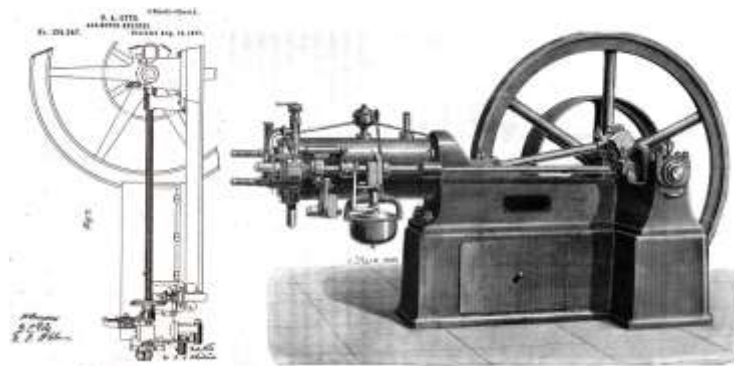
*Estrategias de aprendizaje*

Dimensión	Naturaleza	Proceso
<b>Volitiva</b>	Autorreguladora	Autorregulación
<b>Cognitiva</b>	Cognitiva	Atención
		Adquisición
		Organización
		Elaboración
		Recuperación
		Transferencia
		Metacognitiva
<b>Afectiva</b>	Motivacional	Motivación

**Fuente:** (Alulema, 2020).

El Motor de Combustión Interna (MCI) es una máquina que se encarga de transformar la energía química de un combustible a energía mecánica, el combustible arde dentro de una cámara de combustión para generar movimiento, el motor se utiliza en todos los vehículos terrestres como un elemento indispensable para ejercer el movimiento de los mismos, a finales del siglo XIX y principio del siglo XX, los MCI revoluciona el transporte y la movilidad de personas y productos, el uso fue aumentándose progresivamente, en la actualidad existe un parque automotor suficientemente grande, convirtiéndose en uno de los inventos más significativos realizados por el hombre, que facilita la producción y el comercio.

Muchos son los autores que desde sus inicios han aportado al desarrollo de diferentes tipos de motores, el que se destaca sobre todos es el MCI, que en sus principios se debe a Nicolás Otto quien, en 1877, patenta el motor de encendido provocado, designado el Motor Otto, basándose en estudios anteriores del francés Alphonse Beau de Rochas, Barsanti y Matteuc.



**Figura 6.** Dibujo de la patente del motor a gas Otto

**Fuente:** (Estados Unidos Patente nº 194047, 1877).

A lo largo de cien años de la historia del Motor, ha evolucionado y perfeccionando hasta llegar al Motor de Combustión Interna Alternativo, designado así por su inventor Nikolaus Otto, se establece de esa manera estrategias para los futuros desarrolladores, la característica principal de este es el combustible que utiliza, el mismo que se inflama por medio de una chispa dentro de la cámara de combustión produciéndose la explosión que genera la fuerza para producir el movimiento, un avance muy importante que en ese entonces superaba definitivamente a la funcionalidad de los motores o maquinas a vapor, creados en el siglo XIX (1914-1918) durante la Primera Guerra Mundial (Llanes, Carguachi, & Rocha , 2018).

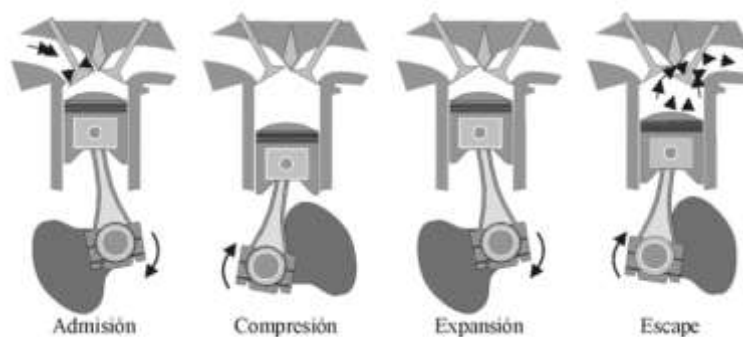
Más adelante en 1883, Rudolf Diéssel, en base al principio del funcionamiento del Motor Otto, desarrolla el Motor de Encendido por Comprensión (MEC) o llamado el Motor Diéssel, que por su parte no necesita la intervención de chispa para inflamarse, sino que, se produce la explosión por la compresión del combustible; es decir, la elevación de la temperatura efecto de la compresión provoca la detonación o auto explosión del combustible.

La característica principal de estos motores en su forma de funcionamiento, se relaciona a la termodinámica, que ha aportado a la revolución de los motores convirtiéndoles en eficaces. Generalmente el motor térmico es caracteriza por ser capaz de producir energía mecánica a partir de la energía térmica de un líquido inflamable y comprensible, en este caso la gasolina empleada en el Motor Otto y el diéssel en el Motor Diéssel. La energía térmica se produce gracias al proceso de combustión de una mezcla perfecta del combustible con el oxígeno, dicha energía

mecánica mediante la sincronización correcta de los elementos mecánicos provoca el movimiento del automotor (Payri & Desantes, 2011).

Por tanto, se define a la termodinámica como la interacción del calor y otras energías, en el caso del MCI se podría decir que es la influencia o transferencia del calor producto del proceso de combustión de la mezcla aire y combustible a la energía mecánica del motor para generar movimiento. (Segura, 2020).

Como se indica en los apartados anteriores, los elementos principales para que se produzca la combustión es el aire y combustible que, bajo combinación perfecta en cantidades establecidas, son sometidos a una compresión elevada dentro de una cámara de combustión la misma que genera la descomposición molecular de los dos elementos que llegan a detonarse, ya sea con el intermedio de una chispa provocada o a su vez por auto detonación, esta característica de combustión, sigue un proceso que se determina el ciclo Otto, que cumple con cuatro fases, admisión, compresión, explosión y escape, esto viene a ser su principio de funcionamiento.



**Figura 7.** *Fases del motor de combustión interna ciclo Otto*

**Fuente:** (Payri & Desantes, 2011)

La primera fase o admisión, se provoca la aspiración de la mezcla aire combustible a una cámara de combustión que se encuentra herméticamente sellada, la válvula de admisión se abre, mientras que el pistón baja en su carrera descendente desde el Punto Muerto Superior (PMS) al Punto Muerto Inferior (PMI), aspira la mezcla aire combustible hasta llenarlo por completo, la

válvula de escape se encuentra cerrado, en esta fase la cigüeña realiza un giro de  $180^\circ$  mientras que el árbol de levas  $90^\circ$  (Figura 7).

En la segunda fase o compresión, se cierra la válvula de admisión mientras que el pistón sube en su carrera ascendente hacia el PMS, comprime la mezcla aire combustible y eleva su presión, hasta este momento el cigüeñal ya ha girado  $360^\circ$  mientras que el árbol de levas  $180^\circ$ , las válvulas se encuentran cerradas (Figura 7).

En la tercera fase o explosión/expansión, el pistón se encuentra en su PMS, y la mezcla aire combustible comprimida, en esta fase se produce la chispa provocada por la bujía que es el causante de la detonación en los motores de encendido provocado o motores a gasolina, mientras que en los motores diésel se inyecta combustible pulverizado que es el causante de la detonación, esta singularidad la diferencia entre el motor a gasolina y el motor a diésel. En ambos casos las dos válvulas se encuentran cerradas mientras que la detonación provoca la expansión de los gases que empujan al pistón en su carrera hacia el PMI, aumenta a la vez la temperatura producto de la detonación, en esta fase el cigüeñal ya ha girado  $180^\circ$  mientras que el árbol de levas  $90^\circ$  (Figura 7).

Cuarta fase o escape, el pistón sube desde el PMI al PMS en su carrera, empuja los gases quemados, la válvula de escape se encuentra abierto, así se desaloja todos los residuos productos del proceso de combustión, en este momento el cigüeñal ha girado  $180^\circ$  y el árbol de levas  $90^\circ$ . Una vez terminado este proceso al llegar el pistón al PMS da lugar de nuevo a la primera fase en que la válvula de admisión se abre para que el pistón descienda en su carrera que a la vez succiona la mezcla aire combustible para seguir con las siguientes fases (Figura 7).

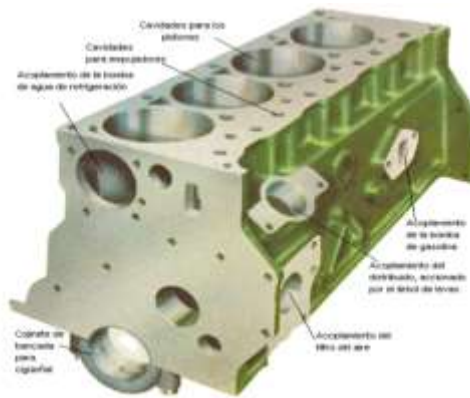
Las cuatro fases del ciclo Otto se repiten constantemente permite que la fuerza de la compresión empuje al pistón que, transmite el movimiento rectilíneo mediante el mecanismo biela o manivela que al llegar al cigüeñal se transforma en movimiento circular o fuerza circular, esta mediante una transmisión por medio de piñones llegara a las ruedas del vehículo, genera la fuerza motriz que trasladara al vehículo de un lugar a otro.

A la vez los combustibles utilizados para estos motores cumplen ciertos requerimientos, por ejemplo: ser lo suficientemente reactivos, que sea gaseosa en el momento del encendido, que sea homogénea y que estén perfectamente dosificados.

De acuerdo a la evolución constante de la tecnología, se desarrollan motores cada vez más amigables con el medio ambiente, se considera que, los vehículos son uno de los inventos más contaminantes que genera residuos de hidrocarburos no combustionados HC, monóxido de carbono CO y dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, por tal razón se desarrollan modificaciones esencialmente en sus partes constitutivas, que posibilita en la actualidad a la inserción de la electrónica en el funcionamiento de los motores, que los convierte en eficientes y menos contaminantes. Para una mejor comprensión de los elementos constitutivos del MCI, se lo clasifican en dos grupos denominados de la siguiente manera, partes fijas y partes móviles, se mencionan de manera sintética los elementos principales.

Las partes fijas del MCI, hace referencia al conjunto de elementos que actúan de manera estática, en donde se alojan los componentes móviles para formar una sola máquina, estos elementos en su mayoría son construidos por medio del proceso de fundición en materiales de acero o aleaciones de aluminio, las principales partes son las siguientes:

El bloque del motor o bloque de cilindros: reconocido como la parte esencial del motor, es una pieza rígida fundida de hierro o aluminio, mecanizado con agujeros y conductos diseñados especialmente para el alojamiento de la mayoría de los elementos dinámicos o móviles, también es el elemento de mayor peso y voluminoso del motor, se encuentra instalado entre la culata y el cárter, suspendido al chasis del vehículo mediante soportes.



**Figura 8.** *Bloque del motor*

**Fuente:** (Juarez, 2015).

La culata o cabezote: denominado también, cabeza del motor o tapa de cilindros, es una pieza rígida fabricado generalmente mediante fundición de aluminio ligero, este permite el cierre de la cámara de combustión uniéndose al bloque mediante pernos y una junta de culata, a su vez, en su estructura aloja una gran cantidad de mecanismos que de los diferentes sistemas del motor.



**Figura 9.** *Culata del motor*

**Fuente:** (Gutiérrez, 2015).

El cárter: es considerado como sumidero en donde se deposita el aceite que circula por todo el motor, también cumple la función de sellar la parte interna del motor, protegiéndolo de posibles golpes y el ingreso se cualquier material o sustancia que provoque la obstrucción de los componentes internos del motor, su fabricación es en su mayoría de chapa de acero maleable.



**Figura 10.** *Cárter del motor*

**Fuente:** (Espinoza, 2015).

Las partes móviles más importantes del motor están directamente alojadas sobre las partes fijas que a su vez se encargan esencialmente de facilitar la transferencia de energía producto de la termodinámica, hacia los diferentes componentes del motor para así generar el movimiento del vehículo, las partes móviles son las siguientes:

**Pistón o émbolo:** es una pieza cilíndrica alojado en la cámara de combustión, sellados por medio de los segmentos, cumplen con la función de absorber toda la energía producto de la combustión para distribuirlo a la biela en un movimiento alternativo, generalmente son piezas fabricados por medio de los procesos de fundición o forjado, con diseños y cantidad de pistones que depende del tipo de motor, sus principales partes son: anillos, landas, cabeza, ranuras de lubricación, falda.



**Figura 11.** *Pistón*

**Fuente:** (Gutiérrez, 2015).

**Biela:** es el elemento que conecta el pistón con el cigüeñal, fabricado exclusivamente de acero fundido y mecanizado con agujeros para la circulación del aceite, a la vez, es el elemento que

cumple la función transformar el movimiento alternativo a un movimiento circular, sus principales partes son: cabeza, cuerpo y pie.



**Figura 12. Biela**

**Fuente:** (Gutiérrez, 2015).

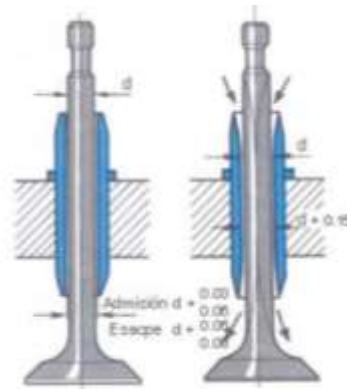
Cigüeñal: es un eje giratorio con varios codos que cumple la función complementaria de absorber el movimiento alternativo de la biela convirtiéndole un movimiento circular, fabricado mediante fundición de acero con sus respectivos conductos para la circulación del aceite, se compone de: eje, brazo y muñequilla o muñón.



**Figura 13. Cigüeñal**

**Fuente:** (Espinoza, 2015).

Válvula: es una pieza de acero alojado en la culata, controla el ingreso de la mezcla aire gasolina al motor y la salida de los gases productos de la combustión hacia la atmosfera, sus partes son el vástago y la cabeza.



**Figura 14. Válvula**

**Fuente:** (Gutiérrez, 2015).

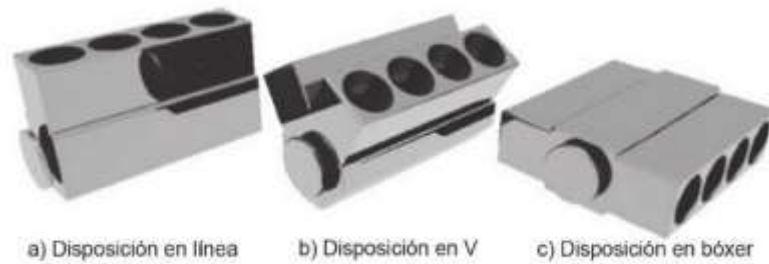
Árbol de levas: es un eje rotatorio que aloja distintas levas indispensables para la correcta sincronización de la apertura y cierre de las válvulas con respecto al movimiento del cigüeñal.



**Figura 15. Árbol de levas**

**Fuente:** (Juarez, 2015).

Los tipos de motores varían según el número de cilindros y la disposición, básicamente se centra en el diseño del bloque de cilindros quien es el determinante para la designación de un tipo u otro, existen desde mono cilindros hasta motores con más de 20 cilindros, los que destacan hasta la actualidad en la movilidad terrestre son, el motor en línea, en V y bóxer.



**Figura 16.** *Tipos de motores según su disposición.*

**Fuente:** (Rovira & Muñoz, 2015).

El motor en línea se caracteriza por ser fabricado en una sola bancada de cilindros, los mismos que están distribuidos uno seguido del otro, los motores en V tienen dos bancadas dispuestas en forma de V, es decir, los cilindros están distribuidos uno al frente del otro, generalmente con 60, 90, y 120°, y el motor bóxer es un caso particular de los motores en V pero con su distribución en V a 180°, además de estos tres principales, existen los motores en W que generalmente se emplea en la industria de la aviación, sin embargo por su rendimiento, acoplamiento y otros factores de calidad que exigen los estándares automotrices, en la actualidad los más destacados son los lineales y en V.

## CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1. Metodología de la Investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque se analizan los datos recolectados de manera cuantitativa y trata de determinar la fuerza de correlación entre las variables, para posteriormente verificar la hipótesis. Se denomina cuantitativo porque se interactúa con fenómenos medibles; es decir, se les asignan números reales a los datos obtenidos que posteriormente serán analizados con técnicas estadísticas (Sánchez, 2019).

El tipo de diseño de investigación que se utilizó es experimental por ser un diseño que interviene en dos grupos intactos, los mismos que son designados como, control y experimental, con tres fases: el pretest, estímulo o tratamiento experimental y finalmente el postest, justamente con la finalidad de establecer con precisión la relación causal o efecto que existe de la variable independiente sobre la variable dependiente (Hernández, 2017). En esta

Para este diseño se presenta en siguiente cuadro en la que se detalla cómo se realiza las intervenciones en los grupos, para ello es importante conocer que  $Y_1$  va a ser la evaluación antes del experimento a los dos grupos,  $X+$  es la aplicación del experimento, metodología Aula Invertida,  $X-$  no se aplica el experimento debido a que se utiliza el método tradicional,  $Y_2$  va a ser la evaluación después del experimento a los dos grupos.

**Tabla 5.**

*Diseño del experimento cuasi - experimental*

Grupos	Asignación	Secuencia de registros		
		Pre - test	Tratamiento	Post – test
Experimental	Paralelo “A”	Y1	X+	Y2
Control	Paralelo “B”	Y1	X-	Y2

Fuente: Morocho, 2020.

La población de estudio utilizada es finita porque se enfoca directamente en adolescentes pertenecientes al Tercer Año de Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz, de la

Unidad Educativa Carlos Cisneros, que corresponde a un total de 48 estudiantes entre hombres y mujeres, con edades de entre 16 y 20 años.

**Tabla 6.**

*Población de la investigación*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Tercero A (grupo experimental)</b>	22
<b>Tercero B (grupo control)</b>	26
<b>Total</b>	48

**Fuente:** Morocho, 2020.

Al tener una población finita de 48 estudiantes, no se calcula el tamaño de la muestra; es decir, la muestra es igual al tamaño de la población, por cuanto se accede a recolectar información a todos ellos.

Para la designación de los grupos se lleva a cabo el análisis de los promedios obtenidos en el pretest (Tabla 7), de tal manera que, el grupo control corresponde al paralelo B, conformado por 26 estudiantes, al que se aplica el “método tradicional” y el grupo experimental que pertenece al Paralelo A, con 22 estudiantes, al que se aplica la metodología “*Aula Invertida*”, durante tres semanas, en el módulo de Motores de Combustión Interna.

La técnica que se utiliza para la recolección de información es la prueba objetiva, esta es una de las técnicas cuantitativas que se caracteriza por relacionarse directamente con el objetivo que se quiere alcanzar en la asignatura. Permite recoger datos reales y exactos que consolidan a los estudios experimentales, permite obtener la información básica para evaluar el nivel de dominio de la asignatura (García M. C., 2020).

El instrumento de evaluación para recolección de información sobre el aprendizaje es un cuestionario previamente diseñado con 30 preguntas de tipo cerradas (Anexo 1), las preguntas son diseñadas de manera cerrada con cuatro opciones, de las cuales una es la correcta, distribuidas en tres secciones o categorías; la primera con 10 preguntas relacionadas a la Introducción del MCI, la segunda con 10 preguntas sobre Principio de Funcionamiento del

MCI, y la tercera con 10 preguntas sobre los Elementos Constitutivos del MCI, alineados a la Figura Profesional del Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz del Ministerio de Educación del Ecuador, de la misma manera al Plan Curricular Anual y del Plan de Unidad Didáctica de la asignatura de MCI.

## **2.2. Caracterización de la Institución**

La Unidad Educativa Carlos Cisneros es una institución fiscal, situada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Maldonado, se encuentra ubicado en el sector suroeste de la ciudad, en la avenida La Paz 0756 y México, su código AMIE es: 06H00096.

La institución se funda el 26 de septiembre de 1936 por Carlos Alberto Cisneros Puyol, inicialmente se desarrollaba como “Escuela de Artes”, más adelante mediante su transitoria se reconoce como “Colegio de Bachillerato Técnico”, se forma también el Instituto Superior Tecnológico Carlos Cisneros que funcionaba en las mismas instalaciones, pero debido a las reformas constitucionales se desintegran para pasar a pertenecer a la Senescyt.

El colegio de Bachillerato Técnico en la actualidad se denomina Unidad Educativa Carlos Cisneros, ofrece los niveles educativos de: Inicial, Educación General Básica, el Bachillerato General Unificado y la modalidad de Bachillerato Técnico.

El Bachillerato Técnico oferta 5 figuras profesionales, entre ellas: Electromecánica Automotriz, Mecanizado y Construcciones Metálicas, Electrónica de Consumo, Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, Mecatrónica, a la vez, la Institución cuenta con la jornada matutina y vespertina.

Al momento la Institución cuenta con 260 servidores públicos entre el personal administrativo y docente; a su vez, cuenta con 4160 estudiantes matriculados desde el nivel de educación básica hasta el bachillerato, esta población estudiantil corresponde en su mayoría a la población del

sector sur y suroeste de la ciudad de Riobamba, con un aproximado del 20% de estudiantes provenientes del sector rural.

Amplia estructura con alrededor de 85 aulas distribuidos para cada nivel, a la vez alrededor de 50 inmobiliarios entre laboratorios y talleres, distribuidos para el Bachillerato en Ciencias, Internacional y Técnico con las diferentes figuras profesionales, equipados completamente con maquinarias y equipos para el total desenvolvimiento de las prácticas de los estudiantes. Así mismo cuenta con un coliseo amplio, biblioteca, estadio semi-olímpico, canchas deportivas, salón de profesores, bar restaurante, departamento médico, departamento de consejería estudiantil y áreas verdes. Debido a las disposiciones del Ministerio de Educación, en el año 2013, se fusiona con la escuela Fausto Molina, en estas instalaciones funciona los niveles: elemental, inicial y básica media.

El modelo educativo se basa a los lineamientos del Ministerio de Educación del Ecuador, tanto para el Bachillerato General Unificado como el Bachillerato Técnico, bajo los principios de responsabilidad, transparencia, eficiencia, pluralismo ideológico, trabajo en equipo, y los valores de humanismo, libertad de expresión, compromiso y mejoramiento continuo.

Su misión se enfoca en ser “una institución fiscal e inclusiva que brinda una educación técnica, científica y humanística que cumple con los estándares de calidad nacional e internacional, forma bachilleres emprendedores, reflexivos, solidarios, y proactivos que contribuyen al fortalecimiento socioeconómico del país, crea una conciencia de interculturalidad y respeto al ambiente”.

La visión determina ser “una institución fiscal e inclusiva con enfoque global, que forme bachilleres técnicos, científicos, humanísticos de manera competente e integral, capaces de enfrentar desafíos complejos y contribuir al desarrollo socioeconómico del país para alcanzar el buen vivir, del respeto y cuidado ambiental”.

### 2.3. Propuesta

La propuesta busca mecanismos adecuados, con el propósito de obtener resultados satisfactorios y significativos en el rendimiento académico de los estudiantes, esto implica, emplear metodologías educativas activas que son muy importantes para dirigir el conocimiento y alcanzar los objetivos propuestos, es indispensable salir del tradicionalismo e involucrarnos en la era de las tecnologías para garantizar un desarrollo integral y significativo con la cual los estudiantes, se desenvuelvan en su vida cotidiana y su futura profesión, por ello se plantea aplicar la metodología “Aula Invertida”, como una forma de aportar positivamente al aprendizaje de Motores de Combustión Interna.

Con el fin de llevar a cabo la propuesta de esta investigación, se procede en primera instancia a solicitar la autorización a la máxima autoridad de la Unidad Educativa Carlos Cisneros mediante un oficio (Anexo 1).

El proceso de planificación empieza con un diseño online, debido a la emergencia sanitaria de COVIT 19 por lo que, desde el 12 de marzo del año 2020, mediante el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2020-076 y el comunicado de la ministra de Educación, Monserrat Creamer, se suspenden las clases presenciales para trasladarse a las clases virtuales en todos los establecimientos educativos del país, medida que se mantiene a la presente fecha.

De esta manera se procede a la elaboración del instrumento de evaluación y el formato de validación, así como las planificaciones de clase, con los temas designados en base a la siguiente estructura de la metodología Aula Invertida: tarea de aprendizaje a realizar en casa, tarea de reflexión a realizar en casa, actividades diferenciadas en clase y evaluación en clase.

Para las tareas de aprendizaje, se realiza la selección y producción minuciosa del material digital, se descarga videos de YouTube de una duración máxima de 10 minutos, los mismos que son editados con la inserción de cuestionarios con voz en off, mediante los diferentes recursos

digitales y de acuerdo con los temas enmarcados en currículo de la figura profesional de Electromecánica Automotriz, en el módulo formativo de Motores de Combustión Interna.

**Tabla 7.**

*Marco Conceptual de Motores de Combustión Interna*

Contenidos	Habilidades	Procesos	Metacognición	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción del Motor de Combustión Interna (MCI).</b></li> <li>• <b>Principio de funcionamiento del MCI.</b></li> <li>• <b>Estructura del MCI.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de los diferentes procesos que ha desarrollado en los motores</li> <li>• Análisis crítico del proceso de combustión</li> <li>• Conocimiento teórico y práctico de cada uno de los factores que inciden en la combustión,</li> <li>• Diferenciación y conceptualización de los diferentes componentes del motor</li> <li>• Visualización espacial</li> <li>• Uso de herramientas mecánicas y tecnológicos</li> <li>• Armado y desarmado del motor mediante especificaciones técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar</li> <li>• Entender</li> <li>• Aplicar</li> <li>• Analizar</li> <li>• Evaluar</li> <li>• Crear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoaprendizaje</li> <li>• Razonamiento</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Utilización de herramientas digitales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación</li> <li>• Interés por aprender</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>

**Fuente:** (Plan de la Unidad Didáctica de MCI, 2020).

Para las tareas de reflexión en casa y garantizar la revisión de los videos, se generan actividades mediante la herramienta digital “Edpuzzle”, mediante la edición de preguntas o comentarios que responderán al observar los videos.

Para las actividades diferenciadas en clase se formula preguntas relacionados a los temas tratados en los videos, Se prepara diferentes actividades que se desarrollarán en la clase, mediante trabajos colaborativos y la utilización de herramientas digitales y para la evaluación se elabora una rúbrica con el objetivo de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, cuantificar los logros y dar secuencia a los siguientes temas planificados.

Cabe destacar que, en esta fase debido a la emergencia sanitaria, no se planifican actividades prácticas en los laboratorios y talleres de Electromecánica Automotriz, se espera el pronunciamiento del COE Nacional para el retorno de los estudiantes a las instituciones educativas y mediante un plan estratégico para la ejecución de las practicas presenciales que es la base fundamental de la Educación Técnica.

De la misma manera, la aplicación de esta propuesta se ejecuta de forma online, se utiliza como el medio de comunicación e interacción entre docente y estudiantes, el recurso de Office 365 Microsoft Teames, recurso que fue contratado por el Ministerio de Educación, para continuar con las actividades académicas ante el distanciamiento social.

El proceso de aplicación se desarrolla en tres semanas, de acuerdo al horario de clases de los estudiantes que reciben MCI los días martes al paralelo A y miércoles al paralelo B, por 4 horas académicas que completan 160 minutos, de acuerdo al siguiente cronograma:

**Tabla 8.**

*Cronograma de implementación de la propuesta*

Actividades	Septiembre		Octubre		
	4	5	1	2	3
Aplicación del pretest	x				
Intervención educativa mediante la metodología Aula Invertida en el grupo experimental		x	x	x	
Aplicación del postest					x

**Fuente:** Morocho, 2020.

Para la ejecución de la propuesta se procede a realizar la validación del instrumento de evaluación en la que se pide la colaboración de 5 docentes expertos en Educación Técnica y conocedores de tema, después se aplica el pre test al grupo control y experimental, con el objetivo de conocer el grado de conocimientos sobre los temas a tratar, mediante la diferenciación de promedios se definió como grupo control al paralelo B y como experimental al paralelo A, con el grupo control, se trabaja normalmente con la metodología tradicional, mientras con el experimental se aplica la metodología Aula Invertida.

La aplicación la propuesta empieza el día 27 de septiembre del 2020, con las actividades fuera del aula, para ello se comparte el video correspondiente a la introducción del MCI, mediante la plataforma Teams y grupo de WhatsApp, con las indicaciones necesarias para que los alumnos respondan el test y generen apuntes mientras observan los videos.

La actividad dentro del aula se realiza el día 29 de septiembre del 2020, con el tema de clase, Introducción del MCI, se realiza un conversatorio de acuerdo a los apuntes y las preguntas respondidas por los estudiantes, con el objetivo de retroalimentar y aclaran dudas con respecto al tema.

Seguidamente la ejecución de actividades colaborativas en grupos de trabajo, donde los estudiantes realizaron una investigación profunda y realizan tareas colaborativas mediante la utilización de los recursos tecnológicos y digitales, en este apartado también se utilizan simuladores de mecánica automotriz, siempre con la supervisión constante del docente, de esta manera interactúan con sus compañeros, aportan con sus puntos de vista, discuten ideas y generan su propio conocimiento, seguidamente presentan sus trabajos y proceden con la exposición de los temas tratados, se evalúa mediante una rúbrica de evaluación, y por último se distribuyó en materia digital con el próximo tema de clase.

Bajo la misma estructura se desarrolló las siguientes dos clases correspondiente al, principio de funcionamiento del MCI el 6 de octubre del 2020 y Estructura del MCI el 13 de octubre del 2020, una vez concluida la aplicación de la metodología se procede a la aplicación del pos test a los dos grupos para determinar si mejoraron los conocimientos. Los planes de clase elaborados de acuerdo con los temas destinados para esta investigación se encuentran ubicados en el (Anexo 2).

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Validación del Instrumento

Según Morasso (2019) la validez de un instrumento de evaluación mide el grado en el que la prueba cuantifica aquello que se pretende medir.

La validación del instrumento se realiza por juicio de expertos, para ello se solicita a cinco profesionales con cuarto nivel de educación, vastos conocimientos y experiencia en el campo de Electromecánica Automotriz (cuadro7), quienes constatan cada pregunta a través de los siguientes indicadores:

**Tabla 9.**

*Expertos participantes de la validación del instrumento de evaluación*

Nombres	Cargo	Variables a calificar
Mgs. Edwin Barrionuevo	Docente titular del Instituto Superior Tecnológico Carlos Cisneros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas</li> <li>• Indicadores</li> <li>• observaciones</li> </ul>
Mgs. Jorge Guamán	Docente titular de la Unidad Educativa Carlos Cisneros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas</li> <li>• Indicadores</li> <li>• observaciones</li> </ul>
Mgs. Danny Jiménez	Director del área de Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa Carlos Cisneros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas</li> <li>• Indicadores</li> <li>• observaciones</li> </ul>
Mgs. Byron Sanaguano	Docente titular de la Unidad Educativa Carlos Cisneros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas</li> <li>• Indicadores</li> <li>• observaciones</li> </ul>
MsC. Hugo Jácome	Vicerrector académico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas</li> <li>• Indicadores</li> <li>• Observaciones</li> </ul>

**Fuente:** Morocho, 2020

La confiabilidad del instrumento de evaluación se define como un criterio para evaluar su calidad y su capacidad para obtener información real, se determina como una medición indispensable sobre el índice de consistencia interna de un test (Morasso, 2019).

Para definir la confiabilidad se someten los resultados obtenidos del instrumento de evaluación mediante el cálculo de Alpha de Cronbach (1951), el mismo que plantea un índice de consistencia con valores de 0 y 1, se considera confiable y deseable si es superior a 0,61, a continuación se presenta el cuadro de los criterios.

**Tabla 10.**

*Criterio de decisión para la confiabilidad del instrumento*

Rango	Confiabilidad (dimensiones)
0,81 - 1	Muy alta
0,61 – 0,80	Alta
0,41- 0,60	Media
0,21 – 0,40	Baja
0 – 0,20	Muy baja

**Fuente:** (Palella & Martins, 2012)

Los datos obtenidos de la validación se someten a la prueba del coeficiente Alfa de Cronbach en el programa estadístico SPSS-V25, cuyo resultado es el siguiente:

**Tabla 11.**

*Coefficiente Alfa de Cronbach*

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,967	30

**Fuente:** Elaboración propia mediante la utilización del programa Statistics SPSS-V25

El resultado sobre el análisis de confiabilidad del instrumento de evaluación es de 0,967 y según la tabla categórica sobre el criterio de decisión para la confiabilidad del instrumento de (Palella & Martins, 2012), se determina que el instrumento de medición es excelente. A su vez se presenta la tabla de confiabilidad si se eliminara una pregunta:

**Tabla 12.***Confiabilidad si se elimina una pregunta*

Preguntas	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1	141,2000	55,200	,000	,968
2	141,4000	48,800	,992	,964
3	141,2000	55,200	,000	,968
4	141,6000	49,800	,660	,967
5	141,6000	49,800	,660	,967
6	141,4000	48,800	,992	,964
7	141,2000	55,200	,000	,968
8	141,2000	55,200	,000	,968
9	141,4000	48,800	,992	,964
10	141,2000	55,200	,000	,968
11	141,2000	55,200	,000	,968
12	141,2000	55,200	,000	,968
13	141,4000	48,800	,992	,964
14	141,2000	55,200	,000	,968
15	141,4000	48,800	,992	,964
16	141,4000	48,800	,992	,964
17	141,4000	48,800	,992	,964
18	141,2000	55,200	,000	,968
19	141,2000	55,200	,000	,968
20	141,4000	48,800	,992	,964
21	141,2000	55,200	,000	,968
22	141,4000	48,800	,992	,964
23	141,4000	48,800	,992	,964
24	141,2000	55,200	,000	,968
25	141,4000	48,800	,992	,964
26	141,4000	48,800	,992	,964
27	141,2000	55,200	,000	,968
28	141,4000	48,800	,992	,964
29	141,4000	48,800	,992	,964
30	141,4000	48,800	,992	,964

**Fuente:** Elaboración propia mediante la utilización del programa Statistics SPSS-V25

### 3.2. Presentación y Análisis de Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la investigación de campo, desarrollada en la Unidad Educativa Carlos Cisneros, de la ciudad de Riobamba, en el Tercer Año de Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz. El cuestionario se realiza en google forms, con los resultados se elabora una base de datos en Excel, el procesamiento de la información se lleva a cabo en el programa estadístico (SPSS) creado por Norman H. Nie, C. Hadlai (Tex) Hull y Dale H. Bent.

Mediante cálculos, se obtuvo tablas que contienen la variable, el indicador, la frecuencia y el porcentaje, como también las gráficas que contienen las variables donde se especifican las categorías con sus respectivos porcentajes, se utilizan diagrama de barras para representar detalladamente la información. El instrumento utilizado para la recolección de datos es un cuestionario compuesto por variables cualitativas: nombres, paralelo y género; y, cuantitativas: categoría 1, categoría 2 y categoría 3.

- **Presentación de la población**

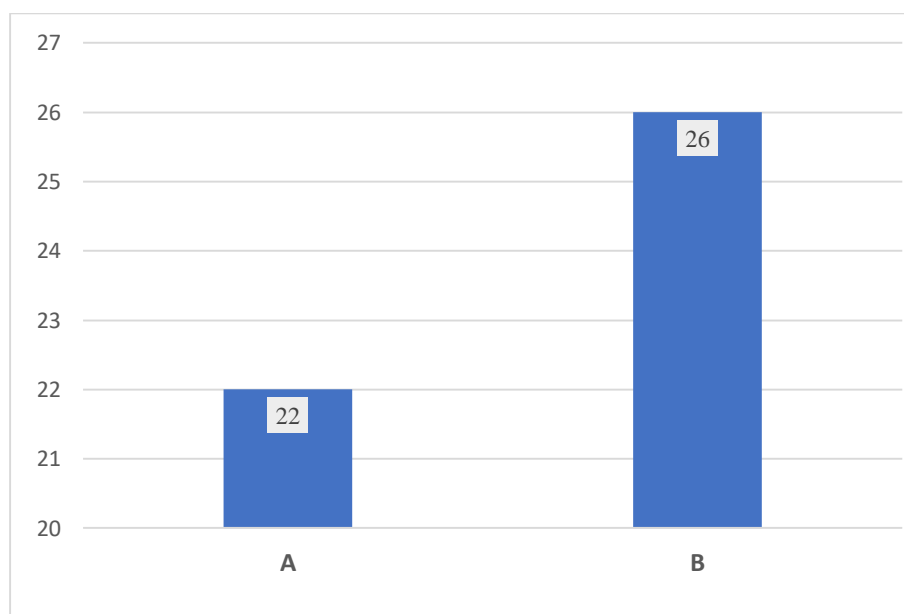
En la siguiente tabla y gráfico, se presenta la población de estudiantes objeto.

**Tabla 13.**

*Estudiantes por paralelo*

Paralelo	N. de estudiantes	Porcentaje
<b>A</b>	22	45,8%
<b>B</b>	26	54,2%
<b>Total</b>	48	100%

**Fuente:** Morocho, 2020.



**Gráfico 1.** *Estudiantes por paralelo*

**Fuente:** Morocho, 2020.

De la investigación realizada, el número de estudiantes matriculados en el paralelo A son 22 que corresponden 45,8%, mientras que el paralelo B con 26 estudiantes corresponde al 54,6%, Un total de 48 estudiantes objeto de estudio. Se concluye que, el Paralelo B posee mayor número de alumnos con relación al Paralelo A, lo que justifica el diseño cuasi experimental con dos grupos diferentes.

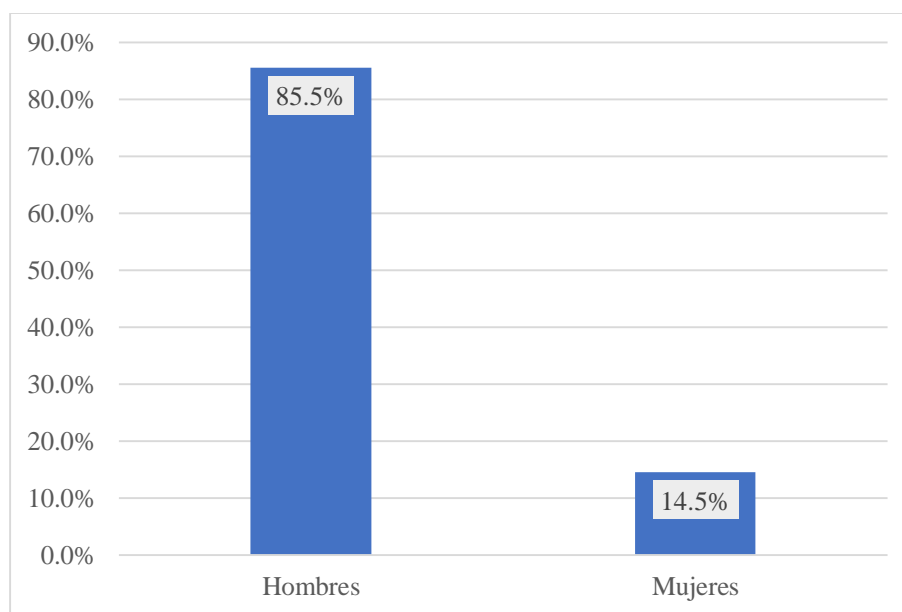
A la vez se analiza el porcentaje de estudiantes de acuerdo al género:

**Tabla 14.**

*Frecuencia y porcentaje por género*

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Hombre</b>	41	85,4%
<b>Mujer</b>	7	14,5%
<b>Total</b>	48	100%

**Fuente:** Morocho, 2020.



**Gráfico 2.** *Porcentaje de hombres y mujeres*

**Fuente:** Morocho, 2020.

De los resultados obtenidos se observa que el 85,5% corresponde a estudiantes del sexo masculino mientras que el 14,5% corresponde a estudiantes del sexo femenino. Se determina que la mayoría de estudiantes corresponden al sexo masculino y un mínimo al sexo femenino, es

una situación comprensible por cuanto la especialidad de Electromecánica Automotriz es mayoritariamente preferida por los varones, esto debido a que en nuestro medio existen carreras con marcas f3minas y masculinas que claramente se relacionan con los roles y estereotipos de g3neros.

- **Designaci3n del grupo control y experimental**

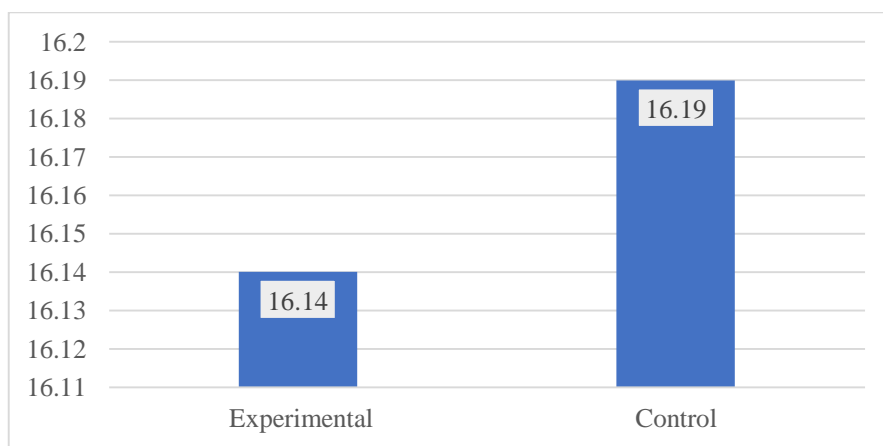
De los resultados del pre test, se selecciona al grupo control y experimental de acuerdo con el promedio de cada paralelo.

**Tabla 15.**

*Promedio por paralelo*

Grupo	Pretest	
	Experimental Paralelo A	Control Paralelo B
Promedio	16,13	16,19

Fuente: Morocho, 2020.



**Gráfico 3.** *Promedio del pretest de cada grupo*

Fuente: Morocho, 2020.

De acuerdo con los datos del pretest, el paralelo A obtuvo un promedio de 16,14 sobre 30 puntos, mientras que el paralelo B obtuvo un promedio de 16,19 sobre 30 puntos. Se trabaja mediante la comparaci3n de promedios entre los dos grupos, por tanto, se designa como grupo experimental

al paralelo con el promedio más bajo, de la siguiente manera: el “*Grupo Experimental*” el Paralelo A y “*Grupo Control*” el Paralelo B.

- **Resultados del pretest por categorías**

Se presenta los resultados que reflejan la situación inicial pretest, del grupo control y experimental de las tres categorías que se detallan a continuación:

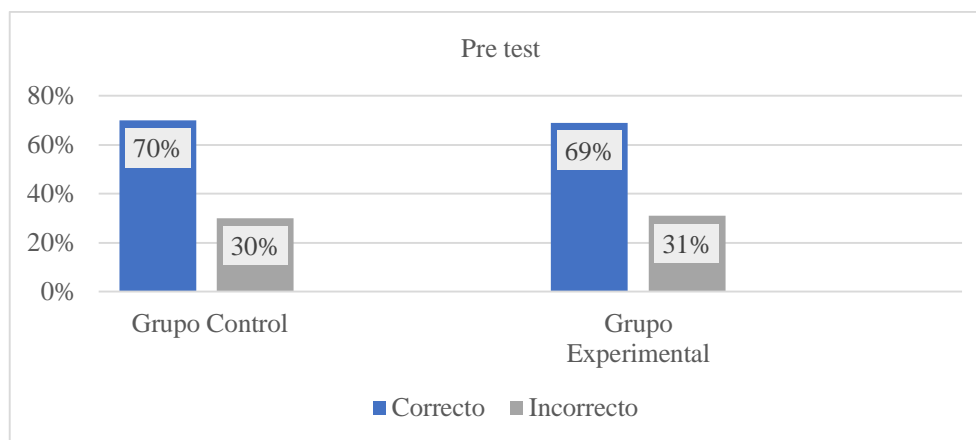
Categoría 1. Introducción del Motor de Combustión Interna, hace referencia a su historia y evolución.

**Tabla 16.**

*Categoría 1: introducción del Motor de Combustión Interna*

Pre test					
Grupo control			Grupo experimental		
	Respuestas	Frecuencia		Frecuencia	Porcentaje
<b>Correcto</b>	181	70%	<b>Correcto</b>	152	69%
<b>Incorrecto</b>	79	30%	<b>Incorrecto</b>	68	31%
<b>Total</b>	260	100%	<b>Total</b>	220	100%

**Fuente:** Morocho, 2020.



**Gráfico 4.** *Pre test del grupo control y experimental categoría 1*

**Fuente:** Morocho, 2020.

Según la gráfica se aprecia que el grupo control obtiene el 70% de respuestas correctas y el 30% de respuestas incorrectas. A la vez el grupo experimental obtiene el 69% de las respuestas correctas y el 31% a las respuestas incorrectas. Se deduce que tanto el grupo control como el experimental en el pretest, se encuentran en un mismo rango con mayor cantidad de respuestas correctas que incorrectas sobre los conocimientos sobre la Introducción del Motor de Combustión Interna.

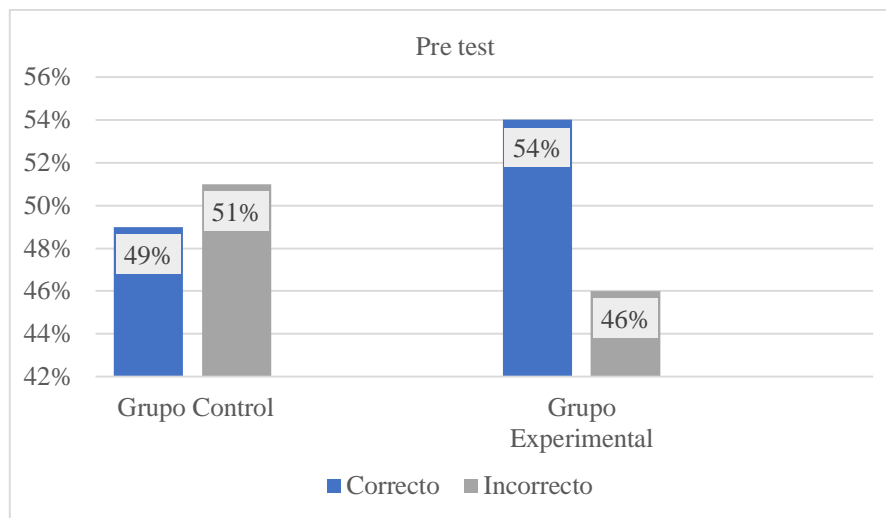
Categoría 2. Principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna: hace referencia al modo peculiar en el que cumple su función.

**Tabla 17.**

*Categoría 2: principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna*

Pretest					
Grupo control			Grupo experimental		
	Respuestas	Porcentaje		Respuestas	Porcentaje
<b>Correcto</b>	127	49%	<b>Correcto</b>	102	46 %
<b>Incorrecto</b>	133	51%	<b>Incorrecto</b>	118	54%
<b>Total</b>	260	100%	<b>Total</b>	220	100%

**Fuente:** Morocho, 2020.



**Gráfico 5.** *Pretest del grupo control y experimental categoría 2*

**Fuente:** Morocho, 2020.

En los resultados de la segunda categoría, el grupo control obtiene el 49% de respuestas correctas y el 51% de respuestas incorrectas. Mientras que el grupo experimental obtiene el 46% de las respuestas correctas y el 54% a las respuestas incorrectas. Se concluye que tanto el grupo control como el experimental en el pretest, se encuentran en un mismo rango con una mayor cantidad de respuestas incorrectas que correctas sobre los conocimientos del Principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna.

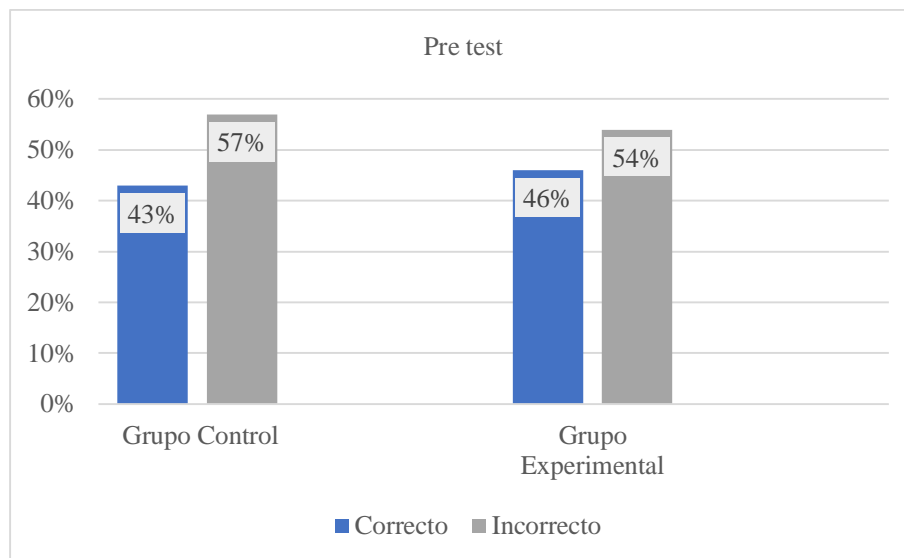
Categoría 3. Estructura del Motor de Combustión Interna: hace referencia a sus componentes fijos y móviles.

**Tabla 18.**

*Categoría 3: estructura del Motor de Combustión Interna*

Pretest					
Grupo control			Grupo experimental		
	Respuestas	Porcentaje		Respuestas	Porcentaje
<b>Correcto</b>	113	43%	<b>Correcto</b>	101	46%
<b>Incorrecto</b>	147	57%	<b>Incorrecto</b>	119	54%
<b>Total</b>	260	100%	<b>Total</b>	220	100%

**Fuente:** Morocho, 2020.



**Gráfico 6.** *Pretest del grupo control y experimental categoría 3*

**Fuente:** Morocho, 2020.

En la categoría tres, se observar que, el grupo control obtiene el 43% de respuestas correctas y el 57% de respuestas incorrectas. Mientras que el grupo experimental obtiene el 46% de las respuestas correctas y el 54% a las respuestas incorrectas. Por tanto, el grupo control como el experimental en el pretest, se encuentran en un mismo rango con una mayor cantidad de respuestas incorrectas que correctas sobre los conocimientos de la estructura del Motor de combustión Interna.

- **Resultados del postest por categorías**

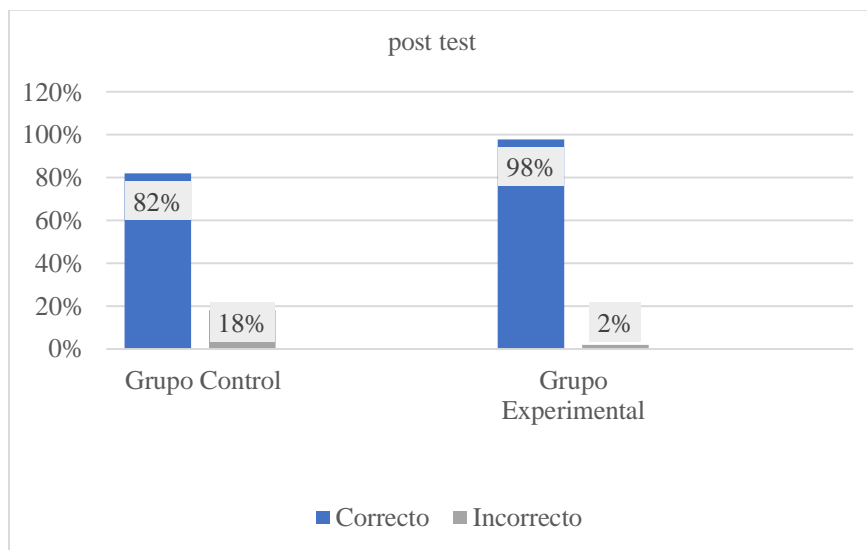
Categoría 1. Introducción del Motor de Combustión Interna.

**Tabla 19.**

*Categoría 1: estructura del Motor de Combustión Interna*

Postest					
	Grupo control		Grupo experimental		
	Respuestas	Porcentaje	Respuestas	Porcentaje	
<b>Correcto</b>	214	82%	<b>Correcto</b>	216	98%
<b>Incorrecto</b>	46	18%	<b>Incorrecto</b>	4	2%
<b>Total</b>	260	100%	<b>Total</b>	220	100%

Fuente: Morocho, 2020.



**Gráfico 7.** Postest del grupo control y experimental categoría 1

Fuente: Morocho, 2020.

Según la gráfica en las preguntas de la segunda categoría, se aprecia que el grupo control obtiene el 82% de respuestas correctas y el 18% de respuestas incorrectas. A la vez el grupo experimental obtiene el 98% de las respuestas correctas y el 2% a las respuestas incorrectas. Por tanto, se concluye que, los resultados muestran un avance significativo con respecto al pretest; sin embargo, en el postest el grupo experimental presenta mejores resultados en comparación al

grupo control, superándole con el 16%, esto significa que la aplicación de la metodología Aula Invertida mejora sustancialmente el aprendizaje sobre la introducción del Motor de Combustión Interna.

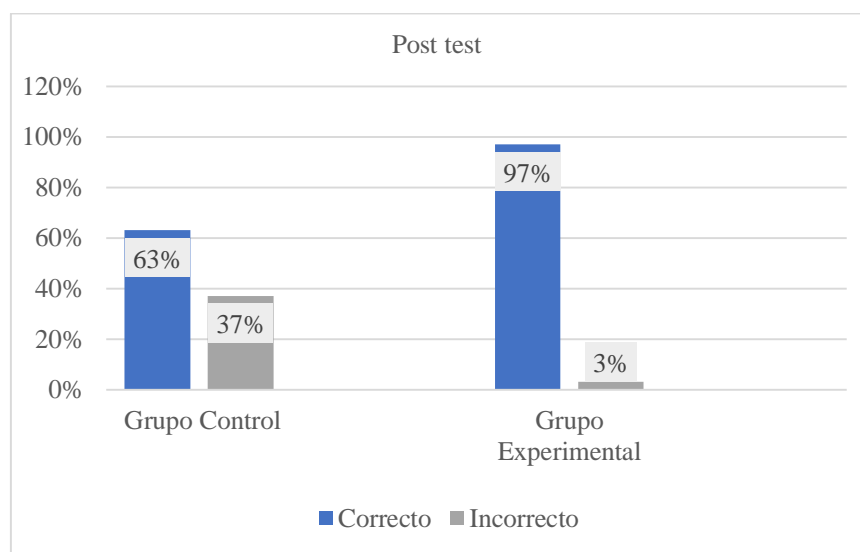
Categoría 2. Principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna.

**Tabla 20.**

*Categoría 2: principio de Funcionamiento del Motor de Combustión Interna*

Postest					
Grupo control			Grupo experimental		
	Respuestas	Porcentaje		Respuestas	Porcentaje
<b>Correcto</b>	165	63%	<b>Correcto</b>	213	97%
<b>Incorrecto</b>	95	37%	<b>Incorrecto</b>	7	3%
<b>Total</b>	260	100%	<b>Total</b>	220	100%

**Fuente:** Morocho, 2020.



**Gráfico 8.** *Postest del grupo control y experimental*

**Fuente:** Morocho, 2020.

En el gráfico se aprecia que el grupo control obtiene el 63% de respuestas correctas y el 37% de respuestas incorrectas. A la vez el grupo experimental obtiene el 97% de las respuestas correctas y el 3% a las respuestas incorrectas. Se determina que el grupo experimental presenta mejores

resultados, con mayor cantidad de respuestas correctas que el grupo control en el posttest, se dice que la aplicación de la metodología Aula Invertida en el grupo experimental, mejora en un 34% en comparación al grupo control, sobre el Principio de Funcionamiento de los Motores de Combustión Interna.

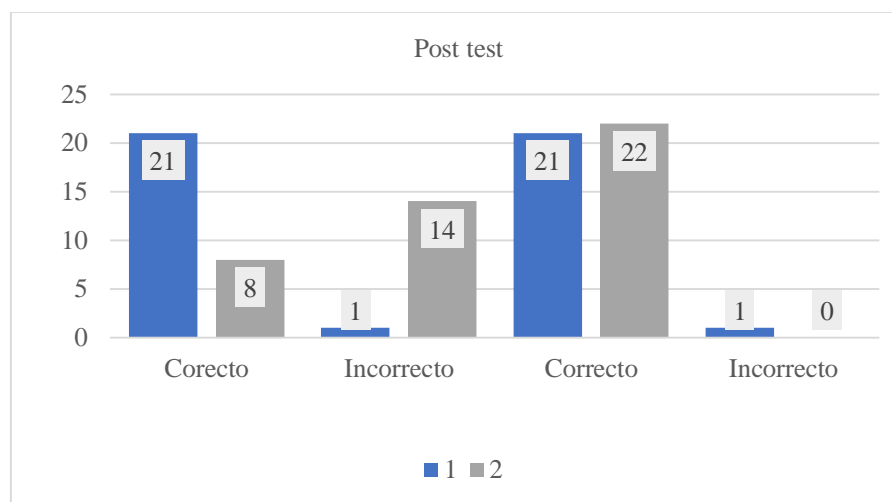
Categoría 3. Estructura del Motor de Combustión Interna.

**Tabla 21.**

*Categoría 3: estructura del Motor de Combustión Interna*

	Posttest				
	Grupo control		Grupo experimental		
	Respuestas	Porcentaje	Respuestas	Porcentaje	
<b>Correcto</b>	167	64%	<b>Correcto</b>	196	89%
<b>Incorrecto</b>	93	36%	<b>Incorrecto</b>	24	11%
<b>Total</b>	260	100%	<b>Total</b>	220	100%

Fuente: Morocho, 2020.



**Gráfico 9.** Posttest del grupo control y experimental categoría 3

Fuente: Morocho, 2020.

En esta categoría, se evidencia que el grupo control obtiene el 64% de respuestas correctas y el 36% de respuestas incorrectas. A la vez, el grupo experimental obtiene el 89% de las respuestas correctas y el 11% de respuestas incorrectas. Los resultados evidencian una mejora en los resultados de los dos grupos; sin embargo, el grupo experimental supera al grupo control, la

aplicación de la metodología Aula Invertida mejora el aprendizaje de la Estructura del Motor de Combustión Interna en el grupo experimental en un 25% sobre el grupo control, se ratifica de esa manera que la metodología aplicada fortalece el desarrollo del aprendizaje técnico.

- **Discusión**

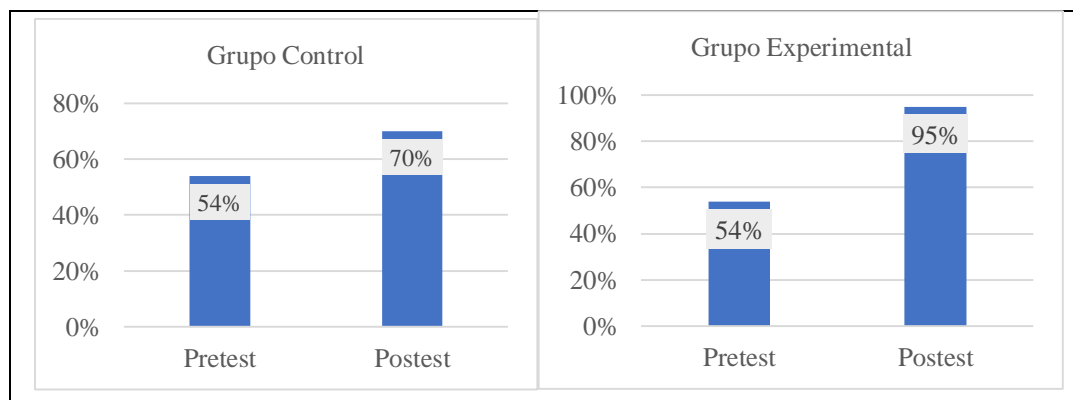
En la investigación realizada el objetivo general es determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna, de tal manera que, partir de los resultados de las evaluaciones pretest y postest, se presenta un cuadro comparativo con los porcentajes de aciertos de los dos grupos, que serán parte del sustento de la discusión.

**Tabla 22.**

*Promedios y porcentajes generales*

Grupo Control				Grupo Experimental			
		pretest	postest			pretest	postest
N. puntos	aciertos/780	421	545	N. puntos	aciertos /660	355	625
<b>Porcentaje</b>		54%	70%	<b>Porcentaje</b>		54%	95%

Fuente: Morocho, 2020.



**Gráfico 10.** *Porcentaje pre test y postest*

Fuente: Morocho, 2020.

Una vez realizada la evaluación del pretest tanto en el grupo control como en el experimental, se perciben resultados similares entre los dos grupos, con un número de aciertos del 54% del total del puntaje de la evaluación, después de aplicar el tratamiento al grupo control con la metodología tradicional y al grupo experimental con la metodología Aula Invertida, se observa que el grupo control mejora el nivel de aprendizaje del 54% al 70%, se presenta mejoras con la metodología tradicional. Por otra parte, el grupo experimental también ha presentado mejoras significativas, se incrementa desde el 54% al 95%, esto significa que después del tratamiento, los dos grupos mejoran los conocimientos de los temas planteados de la asignatura. Para determinar el grupo que sobresale se presenta la siguiente tabla:

**Tabla 23.**

*Aciertos y porcentajes generales*

	Postest	
	Grupo Control	Grupo Experimental
<b>N. aciertos</b>	545	625
<b>Porcentaje</b>	70%	95%

**Fuente:** Morocho, 2020.

De acuerdo con los datos, en comparación del grupo control con el experimental en el postest, se observa que el grupo experimental supera significativamente con el 95% sobre los 70% del grupo control. Se concluye entonces que la aplicación de la metodología Aula Invertida mejora el nivel de aprendizaje alrededor de un 25% de resultados óptimos sobre la metodología tradicional; además, se comprueba que estos resultados no es fruto del azar, la evaluación es estadísticamente significativa con una probabilidad del 0,967.

Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Silva (2019) en la carrera de Ingeniería Industrial, Yuquilema & Pillajo (2018) en la especialidad de Contabilidad y Auditoría, quienes en sus investigaciones determina la eficiencia de la metodología en el rendimiento académico, manifiesta que existe una influencia altamente significativa entre la nota inicial y final colocándolos entre los niveles bueno y muy bueno que son bastantes aceptables. Niera & Lituma (2020) en el Bachilletaro Técnico, demuestran la efectividad de

esta metodología en un 87% en el desarrollo de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Por su parte Garcia & Cremades (2019) también menciona la eficacia de la metodología en el aprendizaje en distintas áreas educativas en la Educación Superior. Jou & Palau (2016) en su investigación sobre la incidencia del Aula Invertida en el aprendizaje de la matemática en el nivel Básica Superior, ratifica que en comparación a la metodología tradicional, el Aula Invertida mejora alrededor del 20% de la media obtenida del grupo control.

Entonces que la investigación realizada tiene una estrecha relación con los resultados obtenidos en otras investigaciones, tanto a nivel nacional e internacional, en distintas especialidades y niveles de educación, se ratifica la eficiencia de la metodología Aula Invertida con respecto a la tradicional, que gracias a su proceso de aplicación utiliza herramientas tecnológicas interactivas, involucran un conjunto de acciones y condiciones consideradas al mejoramiento el aprendizaje de una manera dinámica, participativa y colaborativa, invierte totalmente el modelo tradicional.

### 3.3. Prueba de Hipótesis

**Hipótesis general (HC):** la metodología Aula Invertida mejora significativamente el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la ciudad de Riobamba.

Para la contratación de la hipótesis se cuenta con los siguientes datos:

**Tabla 24.**

*Base de datos de las evaluaciones*

Grupo control pretest	Grupo control posttest	Grupo experimental pretest	Grupo experimental posttest
13	20	13	28
19	20	14	27
17	22	12	26
17	14	12	29
17	13	22	29
13	24	18	27
22	22	20	30
17	23	20	30
18	25	15	30
17	19	10	29
11	20	12	25
10	22	18	28
17	15	21	30
11	24	19	28
22	24	21	29
13	18	19	30
12	25	15	28
17	20	18	29
21	19	13	27
15	20	12	28
20	21	16	30
19	19	15	28
18	21		
19	24		
13	25		
13	26		

**Fuente:** Morocho, 2020.

Para el desarrollo de la prueba de hipótesis del grupo experimental y control en el posttest, se propone las hipótesis y el nivel de significancia, la misma que se da a conocer en la tabla 25 (Salas, 2018).

**a) Hipótesis nula y alternativa:**

H<sub>0</sub>: El promedio del grupo control y experimental son iguales ( $>0,05$ )

H<sub>1</sub>: El promedio del grupo experimental y del grupo control son distintos ( $<0,05$ )

**b) Nivel de significancia:**  $\alpha = 0,05$

**c) Estadístico:** Shapiro Wilk, T Student, Levene

**d) Resultado:** se emplea el programa informático IBM Statistic SPSS. V25, se corre la prueba de normalidad para determinar si se utiliza las pruebas paramétricas o las pruebas no paramétricas, en la siguiente tabla se presenta los resultados.

**Tabla 25.**

*Pruebas de normalidad posttest*

Puntajes	Grupos	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	Control posttest	0,932	26	0,088
	Experimental posttest	0,900	22	0,030

**Fuente:** Elaboración propia utilizando el programa Statistics SPSS-V25

Por contar con datos menores a 50, se realiza la prueba de Shapiro-Wilk, por lo tanto, se analiza lo siguiente: El P<sub>valor</sub> (Sig) del grupo control en el posttest es 0,088, mientras que el Sig. del Grupo Experimental en el posttest es 0,030; por tanto, como el 50% de los datos son mayores a 0,05 se determina que sigue una distribución normal, y permite realizar las pruebas paramétricas con muestras independientes T Student.

Para el siguiente ejercicio se aplica la prueba T para muestras independientes que se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 26.***Prueba T muestras independientes postest*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>Puntajes</b>	Se asumen varianzas iguales	10,530	,002	-9,566	46	,000	-7,448	,779	-9,015	-5,880
	No se asumen varianzas iguales			-10,162	34,355	,000	-7,448	,733	-8,936	-5,959

**Fuente:** Elaboración propia mediante la utilización del programa Statistics SPSS-V25

De acuerdo con los resultados de la prueba de Levene, se obtiene un Sig. de 0,02 que es menor a 0,05, se asumen las varianzas iguales, esto permite leer el Sig. bilateral de la primera fila en la prueba T, indica que: el Sig. es de 0,000, este resultado es menor a 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que indica que en el grupo experimental y el grupo control son distintos en la evaluación final.

Para definir cuál es el grupo con mayor y menor puntaje, se presenta los promedios de los dos grupos.

**Tabla 27.***Comparación de medias den postest*

	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
<b>Puntajes</b>	Control postest	26	20,96	3,412	,669
	Experimental postest	22	28,41	1,403	,299

**Fuente:** Elaboración propia mediante la utilización del programa Statistics SPSS-V25

En la tabla se percibe que sobre el total de la evaluación que es de 30 puntos, la media del grupo experimental es de 28,41 puntos, mientras que del grupo control es de 20,96 puntos, por lo tanto, el grupo con mejor promedio es el experimental.

- e) **Conclusión:** como el Sig. 0,000 (Tabla 19) es menor al nivel de significancia 0,05 se acepta la hipótesis de investigación ( $H_1$ ) y se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Es decir, el promedio del grupo experimental es superior al del grupo control, de esta manera se demuestra que la metodología Aula Invertida mejora significativamente el aprendizaje de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de Bachillerato Técnico de la ciudad de Riobamba.

## CONCLUSIONES

- Mediante la indagación y análisis crítico, se fundamentó teóricamente la metodología Aula Invertida, el aprendizaje y Motores de Combustión Interna, lo que permitió, comprender y obtener los antecedentes y bases teóricas sólidas, para llevar a cabo la aplicación exitosa de la investigación.
- Los resultados de la evaluación pretest, a través del cuestionario validado, determinaron que los estudiantes del paralelo A y B, presentaban un escaso nivel de conocimientos de Motores de Combustión Interna, de acuerdo a esta valoración, se pudo definir un punto de partida en la intervención académica, además, se designó al grupo control y experimental.
- Mediante la planificación de tres clases diseñada bajo los lineamientos del Ministerio de Educación y el modelo invertido, se pudo ejecutar con éxito la aplicación de la metodología Aula Invertida en el grupo experimental y el método tradicional en el grupo control.
- A través del análisis estadístico comparativo intersujetos de los resultados obtenidos en el postest, se evidenció que promedio del grupo experimental es superior con el 25% al del grupo control, de esta manera se demuestra que la metodología Aula Invertida mejora significativamente el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la ciudad de Riobamba.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar una guía didáctica para las planificaciones de acuerdo a la estructura del diseño invertido, lo que posibilitará al docente aplicar adecuadamente y aprovechar al máximo los beneficios de la metodología Aula invertida, mediante uso adecuado y responsable de los recursos tecnológicos y la priorización de actividades colaborativas, que permitirá al estudiante aprovechar los conocimientos de manera eficaz, se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje.
- Continuar con la investigación sobre la eficiencia de la metodología Aula Invertida, en las áreas técnicas en los distintos niveles de educación, con la finalidad de optimizar la adquisición de competencias laborales e impulsar el interés de los estudiantes por las carreras técnicas.
- Se sugiere las capacitaciones permanentes a los docentes sobre metodologías activas y el uso de herramientas tecnológicas, durante y después de la emergencia sanitaria, el mundo avanza cada vez a pasos agigantados mediante los avances tecnológicos, la educación tiene que ir a la par con ello, la actualización docente es el eje principal para garantizar la educación una educación de calidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abad, E., & Gonzáles, M. (2019). Análisis de las competencias en la educación superior a través de flipped classroom. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, 17.
- Aguilar, G., Peinado, J., Cunha, J., & Aguilar, B. (2010). Las Visitas Técnicas a Empresas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería Mecánica. *Formación Universitaria*, 3(5), 21-28. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n5/art04.pdf>
- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2008). *Estadística para la administración y economía*. México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Argandoña, F. A. (2018). *El estudio de casos como metodo de enseñanza*. Obtenido de El estudio de casos como metodo de enseñanza: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tec/v12n3/1659-3359-tec-12-03-7.pdf>
- Arguelles, V., Hernández, D., Cuebas, I., & Andrade, E. (2020). Competencia Educativa. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 8(16), 57-58. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/5722/7055>
- Barrows, H. (1996). *Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. Obtenido de <http://idtoolbox.eseryel.com/uploads/9/0/7/5/9075695/plb.pdf>

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every day*. United States of America: International Society for Technology in Education.

Bergmann, Samns, Gerstein , & Toqper. (2016). *El aula invertida (Flipped classroom) en Educación Primaria: Un estudio de caso*. Obtenido de El aula invertida (Flipped classroom) en Educación Primaria: Un estudio de caso: [https://www.researchgate.net/publication/305474488\\_El\\_aula\\_invertida\\_flipped\\_classroom\\_en\\_Educacion Primaria](https://www.researchgate.net/publication/305474488_El_aula_invertida_flipped_classroom_en_Educacion Primaria)

Biggne. (1985). *Teorías del aprendizaje para maestros*. Mexico: Trillas.

Cabezas , N., Paredes, A., Quispe , E., & Camacho , P. (2020). Análisis de los factores críticos de éxito del aula invertida para el logro de aprendizaje significativo en estudiantes universitarios. *Dilemas Contemporáneos*, 1(30), 1-15. Obtenido de <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2419/2464>

Castro, C. (2015). *El Método de casos como estrategia de enseñanza-aprendizaje*. Obtenido de El Método de casos como estrategia de enseñanza-aprendizaje: [http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Agrop007\\_13/documentos/El\\_metodo\\_de\\_casos\\_como\\_estrategia\\_de\\_ensenanza.pdf](http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Agrop007_13/documentos/El_metodo_de_casos_como_estrategia_de_ensenanza.pdf)

Cepeda, J. (2015). *Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias* . Obtenido de Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias : <https://books.google.com.ec/books?id=3qGNAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=el+aprendizaje+basado+por+competencias&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwji4svSkc7sAhWBwFkKHU8XBP AQ6AEwA3oECAIQAg#v=onepage&q=el%20aprendizaje%20basado%20por%20competencias&f=true>

Cobo, G. (junio de 2017). *Demostración Guiada*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Perú: <http://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/08/6.-modelado.pdf>

Cruz, W., & Velóz, A. (2019). El Aula Invertida como método social de enseñanza en los institutos tecnológicos de la provincia de Bolívar. *Journal of Science and Research*, 11.

De la Rosa, D., & Mora, Á. (2018). *Innovación Educativa. Nuevas metodologías y prácticas en el aula. Experiencias desde México y Colombia*. Colombia: Editorial Politécnico Grancolombiano. Obtenido de Innovación Educativa: <https://books.google.com.ec/books?id=BMmbDwAAQBAJ&pg=PA124&dq=componentes+del+aula+invertida&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjRy4WWmtjsAhWDxVkkHZF9AtwQ6AEwBHoECAcQAq#v=onepage&q=componentes%20del%20aula%20invertida&f=true>

Escribano, A., Schmidt, H., & Brarrows, P. (2017). *El aprendizaje Basado en Problemas (Guía del estudiante)*. Obtenido de El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Propuesta Metodológica: <https://books.google.com.ec/books?id=9IUvs-YHkIwC&printsec=frontcover&dq=el+aprendizaje+basado+en+problemas&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjzvauZINXsAhVDxVkkHVSstDd4Q6AEwAXoECAMQAq#v=onepage&q=el%20aprendizaje%20basado%20en%20problemas&f=true>

Espinoza, K. (2015). *Monografías.com*. Obtenido de Motor de combustión interna: bases y fundamentos.: Motor de combustión interna: bases y fundamentos.

Exley, K., & Clavijo, A. (2017). *El juego de roles en la educación y su importancia*. Obtenido de Enseñanza en pequeños grupos en Educación superior: <https://books.google>.

com.ec/books?id=6kcaBzIp0x8C&pg=PA75&dq=juego+de+roles+como+metodo+de+ense%C3%B1anza&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwif67W7m9bsAhVOp1kKHeF\_CPkQ6AEwAHOECAyQAg#v=onepage&q=juego%20de%20roles%20como%20metodo%20de%20ense%C3%B1anza&f=true

Federación de enseñanza CC.OO de Andalucía. (5 de Noviembre de 2009). Temas para la educación. *Revista digital para profesionales de enseñanza*, 1-10.

Feldman, R. (2005). *Psicología: con aplicación en países de habla hispana*. México DF: McGrawHill. Obtenido de [https://www.academia.edu/36665695/ Psicologia\\_ con\\_ aplicaciones\\_en\\_paises\\_de\\_habla\\_hispana\\_medilibros](https://www.academia.edu/36665695/Psicologia_con_aplicaciones_en_paises_de_habla_hispana_medilibros)

Fernandez, S. (2017). Evaluación y Aprendizaje. *Marcoele. Revista de didáctica español como lengua extranjera*(24), 1-43. Obtenido de [https://marcoele.com /descargas/24 /fernandez-evaluacion\\_aprendizaje.pdf](https://marcoele.com/descargas/24/fernandez-evaluacion_aprendizaje.pdf)

Gagne, R. (1965). *The conditions of learning*. New York: Rinehart and Winston.

Garcés, S. (2020). *¿Como funciona el aula invertida?* Grupo educar . Obtenido de ¿Como funciona el aula invertida? Grupo educar : [https:// www .grupoeducar.cl/ material\\_de\\_apoyo/funciona-clase-invertida/](https://www.grupoeducar.cl/material_de_apoyo/funciona-clase-invertida/)

García, D. C. (2019). Flipped classroom en educación superior: Un estudio a través de relatos de alumnos. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(80), 201-123. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/140/14060241005/14060241005.pdf>

- García, D., & Cremades, R. (2019). Flipped Classroom en Educación Superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(80), 101-123. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662019000100101](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100101)
- García, M. C. (2020). Metodologías de investigación: Técnicas y herramientas de recolección de información. En R. García, J. Vesga, C. Gómez, L. Quintana, C. Aponte, L. Fajardo, & J. Vásquez, *Diagnóstico e intervención en psicología de las organizaciones*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/logos-signum-diagnostico.pdf#page=59>
- Gutiérrez, D. (2015). *Monografias.com*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos104/motor-diesel/motor-diesel4.shtml>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). México: McGRAW-HILL.
- Hernández, D. B. (2017). Diseño cuasi experimental para la formación de habilidades profesionales. *Universidad y Sociedad*, 9(5), 24-34. Obtenido de <http://ru.s.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Herráez, & Moreno. (2018). *Aprendizaje experimental como metodologia docente*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=tCy6DwAAQBAJ&pg=PT13&dq=simulaci%C3%B3n+de+contextos+laborales+como+metodologia+de+aprendizaje&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwik-J-cytXsAhWwslkKHRhCDQ0Q6AEwAXoECAYQAg#v=onepage&q=simulaci%C3%B3n%20de%20contextos%20laborales%20c>

Hilgard, E. (1979). *Teorías del Aprendizaje*. México: Trillas.

Jiménez, C., Pérez, L., & Ortega, G. (Diciembre de 2015). *La Microenseñanza como estrategia de mejora en la práctica del docente*. Obtenido de La Microenseñanza como estrategia de mejora en la práctica del docente: [http://www.eorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion\\_y\\_Desarrollo/vol1num2/2-Investigacion-y-desarrollo-81-89.pdf](http://www.eorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/vol1num2/2-Investigacion-y-desarrollo-81-89.pdf)

Jou, V., & Palau, R. (2016). Flipped classroom en la asignatura de matemáticas. *EDUTEC*(55), 1-17.

Juarez, R. (10 de agosto de 2015). *monografías.com*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos105/mecanica-motor-vehiculos/mecanica-motor-vehiculos.shtml>

Llanes, E., Carguachi, J., & Rocha, J. (2018). Evaluación energética y exergetica en un motor de combustión internaciclo Otto de 1.6. *Enfoque UTE*, 9(14), 221-232. Obtenido de <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>

Lopez, E. (2016). En torno al concepto de Competencia: Un análisis de fuentes. *PROFESORADO Revista de currículo y formación del profesorado*, 20(1), 312-322. Obtenido de <https://digibug.u-gr.es/bitstream/handle/10481/42564/REV201COL4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manterola, C. O. (2015). Estudios Experimentales 2a Parte . Estudios Cuasi-Experimentales. *International Journal of Morphology*, 33(1), 328-387. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060>

- Matos, Y., & Pasek, E. (2018). *La observación, discusión y demostración: técnicas de investigación en el*. obtenido de la observación, discusión y demostración: Técnicas de investigación en el: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892003.pdf>
- Merla, A., & Yañez, C. (2016). El aula invertida como estrategia para mejorar el rendimiento académico. *REvista mexicana de bachillerato a distancia*, 8(16), 68-78. Obtenido de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/57108/50653>
- Mero, E., Pazmiño, M., & San Andres, E. (2020). El flipped classroom como herramienta innovadora para el desarrollo del aprendizaje significativo. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 6(10), 646-661. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662019000100101](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100101)
- MINEDUC. (2016). *Enunciado General del Currículo de Electromecánica Automotriz*. Obtenido de Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo : [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC\\_Electromec%C3%A1nica-Automotriz.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC_Electromec%C3%A1nica-Automotriz.pdf)
- MINEDUC. (2016). *Ministerio de Educación del Ecuador* . Obtenido de Enunciado General del Currículo de Electromecánica Automotriz: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC\\_Electromec%C3%A1nica-Automotriz.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC_Electromec%C3%A1nica-Automotriz.pdf)
- Morasso, A. (2019). *Confiabilidad, validez e imparcialidad en evaluación educativa*. México: MIDE U. Obtenido de [https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2\\_A3\\_52.pdf](https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2_A3_52.pdf)

- Mountaner, J., Pinya, C., & Mut, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos: un estudio de casos. *Profesorado*, 24(1), 97-114. doi:10.30827/profesorado.v24i1.88
- Niera, M., & Lituma, J. (28 de marzo de 2020). *Repositorio UNADE*. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1548/1/Trabajo-de-Titulacin-Neira-Lituma%201.pdf>
- Nieto, A., & Santiago, P. (Enero de 2014). *Microenseñanza una técnica para motivar el enseñar y aprender*. Obtenido de Microenseñanza una técnica para motivar el enseñar y aprender: [file:///C:/Users/cente/Downloads/Dialnet-MicroensenanzaUnaTecnicaParaMotivarElEnsenarYApren-6349166%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/cente/Downloads/Dialnet-MicroensenanzaUnaTecnicaParaMotivarElEnsenarYApren-6349166%20(1).pdf)
- Nieto, A., & Santiago, P. (Enero de 2014). Microenseñanza una técnica para motivar el enseñar y aprender investigando. *Espectros*, 1(3), 23-31. Obtenido de Microenseñanza una técnica para motivar el enseñar y aprender: <Dialnet-MicroensenanzaUnaTecnicaParaMotivarElEnsenarYApren-6349166%20>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, colección de Filosofía de la educación*(19), 93-110.
- Otto, N. (14 de Agosto de 1877). *Estados Unidos Patente nº 194047*.
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Venezuela: Fedupel.

- Payri, F., & Desantes, M. (2011). *Motores de combustión interna alternativos*. Barcelona: Reverté .
- Pozuelo, J. (2020). Educación y nuevas metodologías comunicativas: flipped classroom. *Signa*, 29, 681-701. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/340606235\\_EDUCACION\\_Y\\_NUEVAS\\_METODOLOGIAS\\_COMUNICATIVAS\\_FLIPPED\\_CLASSROOM](https://www.researchgate.net/publication/340606235_EDUCACION_Y_NUEVAS_METODOLOGIAS_COMUNICATIVAS_FLIPPED_CLASSROOM)
- Prieto. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*, 18(46), 18-46. doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi>
- Prieto, A. (2017). *Flipped Learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso*. España: Narcea Ediciones. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=aFQ1DwAAQBAJ&pg=PA95&dq=4+pilares+de+la+Flipped+Classroom&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjVx8ug6erjAhUMzlkKHRZ-BkIQ6AEIKzAA#v=onepage&q=4%20pilares%20de%20la%20Flipped%20Classroom&f=false>
- Robles , A., & Barrero , Z. (2016). La práctica docente-investigativa desde la tecnología educativa y el socioconstructivismo / The researching practice of learners based on educational technology and socio-constructivism. *CIENCIA UNEMI*, 9(17), 118-1124. Obtenido de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/258>
- Rodriguez, M. (2016). *El aula invertida (Flipped classroom) en Educación Primaria: Un estudio de caso*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/305474488\\_El\\_aula\\_invertida\\_flipped\\_classroom\\_en\\_Educacion Primaria](https://www.researchgate.net/publication/305474488_El_aula_invertida_flipped_classroom_en_Educacion Primaria)

- Rojas , & Fernández . (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Revista Ensayos Pedagógicos Vol. XIV, N° 1*, 15.
- Rovira, A., & Muñoz, M. (2015). *Motores de combustión interna*. Madrid: Universidad Nacional de Educación Adistancia.
- Salas, A. (2018). *Métodos Estadísticos para la Investigación Científica*. Guayaquil Ecuador: Editorial Grupo Compás.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y diseños. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. doi:<https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Segura, J. (2020). *Termodinámica Técnica*. Barcelona: Reverté S.A. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=0JAXEAAAQBAJ&dq=la+termodin%C3%A1mica+es&lr=&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=0JAXEAAAQBAJ&dq=la+termodin%C3%A1mica+es&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- Silva, R. (23 de Mayo de 2019). *Universidad San Pedro*. Obtenido de Repositorio Institucional: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/10837>
- Soler , G., & Cardenas , F. (2018). *Los enfoques de aprendizaje- Revisión conceptual y de investigación.pdf*. Obtenido de Los enfoques de aprendizaje- Revisión conceptual y de investigación.pdf:[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-7313201800040\\_0993&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-7313201800040_0993&script=sci_arttext)

- The Flipped Learning Network. (12 de enero de 2014). *He four pillars of FLIP*. Obtenido de F-L-I-P™: [https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP\\_handout\\_FN\\_L\\_Web.pdf](https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FN_L_Web.pdf)
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Talca, Chile: Proyecto Mesesup.
- Toledo , P., & Sanchez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia universitaria. *Profesorado*, 22(2), 472- 491. doi:10.30827/profesorado.v22i2.7733
- Travé, G., Estepa, J., & Delval, J. (2017). Análisis de la fundamentación didáctica de los libros de texto de conocimiento del medio social y cultural. *Educación XXI*, 20(1), . 319-33. doi:10.5944/ educXX1.11831
- UISEK. (2011). *Universidad Internacional SEK*. Obtenido de [https://www.uisek.edu.ec/media/1114/modelo\\_educativo\\_basado\\_en\\_competencias\\_uisek.pdf](https://www.uisek.edu.ec/media/1114/modelo_educativo_basado_en_competencias_uisek.pdf)
- Veliz, P., Jorna, A., & Berra, E. (2016). Consideraciones sobre los enfoques, definiciones y tendencias de las competencias profesionales. *Scielo*, 30(2). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412016000200018&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412016000200018&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Wendorff, C. (2019). *Aula invertida para el aprendizaje de dominio en los estudiantes del curso de metodología de la investigación de una universidad privada de Lima*. Obtenido de Repositoria universidad San Ignacio de Yoyoya: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9136/1/2019\\_Wendorff-Diaz.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9136/1/2019_Wendorff-Diaz.pdf)

- Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje. Fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70-81. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585727>
- Yuquilema, B., & Piellajo, J. (julio de 2018). *Dspace. Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16092/1/T-UCE-0010-FIL-079.pdf>
- Zaldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2(esp), 127-137. Obtenido de <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. *Education in the Knowledge Society*, 6(6), 69-102. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>

**ANEXOS****Anexo 1. Autorización para la ejecución de la investigación**

Riobamba, 10 de julio de 2020

Mgs

Hugo Jácome Valdez

**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"**

Presente.

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, de quien suscribe la presente y los deseos de éxitos en las funciones a usted encomendadas.

El motivo de la presente es para solicitar de la manera más comedida la autorización para ejecutar en la institución, mi tesis de la maestría en Pedagogía en Educación Técnica y Tecnológica de la PUCESA. Denominada: **"Metodología aula invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de tercero de bachillerato técnico"**. la misma que se realizará en la modalidad de: investigación y desarrollo, que será aplicado a una población específica de estudiantes del bachillerato técnico, con la posibilidad de aplicarlo a todos los niveles de educación una vez demostrada la eficacia de la metodología planteada en el proceso de enseñanza aprendizaje, a la vez se desea incentivar a los docentes a la investigación y la utilización de nuevas tecnologías educativas, para mejorar en los alumnos el desarrollo de las competencias educativas establecidas para el bachillerato técnico.

Cabe mencionar, que la aplicación de la metodología planteada da la posibilidad de ejecutarlo de manera online o presencial, adaptándose a la situación que atraviesa el país.

Por la atención que me conceda, le agradezco infinitamente.

Atentamente,





Lic. Jorge Anibal Morocho Pintag

CI. 0603549999

**ESTUDIANTE PUCESA**

AUTORIZADO.  
2020-07-10.  


## Anexo 2. Planificación de clase

		<b>UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”</b>		<b>2020- 2021</b>	
<b>PLAN DE CLASE 1</b>					
<b>Nombre de la institución</b>		Unidad Educativa “CARLOS CISNEROS”			
<b>Nombre del Docente</b>		Lic. Jorge Morocho		<b>Fecha</b>	29 - 09 - 2020
<b>Área</b>	Electromecánica Automotriz	<b>Grado/Curso</b>	3ro. BT “A”	<b>Año lectivo</b>	2020- 2021
<b>Asignatura:</b>	Motores de Combustión Interna			<b>Tiempo</b>	160 min
<b>Unidad de competencia</b>	<b>UC1.</b> Motores de Combustión interna.				
<b>Objetivo de la unidad de competencia</b>	(OUI) - Analizar los procesos de mantenimiento de los motores y de sus sistemas auxiliares				
<b>Objetivo de la clase:</b>	Conocer la evolución de los motores de combustión interna desde sus inicios hasta la actualidad, mediante la aplicación de la metodología Aula Invertida para el generar conocimientos significativos en los estudiantes.				
<b>Criterio de Evaluación:</b>	(CE1): Se han identificado la evolución del Motor de Combustión Interna.				
<b>Tema:</b>	Introducción del Motor de Combustión Interna				
<b>Tarea de aprendizaje a realizar en casa</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza tu celular, escanea el código QR que se presenta a continuación, ahí encontraras el video sobre la historia de los motores de combustión interna</li> </ul>					
					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de tener inconvenientes con el acceso a código QR se presenta el siguiente link, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=R1bIw4R7rtc&amp;t=130s">https://www.youtube.com/watch?v=R1bIw4R7rtc&amp;t=130s</a></li> </ul>					
<b>Tarea de reflexión a realizar en casa</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un resumen de los aspectos más importantes acerca de la historia del motor observado en el video, la misma que servirá como material de apoyo en las actividades en el aula.</li> </ul>					

### Actividades diferenciadas en clase

- Participar en un foro de discusión con el objetivo de despejar dudas de los estudiantes con a la historia del motor de combustión interna y cómo ha evolucionado, con apreciaciones desde diferentes puntos de vista, económico, social, medio ambiental, etc. de 3 a 5 minutos.
- Formar grupos de trabajo en Microsoft Teams, y nombrar los jefes de grupo quienes estarán encargados de organizar y direccionar dentro del grupo al que pertenece.
- En los grupos de trabajo desarrollar un mapa mental en la herramienta Mindomo sobre la historia del motor, diferenciar cada fase de su evolución, de manera sincrónica y de fácil comprensión, el diseño de acuerdo con la creatividad del grupo será libre.



En caso de tener inconvenientes con el acceso a código QR se presenta el siguiente link, [http://www.blogmecanicos.com/2017/04/historia-del-motor-de-combustion-interna\\_4.html](http://www.blogmecanicos.com/2017/04/historia-del-motor-de-combustion-interna_4.html)




- Una vez realizada la actividad se les invitara a todos los miembros de la sala retornar a la sala general en donde tendrán la oportunidad de exponer sus mapas mentales ya sea todos los miembros o solo el jefe de grupo.


### Evaluación

La exposición se calificará de acuerdo con la siguiente rúbrica de evaluación:

RÚBRICA DE EVALUACIÓN, HISTORIA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA						
Criterios	Puntaje	2 puntos	1,5 puntos	1 punto	0 puntos	Total
1.- Conceptualiza el motor de combustión interna		Realiza una conceptualización amplia y comprensible de acuerdo con sus características	Realiza una conceptualización comprensible de acuerdo con sus características	Realiza una conceptualización poco comprensible	La conceptualización es incomprensible	

<b>2.- Explica la historia del motor de acuerdo con su evolución y las características en cada siglo.</b>	Realiza una conceptualización amplia y comprensible de acuerdo con su proceso de evolución	Realiza una conceptualización comprensible de acuerdo con su proceso de evolución	Realiza una conceptualización poco comprensible	La conceptualización incomprendible	
<b>3.- Reconoce a los desarrolladores de los motores, Otto, Diésel, Wankel.</b>	Identifica y diferencia claramente a los desarrolladores de los motores, Otto, Diésel, Wankel. Según sus características de funcionamiento	Identifica a los desarrolladores de los motores, Otto, Diésel, Wankel. Según sus características de funcionamiento	Identifica sustancialmente a los desarrolladores de los motores, Otto, Diésel, Wankel, confunde las características de funcionamiento	No identifica a los diferentes desarrolladores del motor	
<b>4.- Diferencia los cambios que se ha producido en los motores de acuerdo a los avances tecnológicos</b>	Diferencia y explica claramente el antes y después de los motores y detalla sus beneficios o perjuicios para la sociedad y el medio ambiente	Diferencia claramente el antes y después de los motores y detalla sus beneficios o perjuicios para la sociedad y el medio ambiente	Diferencia sustancialmente el antes y después de los motores y detalla levemente beneficios y perjuicios	No diferencia el antes y después de los motores de combustión interna	
<b>5.- Utiliza las herramientas tecnológicas para construir el aprendizaje colaborativo</b>	Domina rápidamente y a la perfección las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo	Domina con rápidamente pero no a la perfección, las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo	Tiene poca dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo, pero hace esfuerzo para dominarla	Tiene dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas, no desarrolla actividades colaborativas	
<b>Observaciones:</b>				<b>Total:</b>	
<b>Integrantes:</b>					

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Docente/s: Lic. Jorge Morocho	Director/a del Área: Mgs. Danny Jiménez	Vicerrector/a: Mgs. Hugo Jácome
Firma: 	Firma: 	Firma:  Hugo Adalberto Jácome Valdez
Fecha: 22 de septiembre de 2020	Fecha: 22 de septiembre de 2020	Fecha: 22 de septiembre de 2020

		UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”	2020- 2021		
<b>PLAN DE CLASE 2</b>					
<b>Nombre de la institución</b>		Unidad Educativa “CARLOS CISNEROS”			
<b>Nombre del Docente</b>		Lic. Jorge Morocho	<b>Fecha</b>	6 - 10 - 2020	
<b>Área</b>	Electromecánica Automotriz	<b>Grado/Curso</b>	3ro. BT “A”	<b>Año lectivo</b>	2020- 2021
<b>Asignatura:</b>	Motores de Combustión Interna		<b>Tiempo</b>	160 min	
<b>Unidad de competencia</b>	UC1. Motores de Combustión interna.				
<b>Objetivo de la unidad de competencia</b>	(OU1) - Analizar los proceso de mantenimiento de los motores y de sus sistemas auxiliares				
<b>Objetivo de la clase:</b>	Conocer el principio de funcionamiento de los Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la metodología Aula Invertida para el generar conocimientos significativos en los estudiantes.				
<b>Criterio de Evaluación:</b>	(CE1): Se han identificado la evolución del Motor de Combustión Interna.				
<b>Tema:</b>	Introducción del Motor de Combustión Interna				
<b>Tarea de aprendizaje a realizar en casa</b>					

- Observe el video el siguiente enlace

<https://edpuzzle.com/media/5f765d136b91ae409f05f064>

Indicaciones para la actividad en casa: Observar el video atentamente y contestar las preguntas al momento de reproducir, de acuerdo todos los detalles del contenido, Anotar los aspectos más importantes del contenido.

#### **Tarea de reflexión a realizar en casa**

- Realizar una lista de preguntas o puntos de vista acerca del principio de funcionamiento del motor, con la cual participarán en un foro el día de la clase

#### **Actividades diferenciadas en clase**

- Participar en un foro de discusión para despejar dudas de los estudiantes sobre el principio de funcionamiento del motor de combustión interna, de 3 a 5 minutos.
- Formar grupos de trabajo en Microsoft Teams, y nombrar los jefes de grupo quienes estarán encargados de organizar y direccionar dentro del grupo al que pertenece
- En los grupos para el desarrollo del trabajo colaborativo, se analizará y se discutirá sobre el tema, el jefe de grupo distribuirá los trabajos a cada integrante y realizarán infografías en la herramienta Canva, en la siguiente dirección <https://www.canva.com/>
- El diseño de acuerdo con la creatividad de cada grupo será libre.
- Material de apoyo:



Revisar el siguiente blog como material de apoyo, en caso de tener inconvenientes con el acceso a código QR se presenta el siguiente link,

<http://termodinamicat2.blogspot.com/2016/09/4-funcionamiento-del-motor-de.html>

Una vez realizada la actividad se les invitara a todos los miembros de la sala retornar a la sala general en donde tendrán la oportunidad de exponer sus infografías


#### **Evaluación**


La exposición se calificará de acuerdo a la siguiente rúbrica de evaluación:

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN, PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTION INTERNA**

Crterios	Puntaje	2 puntos	1,5 puntos	1 punto	0 puntos	Total
<b>1.- Conceptualiza el Motor de Combustión Interna de acuerdo a su principio de funcionamiento</b>		Conceptualiza mediante detalles amplios y comprensibles del principio de funcionamiento del motor	Conceptualiza mediante detalles comprensibles del principio de funcionamiento del motor	Realiza una conceptualización poco comprensible	La conceptualización es incomprensible	
<b>2.- Identifica claramente la acción que se desarrolla en cada ciclo termodinámico.</b>		Identifica y diferencia claramente la acción que se realiza en cada uno de los ciclos de termodinámicos	Identifica levemente la acción que se realiza en los ciclos termodinámicos	Poco conocimiento de la acción que se realiza en los ciclos termodinámicos	No tiene conocimiento de los ciclos termodinámicos	
<b>3.- Conoce y conceptualiza sobre la mezcla estequiométrica</b>		Diferencia y explica claramente el antes y después de los motores y sus beneficios o perjuicios para la sociedad y el medio ambiente	Diferencia claramente el antes y después de los motores, detalla los beneficios o perjuicios para la sociedad y el medio ambiente	Diferencia sustancialmente el antes y después de los motores detalla levemente beneficios y perjuicios	No diferencia el antes y después de los motores de combustión interna	
<b>4.- Conoce los tipos de motores existentes en nuestro medio</b>		Domina rápidamente y a la perfección las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo	Domina con rápidamente pero no a la perfección, las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo	Tiene poca dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo, pero hace esfuerzo para dominarla	Tiene dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas para realizar el aprendizaje colaborativo no realiza ningún esfuerzo para dominarla.	
<b>5.- Utiliza las herramientas tecnológicas para construir el aprendizaje colaborativo</b>		Domina rápidamente y a la perfección las herramientas tecnológicas	Domina con rápidamente pero no a la perfección, las herramientas tecnológicas	Tiene poca dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas	En definitiva, no utiliza las herramientas tecnológicas	
<b>Observaciones:</b>					<b>Total:</b>	

Integrantes:		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Docente/s: Lic. Jorge Morocho	Director/a del Área: Mgs. Danny Jiménez	Vicerrector/a: Mgs. Hugo Jácome
Firma: 	Firma: 	Firma:  Hugo Adalberto Jácome Valdez
Fecha: 22 de septiembre de 2020	Fecha: 22 de septiembre de 2020	Fecha: 22 de septiembre de 2020

		UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"		2020- 2021	
<b>PLAN DE CLASE 3</b>					
<b>Nombre de la institución</b>		Unidad Educativa "CARLOS CISNEROS"			
<b>Nombre del Docente</b>		Lic. Jorge Morocho		<b>Fecha</b>	13 - 10 - 2020
<b>Área</b>	Electromecánica Automotriz	<b>Grado/Curso</b>	3ro. BT "A"	<b>Año lectivo</b>	2020- 2021
<b>Asignatura:</b>	Motores de Combustión Interna			<b>Tiempo</b>	160 min
<b>Unidad de competencia</b>	UC1. Motores de Combustión Interna.				
<b>Objetivo de la unidad de competencia</b>	(OU1) - Analizar los procesos de mantenimiento de los motores y de sus sistemas auxiliares				
<b>Objetivo de la clase:</b>	Conocer las partes constitutivas del Motor de Combustión Interna, mediante la aplicación de la metodología Aula invertida para el generar conocimientos significativos en los estudiantes.				
<b>Criterio de Evaluación:</b>	(CE1): Se han identificado las características y el funcionamiento de cada uno de los elementos constitutivos del motor de combustión				

	interna.
<b>Tema:</b>	Estructura del Motor de Combustión Interna
<p><b>Tarea de aprendizaje a realizar en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observe el video el siguiente enlace  <a href="https://edpuzzle.com/media/5f85ad99076dd940a2146ad8">https://edpuzzle.com/media/5f85ad99076dd940a2146ad8</a></li> </ul> <p>Indicaciones para la tarea en casa previa clase: Observar el video atentamente y contestar las preguntas que se observara al momento de reproducir, tener en cuenta todos los detalles del contenido del mismo, anotar los aspectos más importantes del contenido</p> <p><b>Tarea de reflexión a realizar en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza una ficha de observación y plantee una lista de preguntas o puntos de vista acerca de los principales elementos del motor</li> </ul> <p><b>Actividades diferenciadas en clase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en un foro de discusión con el objetivo de despejar dudas de los estudiantes sobre las partes constitutivas del motor de combustión interna, de 3 a 5 minutos.</li> <li>• Como un resumen dinámico se observará un video compartido por el docente, sobre la simulación del proceso de armado del motor de combustión interna:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=b6oWKEKfadQ&amp;list=PLjQBAivE9X1A2mrPIHx4rPLRIQEk140zq&amp;index=1">https://www.youtube.com/watch?v=b6oWKEKfadQ&amp;list=PLjQBAivE9X1A2mrPIHx4rPLRIQEk140zq&amp;index=1</a></li> <li>• Formar grupos de trabajo en Microsoft Teams, y nombrar los jefes de grupo quienes estarán encargados de organizar y direccionar dentro del grupo al que pertenece</li> <li>• En los grupos para el desarrollo del trabajo colaborativo, se analizará y se discutirá sobre el tema, el jefe de grupo distribuirá los trabajos a cada miembro del equipo, los mismos que realizaran una presentación, en la herramienta Genially en la siguiente dirección <a href="https://www.genial.ly/es">https://www.genial.ly/es</a></li> <li>• El diseño de acuerdo a la creatividad de cada grupo será libre.</li> <li>• Material de apoyo:</li> </ul>  <p>Revisar el siguiente blog como material de apoyo, en caso de tener inconvenientes con el acceso a código QR se presenta el siguiente link,</p>	



<https://espaciocoches.com/partes-de-un-motor/>

Una vez realizada la actividad se les invitara a todos los miembros de la sala retornar a la sala general en donde tendrán la oportunidad de exponer sus infografías

### Evaluación

La exposición se calificará de acuerdo a la siguiente rúbrica de evaluación:

<b>RÚBRICA DE EVALUACIÓN, ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA</b>						
<b>Criterios</b>	<b>Puntaje</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1,5 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>	<b>Total</b>
<b>1.- Caracteriza las partes fijas del motor de combustión interna</b>		Reconoce con exactitud las partes fijas del motor	Reconoce con dificultades las partes fijas del motor	Reconoce solo uno o dos elementos fijos del motor	No reconoce los elementos fijos del motor	
<b>2.- Caracteriza las partes móviles del motor de combustión interna</b>		Reconoce con exactitud las partes móviles del motor	Reconoce con dificultades las partes móviles del motor	Reconoce solo uno o dos elementos móviles del motor	No reconoce los elementos móviles del motor	
<b>3.- Conoce la ubicación de cada elemento constitutivo del motor</b>		Explica con claridad la ubicación de cada elemento constitutivo del motor	Explica con algo de dificultad la ubicación de cada elemento constitutivo del motor	Explica la ubicación solo de uno o dos los elementos constitutivos del motor	No explica los elementos constitutivos del motor	
<b>4.- Conceptualiza con claridad cada elemento constitutivo del motor de combustión interna</b>		Realiza la conceptualización clara y precisa de cada uno de los elementos constitutivos del motor de combustión interna	Realiza la conceptualización clara pero no precisa de cada uno de los elementos constitutivos del motor de combustión interna	Realiza la conceptualización poco clara de cada uno de los elementos constitutivos del motor de combustión interna	No realiza la conceptualización de los elementos constitutivos del motor de combustión interna	

<b>5.- Dominio de las herramientas tecnológicas para construir el aprendizaje colaborativo</b>	Domina rápidamente y a la perfección las herramientas tecnológicas	Domina con rápidamente pero no a la perfección, las herramientas tecnológicas	Tiene poca dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas	En definitiva, no utiliza las herramientas tecnológicas	
<b>Observaciones:</b>				<b>Total:</b>	
<b>Integrantes:</b>					
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
Docente/s: Lic. Jorge Morocho		Director/a del Área: Mgs. Danny Jiménez		Vicerrector/a: Mgs. Hugo Jácome	
Firma: 		Firma: 		Firma:  Hugo Alejandro Jácome Valdez	
Fecha: 22 de septiembre de 2020		Fecha: 22 de septiembre de 2020		Fecha: 22 de septiembre de 2020	

**Fuente:** Elaboración propia a partir a partir de la estructura del Aula invertida y Ministerio de Educación (2016).

### Anexo 3. Cuestionario de evaluación de Motores de Combustión Interna



UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
Riobamba – Ecuador.



Evaluación de conocimientos generales de Motores de Combustión Interna  
dirigido a estudiantes de tercer año de Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz

Nombre:	Curso y paralelo:	Año lectivo: 2020-2021
Género:	Edad:	Fecha:

**Objetivo.** Analizar los conocimientos de la asignatura de Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la evaluación, para determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad educativa Carlos Cisneros año lectivo 2020-2021.

**Instrucciones:**

- Lea detenidamente cada ítem del y marque la respuesta que considere correcta de acuerdo a su criterio
- La evaluación está dividida en tres categorías, consta de 30 preguntas divididas en 3 categorías, el tiempo estimado de la evaluación es de 30 minutos
- Sírvase a contestar el cuestionario con toda sinceridad, mucha suerte

CATEGORÍA 1: INTRODUCCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA		
Ítem	Opciones de respuesta	Respuesta
1. ¿Qué es el motor de combustión interna?	a) Herramienta b) Máquina c) Equipo d) Dispositivo	
2. ¿Cuál es la máquina primitiva que le antecede al motor de combustión interna?	a) Máquina a gas b) Máquina a diésel c) Máquina de vapor d) Máquina a gasolina	
3. ¿El motor de combustión interna es el encargado de convertir?	a) La energía mecánica a energía química b) La energía química a energía mecánica c) La energía eléctrica a energía mecánica d) La energía mecánica a energía eléctrica	

4. ¿Quién desarrollo el motor a gasolina?	a) Rudolf Diesel b) Félix Wankel c) Nikolaus Augusto Otto d) James Atkinson	
5. ¿Quién desarrollo el motor diésel?	a) Nikolaus Augusto Otto b) Félix Wankel c) James Atkinson d) Rudolf Diesel	
6. ¿Quién desarrolló el motor rotativo?	a) Félix Wankel b) Nikolaus Augusto Otto c) Rudolf Diesel d) James Atkinson	
7. ¿Cuáles son los combustibles más comunes utilizados en los motores de combustión interna?	a) Gasolina, residuos orgánicos b) Gasolina, diésel c) Gasolina, Grasas d) Gasolina, Keroseno	
8. ¿Cómo se denomina el lugar donde se produce la combustión?	a) Cámara de combustión b) Turbo compresor c) Cámara externa d) Alrededor de la cámara de combustión	
9. ¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores a gasolina?	a) Actividades navales de gran potencia b) Aplicaciones de equipo pesado c) Automovilismo y aeronáutica d) Aplicaciones de tracciones ferroviarias	
10. ¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores diésel?	a) Actividades navales de gran potencia b) Maquinaria pesada o agrícolas, camiones de carga, colectivos de corta y larga distancia c) Automovilismo y aeronáutica d) Generadores estacionarios	

<b>CATEGORÍA 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>
11. ¿Cuáles son los elementos indispensables del proceso de combustión?	a) Hidrógeno + oxígeno+ nitrógeno b) Oxígeno + combustible + calor	

	<p>c) Oxígeno + H<sub>2</sub>O+ calor</p> <p>d) Nitrógeno + Combustible+ oxígeno</p>	
12. ¿Cuál es la mezcla estequiométrica en gramos, ideal en los motores a gasolina?	<p>a) 12.7 g. de aire por 1 g. de combustible</p> <p>b) 13 g. de aire por 1 g. de combustible</p> <p>c) 13,7 g. de aire por 1 g. de combustible</p> <p>d) 14,7 g. de aire por 1 g. de combustible</p>	
13. ¿Cuál es la mezcla estequiométrica gramos ideal en los motores a diésel?	<p>a) 12.7 g. de aire por 1 g. de combustible</p> <p>b) 13 g. de aire por 1 g. de combustible</p> <p>c) 14.5 g. de aire por 1 g. de combustible</p> <p>d) 14.9 g. de aire por 1 g. de combustible</p>	
14. La termodinámica estudia los cambios de las magnitudes que se producen en la temperatura, por tanto:	<p>a) Es la circulación de la energía térmica y como ésta es capaz de infundir movimiento</p> <p>b) Es la circulación de la energía y como ésta es capaz de prevenir movimiento</p> <p>c) Es la circulación de la electricidad y cómo ésta produce movimiento</p> <p>d) Es la circulación de la energía y como ésta genera electricidad</p>	
15. ¿Cuál es la función principal del mecanismo manivela?	<p>a) Convertir un movimiento rotativo a rectilíneo</p> <p>b) Convertir el movimiento rectilíneo uniforme a parabólico</p> <p>c) Convertir un movimiento lineal alternativo (biela) en un movimiento giratorio continuo en el eje (cigüeñal)</p> <p>d) Convertir un movimiento parabólico a circular</p>	
16. ¿Cuáles son los tipos de motores según sus ciclos termodinámicos?	<p>a) Motores de 2 y 4 tiempos</p> <p>b) Motores de 2, 3 y 4 tiempos</p> <p>c) Motores de 2, 4 y 6 tiempos</p> <p>d) Motores de 4 y 6 tiempos</p>	
17. Señale los motores más usados de acuerdo a la disposición de los cilindros	<p>a) Cilindros en línea, cilindros en W</p> <p>b) Cilindros en línea, cilindros opuestos (bóxer)</p>	

	c) Cilindros en H, cilindros en línea d) Cilindros en línea, cilindros en V	
18. Los motores de combustión interna a gasolina (ciclo Otto) y Diésel (ciclo Diésel), cumplen una secuencia de 4 ciclos termodinámicos:	a) Admisión, compresión, explosión y escape b) Explosión, escape, compresión y admisión c) Compresión, admisión, escape y explosión d) Escape, explosión, compresión y admisión	
19. ¿Cuál es la designación de la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro desde el PMS al PMI?	a) Recorrido b) Trayectoria c) Carrera d) Itinerario	
20. ¿Qué es la relación de compresión?	a) Volumen de la mezcla aire-combustible b) Diferencia de volumen de la mezcla aire-combustible cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. c) Diferencia del volumen del aire con respecto al combustible d) Volumen de los gases producto de la explosión	

<b>CATEGORÍA 3: ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>
21. ¿Cuáles son las partes móviles más relevantes del motor de combustión interna?.	a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y culata d) Culata, alternador y biela	
22. ¿Cuáles son las partes fijas más relevantes del motor de combustión interna?	a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y volante de inercia d) Culata, alternador y biela	
23. ¿Cómo está construida el monoblock o bloque?	a) Fundición de aluminio o acero b) Fundición de aluminio o cobre c) Fundición de aluminio o plata d) Fundición de aluminio o hierro	

24. ¿Cuáles son las partes del pistón?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cabeza, cielo, perno y falda</li> <li>b) Cabeza, cuello y falda</li> <li>c) Cabeza, Pie y cuerpo</li> <li>d) Cabeza, cojinete y falda</li> </ul>	
25. ¿Cómo están fabricados los pistones?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Forjados y torneados</li> <li>b) Fundidos fresados</li> <li>c) Fundidos y forjados</li> <li>d) Torneados y fresados</li> </ul>	
26. El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía a través de las bielas, por tanto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Convierte la energía química en fuerza circular</li> <li>b) Convierte la energía mecánica en fuerza circular</li> <li>c) Convierte los movimientos circulares en rectilíneo</li> <li>d) Convierte los movimientos alternativos en fuerza circular</li> </ul>	
27. ¿Las válvulas de admisión permiten?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) La entrada y salida del agua del motor</li> <li>b) La entrada de la mezcla aire combustible o solo aire al cilindro</li> <li>c) Entrada de los gases de combustión del motor</li> <li>d) Entrada del refrigerante al cilindro</li> </ul>	
28. ¿Cuál es el dispositivo que absorbe las vibraciones del cigüeñal y se monta en el extremo del mismo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dámper?</li> <li>b) Segmentos</li> <li>c) Bulón</li> <li>d) Balancín</li> </ul>	
29. ¿Una de las funciones de los segmentos es?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Distribución del aceite</li> <li>b) Regular la temperatura del motor</li> <li>c) Apertura el ingreso de gasolina</li> <li>d) Sellar la cámara de combustión</li> </ul>	
30. ¿La culata se une al bloque mediante?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tornillos y un cojinete</li> <li>b) Tornillos y un segmento</li> <li>c) Pernos y una junta de culata</li> <li>d) Pernos y silicona</li> </ul>	

#### Anexo 4. validación por expertos

##### Evaluador 1

Riobamba, 07 de septiembre de 2020

Master

Edwin Barrionuevo

##### **DOCENTE DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CARLOS CISNEROS**

Reciba un cordial saludo y a la vez los sinceros deseos de éxitos en las labores que desempeña. La presente tiene por finalidad solicitar de la manera más comedida su colaboración para determinar la validez de contenido del presente instrumentos de evaluación a ser aplicada en la investigación denominada: “Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros”.

Los datos consignados en la evaluación servirán exclusivamente para la validación del presente instrumento, esta información será muy valiosa para el trabajo investigativo que se encuentra en desarrollo.

Agradezco su valiosa colaboración

Atentamente,



Jorge Anibal Morocho P.

Maestrante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

##### **Información general del investigador:**

<b>Investigador</b>	Lic. Jorge Aníbal Morocho Pintag
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de tercero de bachillerato técnico

<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Determinar la eficiencia del método Aula Invertida en el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la ciudad de Riobamba.
<b>Instrumento de evaluación</b>	Cuestionario de Motores de Combustión Interna
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar los conocimientos de la asignatura de Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la evaluación, para determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad educativa Carlos Cisneros año lectivo 2020-2021.

### Información general del evaluador:

<b>Evaluador</b>	Edwin Vinicio Barrionuevo Manyá
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Instituto Superior Tecnológico “Carlos Cisneros”
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	29 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( X )
<b>Nivel o área a la que pertenece</b>	Tecnología en Mecánica Automotriz

**Estructura:** el instrumento de evaluación consta de 30 preguntas divididas en 3 categorías, cada una con 10 preguntas estrechamente relacionadas a la asignatura de Motores de Combustión Interna, estructurada en referencia a la Figura Profesional de Bachillerato Técnico (FIP) del Ministerio de Educación del Ecuador, al Plan Curricular Anual (PCA), y al Plan de Unidad Didáctica elaborada por el Área de Electromecánica Automotriz de la U.E. Carlos Cisneros.

**Instrucciones:** por favor realice la evaluación de acuerdo a los indicadores en la escala de valoración tipo Likert y sus diferentes escalas presentadas en el siguiente cuadro, conforme a su criterio y experiencia profesional.

INDICADORES	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.

Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.

ESCALA DE VALORES				
1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

CATEGORÍA 1: INTRODUCCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA								
Contenido			Evaluación					
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
1	¿Qué es el motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Herramienta	redacción					x	
	b) Máquina	coherencia					x	
	c) Equipo							
2	d) Dispositivo	relevancia					x	
	¿Cuál es la máquina primitiva que le antecede al motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Máquina a gas	redacción					x	
	b) Máquina a diésel	coherencia					x	
3	c) Máquina de vapor							
	d) Máquina a gasolina	relevancia					x	
	¿El motor de combustión interna es el encargado de convertir?	pertinencia					x	
	a) La energía mecánica a energía química	redacción					x	
4	b) La energía química a energía mecánica	coherencia					x	
	c) La energía eléctrica a energía mecánica							
	d) La energía mecánica a energía eléctrica	relevancia					x	
	¿Quién desarrollo el motor a gasolina?	pertinencia				x		
5	a) Rudolf Diesel	redacción				x		
	b) Félix Wankel	coherencia				x		
	c) Nikolaus Augusto Otto							
	d) James Atkinson	relevancia				x		
5	¿Quién desarrollo el motor diésel?	pertinencia				x		
	a) Nikolaus Augusto Otto	redacción				x		
	b) Félix Wankel	coherencia				x		
	c) James Atkinson							
5	d) Rudolf Diésel	relevancia				x		

6	¿Quién desarrolló el motor rotativo? a) Félix Wankel b) Nikolaus Augusto Otto c) Rudolf Diésel d) James Atkinson	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
7	¿Cuáles son los combustibles más comunes utilizados en los motores de combustión interna? a) Gasolina, residuos orgánicos b) Gasolina, diésel c) Gasolina, Grasas d) Gasolina, Keroseno	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
8	¿Cómo se denomina el lugar donde se produce la combustión? a) Cámara de combustión b) Turbo compresor c) Cámara externa d) Alrededor de la cámara de combustión	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
9	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores a gasolina? a) Actividades navales de gran potencia b) Aplicaciones de equipo pesado c) Automovilismo y aeronáutica d) Aplicaciones de tracciones ferroviarias	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
10	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores diésel? a) Actividades navales de gran potencia b) Maquinaria pesada o agrícolas, camiones de carga, colectivos de corta y larga distancia c) Automovilismo y aeronáutica d) Generadores estacionarios	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	

**CATEGORÍA 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
11	¿Cuáles son los elementos indispensables del proceso de combustión? a) Hidrógeno + oxígeno+ nitrógeno b) Oxígeno + combustible + calor c) Oxígeno + H <sub>2</sub> O+ calor d) Nitrógeno + Combustible+ oxígeno	pertinencia					X	
		redacción					X	
		coherencia					X	
		relevancia					X	



	c) Cilindros en H, cilindros en línea d) Cilindros en línea, cilindros en V								
18	Los motores de combustión interna a gasolina (ciclo Otto) y Diésel (ciclo Diésel), cumplen una secuencia de 4 ciclos termodinámicos: a) Admisión, compresión, explosión y escape b) Explosión, escape, compresión y admisión c) Compresión, admisión, escape y explosión d) Escape, explosión, compresión y admisión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
19	¿Cuál es la designación de la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro desde el PMS al PMI? a) Recorrido b) Trayectoria c) Carrera d) Itinerario	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
20	¿Qué es la relación de compresión? a) Volumen de la mezcla aire-combustible b) Diferencia de volumen de la mezcla aire-combustible cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. c) Diferencia del volumen del aire con respecto al combustible d) Volumen de los gases producto de la explosión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	

### CATEGORÍA 3: ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

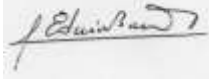
Contenido		Evaluación					Observaciones	
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4		5
21	¿Cuáles son las partes móviles más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y culata d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
	relevancia						x	
22	¿Cuáles son las partes fijas más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y volante de inercia d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
	relevancia						x	
23		pertinencia					x	

	¿Cómo está construida el monoblock o bloque?	redacción						x	
	a) Fundición de aluminio o acero	coherencia						x	
	b) Fundición de aluminio o cobre								
	c) Fundición de aluminio o plata								
24	d) Fundición de aluminio o hierro	relevancia						x	
	¿Cuáles son las partes del pistón?	pertinencia						x	
	a) Cabeza, cielo, perno y falda	redacción						x	
	b) Cabeza, cuello y falda	coherencia						x	
25	c) Cabeza, Pie y cuerpo								
	d) Cabeza, cojinete y falda	relevancia						x	
	¿Cómo están fabricados los pistones?	pertinencia						x	
	a) Forjados y torneados	redacción						x	
26	b) Fundidos fresados	coherencia						x	
	c) Fundidos y forjados								
	d) Torneados y fresados	relevancia						x	
	El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía a través de las bielas, por tanto:	pertinencia						x	
27	a) Convierte la energía química en fuerza circular	redacción						x	
	b) Convierte la energía mecánica en fuerza circular	coherencia						x	
	c) Convierte los movimientos circulares en rectilíneo								
	d) Convierte los movimientos alternativos en fuerza circular	relevancia						x	
28	¿Las válvulas de admisión permiten?	pertinencia						x	
	a) La entrada y salida del agua del motor	redacción						x	
	b) La entrada de la mezcla aire combustible o solo aire al cilindro	coherencia						x	
	c) Entrada de los gases de combustión del motor								
29	d) Entrada del refrigerante al cilindro	relevancia						x	
	¿Cuál es el dispositivo que absorbe las vibraciones del cigüeñal y se monta en el extremo del mismo?	pertinencia						x	
	a) Dámper?	redacción						x	
	b) Segmentos	coherencia						x	
29	c) Bulón								
	d) Balancín	relevancia						x	
	¿Una de las funciones de los segmentos es?	pertinencia						x	
	a) Distribución del aceite	redacción						x	
29	b) Regular la temperatura del motor	coherencia						x	
	c) Apertura el ingreso de gasolina								
	d) Sellar la cámara de combustión	relevancia						x	

30	¿La culata se une al bloque mediante?	pertinencia					x	
	a) Tornillos y un cojinete	redacción					x	
	b) Tornillos y un segmento	coherencia					x	
	c) Pernos y una junta de culata							
	d) Pernos y silicona	relevancia					x	

Observaciones: .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento de evaluación para la asignatura de Motores de Combustión Interna.

<b>Nombre y apellidos</b>	Edwin Vinicio Barrionuevo Manya
<b>e-mail</b>	edwinbarrionuevo@yahoo.es
<b>Teléfono o celular</b>	0999810122
<b>Fecha de la validación:</b>	7/9/2020
<b>Firma</b>	

**Evaluador 2**

Riobamba, 07 de septiembre de 2020

Master

Jorge Guamán

**DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS**

Reciba un cordial saludo y a la vez los sinceros deseos de éxitos en las labores que desempeña. La presente tiene por finalidad solicitar de la manera más comedida su colaboración para determinar la validez de contenido del presente instrumentos de evaluación a ser aplicada en la investigación denominada: “Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros”.

Los datos consignados en la evaluación servirán exclusivamente para la validación del presente instrumento, esta información será muy valiosa para el trabajo investigativo que se encuentra en desarrollo.

Agradezco su valiosa colaboración

Atentamente,



Jorge Anibal Morocho P.

Maestrante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Información general del investigador:**

<b>Investigador</b>	Lic. Jorge Aníbal Morocho Pintag
---------------------	----------------------------------

<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de tercero de bachillerato técnico
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Determinar la eficiencia del método Aula Invertida en el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la ciudad de Riobamba.
<b>Instrumento de evaluación</b>	Cuestionario de Motores de Combustión Interna
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar los conocimientos de la asignatura de Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la evaluación, para determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad educativa Carlos Cisneros año lectivo 2020-2021.

#### Información general del evaluador:

<b>Evaluador</b>	Jorge Iván Guamán Sagnay
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Carlos Cisneros
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	20 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( X )
<b>Nivel o área a la que pertenece</b>	Electromecánica Automotriz, 2do y 3er año de Bachillerato

**Estructura:** el instrumento de evaluación consta de 30 preguntas divididas en 3 categorías, cada una con 10 preguntas estrechamente relacionadas a la asignatura de Motores de Combustión Interna, estructurada en referencia a la Figura Profesional de Bachillerato Técnico (FIP) del Ministerio de Educación del Ecuador, al Plan Curricular Anual (PCA), y al Plan de Unidad Didáctica elaborada por el Área de Electromecánica Automotriz de la U.E. Carlos Cisneros.

**Instrucciones:** por favor realice la evaluación de acuerdo a los indicadores en la escala de valoración tipo Likert y sus diferentes escalas presentadas en el siguiente cuadro, conforme a su criterio y experiencia profesional.

INDICADORES	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.

Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.

ESCALA DE VALORES				
1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

CATEGORÍA 1: INTRODUCCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA								
Contenido			Evaluación					
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
1	¿Qué es el motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Herramienta	redacción					x	
	b) Máquina	coherencia					x	
	c) Equipo							
2	d) Dispositivo	relevancia					x	
	¿Cuál es la máquina primitiva que le antecede al motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Máquina a gas	redacción					x	
	b) Máquina a diésel	coherencia					x	
3	c) Máquina de vapor							
	d) Máquina a gasolina	relevancia					x	
	¿El motor de combustión interna es el encargado de convertir?	pertinencia					x	
	a) La energía mecánica a energía química	redacción					x	
4	b) La energía química a energía mecánica	coherencia					x	
	c) La energía eléctrica a energía mecánica							
	d) La energía mecánica a energía eléctrica	relevancia					x	
	¿Quién desarrollo el motor a gasolina?	pertinencia					x	
5	a) Rudolf Diesel	redacción					x	
	b) Félix Wankel	coherencia					x	
	c) Nikolaus Augusto Otto							
	d) James Atkinson	relevancia					x	
5	¿Quién desarrollo el motor diésel?	pertinencia					x	
	a) Nikolaus Augusto Otto	redacción					x	
	b) Félix Wankel	coherencia					x	
		relevancia					x	

	c) James Atkinson d) Rudolf Diésel								
6	¿Quién desarrolló el motor rotativo?	pertinencia						x	
	a) Félix Wankel	redacción						x	
	b) Nikolaus Augusto Otto	coherencia						x	
	c) Rudolf Diésel d) James Atkinson	relevancia						x	
7	¿Cuáles son los combustibles más comunes utilizados en los motores de combustión interna?	pertinencia						x	
	a) Gasolina, residuos orgánicos	redacción						x	
	b) Gasolina, diésel	coherencia						x	
	c) Gasolina, Grasas d) Gasolina, Keroseno	relevancia						x	
8	¿Cómo se denomina el lugar donde se produce la combustión?	pertinencia						x	
	a) Cámara de combustión	redacción						x	
	b) Turbo compresor	coherencia						x	
	c) Cámara externa d) Alrededor de la cámara de combustión	relevancia						x	
9	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores a gasolina?	pertinencia						x	
	a) Actividades navales de gran potencia	redacción						x	
	b) Aplicaciones de equipo pesado	coherencia						x	
	c) Automovilismo y aeronáutica d) Aplicaciones de tracciones ferroviarias	relevancia						x	
10	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores diésel?	pertinencia						x	
	a) Actividades navales de gran potencia	redacción						x	
	b) Maquinaria pesada o agrícolas, camiones de carga, colectivos de corta y larga distancia	coherencia						x	
	c) Automovilismo y aeronáutica d) Generadores estacionarios	relevancia						x	

**CATEGORÍA 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
11	¿Cuáles son los elementos indispensables del proceso de combustión?	pertinencia					x	
	a) Hidrógeno + oxígeno+ nitrógeno	redacción					x	
	b) Oxígeno + combustible + calor	coherencia					x	
		relevancia					x	

	c) Oxígeno + H <sub>2</sub> O+ calor d) Nitrógeno + Combustible+ oxígeno								
12	¿Cuál es la mezcla estequiométrica en gramos, ideal en los motores a gasolina?	pertinencia						x	
		redacción						x	
	a) 12.7 g. de aire por 1g. de combustible	coherencia						x	
	b) 13 g. de aire por 1 g. de combustible c) 13,7 g. de aire por 1 g. de combustible d) 14,7 g. de aire por 1 g. de combustible	relevancia						x	
13	¿Cuál es la mezcla estequiométrica gramos ideal en los motores a diésel?	pertinencia						x	
		redacción						x	
	a) 12.7 g. de aire por 1 g. de combustible	coherencia						x	
	b) 13 g. de aire por 1 g. de combustible c) 14.5 g. de aire por 1 g. de combustible d) 14.9 g. de aire por 1 g. de combustible	relevancia						x	
14	La termodinámica estudia los cambios de las magnitudes que se producen en la temperatura, por tanto:	pertinencia						x	
		redacción						x	
	a) Es la circulación de la energía térmica y como ésta es capaz de infundir movimiento	coherencia						x	
	b) Es la circulación de la energía y como ésta es capaz de prevenir movimiento c) Es la circulación de la electricidad y cómo ésta produce movimiento d) Es la circulación de la energía y como ésta genera electricidad	relevancia						x	
15	¿Cuál es la función principal del mecanismo manivela?	pertinencia						x	
		redacción						x	
	a) Convertir un movimiento rotativo a rectilíneo	coherencia						x	
	b) Convertir el movimiento rectilíneo uniforme a parabólico c) Convertir un movimiento lineal alternativo (biela) en un movimiento giratorio continuo en el eje (cigüeñal) d) Convertir un movimiento parabólico a circular	relevancia						x	
16	¿Cuáles son los tipos de motores según sus ciclos termodinámicos?	pertinencia						x	
		redacción						x	
	a) Motores de 2 y 4 tiempos	coherencia						x	
	b) Motores de 2, 3 y 4 tiempos c) Motores de 2, 4 y 6 tiempos d) Motores de 4 y 6 tiempos	relevancia						x	
17	Señale los motores más usados de acuerdo a la disposición de los cilindros	pertinencia						x	
		redacción						x	
	a) Cilindros en línea, cilindros en W	coherencia						x	

	b) Cilindros en línea, cilindros opuestos (bóxer) c) Cilindros en H, cilindros en línea d) Cilindros en línea, cilindros en V	relevancia							x	
18	Los motores de combustión interna a gasolina (ciclo Otto) y Diésel (ciclo Diésel), cumplen una secuencia de 4 ciclos termodinámicos:	pertinencia							x	
		redacción							x	
		coherencia							x	
	a) Admisión, compresión, explosión y escape b) Explosión, escape, compresión y admisión c) Compresión, admisión, escape y explosión d) Escape, explosión, compresión y admisión	relevancia							x	
19	¿Cuál es la designación de la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro desde el PMS al PMI? a) Recorrido b) Trayectoria c) Carrera d) Itinerario	pertinencia							x	
		redacción							x	
		coherencia							x	
	relevancia							x		
20	¿Qué es la relación de compresión? a) Volumen de la mezcla aire-combustible b) Diferencia de volumen de la mezcla aire-combustible cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. c) Diferencia del volumen del aire con respecto al combustible d) Volumen de los gases producto de la explosión	pertinencia							x	
		redacción							x	
		coherencia							x	
	relevancia							x		

### CATEGORÍA 3: ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA


Contenido		Evaluación							
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones	
21	¿Cuáles son las partes móviles más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y culata d) Culata, alternador y biela	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia						x		
22	¿Cuáles son las partes fijas más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y volante de inercia d) Culata, alternador y biela	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia						x		

23	¿Cómo está construida el monoblock o bloque?	pertinencia						x	
	a) Fundición de aluminio o acero	redacción						x	
	b) Fundición de aluminio o cobre	coherencia						x	
	c) Fundición de aluminio o plata								
24	d) Fundición de aluminio o hierro	relevancia						x	
	¿Cuáles son las partes del pistón?	pertinencia						x	
	a) Cabeza, cielo, perno y falda	redacción						x	
	b) Cabeza, cuello y falda	coherencia						x	
25	c) Cabeza, Pie y cuerpo								
	d) Cabeza, cojinete y falda	relevancia						x	
	¿Cómo están fabricados los pistones?	pertinencia						x	
	a) Forjados y torneados	redacción						x	
26	b) Fundidos fresados	coherencia						x	
	c) Fundidos y forjados								
	d) Torneados y fresados	relevancia						x	
	El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía a través de las bielas, por tanto:	pertinencia						x	
27	a) Convierte la energía química en fuerza circular	redacción						x	
	b) Convierte la energía mecánica en fuerza circular	coherencia						x	
	c) Convierte los movimientos circulares en rectilíneo								
	d) Convierte los movimientos alternativos en fuerza circular	relevancia						x	
28	¿Las válvulas de admisión permiten?	pertinencia						x	
	a) La entrada y salida del agua del motor	redacción						x	
	b) La entrada de la mezcla aire combustible o solo aire al cilindro	coherencia						x	
	c) Entrada de los gases de combustión del motor								
29	d) Entrada del refrigerante al cilindro	relevancia						x	
	¿Cuál es el dispositivo que absorbe las vibraciones del cigüeñal y se monta en el extremo del mismo?	pertinencia						x	
	a) Dámper?	redacción						x	
	b) Segmentos	coherencia						x	
29	c) Bulón								
	d) Balancín	relevancia						x	
	¿Una de las funciones de los segmentos es?	pertinencia						x	
	a) Distribución del aceite	redacción						x	
29	b) Regular la temperatura del motor	coherencia						x	
	c) Apertura el ingreso de gasolina								
	d) Sellar la cámara de combustión	relevancia						x	

30	¿La culata se une al bloque mediante?	pertinencia					x	
	a) Tornillos y un cojinete	redacción					x	
	b) Tornillos y un segmento	coherencia					x	
	c) Pernos y una junta de culata							
	d) Pernos y silicona	relevancia					x	

Observaciones: .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento de evaluación para la asignatura de Motores de Combustión Interna.

<b>Nombre y apellidos</b>	Jorge Iván Guamán Sagñay
<b>e-mail</b>	jguamansagnay@yahoo.com
<b>Teléfono o celular</b>	09885600909
<b>Fecha de la validación:</b>	07/09/2020
<b>Firma</b>	

**Evaluador 3**

Riobamba, 07 de septiembre de 2020

Master

Danny Jiménez

**DIRECTOR DEL AREA DE ELECTROMECHANICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS**

Reciba un cordial saludo y a la vez los sinceros deseos de éxitos en las labores que desempeña. La presente tiene por finalidad solicitar de la manera más comedida su colaboración para determinar la validez de contenido del presente instrumentos de evaluación a ser aplicada en la investigación denominada: “Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros”.

Los datos consignados en la evaluación servirán exclusivamente para la validación del presente instrumento, esta información será muy valiosa para el trabajo investigativo que se encuentra en desarrollo.

Agradezco su valiosa colaboración

Atentamente,



Jorge Anibal Morocho P.

Maestrante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Información general del investigador:**

<b>Investigador</b>	Lic. Jorge Aníbal Morocho Pintag
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de tercero de bachillerato técnico
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica

<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Determinar la eficiencia del método Aula Invertida en el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la ciudad de Riobamba.
<b>Instrumento de evaluación</b>	Cuestionario de Motores de Combustión Interna
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar los conocimientos de la asignatura de Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la evaluación, para determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad educativa Carlos Cisneros año lectivo 2020-2021.

### Información general del evaluador:

<b>Evaluador</b>	Danny Gabriel Jiménez Martínez
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Carlos Cisneros
<b>Cargo</b>	Director del área de Electromecánica Automotriz
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	4 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( X )
<b>Nivel o área a la que pertenece</b>	Bachillerato en Electromecánica Automotriz

**Estructura:** el instrumento de evaluación consta de 30 preguntas divididas en 3 categorías, cada una con 10 preguntas estrechamente relacionadas a la asignatura de Motores de Combustión Interna, estructurada en referencia a la Figura Profesional de Bachillerato Técnico (FIP) del Ministerio de Educación del Ecuador, al Plan Curricular Anual (PCA), y al Plan de Unidad Didáctica elaborada por el Área de Electromecánica Automotriz de la U.E. Carlos Cisneros.

**Instrucciones:** por favor realice la evaluación de acuerdo a los indicadores en la escala de valoración tipo Likert y sus diferentes escalas presentadas en el siguiente cuadro, conforme a su criterio y experiencia profesional.

INDICADORES	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.

Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.

ESCALA DE VALORES				
1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

CATEGORÍA 1: INTRODUCCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA								
Contenido			Evaluación					
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
1	¿Qué es el motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Herramienta	redacción					x	
	b) Máquina	coherencia					x	
	c) Equipo							
2	d) Dispositivo	relevancia					x	
	¿Cuál es la máquina primitiva que le antecede al motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Máquina a gas	redacción					x	
	b) Máquina a diésel	coherencia					x	
3	c) Máquina de vapor							
	d) Máquina a gasolina	relevancia					x	
	¿El motor de combustión interna es el encargado de convertir?	pertinencia					x	
	a) La energía mecánica a energía química	redacción					x	
4	b) La energía química a energía mecánica	coherencia					x	
	c) La energía eléctrica a energía mecánica							
	d) La energía mecánica a energía eléctrica	relevancia					x	
	¿Quién desarrollo el motor a gasolina?	pertinencia					x	
5	a) Rudolf Diesel	redacción					x	
	b) Félix Wankel	coherencia					x	
	c) Nikolaus Augusto Otto							
	d) James Atkinson	relevancia					x	
5	¿Quién desarrollo el motor diésel?	pertinencia					x	
	a) Nikolaus Augusto Otto	redacción					x	
	b) Félix Wankel	coherencia					x	
	c) James Atkinson							
5	d) Rudolf Diésel	relevancia					x	

6	¿Quién desarrolló el motor rotativo? a) Félix Wankel b) Nikolaus Augusto Otto c) Rudolf Diésel d) James Atkinson	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
7	¿Cuáles son los combustibles más comunes utilizados en los motores de combustión interna? a) Gasolina, residuos orgánicos b) Gasolina, diésel c) Gasolina, Grasas d) Gasolina, Keroseno	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
8	¿Cómo se denomina el lugar donde se produce la combustión? a) Cámara de combustión b) Turbo compresor c) Cámara externa d) Alrededor de la cámara de combustión	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
9	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores a gasolina? a) Actividades navales de gran potencia b) Aplicaciones de equipo pesado c) Automovilismo y aeronáutica d) Aplicaciones de tracciones ferroviarias	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
10	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores diésel? a) Actividades navales de gran potencia b) Maquinaria pesada o agrícolas, camiones de carga, colectivos de corta y larga distancia c) Automovilismo y aeronáutica d) Generadores estacionarios	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	

**CATEGORÍA 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
11	¿Cuáles son los elementos indispensables del proceso de combustión? a) Hidrógeno + oxígeno+ nitrógeno b) Oxígeno + combustible + calor c) Oxígeno + H <sub>2</sub> O+ calor d) Nitrógeno + Combustible+ oxígeno	pertinencia					X	
		redacción					X	
		coherencia					X	
		relevancia					X	



	c) Cilindros en H, cilindros en línea d) Cilindros en línea, cilindros en V								
18	Los motores de combustión interna a gasolina (ciclo Otto) y Diésel (ciclo Diésel), cumplen una secuencia de 4 ciclos termodinámicos: a) Admisión, compresión, explosión y escape b) Explosión, escape, compresión y admisión c) Compresión, admisión, escape y explosión d) Escape, explosión, compresión y admisión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
19	¿Cuál es la designación de la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro desde el PMS al PMI? a) Recorrido b) Trayectoria c) Carrera d) Itinerario	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
20	¿Qué es la relación de compresión? a) Volumen de la mezcla aire-combustible b) Diferencia de volumen de la mezcla aire-combustible cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. c) Diferencia del volumen del aire con respecto al combustible d) Volumen de los gases producto de la explosión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	

### CATEGORÍA 3: ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA


Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
21	¿Cuáles son las partes móviles más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y culata d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
	relevancia						x	
22	¿Cuáles son las partes fijas más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y volante de inercia d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
	relevancia						x	
23		pertinencia					x	

	¿Cómo está construida el monoblock o bloque?	redacción						x	
	a) Fundición de aluminio o acero	coherencia						x	
	b) Fundición de aluminio o cobre								
	c) Fundición de aluminio o plata								
24	d) Fundición de aluminio o hierro	relevancia						x	
	¿Cuáles son las partes del pistón?	pertinencia						x	
	a) Cabeza, cielo, perno y falda	redacción						x	
	b) Cabeza, cuello y falda	coherencia						x	
25	c) Cabeza, Pie y cuerpo								
	d) Cabeza, cojinete y falda	relevancia						x	
	¿Cómo están fabricados los pistones?	pertinencia						x	
	a) Forjados y torneados	redacción						x	
26	b) Fundidos fresados	coherencia						x	
	c) Fundidos y forjados								
	d) Torneados y fresados	relevancia						x	
	El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía a través de las bielas, por tanto:	pertinencia						x	
27	a) Convierte la energía química en fuerza circular	redacción						x	
	b) Convierte la energía mecánica en fuerza circular	coherencia						x	
	c) Convierte los movimientos circulares en rectilíneo								
	d) Convierte los movimientos alternativos en fuerza circular	relevancia						x	
28	¿Las válvulas de admisión permiten?	pertinencia						x	
	a) La entrada y salida del agua del motor	redacción						x	
	b) La entrada de la mezcla aire combustible o solo aire al cilindro	coherencia						x	
	c) Entrada de los gases de combustión del motor								
29	d) Entrada del refrigerante al cilindro	relevancia						x	
	¿Cuál es el dispositivo que absorbe las vibraciones del cigüeñal y se monta en el extremo del mismo?	pertinencia						x	
	a) Dámper?	redacción						x	
	b) Segmentos	coherencia						x	
29	c) Bulón								
	d) Balancín	relevancia						x	
	¿Una de las funciones de los segmentos es?	pertinencia						x	
	a) Distribución del aceite	redacción						x	
29	b) Regular la temperatura del motor	coherencia						x	
	c) Apertura el ingreso de gasolina								
	d) Sellar la cámara de combustión	relevancia						x	

30	¿La culata se une al bloque mediante?	pertinencia						x	
	a) Tornillos y un cojinete	redacción						x	
	b) Tornillos y un segmento	coherencia						x	
	c) Pernos y una junta de culata								
	d) Pernos y silicona	relevancia						x	

Observaciones: .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento de evaluación para la asignatura de Motores de Combustión Interna.

<b>Nombre y apellidos</b>	Jiménez Martínez Danny Gabriel
<b>e-mail</b>	dgjimenez@outlook.es
<b>Teléfono o celular</b>	0983422705
<b>Fecha de la validación:</b>	09-09-2020
<b>Firma:</b>	

**Evaluador 4**

Riobamba, 07 de septiembre de 2020

Master

Byron Sanaguano

**DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS**

Reciba un cordial saludo y a la vez los sinceros deseos de éxitos en las labores que desempeña. La presente tiene por finalidad solicitar de la manera más comedida su colaboración para determinar la validez de contenido del presente instrumentos de evaluación a ser aplicada en la investigación denominada: “Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros”.

Los datos consignados en la evaluación servirán exclusivamente para la validación del presente instrumento, esta información será muy valiosa para el trabajo investigativo que se encuentra en desarrollo.

Agradezco su valiosa colaboración

Atentamente,



Jorge Aníbal Morocho P.

Maestrante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Información general del investigador:**

<b>Investigador</b>	Lic. Jorge Aníbal Morocho Pintag
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de tercero de bachillerato técnico

<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Determinar la eficiencia del método Aula Invertida en el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la ciudad de Riobamba.
<b>Instrumento de evaluación</b>	Cuestionario de Motores de Combustión Interna
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar los conocimientos de la asignatura de Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la evaluación, para determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad educativa Carlos Cisneros año lectivo 2020-2021.

### Información general del evaluador:

<b>Evaluador</b>	Byron Vinicio Sanaguano Rojas
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Carlos Cisneros
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	6
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
<b>Nivel o área a la que pertenece</b>	Bachillerato, Electromecánica Automotriz

**Estructura:** el instrumento de evaluación consta de 30 preguntas divididas en 3 categorías, cada una con 10 preguntas estrechamente relacionadas a la asignatura de Motores de Combustión Interna, estructurada en referencia a la Figura Profesional de Bachillerato Técnico (FIP) del Ministerio de Educación del Ecuador, al Plan Curricular Anual (PCA), y al Plan de Unidad Didáctica elaborada por el Área de Electromecánica Automotriz de la U.E. Carlos Cisneros.

**Instrucciones:** por favor realice la evaluación de acuerdo a los indicadores en la escala de valoración tipo Likert y sus diferentes escalas presentadas en el siguiente cuadro, conforme a su criterio y experiencia profesional.

INDICADORES	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.

Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.

ESCALA DE VALORES				
1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

CATEGORÍA 1: INTRODUCCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA								
Contenido			Evaluación					
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
1	¿Qué es el motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Herramienta	redacción					x	
	b) Máquina	coherencia					x	
	c) Equipo							
2	d) Dispositivo	relevancia					x	
	¿Cuál es la máquina primitiva que le antecede al motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Máquina a gas	redacción					x	
	b) Máquina a diésel	coherencia					x	
3	c) Máquina de vapor							
	d) Máquina a gasolina	relevancia					x	
	¿El motor de combustión interna es el encargado de convertir?	pertinencia					x	
	a) La energía mecánica a energía química	redacción					x	
4	b) La energía química a energía mecánica	coherencia					x	
	c) La energía eléctrica a energía mecánica							
	d) La energía mecánica a energía eléctrica	relevancia					x	
	¿Quién desarrollo el motor a gasolina?	pertinencia					x	
5	a) Rudolf Diesel	redacción					x	
	b) Félix Wankel	coherencia					x	
	c) Nikolaus Augusto Otto							
	d) James Atkinson	relevancia					x	
5	¿Quién desarrollo el motor diésel?	pertinencia					x	
	a) Nikolaus Augusto Otto	redacción					x	
	b) Félix Wankel	coherencia					x	
	c) James Atkinson							
5	d) Rudolf Diésel	relevancia					x	

6	¿Quién desarrolló el motor rotativo? a) Félix Wankel b) Nikolaus Augusto Otto c) Rudolf Diésel d) James Atkinson	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
7	¿Cuáles son los combustibles más comunes utilizados en los motores de combustión interna? a) Gasolina, residuos orgánicos b) Gasolina, diésel c) Gasolina, Grasas d) Gasolina, Keroseno	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
8	¿Cómo se denomina el lugar donde se produce la combustión? a) Cámara de combustión b) Turbo compresor c) Cámara externa d) Alrededor de la cámara de combustión	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
9	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores a gasolina? a) Actividades navales de gran potencia b) Aplicaciones de equipo pesado c) Automovilismo y aeronáutica d) Aplicaciones de tracciones ferroviarias	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	
10	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores diésel? a) Actividades navales de gran potencia b) Maquinaria pesada o agrícolas, camiones de carga, colectivos de corta y larga distancia c) Automovilismo y aeronáutica d) Generadores estacionarios	pertinencia						X	
		redacción						X	
		coherencia						X	
		relevancia						X	

**CATEGORÍA 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
11	¿Cuáles son los elementos indispensables del proceso de combustión? a) Hidrógeno + oxígeno+ nitrógeno b) Oxígeno + combustible + calor c) Oxígeno + H <sub>2</sub> O+ calor d) Nitrógeno + Combustible+ oxígeno	pertinencia					X	
		redacción					X	
		coherencia					X	
		relevancia					X	



	c) Cilindros en H, cilindros en línea d) Cilindros en línea, cilindros en V								
18	Los motores de combustión interna a gasolina (ciclo Otto) y Diésel (ciclo Diésel), cumplen una secuencia de 4 ciclos termodinámicos: a) Admisión, compresión, explosión y escape b) Explosión, escape, compresión y admisión c) Compresión, admisión, escape y explosión d) Escape, explosión, compresión y admisión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
19	¿Cuál es la designación de la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro desde el PMS al PMI? a) Recorrido b) Trayectoria c) Carrera d) Itinerario	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
20	¿Qué es la relación de compresión? a) Volumen de la mezcla aire-combustible b) Diferencia de volumen de la mezcla aire-combustible cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. c) Diferencia del volumen del aire con respecto al combustible d) Volumen de los gases producto de la explosión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	

### CATEGORÍA 3: ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
21	¿Cuáles son las partes móviles más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y culata d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
	relevancia						x	
22	¿Cuáles son las partes fijas más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y volante de inercia d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
	relevancia						x	
23		pertinencia					x	

	¿Cómo está construida el monoblock o bloque?	redacción						x	
	a) Fundición de aluminio o acero	coherencia						x	
	b) Fundición de aluminio o cobre								
	c) Fundición de aluminio o plata								
24	d) Fundición de aluminio o hierro	relevancia						x	
	¿Cuáles son las partes del pistón?	pertinencia						x	
	a) Cabeza, cielo, perno y falda	redacción						x	
	b) Cabeza, cuello y falda	coherencia						x	
25	c) Cabeza, Pie y cuerpo								
	d) Cabeza, cojinete y falda	relevancia						x	
	¿Cómo están fabricados los pistones?	pertinencia						x	
	a) Forjados y torneados	redacción						x	
26	b) Fundidos fresados	coherencia						x	
	c) Fundidos y forjados								
	d) Torneados y fresados	relevancia						x	
	El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía a través de las bielas, por tanto:	pertinencia						x	
27	a) Convierte la energía química en fuerza circular	redacción						x	
	b) Convierte la energía mecánica en fuerza circular	coherencia						x	
	c) Convierte los movimientos circulares en rectilíneo								
	d) Convierte los movimientos alternativos en fuerza circular	relevancia						x	
28	¿Las válvulas de admisión permiten?	pertinencia						x	
	a) La entrada y salida del agua del motor	redacción						x	
	b) La entrada de la mezcla aire combustible o solo aire al cilindro	coherencia						x	
	c) Entrada de los gases de combustión del motor								
29	d) Entrada del refrigerante al cilindro	relevancia						x	
	¿Cuál es el dispositivo que absorbe las vibraciones del cigüeñal y se monta en el extremo del mismo?	pertinencia						x	
	a) Dámper?	redacción						x	
	b) Segmentos	coherencia						x	
29	c) Bulón								
	d) Balancín	relevancia						x	
	¿Una de las funciones de los segmentos es?	pertinencia						x	
	a) Distribución del aceite	redacción						x	
29	b) Regular la temperatura del motor	coherencia						x	
	c) Apertura el ingreso de gasolina								
	d) Sellar la cámara de combustión	relevancia						x	

30	¿La culata se une al bloque mediante?	pertinencia					x	
	a) Tornillos y un cojinete	redacción					x	
	b) Tornillos y un segmento	coherencia					x	
	c) Pernos y una junta de culata							
	d) Pernos y silicona	relevancia					x	

Observaciones: .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento de evaluación para la asignatura de Motores de Combustión Interna.

<b>Nombre y apellidos</b>	Byron Vinicio Sanaguano Rojas
<b>e-mail</b>	byronvinys@hotmail.com
<b>Teléfono o celular</b>	0995031486
<b>Fecha de la validación:</b>	07/09/2020
<b>Firma</b>	

**Evaluador 5**

Riobamba, 7 de septiembre de 2020

Master

Hugo Jácome

**VICERRECTOR ACADÉMICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”**

Reciba un cordial saludo y a la vez los sinceros deseos de éxitos en las labores que desempeña. La presente tiene por finalidad solicitar de la manera más comedida su colaboración para determinar la validez de contenido del presente instrumentos de evaluación a ser aplicada en la investigación denominada: “Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Carlos Cisneros”.

Los datos consignados en la evaluación servirán exclusivamente para la validación del presente instrumento, esta información será muy valiosa para el trabajo investigativo que se encuentra en desarrollo.

Agradezco su valiosa colaboración

Atentamente,



Jorge Anibal Morocho P.

Maestrante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Información general del investigador:**

<b>Investigador</b>	Lic. Jorge Aníbal Morocho Pintag
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	Metodología Aula Invertida y aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna en los estudiantes de tercero de bachillerato técnico

<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Determinar la eficiencia del método Aula Invertida en el aprendizaje de la asignatura de Motores de Combustión Interna de los estudiantes de tercero de bachillerato técnico de la ciudad de Riobamba.
<b>Instrumento de evaluación</b>	Cuestionario de Motores de Combustión Interna
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar los conocimientos de la asignatura de Motores de Combustión Interna, mediante la aplicación de la evaluación, para determinar la eficiencia de la metodología Aula Invertida en el aprendizaje en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico de la Unidad educativa Carlos Cisneros año lectivo 2020-2021.

### Información general del evaluador:

<b>Evaluador</b>	Hugo Jácome
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa “Carlos Cisneros”
<b>Cargo</b>	Vicerrector académico y docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	33 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( X )
<b>Nivel o área a la que pertenece</b>	Vicerrectorado académico

**Estructura:** el instrumento de evaluación consta de 30 preguntas divididas en 3 categorías, cada una con 10 preguntas estrechamente relacionadas a la asignatura de Motores de Combustión Interna, estructurada en referencia a la Figura Profesional de Bachillerato Técnico (FIP) del Ministerio de Educación del Ecuador, al Plan Curricular Anual (PCA), y al Plan de Unidad Didáctica elaborada por el Área de Electromecánica Automotriz de la U.E. Carlos Cisneros.

**Instrucciones:** por favor realice la evaluación de acuerdo a los indicadores en la escala de valoración tipo Likert y sus diferentes escalas presentadas en el siguiente cuadro, conforme a su criterio y experiencia profesional.

INDICADORES	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.

Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.

ESCALA DE VALORES				
1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

CATEGORÍA 1: INTRODUCCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA								
Contenido			Evaluación					
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
1	¿Qué es el motor de combustión interna?	pertinencia					x	
	a) Herramienta	redacción					x	
	b) Máquina	coherencia					x	
	c) Equipo							
2	d) Dispositivo	relevancia					x	
	¿Cuál es la máquina primitiva que le antecede al motor de combustión interna?	pertinencia				x		
	a) Máquina a gas	redacción				x		
	b) Máquina a diésel	coherencia				x		
3	c) Máquina de vapor							
	d) Máquina a gasolina	relevancia				x		
	¿El motor de combustión interna es el encargado de convertir?	pertinencia					x	
	a) La energía mecánica a energía química	redacción					x	
4	b) La energía química a energía mecánica	coherencia					x	
	c) La energía eléctrica a energía mecánica							
	d) La energía mecánica a energía eléctrica	relevancia					x	
	¿Quién desarrollo el motor a gasolina?	pertinencia				x		
5	a) Rudolf Diesel	redacción				x		
	b) Félix Wankel	coherencia				x		
	c) Nikolaus Augusto Otto							
	d) James Atkinson	relevancia				x		
5	¿Quién desarrollo el motor diésel?	pertinencia				x		
	a) Nikolaus Augusto Otto	redacción				x		
	b) Félix Wankel	coherencia				x		
	c) James Atkinson							
5	d) Rudolf Diésel	relevancia				x		

6	¿Quién desarrolló el motor rotativo? a) Félix Wankel b) Nikolaus Augusto Otto c) Rudolf Diésel d) James Atkinson	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
		relevancia					x	
7	¿Cuáles son los combustibles más comunes utilizados en los motores de combustión interna? a) Gasolina, residuos orgánicos b) Gasolina, diésel c) Gasolina, Grasas d) Gasolina, Keroseno	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
		relevancia					x	
8	¿Cómo se denomina el lugar donde se produce la combustión? a) Cámara de combustión b) Turbo compresor c) Cámara externa d) Alrededor de la cámara de combustión	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
		relevancia					x	
9	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores a gasolina? a) Actividades navales de gran potencia b) Aplicaciones de equipo pesado c) Automovilismo y aeronáutica d) Aplicaciones de tracciones ferroviarias	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
		relevancia					x	
10	¿Cuáles son las aplicaciones más relevantes de los motores diésel? a) Actividades navales de gran potencia b) Maquinaria pesada o agrícolas, camiones de carga, colectivos de corta y larga distancia c) Automovilismo y aeronáutica d) Generadores estacionarios	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
		relevancia					x	

**CATEGORÍA 2: PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

Contenido		Evaluación						
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4	5	Observaciones
11	¿Cuáles son los elementos indispensables del proceso de combustión? a) Hidrógeno + oxígeno+ nitrógeno b) Oxígeno + combustible + calor c) Oxígeno + H <sub>2</sub> O+ calor d) Nitrógeno + Combustible+ oxígeno	pertinencia					x	
		redacción					x	
		coherencia					x	
		relevancia					x	

12	¿Cuál es la mezcla estequiométrica en gramos, ideal en los motores a gasolina? a) 12.7 g. de aire por 1 g. de combustible b) 13 g. de aire por 1 g. de combustible c) 13,7 g. de aire por 1 g. de combustible d) 14,7 g. de aire por 1 g. de combustible	pertinencia					x		
		redacción						x	
		coherencia						x	
		relevancia							x
13	¿Cuál es la mezcla estequiométrica gramos ideal en los motores a diésel? a) 12.7 g. de aire por 1 g. de combustible b) 13 g. de aire por 1 g. de combustible c) 14.5 g. de aire por 1 g. de combustible d) 14.9 g. de aire por 1 g. de combustible	pertinencia					x		
		redacción						x	
		coherencia						x	
		relevancia							x
14	La termodinámica estudia los cambios de las magnitudes que se producen en la temperatura, por tanto: a) Es la circulación de la energía térmica y como ésta es capaz de infundir movimiento b) Es la circulación de la energía y como ésta es capaz de prevenir movimiento c) Es la circulación de la electricidad y cómo ésta produce movimiento d) Es la circulación de la energía y como ésta genera electricidad	pertinencia						x	
		redacción							x
		coherencia							x
		relevancia							x
15	¿Cuál es la función principal del mecanismo manivela? a) Convertir un movimiento rotativo a rectilíneo b) Convertir el movimiento rectilíneo uniforme a parabólico c) Convertir un movimiento lineal alternativo (biela) en un movimiento giratorio continuo en el eje (cigüeñal) d) Convertir un movimiento parabólico a circular	pertinencia						x	
		redacción							x
		coherencia							x
		relevancia							x
16	¿Cuáles son los tipos de motores según sus ciclos termodinámicos? a) Motores de 2 y 4 tiempos b) Motores de 2, 3 y 4 tiempos c) Motores de 2, 4 y 6 tiempos d) Motores de 4 y 6 tiempos	pertinencia						x	
		redacción							x
		coherencia							x
		relevancia							x
17	Señale los motores más usados de acuerdo a la disposición de los cilindros a) Cilindros en línea, cilindros en W b) Cilindros en línea, cilindros opuestos (bóxer)	pertinencia						x	
		redacción							x
		coherencia							x
		relevancia							x

	c) Cilindros en H, cilindros en línea d) Cilindros en línea, cilindros en V								
18	Los motores de combustión interna a gasolina (ciclo Otto) y Diésel (ciclo Diésel), cumplen una secuencia de 4 ciclos termodinámicos: a) Admisión, compresión, explosión y escape b) Explosión, escape, compresión y admisión c) Compresión, admisión, escape y explosión d) Escape, explosión, compresión y admisión	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
19	¿Cuál es la designación de la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro desde el PMS al PMI? a) Recorrido b) Trayectoria c) Carrera d) Itinerario	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
20	¿Qué es la relación de compresión? a) Volumen de la mezcla aire-combustible b) Diferencia de volumen de la mezcla aire-combustible cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. c) Diferencia del volumen del aire con respecto al combustible d) Volumen de los gases producto de la explosión	pertinencia					x		
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	

### CATEGORÍA 3: ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA


Contenido		Evaluación					Observaciones		
Ítem	Descripción	Indicadores	1	2	3	4		5	
21	¿Cuáles son las partes móviles más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y culata d) Culata, alternador y biela	pertinencia						x	
		redacción						x	
		coherencia						x	
	relevancia							x	
22	¿Cuáles son las partes fijas más relevantes del motor de combustión interna? a) Pistón, biela y cigüeñal b) Block, culata y cárter c) Biela, pistón y volante de inercia d) Culata, alternador y biela	pertinencia					x		
		redacción					x		
		coherencia					x		
	relevancia						x		
23		pertinencia					x		

	¿Cómo está construida el monoblock o bloque?	redacción				x		
	a) Fundición de aluminio o acero	coherencia				x		
	b) Fundición de aluminio o cobre							
	c) Fundición de aluminio o plata							
	d) Fundición de aluminio o hierro	relevancia				x		
	24	¿Cuáles son las partes del pistón?	pertinencia				x	
		a) Cabeza, cielo, perno y falda	redacción				x	
		b) Cabeza, cuello y falda	coherencia				x	
c) Cabeza, Pie y cuerpo								
	d) Cabeza, cojinete y falda	relevancia				x		
	25	¿Cómo están fabricados los pistones?	pertinencia				x	
		a) Forjados y torneados	redacción				x	
		b) Fundidos fresados	coherencia				x	
c) Fundidos y forjados								
	d) Torneados y fresados	relevancia				x		
	26	El cigüeñal empuja a los pistones que transmiten la energía a través de las bielas, por tanto:	pertinencia				x	
		a) Convierte la energía química en fuerza circular	redacción				x	
		b) Convierte la energía mecánica en fuerza circular	coherencia				x	
c) Convierte los movimientos circulares en rectilíneo								
	d) Convierte los movimientos alternativos en fuerza circular	relevancia				x		
	27	¿Las válvulas de admisión permiten?	pertinencia				x	
		a) La entrada y salida del agua del motor	redacción				x	
		b) La entrada de la mezcla aire combustible o solo aire al cilindro	coherencia				x	
c) Entrada de los gases de combustión del motor								
	d) Entrada del refrigerante al cilindro	relevancia				x		
	28	¿Cuál es el dispositivo que absorbe las vibraciones del cigüeñal y se monta en el extremo del mismo?	pertinencia				x	
		a) Dámper?	redacción				x	
		b) Segmentos	coherencia				x	
c) Bulón								
	d) Balancín	relevancia				x		
	29	¿Una de las funciones de los segmentos es?	pertinencia				x	
		a) Distribución del aceite	redacción				x	
		b) Regular la temperatura del motor	coherencia				x	
c) Apertura el ingreso de gasolina								
	d) Sellar la cámara de combustión	relevancia				x		

30	¿La culata se une al bloque mediante?	pertinencia				x		
	a) Tornillos y un cojinete	redacción				x		
	b) Tornillos y un segmento	coherencia				x		
	c) Pernos y una junta de culata							
	d) Pernos y silicona	relevancia				x		

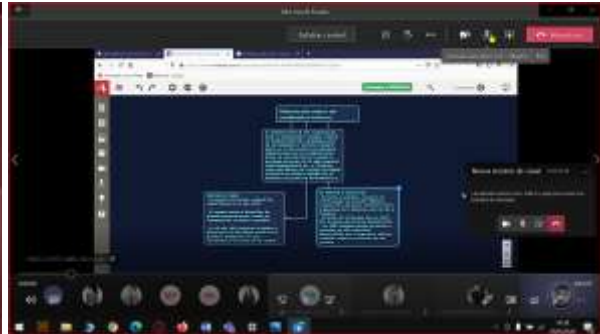
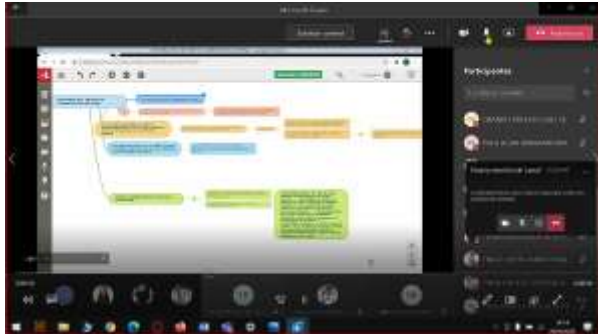
Observaciones: .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento de evaluación para la asignatura de Motores de Combustión Interna.

<b>Nombre y apellidos:</b>	Hugo Jácome Valdez
<b>e-mail:</b>	hugojacome28@yahoo.com
<b>Teléfono o celular:</b>	0992518581
<b>Fecha de la validación:</b>	09 – 12 - 2020
<b>Firma:</b>	 Hugo Jácome Valdez

## Anexo 5. Capturas de las clases virtuales

### Clase 1



### Clase 2



### Clase 3

