



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

### **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

#### **CARRERA MECÁNICA INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ**

**Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciados en Ciencias de la Educación Técnica especialidad Mecánica Industrial-Automotriz.**

#### **TÍTULO**

**“EL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCERO DE  
BACHILLERATO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS  
DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016”.**

#### **AUTORES**

**CUVI ARELLANO BRAULIO JAVIER  
CUVI MOROCHO WILSON EMILIO**

#### **TUTOR**

**ING. PAULO HERRERA**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2016**

## CERTIFICACIÓN

Ing. Paulo Herrera, Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**CERTIFICO:** Que la Tesis titulada: "EL SISTEMA DE INYECCION TDI Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCERO DE BACHILLERATO "B" DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016", realizada por el estudiantes CUVI MOROCHO WILSON EMILIO y CUVI ARELLANO BRAULIO JAVIER ha sido analizada mediante el sitio web <http://www.plagscan.com>, siendo el porcentaje de plagio un 8.5%, lo que determina que reúne todas las condiciones exigibles para ser presentada y defendida, ya que ha sido adecuadamente analizada la contextualización, y rigurosidad de los procedimientos de obtención y tratamiento de la información.

Por todo ello manifiesto mi acuerdo para que sea autorizada la presentación y defensa del trabajo referido.

Riobamba, 17 de Octubre de 2016



Ing. Paulo Herrera  
**TUTOR DE TESIS**

Riobamba, 16 de noviembre de 2016

Máster

Carlos Loza

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

Presente

Señor decano:

Quien suscribe el presente, Paulo Herrera, tutor de tesis de los señores Cuvi Arellano Braulio Javier y Cuvi Morocho Wilson Emilio estudiantes de la Carrera de Educación Técnica de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, presento mi saludo respetuoso y a través del presente informo, que se ha revisado y corregido el trabajo de Tesis de Grado con el tema: **“EL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCERO DE BACHILLERATO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016”**.

Por lo que debo indicar que el trabajo está 100% analizado, listo para que pueda ser expuesto a la defensa.

Por la atención que se brinde a la presente, le anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente



Ing. Paulo Herrera

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: "EL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCERO DE BACHILLERATO "B" DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016", presentado por los señores Cuví Arellano Braulio Javier, Cuví Morocho Wilson Emilio y dirigido por el Ing. Paulo Herrera en calidad de tutor.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la facultad de Ciencias de la Educación Humanas, y tecnologías de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Msc. Héctor Morocho  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Msc. Narcisca Sánchez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Msc. Carlos Aimacaña  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## DERECHO DE AUTORÍA

Yo, **CUVI ARELLANO BRAULIO JAVIER**, portador de la cédula de identidad N° 060471781-9, y **CUVI MOROCHO WILSON EMILIO** portador de la cedula de identidad N° 060430801-5 declaramos ser responsables de las ideas, resultados y propuestas planteadas en este trabajo investigativo sobre **“EL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCERO DE BACHILLERATO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL AÑO 2016”**, y que el patrimonio intelectual del mismo, pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



CUVI BRAULIO  
C.I: 060471781-9



CUVI WILSON  
C.I: 060430801-5

## **DEDICATORIA**

Este trabajo investigativo se lo dedico a Dios quien me supo tutelar por el buen camino, proporcionándome fuerzas para seguir adelante y no desmayar en las adversidades que se presentaban, durante la trayectoria de este complejo, pero hermoso proceso de adquisición de conocimientos sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Para mis padres por su apoyo incondicional, consejos, amor, ayuda en los momentos de felicidad y tristeza ayudándome con los recursos económicos necesarios para estudiar. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar como buen profesional.

CUVI ARELLANO BRAULIO JAVIER  
C.I: 060471781-9

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad es por ellos que soy lo que soy ahora, a mis hermanos que los amo con mi vida por siempre estar ahí cuando más lo he necesitado.

CUVI MOROCHO WILSON EMILIO  
C.I: 060430801-5

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de Chimborazo por darnos la oportunidad de estudiar y ser unos profesionales, a nuestro tutor de tesis, Ing. Paulo Herrera por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que nosotros podamos terminar nuestros estudios con éxito. También nos gustaría agradecer a nuestros docentes que durante toda la carrera profesional han aportado con un granito de arena en nuestra formación como profesionales, por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional, a las que nos encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía, en los momentos más difíciles de la vida, queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que nos han brindado y por todas sus bendiciones.

CUVI BRAULIO  
C.I: 060471781-9

CUVI WILSON  
C.I: 060430801-5

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
INFORME DEL TUTOR	ii
MIEMBROS DEL TRIBUNAL	iii
DERECHO DE AUTORÍA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
INDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiv
RESUMEN	xvi
SUMMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. MARCO REFERENCIAL	1
1.1. El problema de investigación	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Formulación del problema	3
1.4. Preguntas directrices	3
1.5. Objetivos	4
1.5.1. General	4
1.5.2. Específicos	4
1.6. Justificación	4



## CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	Antecedentes de investigaciones anteriores con respecto del problema que se investiga	6
2.2.	Fundamentación teórica	8
2.2.1.	Definición de Sistema	8
2.2.2.	Definición de inyección	8
2.2.3.	La evolución del motor diésel	9
2.2.4.	La combustión en los motores diésel	12
2.2.5.	Sistema de alimentación en los motores diésel	15
2.2.6.	El filtrado del combustible	17
2.2.7.	Sistema de inyección	19
2.2.7.1	Bomba de inyección de elementos en línea	20
2.2.7.2	Bomba de inyección rotativa	24
2.2.8.	Control electrónico de la inyección diésel	25
2.2.9.	Gestión electrónica del motor diésel	28
2.2.10.	Sobrealimentación de un motor diésel	30
2.2.11.	Sistema de inyección TDI	32
2.2.12.	Funcionamiento del sistema de inyección TDI	33
2.2.13.	Ventajas que ofrecen los motores que cuentan con el sistema de inyección a diésel denominado TDI	34
2.2.14	Averías más frecuentes en los motores con sistema TDI	35
2.2.15.	Definición de proceso	36
2.2.16.	Definición de enseñanza	36
2.2.17.	Definición de aprendizaje	37
2.2.18.	Proceso enseñanza-aprendizaje	37

2.2.19.	Componentes del proceso enseñanza-aprendizaje	38
2.2.20.	Técnicas y métodos en el proceso enseñanza- aprendizaje	39
2.2.21.	Metodologías en el proceso enseñanza-aprendizaje	41
2.2.22.	Clasificación de los medios de enseñanza-aprendizaje	45
2.2.23.	El papel del maestro en el proceso enseñanza-aprendizaje	46
2.2.24.	Condiciones del proceso enseñanza-aprendizaje ajustado a la diversidad	48
2.2.25	Metodología para el proceso de enseñanza aprendizaje del sistema de inyección tdi.	53
2.3.	Variables de la investigación	56
2.3.1.	Independiente	56
2.3.2.	Dependiente	56
2.4.	Definición de términos básicos	57
2.5.	Operacionalización de las variables	60

### **CAPÍTULO III**

3.	MARCO METODOLÓGICO	63
3.1.	Diseño de la Investigación	63
3.2.	Tipo de la investigación	63
3.3.	Nivel de la investigación	63
3.4.	Población	64
3.4.1.	Población	64
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
3.6.	Técnicas para procesamiento e interpretación de datos	64

## **CAPÍTULO IV**

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	66
4.1.	Datos de la encuesta realizada a los estudiantes	66

## **CAPÍTULO V**

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
5.1.	Conclusiones	85
5.2.	Recomendaciones	86

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **WEBGRAFÍA**

## **ANEXOS**

**ANEXO 1 CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES**

**ANEXO 2 PLAN DE CLASE**

**ANEXO 3 FOTOGRAFIAS**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Evolución del motor a diésel	9
Gráfico N° 2	Cámaras: de inyección directa e inyección indirecta.	13
Gráfico N° 3	Bomba de inyección de elementos en línea	20
Gráfico N° 4	Bomba de inyección rotativa	24
Gráfico N° 5	Gestión electrónica del motor diésel	28
Gráfico N° 6	Sistema de inyección TDI	32
Gráfico N° 7	Proceso enseñanza-aprendizaje	38
Gráfico N° 8	Metodología expositiva	41
Gráfico N° 9	Metodología Interactiva	42
Gráfico N° 10	Metodología de descubrimiento	43
Gráfico N° 11	Motivación de los Alumnos	48
Gráfico N° 12	Conocimientos de los alumnos	49
Gráfico N° 13	Metodologías para la diversidad del alumnado	50

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	¿Conoce que es el sistema de Inyección TDI?	63
Cuadro N° 2	Los motores TDI son un sinónimo de:	67
Cuadro N° 3	En este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así:	68
Cuadro N° 4	¿Cuándo más elevada es la presión en el sistema de inyección TDI con la que se inyecta el combustible en donde es más fina la pulverización?	69
Cuadro N° 5	Cuándo mayor es la intensidad que adquiere este proceso ¿Qué tiene mayor eficacia?	70
Cuadro N° 6	La combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible, esto contribuye a:	71
Cuadro N° 7	Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diésel TDI se accionan mediante la presión enviada por:	72
Cuadro N° 8	¿Cómo es la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección?	73
Cuadro N° 9	La inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un:	74
Cuadro N° 10	La mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en:	75
Cuadro N° 11	Conoce las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI.	76
Cuadro N° 12	La alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por:	77

Cuadro N° 13	La conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea:	78
Cuadro N° 14	Más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones:	79
Cuadro N° 15	El mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es:	80
Cuadro N° 16	¿Conocen que es la combustión en los motores a diésel?	81
Cuadro N° 17	Dentro de la combustión en los motores a diésel existen dos cámaras de inyección ¿Cuáles son?	82
Cuadro N° 18	Las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI se dan cuando:	83
Cuadro N° 19	Para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución de:	84

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1	¿Conoce que es el sistema de Inyección TDI?	66
Ilustración N° 2	Los motores TDI son un sinónimo de:	67
Ilustración N° 3	En este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así:	68
Ilustración N° 4	¿Cuándo más elevada es la presión en el sistema de inyección TDI con la que se inyecta el combustible en donde es más fina la pulverización?	69
Ilustración N° 5	Cuándo mayor es la intensidad que adquiere este proceso ¿Qué tiene mayor eficacia?	70
Ilustración N° 6	La combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible, esto contribuye a:	71
Ilustración N° 7	Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por:	72
Ilustración N° 8	¿Cómo es la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección?	73
Ilustración N° 9	La inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un:	74
Ilustración N° 10	La mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en:	75
Ilustración N° 11	Conoce las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI.	76

Ilustración N° 12	La alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por:	77
Ilustración N° 13	La conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea:	78
Ilustración N° 14	Más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones:	79
Ilustración N° 15	El mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es:	80
Ilustración N° 16	¿Conocen que es la combustión en los motores a diésel?	81
Ilustración N° 17	Dentro de la combustión en los motores a diésel existen dos cámaras de inyección ¿Cuáles son?	82
Ilustración N° 18	Las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI se dan cuando:	83
Ilustración N° 19	Para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución de:	84



## RESUMEN

El objetivo general es determinar el sistema de inyección TDI y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del tercero de bachillerato “B” de la Unidad Educativa Carlos Cisneros de la ciudad de Riobamba en el año 2016; el tipo de estudio fue inductivo, documental, de campo y transversal; el nivel de estudio diagnóstico y exploratorio; la población estudiada fue de 30 estudiantes; los métodos empleados fueron la encuesta en calidad de técnica y el cuestionario como instrumento; el resultado principal indica que los docentes solo a veces utilizan la metodología de enseñanza adecuada a las características del grupo y de la asignatura, es por ello que los estudiantes no comprenden la clase; como conclusión más importante tenemos que se investigó el funcionamiento del sistema de inyección TDI, encontrando que los estudiantes en un 53% conocen poco sobre el proceso de dicho sistema, esto es grave porque a futuro no podrán desenvolverse como buenos profesionales y ello traerá problemas cuando vayan a la universidad, porque van a tener falencias de modo que cuando ya tengan que salir al mundo laboral se les hará difícil ejercer su profesión.

## Abstract

This investigation probed that the students did not understand what was taught by the teacher, for this reason the investigation of the TDI injection system and the teaching – learning process was necessary; the study was carried out in the students of the third year of “B” baccalaureate of the Carlos Cisneros educational unit of the city of Riobamba in the year 2016; the general objective was to determine the TDI injection system and the teaching-learning process; the specifics were to investigate the operation of TDI injection system establish the methodology for the teaching learning process of the TDI injection system and apply the methodology; the hypothesis was how does the TDI system injection affect the teaching learning process of the students?; the type of study was inductive, documentary, field and transverse; the level of diagnostic and exploratory study; the population studied was 30 students; the methods used were the survey as a technique and the questionnaire as an instrument; the main result indicates that teachers in 63% only sometimes use the teaching methodology appropriate to the characteristics of the group and the subject, that is why students do not understand the class ; as the most important conclusion we have investigated the operation of the TDI injection system finding that students in 53% know little about the process of such a system, this is a serious future park will not be able to perform as good professionals and this will bring problems when go to college, because they are going to have shortcomings so that when they have to go out to work, it will be difficult for them to practice their profession.



SIGNATURE

Reviewed by Solis, Hugo  
Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente trabajo, se basó en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y cómo incide en el sistema de inyección TDI. Como proceso de enseñanza-aprendizaje se define el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo.

Uno de los problemas encontrados, fue que el docente no promovía el proceso enseñanza-aprendizaje en la institución educativa. Uno de los principales argumentos a favor de la atención al proceso enseñanza-aprendizaje es que propicia que todos los alumnos se beneficien de manera productiva en los conocimientos que van adquiriendo día a día. Es indispensable tomar en cuenta que en la respuesta educativa se descarta la idea de que el tipo de atención es una tarea de gabinete y muy individualizada. Particularmente, el cuerpo de profesionales de educación tendrá que pensar en función del grupo escolar, de aprendizaje en el colegio, de estrategias de enseñanza para el colectivo de alumnos, de ajustes y adecuaciones al currículo.

El proceso enseñanza-aprendizaje promoverá el conocimiento del sistema de inyección TDI en los estudiantes del tercero de bachillerato “B” de la Unidad Educativa Carlos Cisneros de la ciudad de Riobamba en el año 2016.

El sistema TDI recibe su nombre al tratarse de un sistema de inyección directa, dónde el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así el rendimiento del motor con respecto al anterior sistema de combustión en precámara. Así, cuanto más elevada es la presión con la que se inyecta el combustible, más fina será la pulverización realizada en la cámara de combustión del motor.

Este trabajo queda a consideración de nuevas generaciones; docentes y estudiantes, como fuente de consulta para que conozcan el sistema de inyección TDI y el proceso enseñanza-aprendizaje, como una fuente más sobre el tema.

Para esto el trabajo se ha dividido en capítulos:

**En el capítulo I. consta el Marco Referencial,** que está compuesto del problema de la investigación, planteamiento del problema, formulación del problema, preguntas directrices, objetivo general, objetivos específicos, justificación e importancia del tema.

**En el capítulo II, se presenta el Marco Teórico,** que está compuesto de antecedentes de la investigación, en las que se mencionan las fundamentaciones que orientan el trabajo investigativo, hipótesis, variables de la investigación, definición de términos básicos.

**En el capítulo III, figura del marco metodológico,** que está compuesto del diseño de la investigación, tipo de la investigación, nivel de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y técnicas para procesamiento e interpretación de datos.

**En el capítulo IV,** que está compuesto por el análisis e interpretación de los resultados.

**En el capítulo V,** se expone las conclusiones y recomendaciones, bibliografía, webgrafía y anexo

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La experiencia vivida en las prácticas pre-profesionales nos otorgó una visión al respecto de diversos problemas en el ámbito educativo; de manera específica las que se encontraban relacionadas con el proceso enseñanza-aprendizaje; por eso estimamos importante una investigación que permita dar a conocer el sistema de inyección TDI, y precisar aspectos que se conviertan en referentes de próximas investigaciones como también en un documento de consulta para el ejercicio docente.

La experiencia docente en la Unidad Educativa Carlos Cisneros permitió detectar una problemática relacionada en la práctica docente donde los estudiantes demuestran interés por conocer sobre el sistema de inyección TDI, oportunidad que nos brinda la visión de dar a conocer estos sistemas por medio del proceso de enseñanza aprendizaje y la aplicación de las metodologías más adecuadas.

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En la actualidad el sistema TDI recibe su nombre al tratarse de un sistema de inyección directa, donde el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así el rendimiento del motor con respecto al anterior sistema de combustión en precámara. Así, cuanto más elevada es la presión con la que se inyecta el combustible, más fina será la pulverización realizada en la cámara de combustión del motor, generando una mezcla de combustible que es intensa y que contiene también

partículas de aire. Además, cuando mayor sea la intensidad que adquiera este proceso, mayor será la eficiencia de la combustión. Esto permite un alto aprovechamiento energético del combustible y contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección y son mecánicos. (Manzano, 2003, pág. 12)

Es bueno como se menciona anteriormente porque un motor a gasolina aspira una mezcla de gas y aire, lo comprime y enciende la mezcla con una chispa y un motor a diesel sólo aspira aire, lo comprime y entonces le inyecta combustible al aire comprimiendo enciende el combustible espontáneamente por ello los motores diesel utilizan casi exclusivamente, inyección de combustible directa en la cual dicho combustible es inyectado directamente al cilindro, los motores a gasolina generalmente utilizan carburación en la que el aire y el combustible son mezclados un tiempo antes de que entre al cilindro, o inyección de combustible de puerto en la que el combustible es inyectado a la válvula de admisión fuera del cilindro entonces el sistema de inyección TDI es factible de ejecutarlo hasta para cuidar el medio ambiente.

Uno de los principales argumentos a favor de la atención al proceso enseñanza-aprendizaje es que propicia que todos los alumnos se beneficien de manera productiva en los conocimientos que van adquiriendo día a día. Es indispensable tomar en cuenta que en la respuesta educativa se descarta la idea de que el tipo de atención es una tarea de gabinete y muy individualizada. Particularmente, el cuerpo de profesionales de educación tendrá que pensar en función del grupo escolar, de aprendizaje en la escuela, de estrategias de enseñanza para el colectivo de alumnos, de ajustes y adecuaciones al currículo. Junto con el maestro de grupo, tendrá que comprender que lo más importante, en el contexto de la integración educativa, será la generación de condiciones de trabajo pedagógico que favorezcan, efectivamente, el aprendizaje individual y colectivo. (Escobar, 2001, pág. 23)

La enseñanza es una acción coordinada, que constituye, un proceso de comunicación, cuyo propósito es presentar a los estudiantes de forma sistemática los hechos, ideas, técnicas y habilidades que conforman el conocimiento humano porque tanto la enseñanza y el aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante; en el proceso de enseñanza-aprendizaje el maestro, entre otras funciones, debe presentarse como el organizador y coordinador; por lo que debe crear las condiciones para que los alumnos puedan de forma racional y productiva aprender y aplicar los conocimientos, hábitos y habilidades impartidos, así como, la posibilidad de formar una actitud ante la vida, desarrollando sentimientos de cordialidad a todo lo que les rodea y puedan además tener la posibilidad de formarse juicios propios mediante la valoración del contenido que se les imparte.

Sobre las metodologías más utilizados para la realización del proceso de enseñanza se basan en la percepción, es decir son sensoriales y escritos, las técnicas que se derivan de ellos van desde la exposición, el apoyo en otros textos, técnicas de participación y dinámicas de grupos que siempre están en vigencia y permiten que dicho proceso sea exitoso y los estudiantes puedan comprender de mejor manera y con mayor facilidad.

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo el sistema de inyección TDI ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del tercero de bachillerato “B” de la Unidad Educativa Carlos Cisneros de la ciudad de Riobamba en el año 2016?

### **1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES**

- 1) ¿Qué es el sistema de inyección TDI?
- 2) ¿Qué es el proceso enseñanza-aprendizaje?

- 3) ¿Cuál es la metodología adecuada dentro del proceso enseñanza-aprendizaje para el sistema de inyección TDI?

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1 GENERAL**

Determinar el sistema de inyección TDI y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del tercero de bachillerato “B” de la Unidad Educativa Carlos Cisneros de la ciudad de Riobamba en el año 2016.

### **1.5.2. ESPECÍFICOS**

- 1) Diagnosticar el funcionamiento del sistema de inyección TDI.
- 2) Establecer la metodología para el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema de inyección TDI.
- 3) Aplicar la metodología del sistema de inyección TDI y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercero de bachillerato “B” de la Unidad Educativa Carlos Cisneros de la ciudad de Riobamba en el año 2016.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN**

El automóvil ha llegado a ser un símbolo del siglo XX, superando a cualquier invención, la palabra automóvil significa que se mueve por sí mismo, se aplican para designar a los vehículos que se desplazan sobre o un medio. En sus inicios la locomoción del automóvil recurrió a la única fuente de energía conocida en ese entonces el vapor. Los primeros motores de gasolina que funcionaron fueron proyectados siguiendo el esquema de los motores a vapor.



La gran mayoría de los automóviles utilizan una fuerza suministrada por un motor, donde se hace explotar una mezcla comprimida de aire y gasolina, utilizándose así la energía que se desarrolla para el desplazamiento del automóvil. El motor de combustión interna no puede atribuirse a una sola persona, es decir, que fueron las ideas combinadas de los inventores las que contribuyeron al desarrollo del motor de combustión interna.

En la última década el continuo crecimiento del parque automotor en el Ecuador y a los escasos controles por parte de las autoridades encargadas del área ambiental, han generado un aumento en los niveles de contaminación de la atmósfera. Actualmente los fabricantes de automóviles han construido diversos sistemas para evitar la excesiva contaminación, pero esto no es suficiente para solucionar un problema a nivel mundial ya que la industria automotriz es una de las fuentes de mayor contaminación del ambiente.

Es necesario contribuir en la disminución de estos gases extremadamente nocivos para la humanidad, por lo que es fundamental implementar un sistema que contribuya a la disminución de gases contaminantes provocados por un vehículo. Mediante la implementación del sistema de inyección TDI, pretendemos contribuir en la disminución de la contaminación del ambiente.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES CON RESPECTO AL PROBLEMA QUE SE INVESTIGA**

Revisada la biblioteca de la Unidad Educativa Carlos Cisneros de la ciudad Riobamba, no se encontró trabajos investigativos similares con ninguna de las dos variables, revisada la biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo, específicamente de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnológicas, se encontraron trabajos investigativos similares con una de las variables.

##### **Internacional:**

“La investigación titulada contribución a la asimilación del sistema inyección de combustible de un motor diésel de inyección indirecta. Durante el año lectivo 2008-2009” cual autor (Benavides Moreno Efrén.) el objetivo fue analizar la contribución de la asimilación del sistema de inyección de combustible de un motor diésel de inyección indirecta, llegando a la conclusión la investigación nos sirvió de gran ayuda de modo que pudimos guiarnos para realizar nuestra tesis, comparando así lo que investigamos y lo que estaba ya estipulado en dicha averiguación, donde comprobamos que el sistema de inyección TDI si influyen de gran manera en el proceso enseñanza aprendizaje de nuestra población estudiada.

##### **Nacional:**

“La investigación titulada es la Implementación de un sistema de tratamiento de gases de escape mediante inyección de aire en un vehículo a gasolina “cuyo autor (Arroba Muñoz Leonardo Danilo y Jiménez Martínez Danny Gabriel.) el objetivo fue investigar la implementación de un sistema de tratamiento de gases de escape mediante inyección de aire en un vehículo a gasolina, llegando a la conclusión esta tesis ayudo a saber cuál es

la diferencia que existe entre lo que es el sistema de inyección directa a diésel y a gasolina, comprobando que el combustible más económico que existe en el mercado es el diésel por lo que nuestra investigación está bien tutelada porque en la actualidad nos encontramos en una crisis económica bastante alta y de lo que tratamos es de ahorrar y es hacia donde está encaminada nuestra tesis.

**Local:**

“Análisis de los sistemas de inyección electrónica a gasolina de cinco marcas de vehículos, a realizarse en la ciudad de Riobamba, durante el año lectivo 2010-2011” cual autor (Benavidez Chávez Jorge Fernando y Pala Calero Ricardo Lenin.) el objetivo fue averiguar el análisis de los sistemas de inyección electrónica a gasolina de cinco marcas de vehículos, llegando a la conclusión Fue de gran ayuda esta averiguación porque fue utilizada como fuente de consulta para saber cómo funciona el sistema de inyección eléctrica a gasolina y lo más importante en cinco marcas de vehículos para la constancia de efectividad, lo cual nos dio una clara idea para que nuestra investigación sea exitosa.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1. DEFINICIÓN DE SISTEMA**

Es un módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí; esta definición se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización. (Alqui, 2001, pág. 12).

Entonces podemos decir que un sistema es una unidad material formada por componentes organizados que interactúan de forma en que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes denominadas propiedades emergentes por lo que conocer esto es muy indispensable para que nuestra investigación sea efectiva en bien de la educación.

### **2.2.2. DEFINICIÓN DE INYECCIÓN**

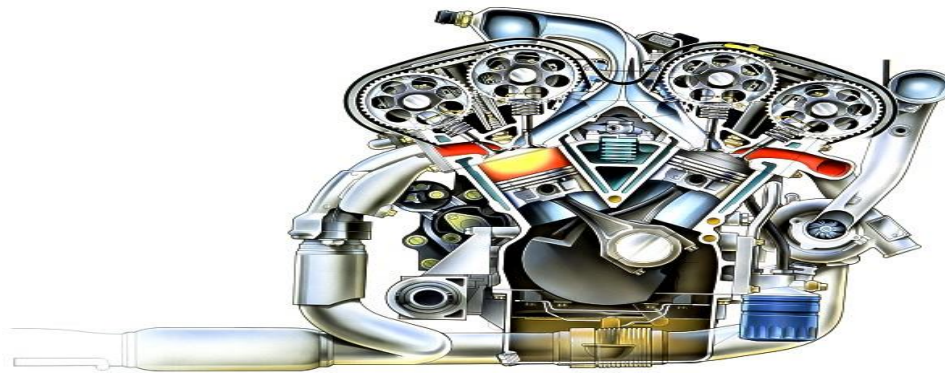
Es un sistema de alimentación de motores de combustión interna, alternativo al carburador en los motores de explosión, que es el que usan prácticamente todos los automóviles europeos, debido a la obligación de reducir las emisiones contaminantes y para que sea posible y duradero el uso del catalizador a través de un ajuste óptimo del factor lambda. (Mita, 2004, pág. 7).

Con esto nos damos cuenta que la inyección funciona como un sistema de alimentación de combustible y formación de la mezcla complementa en los motores al sistema de encendido del motor, que es el que se encarga de desencadenar la combustión de la mezcla aire combustible; este sistema es utilizado, obligatoriamente, en el ciclo del diésel desde siempre puesto que el combustible tiene que ser inyectado dentro de la cámara en el momento de la combustión, aunque no siempre la cámara esta encima del pistón; cabe acatar aquí que en los motores de gasolina actualmente se está desterrando el carburador en favor de la inyección, ya que permite una mejor dosificación del

combustible y sobre todo desde la aplicación del mando eléctrico por medio de un computador que utiliza la información de diversos sensores colocados sobre el motor para manejar las distintas fases de funcionamiento, siempre y cuando obedeciendo las solicitudes del conductor en primer lugar y las normas de anticontaminación.

### 2.2.3. LA EVOLUCIÓN DEL MOTOR DIESEL

**GRÁFICO N° 1.** Motor diésel



**Fuente:** <https://www.google.com/search?q=LA+EVOLUCIÓN+DEL+MOTOR+DIESEL>.

La historia de este motor comienza en el año 1897, cuando Rudolf Diésel crea el primer motor de combustión funcional, siendo otorgado el apellido del creador al motor como reconocimiento. Dicho motor nunca fue adaptado por los vehículos de la época, ya que requería para la inyección del combustible de un compresor de aire muy voluminoso, lo que impedía su instalación sobre el vehículo. Es en los años 20 cuando dicho problema es resuelto por Robert Bosch, que perfeccionó la bomba de inyección, permitiendo el uso del motor Diésel en diversos vehículos, sobre todo en los de uso industrial o de transporte medio pesado. En la década de los años 30, comienza a ser aplicado con fines militares, sobre todo en los carros de combate alemanes, siendo Maybach la firma que más motorizaciones desarrolló y que más éxito tuvo. Incluso el Dr. Ferdinand Porsche diseñó un motor Diesel V12 con compresor capaz de desarrollar más de 400cv, destinado al tanque Mammuth, un ingenio de 120 toneladas de peso y que afortunadamente nunca pasó de la fase de prototipo. Tras la guerra, la evolución sufrida por el motor Diésel se aplicó sobre todo a los vehículos pesados, agrícolas y a los trenes,

ya que los turismos dotados con este motor difícilmente tenían éxito. (Alonso, 2000, págs. 45-48).

En la década de los 70, se produce una primera revolución en estas motorizaciones, que ven su tamaño y su peso reducidos, por lo que se pueden instalar en vehículos ligeros y turismos, siendo los motores Perkins y los desarrollados por Volkswagen los más usados. Es en esta época cuando el Volkswagen Golf Diésel hace historia al colocarse en los puestos de cabeza en ventas de su segmento. En esta época hace acto de presencia el Mercedes Benz C 111, un vehículo que en su variante Diésel en vez de usar un motor de pistones alternativos usa un motor Wankel trirotor, lo que le permite unas prestaciones de escándalo para un Diesel de la época y actual, como son un 0-100 km/h en 5 segundos y una velocidad punta de 260 km/h. Dicho vehículo se convirtió en uno de los principales cazarecords de la época. Sin embargo, problemas de desarrollo y consumo hicieron abandonar el proyecto. (Alonso, 2000, págs. 45-48).

En los 80 los vehículos Diésel comienzan a gozar de mayor popularidad entre el público, ya que comienzan a emplearse con mayor frecuencia los turbocompresores, que dotan a estos motores de mejores prestaciones y cualidades termodinámicas. En estos años aparecen los primeros motores con gestión electrónica, desarrollada principalmente por Bosch y que mejoran las propiedades de estas mecánicas. Es en la década de los 90 cuando se produce el boom de los motores Diesel, favorecido por las mecánicas de origen PSA, pero sobre todo por los motores TDI del grupo Volkswagen, dotados del sistema bomba-inyector, que permiten unas prestaciones más que dignas a los vehículos que las equipan con unos consumos muy ajustados. También se introducen los primeros motores con sistemas de inyección directa de combustible, mediante una rampa o rail que suministra combustible a los inyectores, los comúnmente llamados common rail. Actualmente se está produciendo una tercera revolución en los motores Diesel de la mano del grupo Fiat y su tecnología Multijet. Dicho motor es de 4 cilindros que equipa un sistema common rail de segunda generación, que alcanza presiones entorno a los

1.400 bares, un turbocompresor de geometría fija e intercooler y culata de 16 válvulas. (Alonso, 2000, págs. 45-48).

En este motor los inyectores pueden actuar con diferentes intensidades, entre tres y cinco veces, todo ello de manera flexible y controlada. Cuentan con cinco orificios de 0,12 mm de diámetro. La entrada de combustible en el cilindro se produce con varias inyecciones pequeñas, por lo que quemando una misma cantidad de combustible se consigue una combustión más gradual y completa. En el Multijet de 1.300 cc se consiguen 70 cv y un par de 18,36 kgm, sin que el consumo declarado exceda los 4,5 litros a los 100 km. El nivel de emisión de gases se sitúa en 0,018 gramos por kilómetro, por lo que se sitúa por debajo de lo exigido por la norma Euro 4, que entrará en vigor en 2.006. Su duración estimada es de 250.000 km, periodo en el que no requerirá más mantenimiento que los cambios de aceite a los 30.000 km. Para conseguir un peso de solo 130 kg, no se han eliminado componentes o aligerado, sino que se han miniaturizado, lo que hace pensar en este motor como un bonsái mecánico. Además de este motor están apareciendo nuevos sistemas para sacar más rendimiento de los motores Diesel, como el sistema desarrollado por OPC, filial deportiva de Opel, que consiste en un sistema bi-turbo acoplado al motor 1.9 de inyección directa. Dicho sistema ha visto la luz en un prototipo de Vectra firmado por OPC, en el que el motor declara 212 cv y el consumo se mantiene en los 6 litros a los 100 km de origen, consiguiendo además unas prestaciones impresionantes, a la altura de deportivos consagrados, de hecho, su velocidad máxima está limitada electrónicamente a 250 Km/h. (Alonso, 2000, págs. 45-48).

En el futuro los avances tecnológicos darán un mayor rendimiento a estos motores, con unos consumos iguales o inferiores a los actuales, y no solo por el desarrollo de las mecánicas, sino también por el de los combustibles, de los que ya hay nuevos tipos, desarrollados por Repsol y BP, que limpian el sistema de inyección, ahorran combustible, mejoran las prestaciones con menos emisiones contaminantes y no provocan espuma en el llenado del depósito. Desde el año 2.000 los motores diésel

también han entrado de manera oficial en las competiciones, con un campeonato paralelo al europeo de turismos, y que no hace más que reafirmar el avance sufrido por el motor Diesel en su historia. (Alonso, 2000, págs. 45-48).

Como ya vimos anteriormente el motor a diésel ha ido creciendo considerablemente hasta llegar a donde actualmente se encuentra y con el sistema de funcionamiento que nos da hoy en día es bueno de modo que ayuda a contribuir con la no contaminación del medio ambiente, a más de ello tiene un mayor rendimiento en el funcionamiento comparado con el motor a gasolina que ha ido decreciendo en los últimos años; es por ello que la mayoría de personas que compran un vehículo lo hacen viendo las características que ofrece cada motor y la potencialidad que rinde cada uno para las diversas ocupaciones que desee el usuario que adquiere su carro, por ello el mercado de carros con motores a diésel ha crecido en los últimos años.

#### **2.2.4. LA COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DIESEL**

El motor Diésel funciona por el principio del autoencendido o auto ignición, en el que la mezcla aire combustible arde por la gran temperatura alcanzada en la cámara de compresión, por lo que no es necesaria la chispa como en los motores de explosión. A continuación, se explica el proceso. En cuanto el combustible frío contacta con el aire que se encuentra a gran temperatura, comienza a elevarse su temperatura, formándose vapor alrededor de cada una de las gotas. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

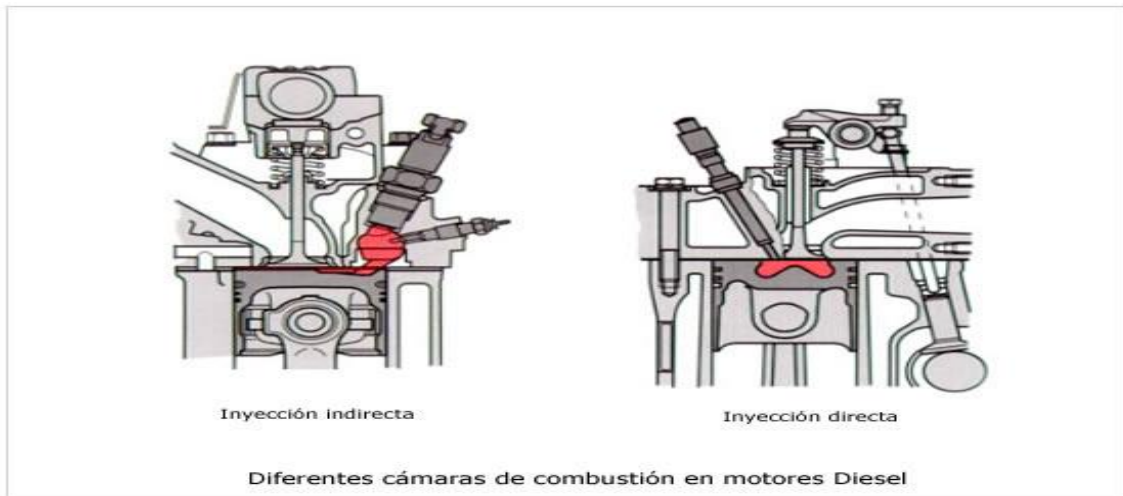
El aire circundante se enfría y toma calor de la masa de aire comprimido, transmitiéndolo nuevamente a la gota de combustible que vuelve a calentarse hasta alcanzar su temperatura de inflamación. Cuando esto ocurre, comienza la combustión y el calor producido se pasa a toda la masa de aire y combustible restante, produciéndose su inflamación. El tiempo que transcurre entre la entrada de las primeras gotas y el inicio de la combustión se llama retardo a la inflamación, el cual representa el tiempo de giro



del cigüeñal que transcurre entre el comienzo de la inyección y la inflamación del combustible. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

Existen dos tipos de cámaras: de inyección directa e inyección indirecta.

**GRÁFICO N° 2.** Cámaras de inyección



**Fuente:** <https://www.google.com/search?q=camara+de+inyeccion+directa+e+indirecta>.

### **a) Cámaras de inyección directa.**

La inyección se realiza directamente en el cilindro, con alojamientos especiales en la cabeza del pistón que varían en su forma, para actuar como cámara de turbulencia y ayudar a la vaporización del combustible. La más usual es la de forma toroidal, que es una cavidad circular normalmente simétrica en el centro de la cabeza del pistón, con un pequeño cono en el centro y apuntando hacia arriba. Cualquiera que sea el tipo de cavidad, debe estar adaptada al inyector presente, que se monta en posición vertical o ligeramente inclinada sobre la culata, formando un ángulo preciso. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

Dicho inyector contará con varios orificios de vertido del combustible, estando adaptado también al diseño de la cámara de combustión. Dado que el grado de turbulencia es bajo, las relaciones de compresión son muy elevadas, del orden de 15:1 a 20:1, con lo que se consiguen grandes presiones y temperaturas y que hacen necesaria también una gran

presión de la inyección. Es un motor con poca pérdida de calor a través de las paredes, con lo que los arranques en frío se ven mejorados. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

#### **b) Cámaras de inyección indirecta.**

En esta disposición la combustión se desarrolla en dos cámaras, una de ellas la de turbulencia que normalmente es esférica, y que desemboca en la principal, que está constituida por el espacio comprendido entre el pistón y la culata. La cámara de turbulencia representa los dos tercios del volumen total de la cámara de combustión. En estas cámaras la presión de inyección es menos elevada, ya que la turbulencia creada en la precámara ayuda a la pulverización del combustible. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

Esto se traduce en un funcionamiento del motor más suave y con menos sufrimiento para los distintos órganos que lo forman, ya que el paso de la combustión de una cámara a otra hace que la fuerza sobre el pistón se aplique de una forma más progresiva. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

Dadas las elevadas compresiones que se alcanzan en estos motores y el gran calor que desarrollan, los componentes que los forman están más reforzados y son más pesados que sus equivalentes de un motor de gasolina, por lo que estos motores son menos revolucionados, pero con una mayor disponibilidad de par motor a pocas revoluciones. Sus sistemas de refrigeración están más estudiados y cuidados que otros motores. (Gonzales, 2002, págs. 56-57).

En el proceso que transcurre en la combustión de los motores a diesel nos damos cuenta se está inyectando combustible de forma continua. Este fenómeno produce un picado particular, parecido a la denotación en los motores de gasolina, que aumenta a medida que lo hace el retardo a la inflamación, para reducir este fenómeno es necesario que la combustión se inicie con el menor intervalo de tiempo respecto a la inyección, por lo que se usa un combustible con alto grado de etano así como una buena pulverización del

mismo, con relaciones de compresión elevadas y cámaras de alta turbulencia como ya pudimos conocer en lo mencionado anteriormente.

### **2.2.5. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN LOS MOTORES DIESEL**

Es el encargado de suministrar el combustible necesario para el funcionamiento del motor, pudiéndose diferenciar dos apartados fundamentales:

- a) Circuito de alta presión, encargado de impulsar el combustible a una presión determinada para ser introducido en las cámaras de combustión. (Buñay, 2001, págs. 34-36)
  
- b) Circuito de baja presión, encargado de enviar el combustible desde el depósito en que se encuentra almacenado a la bomba de inyección. (Buñay, 2001, págs. 34-36)

El circuito quedaría formado así:

1. Depósito de combustible.
2. Bomba de alimentación.
3. Filtro.
4. Bomba de inyección.
5. Inyectores. (Buñay, 2001, págs. 34-36).

Este sería el funcionamiento de dicho circuito:

La bomba de aspiración succiona combustible del depósito a través de una rejilla filtrante, que se encuentra en el extremo del tubo de aspiración. Este combustible llega a través de un primer filtro que elimina las impurezas más gruesas que lleva en suspensión el gasóleo. Después la bomba lo mandaría al filtro del combustible y de ahí pasaría a la bomba de inyección, que lo mandaría a los inyectores. La bomba de alimentación

normalmente trabaja con presiones en torno a 1 o 2 Kg/cm<sup>2</sup>. y en cantidad suficiente, siendo una válvula de descarga la que regula dichas presiones, teniendo una canalización de retorno para el combustible sobrante que va de vuelta al depósito. Esta bomba suele contar con una pequeña bomba manual de cebado, que usa el mismo circuito y que sirve para purgar y llenar las canalizaciones de combustible. Si la bomba de inyección es de elementos en línea, la bomba de alimentación normalmente irá acoplada a ella, recibiendo el movimiento del árbol de levas de la propia bomba de inyección. En este caso la bomba normalmente sería del tipo de pistón con muelle antagonista y rodillo, alojados en un cilindro. (Buñay, 2001, págs. 34-36).

También contaría con válvulas de entrada y salida del combustible. Si la bomba de inyección fuese rotativa ya incorporaría su propia bomba de alimentación. La bomba de inyección suministra el combustible necesario a presión a los distintos cilindros, a los que pasa a través de los inyectores, que lo pulverizan. Desde ellos, el sobrante que no entra en los cilindros se hace retornar por los conductos de rebose. En el circuito de alta presión, los tubos entre la bomba de inyección y los inyectores se fabrican siempre de acero, a causa de las altas presiones que alcanza el combustible durante el funcionamiento del motor. Para asegurar el ajuste correcto de cada cilindro y una capacidad de inyección uniforme para todos ellos, los tubos deben tener la misma longitud entre sí, ya que el cambio de longitud altera el punto de inyección de un cilindro respecto a los demás. (Buñay, 2001, págs. 34-36).

El sistema de inyección como podemos darnos cuenta tiene un largo proceso el cual debe ser cumplido a cabalidad para que las cosas salgan bien y pueda funcionar de buena manera, caso contrario existirán inconvenientes en dicho proceso lo cual se verá afectado en funcionamiento del motor; es por ello que los docentes que enseñen este proceso en los colegios de bachillerato técnico lo deben hacer con toda la dedicación y utilizando una metodología acorde para que los estudiantes puedan comprender de una manera fácil y no se confundan porque en lo posterior cuando ya hagan sus prácticas van

a tener inconvenientes en cómo realizar dicho proceso de combustión en el sistema de inyección.

#### **2.2.6. EL FILTRADO DEL COMBUSTIBLE**

El petróleo bruto contiene una gran cantidad de impurezas que no se eliminan por completo en el proceso de destilación. Dichas impurezas suelen estar constituidas principalmente por azufre, asfaltos y silicatos, que se presentan en forma de partículas muy duras y cuya densidad les permite mantenerse en el líquido durante cierto tiempo. Por otra parte, y debido al uso y al paso del tiempo, el depósito de combustible puede almacenar polvo, arenas o partículas metálicas. Por ello es esencial eliminar dichas suciedades, ya que al pasar por los diversos órganos del sistema de inyección producen una acción de esmerilado que acelera sobremanera el desgaste, con lo cual dichos componentes quedan inutilizados. He aquí la necesidad de una escrupulosa limpieza del combustible hasta conseguir separar todas las impurezas que lleva consigo, al menos las que sean superiores a una milésima de milímetro. (Perez, 2002, págs. 60-62)

Los encargados de cumplir esta misión son los filtros de combustible, que se emplazan entre la bomba de alimentación y la de inyección. El elemento filtrante suele estar constituido por una especie de cartucho de papel poroso de celulosa especial o fieltro, impregnado de una sustancia que normalmente suele ser resina fenólica, que tiene la propiedad de absorber el agua que pueda contener el combustible, procedente de la condensación, que puede atacar a las superficies metálicas del sistema de inyección, oxidándolas y deteriorándolas. Dada la gran importancia que tiene el sistema de filtrado en un motor Diesel, se hace necesaria la reposición de los cartuchos filtrantes periódicamente, cada 15.000 km aproximadamente. (Perez, 2002, págs. 60-62).

La disposición del filtro es la siguiente:

El cartucho filtrante se fija a la cabeza del filtro por medio de un tornillo pasante, que se rosca en la cubeta. Este cartucho queda acoplado por la parte superior e inferior por sendos anillos de caucho. El combustible circula desde la boca de entrada, a través de la materia filtrante, hasta el fondo de la cubeta, desde la cual sube por el conducto central para salir por el conducto superior hacia la salida. En la cubeta hay un tornillo de vaciado para su limpieza de las impurezas depositadas. (Perez, 2002, págs. 60-62).

Algunos filtros disponen en su cubeta inferior de un sensor capaz de detectar el agua contenida en ella, que ha sido retenida por la materia filtrante. Dicho sensor es del tipo de sonda capacitiva, que dispone de dos puntas o electrodos separados y conectados a través de un circuito electrónico a una lámpara de control. Ya que el agua tiene una densidad mayor que el gasóleo, cuando se acumula lo hace en el fondo, por lo que al detectar los electrodos el cambio de densidad se enciende la lámpara de control. (Perez, 2002, págs. 60-62).

El gasóleo utilizado en los motores de automoción tiene un alto contenido de ceras que pueden cristalizar cuando la temperatura ambiente desciende de  $-4^{\circ}$  C aproximadamente. Dichos cristales obstruyen los conductos de paso del combustible del circuito de alimentación, provocando fallos en el funcionamiento del motor e incluso la imposibilidad de arrancar al mismo. Esto hace que existan aditivos que se añaden al combustible en invierno, para evitar estos depósitos de cera, aunque a temperaturas extremadamente bajas no pueda evitarse la acumulación de pequeños tapones de cera parafinado. (Perez, 2002, págs. 60-62).

El filtrado del combustible es muy indispensable de modo que pasa por un largo proceso, por esta razón como podemos ver anteriormente esto pasa por algunos filtros que están dotados de un sistema de caldeo consistente en una resistencia eléctrica que rodea el cartucho filtrante o una placa sumergida en el propio filtro y que calienta el

combustible cuando pasa, en algunas ocasiones el filtro incorpora una pequeña bomba de cebado de pistón, emplazada en la cabeza del filtro, junto a un tornillo de purga situado en el conducto de salida, en otros casos puede ser de tipo membrana y tener una implementación similar a la anterior.

### **2.2.7. SISTEMA DE INYECCIÓN**

Para realizar la combustión es necesario inyectar una determinada cantidad de combustible finamente pulverizado en la cámara de combustión, en la cual se encuentra el aire comprimido y caliente. Dicha misión está encomendada a los inyectores, que reciben el combustible de la bomba de inyección. El combustible debe ser inyectado en la cámara de combustión en forma bien definida, pues el correcto funcionamiento de un motor Diésel depende en gran parte de una inyección correcta. Las condiciones esenciales son: (Nuñez, 2000, págs. 34-36)

- Suministrar a cada cilindro y en cada ciclo la cantidad de combustible justa, adecuándola a las condiciones de marcha del motor. (Nuñez, 2000, págs. 34-36)
- Iniciar la inyección en el momento preciso, de forma que la combustión se realice de forma correcta y por completo, variando el punto de inyección a medida que el régimen de giro del motor y las condiciones de carga varían. (Nuñez, 2000, págs. 34-36).
- Pulverizar el combustible, de forma que se reparta en minúsculas gotas para facilitar su inflamación. (Nuñez, 2000, págs. 34-36).
- Dar a esas gotas la suficiente capacidad de penetración en la cámara donde se encuentra el aire comprimido. (Nuñez, 2000, págs. 34-36).

- Difundir de manera uniforme las partículas de combustible en el aire de la cámara de combustión. (Nuñez, 2000, págs. 34-36).

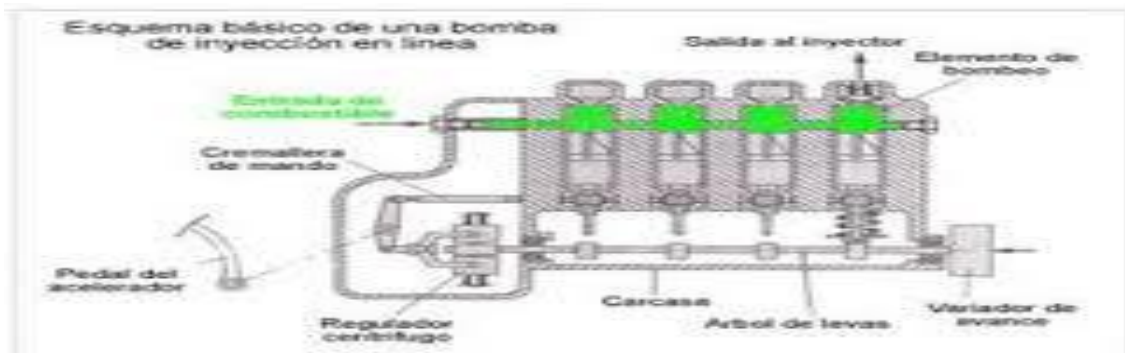
Los tipos de bomba de inyección empleados en el mundo del automóvil se dividen en dos grupos:

- Bombas de elementos en línea.
- Bombas rotativas. (Nuñez, 2000, págs. 34-36)

Como podemos ver los elementos encargados de cumplir estas necesidades son la bomba de inyección, que se encarga de dar combustible a cada inyector en el momento oportuno y a la presión requerida, en una cantidad determinada para cada condición de funcionamiento del motor y los inyectores que pulverizan el combustible en el interior de las cámaras de combustión de forma uniforme sobre el aire comprimido que las llena, por lo cual el sistema de inyección es muy indispensable que se lo haga bien hecho para en el futuro no tener inconvenientes producidos por la mala realización del mismo.

### 2.2.7.1. Bomba de inyección de elementos en línea

GRÁFICO N° 3. Bomba de inyección de elementos en línea



Fuente: <https://www.google.com/search?q=Bomba+de+inyección+de+elementos+en+línea>.



En esta bomba se dispone un elemento de bombeo para cada cilindro, de carrera total constante y de carrera de trabajo variable. (Muñoz, 2001, págs. 58-61)

Explicación de cada una de sus partes:

**a) Elemento de bombeo:** está constituido por un pistón y un cilindro. Cada cilindro está comunicado con la tubería de admisión por medio de unas lumbreras y con el de salida por medio de una válvula, que es mantenida por un muelle tarado. En su parte superior, el pistón tiene un rebaje que comunica con la cara superior por medio de una rampa helicoidal y una ranura. El comienzo de la inyección se produce siempre para la misma posición del pistón, pues a medida que va subiendo la presión crece en el interior del cilindro. Cuando esta presión excede la fuerza que hace el muelle, se abre la válvula de retención y el combustible pasa al circuito de inyección. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

Mientras el combustible no salga por el inyector, la presión irá subiendo en toda la canalización a medida que el pistón suba, y llegado el momento en que se produzca la apertura del inyector la presión en el interior del cilindro caerá bruscamente, cesando el suministro de combustible. Con esto se deduce que la cantidad de gasóleo inyectado depende de la carrera del pistón, por lo que modificando dicha carrera se varía la cantidad de combustible a inyectar. Para modificarla se usa la cremallera de control que al ser movida en un sentido o en otro varía la carrera del pistón, consiguiendo posiciones de suministro parcial, suministro nulo y suministro máximo. En algunas bombas de inyección se montan unos elementos llamados de agujero único, los cuales disponen en los cilindros de una sola lumbrera, al mismo tiempo que el émbolo sustituye la ranura vertical por un taladro axial y la rampa helicoidal por una sesgada y recta. De todos modos, el funcionamiento es similar al sistema anterior. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

**b) Válvula de retención:** es la encargada de abrir el paso del combustible que sale del cilindro camino del inyector, al presionar sobre su cara inferior. Tan pronto como la rampa helicoidal del émbolo descubre la lumbrera de comunicación con la galería de

alimentación, descende la presión en la cámara de impulsión produciéndose el cierre en la válvula de retención. De esta forma consigue mantener una cierta presión residual en la canalización que va al inyector, mejorando una inyección posterior al ser ésta más rápida. Para cumplir su cometido debe asegurarse una perfecta estanqueidad entre la válvula de retención y su asiento, disponiéndose para este fin una superficie cónica de apoyo en la válvula, que es presionada con fuerza por la acción del muelle antagonista y la presión reinante en la canalización de impulsión hacia el inyector. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

c) Cremallera de control: es la encargada de modificar los tiempos de inyección del combustible. Esta cremallera es movida por el pedal del acelerador a través de una palanca y su desplazamiento modifica la posición de la rampa helicoidal de los pistones. Para transmitir este movimiento usa un sector dentado en cada elemento, que es actuado por la cremallera. La posición que esta toma por la posición del acelerador puede variar por el mando regulador, como se verá más adelante. Una de ellas es la posición de paro, que corta el suministro de combustible a los inyectores. El recorrido máximo de la cremallera está limitado por un tope ajustable, al que se conoce como tope de emisión de humos y se dispone en la carcasa de la bomba. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

d) Árbol de mando: generalmente fabricado en acero al níquel, dispone de tantas levas como cilindros el motor. Dichas levas las tiene labradas. El resalte de cada una de ellas está mecanizado de tal manera que la secuencia de las inyecciones en los distintos elementos de bombeo se produzca en el orden adecuado. El árbol de levas se apoya en sus extremos, en dos cojinetes de rodillos o bolas y a él se acoplan el regulador y el variador de avance en el extremo opuesto. A través de este mecanismo recibe movimiento del motor, desde los piñones de la distribución concretamente. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

e) Regulador de velocidad: su instalación es necesaria para evitar que el motor sobrepase un nivel máximo de revoluciones, ya que sería peligroso alcanzar ciertos regímenes de

giro, sobre todo en los motores Diesel. En las aplicaciones automovilísticas se emplean los reguladores mecánicos de máxima y de mínima. La cremallera de control está enlazada a la biela de mando del acelerador por medio de un sistema de palancas, al que se acopla también el mecanismo regulador, emplazado sobre el árbol de mando de la bomba. Este regulador está constituido por unos contrapesos, que debido a la fuerza centrífuga tienden a desplazarse al exterior cuando giran, contra la oposición de los muelles. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

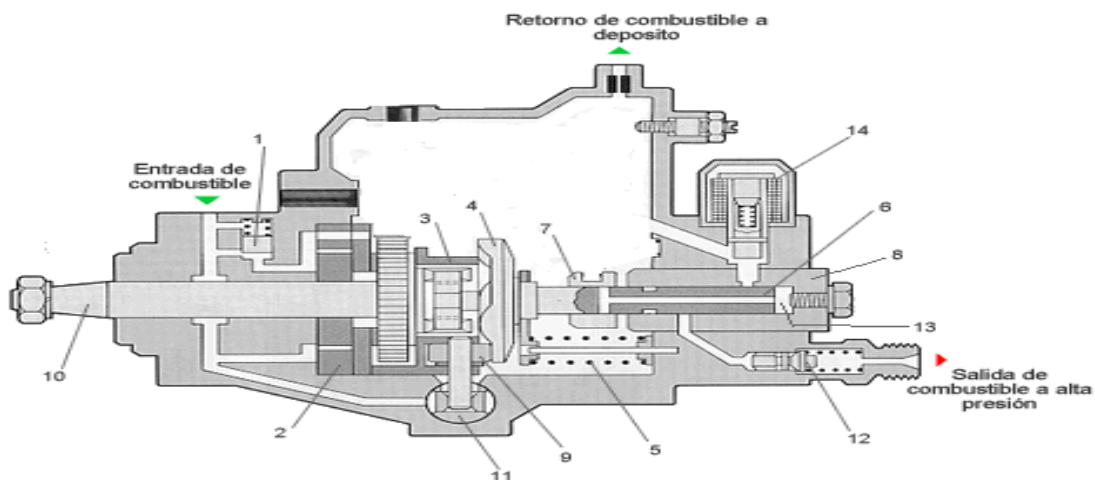
Si el motor gira a ralentí, los contrapesos tienden a separarse, venciendo la acción del muelle exterior, que se comprime un poco. Inmediatamente después entran en acción los muelles de máxima, que impiden que las masas continúen separándose, manteniéndose en esta posición hasta que se alcanza la velocidad máxima. Las pequeñas variaciones hacen que las masas se separen o se junten, variando la carrera de los elementos la cremallera y variando a su vez el caudal inyectado, manteniendo un ralentí estable. Las acciones de los muelles de velocidad máxima impiden que el giro del motor en ralentí sea excesivo. Se deduce que el regulador solo actúa con el fin de conseguir un ralentí estable y no sobrepasar un máximo de revoluciones. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

**f). Variador al avance a la inyección:** es un sistema que hace que la bomba comience a inyectar combustible un poco antes del momento indicado, como haría un avance del encendido en los motores de gasolina. El dispositivo se monta sobre el árbol de mando y actúa adelantando el giro de éste al del motor. Consta de un plato con unos contrapesos que se sujetan al susodicho con unos muelles. Cuando por la velocidad de giro se produce la separación de las masas, se provoca un desplazamiento angular de la leva de sujeción con respecto al cuerpo del variador. Este desplazamiento está en función directa del régimen de giro del motor y es transmitido al eje de levas de la bomba de inyección, en la cual se produce con esta acción un avance a la inyección. Al descender la velocidad se vuelven a juntar los contrapesos disminuyendo el avance. (Muñoz, 2001, págs. 58-61).

Los elementos de esta bomba se alojan en una carcasa y reciben movimiento del árbol de levas de la propia bomba, a través de un impulsador de rodillo, dicho árbol de levas gira a la mitad de vueltas que el cigüeñal en donde cada una de las levas acciona un taqué, que gracias a un rodillo se aplica contra la leva, obligado por un muelle; el empujador a su vez acciona en émbolo en el interior del cilindro del cilindro, que recibe el gasóleo a través de varias canalizaciones, por ende esto es un trabajo complejo que debemos realizarlo siguiendo las instrucciones correspondientes ya conociendo las partes que tiene y su debida explicación como se describe anteriormente.

### 2.2.7.1. Bomba de inyección rotativa

GRÁFICO N° 4. Bomba de inyección rotativa



Fuente: <https://www.google.com/search?q=Bomba+de+inyección+rotativa>.

Este tipo de bomba comienza a surgir en los años 60, ya que son más adecuadas para motores de pequeña cilindrada y elevado régimen de giro, como los de los turismos, quedando las bombas lineales relegadas a los motores de aplicación industrial o agrícola, o a motores de vehículos pesados. Este tipo de bomba presenta las siguientes ventajas respecto a la bomba de elementos en línea convencional: (Muñoz, 2001, pág. 62)

- Menor peso.

- Caudales inyectados rigurosamente iguales para todos los cilindros.
- Velocidad de rotación elevada.
- Menor precio de costo.
- Menor tamaño.
- Mayor facilidad de acoplamiento al motor (Muñoz, 2001, pág. 62).

Se puede ver esta bomba cumple un papel fundamental en el sistema de inyección TDI que nos interesa conocer para que los estudiantes de la Unidad Educativa Carlos Cisneros tengan un conocimiento bien cimentado de cómo funcionan dichas bombas para que en el momento que ellos estén ya trabajando en un taller profesional sepan realizar este proceso de una manera efectiva para que sus jefes se sientan orgullosos de haberlos contratado, como también los mismos puedan ponerse su propio taller automotriz para beneficio de los mismos.

#### **2.2.8. CONTROL ELECTRÓNICO DE LA INYECCIÓN DIESEL**

La inyección electrónica Diésel puede ser dividida en tres bloques: los sensores, la unidad de mando y control y los elementos actuadores. Los sensores registran las condiciones operativas del motor y transforman diversas magnitudes físicas en señales eléctricas. Un sensor integrado directamente en el portainyector capta el comienzo de la inyección registrando el movimiento de la aguja, que reproduce el momento de la inyección. La presión en el colector de admisión es detectada por un sensor manométrico, que envía la correspondiente señal a la unidad de control, al igual que las de los otros sensores. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

El captador de régimen motor y posición es de tipo inductivo, similar al que se dispone en los sistemas de inyección electrónica de gasolina, funcionando de la forma ya

conocida. Para la medida de la masa de aire aspirado se utiliza un caudalímetro, que incorpora una sonda de temperatura cuya señal corrige la del caudalímetro adecuándola en función de la temperatura del aire aspirado. La temperatura del motor es medida a través de una termistancia emplazada en el bloque motor, en contacto con el líquido de refrigeración. (Proaño, 2003, págs. 90-92)

La posición del pedal del acelerador es detectada por un sensor potenciométrico, que incorpora un interruptor para captar la posición de reposo que sería la que correspondiese al ralentí. En la bomba de inyección se incorpora una sonda de temperatura del gasóleo y un potenciómetro que detecta el recorrido del tope de regulación de caudal. Todas las señales de los diferentes sensores son enviadas a la UCE, que es la unidad de control electrónico, estructurada en técnica digital, que contiene varios microprocesadores y unidades de memoria. (Proaño, 2003, págs. 90-92)

En la unidad de control se procesa la información y se calcula las magnitudes de las señales de salida de conformidad con las características almacenadas en la memoria. Dicha UCE suele estar en el habitáculo de los pasajeros para estar más protegida de los agentes externos. En ella hay memorizados diferentes campos característicos que actúan en dependencia de diversos parámetros, como la carga del motor, el régimen, la temperatura del motor, caudal de aire. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

Los circuitos electrónicos están protegidos contra perturbaciones de la red del vehículo en forma de picos de tensión o interferencias. Cualquier anomalía de funcionamiento detectada queda grabada en la memoria y puede ser leída posteriormente a través del conector de diagnóstico. En los casos de avería, la UCE establece un funcionamiento en fase degradada del motor que permite circular con el vehículo hasta el taller más próximo. Desde la UCE se maneja también la caja de precalentado. Las señales eléctricas de salida de la UCE son transformadas por los distintos actuadores en magnitudes mecánicas. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

De los diversos actuadores podemos citar por su importancia la válvula de reciclado de los gases de escape y la válvula reguladora de la presión del turbo, ambas de tipo electromagnético. En la bomba de inyección se sitúan la válvula de corte de suministro del combustible y los dispositivos electromagnéticos de corrección del avance de la inyección y del caudal de inyección. Las funciones de regulación de caudal y avance de la inyección pueden ser gobernadas por medios electrónicos, mediante los cuales se optimiza la cantidad de gasóleo inyectada, adaptándola exactamente a las necesidades de la marcha del motor. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

La incorporación de estos dispositivos electrónicos a las bombas de inyección de los motores Diésel conlleva una serie de ventajas fundamentales que permiten reducir notablemente los consumos de combustible y los niveles de emisión de gases contaminantes, por cuyas causas se han desarrollado y aplicado masivamente a las bombas de inyección. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

El caudal de combustible inyectado influye notablemente sobre el arranque del motor, la potencia y el comportamiento de marcha, así como en la emisión de humos. En la UCE se determina el valor de caudal que debe inyectarse, de acuerdo con los datos memorizados en campos característicos y los valores reales medidos por los distintos sensores. De igual manera se determina el punto de inicio de la inyección. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

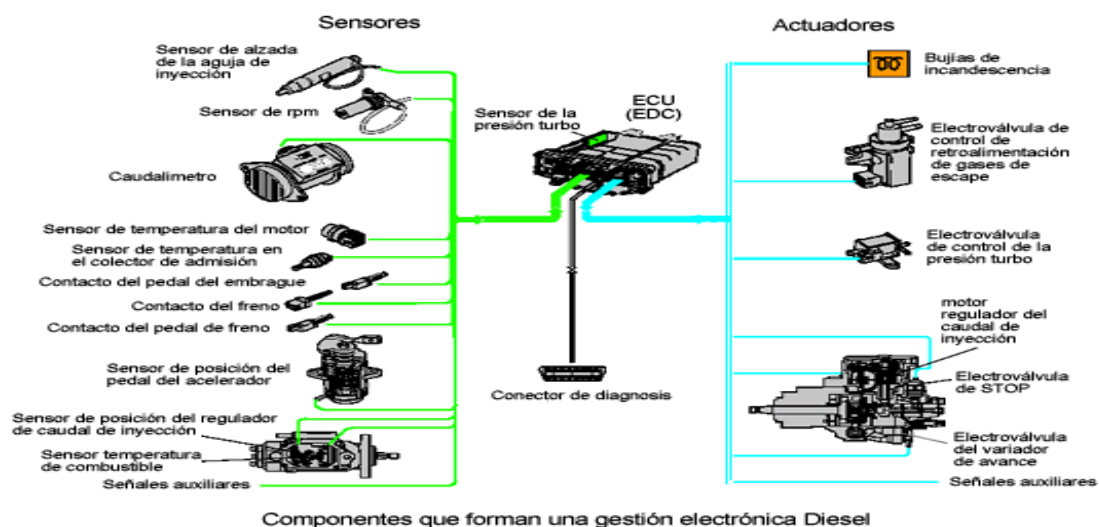
La precisión del comienzo de la inyección está garantizada por un detector de movimiento de la aguja del inyector que capta el comienzo exacto de la misma directamente en el inyector, enviando su señal a la UCE, que la compara con el inicio de inyección programado en su memoria y genera unos impulsos de control que son enviados al sistema de variador de avance, que corrige el punto de inyección en función de las condiciones de marcha del motor. (Proaño, 2003, págs. 90-92).

Como podemos ver la inyección electrónica es una forma de inyección de combustible, tanto para motores de gasolina, en los cuales lleva ya varias décadas implantada, como

para motores a diesel, cuya introducción es relativamente más reciente; se puede subdividir en varios tipos pero básicamente todas se basan en la ayuda de la electrónica para dosificar la inyección del carburante y reducir la emisión de agentes contaminantes a la atmosfera y a la vez optimizar el consumo, este sistema ha reemplazado al carburador en los motores de gasolina su introducción se debió a un aumento en las exigencias de los organismos de control del medio ambiente para disminuir las emisiones de los motores, en los motores diesel ha sustituido a la bomba inyectora, con inyectores mecánicos, por una bomba de alta presión con inyectores electrohidráulicos.

## 2.2.9. GESTIÓN ELECTRÓNICA DEL MOTOR DIESEL

**GRÁFICO N° 5.** Gestión electrónica del motor diésel



Fuente: <https://www.google.com/search?q=GESTIÓN+ELECTRÓNICA+DEL+MOTOR+DIESEL>.

En los sistemas de inyección Diésel con control electrónico, las condiciones de funcionamiento del motor son registradas por sensores, como se ha mencionado anteriormente, que hacen llegar las correspondientes señales eléctricas a la unidad de control. Tanto estos medidores como la propia central electrónica forman el sistema de control. A los captadores mencionados deben añadirse los detectores de posición y sensores incorporados en la propia bomba de inyección y la electroválvula de paro, que también se conectan a la UCE. (Mita, 2001, págs. 67-69)



A partir de todas estas señales, la UCE activa los diversos actuadores de la bomba de inyección, la caja de precalentado, la electroválvula EGR, el relé de corte del climatizador, la electroválvula de control de la presión de soplado del turbocompresor, si dispone de ella, la lógica del calculador incluye las funciones de control de la inyección, los contaminantes emitidos, las estrategias de marcha del motor, el antiarranque codificado y la autodiagnos, memorizando algunas posibles averías. La cantidad de gasóleo inyectado depende de la UCE. Como magnitudes principales para establecerla se utilizan las señales recibidas del caudalímetro, captador de posición del acelerador y el régimen de giro del motor, pero también otros datos, como la temperatura del motor, la del aire de admisión, son susceptibles de modificar el volumen inyectado. (Mita, 2001, págs. 67-69).

Todos estos factores son comunicados al dispositivo de mando, que transforma estos datos en impulsos eléctricos para el gobierno de los diversos actuadores. Con el fin de optimizar el comportamiento de marcha pueden tenerse en cuenta otros factores a la hora de dosificar el combustible, como el instante de la aceleración, la marcha en retención del motor o el corte de inyección a un determinado régimen máximo. Las oportunas señales son reconocidas por la unidad de control, que en función de ellas modifica la señal de mando para el actuador de caudal y el de avance de la inyección. Si por cualquier causa se detectaran anomalías en el funcionamiento deberían revisarse los siguientes elementos, de forma preliminar: (Mita, 2001, págs. 67-69).

- Circuito de arranque en buen estado: batería, cableado y motor de arranque.
- Circuito de precalentamiento y sus cables en buen estado.
- Fusibles correctos.
- Existencia de combustible.
- Calidad del combustible.

- Aceite motor en buen estado y nivel.
- Tuberías de combustible en buen estado, que no tengan roturas que produzcan fugas ni estén obstruidas.
- Inexistencia de tomas de aire.
- Circuito de alimentación de aire estanco.
- Filtro de aire limpio. (Mita, 2001, págs. 67-69).

Sistema de escape estanco, sin tomas de aire ni fugas. Motor en buen estado mecánico, con una compresión correcta, juego de válvulas, calado de la distribución, punto de la inyección, tarado de inyectores, junta de culata. (Mita, 2001, págs. 67-69).

La gestión eléctrica diesel se puede aplicar tanto a motores de inyección indirecta como de inyección directa, aunque la técnica de los motores diesel se ha perfeccionado tanto que hoy en día no se fabrican casi motores de inyección indirecta, para entender mejor el funcionamiento de ambos motores, ya que la bomba BOSCH dosifica y contribuye el combustible a cada EDG sustituyendo las partes mecánicas que controlan la decodificación de combustible así como la variación de avance a la inyección por unos elementos electrónicos que van a permitir un control más preciso de la bomba que se traduce en una mayor potencia del motor con un menor consumo, este sistema es más utilizado por los motores TDI del grupo Volkswagen y los TDI de Opel y de Renault así como los TDI de Ford.

#### **2.2.10. SOBREALIMENTACIÓN DE UN MOTOR DIESEL**

En los motores Diésel el sistema más utilizado para realizar su sobrealimentación es el que utiliza un turbocompresor, ya que es un sistema sencillo, fiable y que mejora las cualidades de funcionamiento del motor además de sus prestaciones. Su funcionamiento

no difiere al de los usados en los motores de gasolina. En algunos motores se utilizaron compresores volumétricos, pero fueron desechados por problemas de desarrollo y su mayor complejidad. El turbocompresor se compone esencialmente por una turbina y un compresor, montados en el mismo eje. La turbina recibe el movimiento de los gases de escape, que se encuentran a elevada temperatura, y que la ponen en rotación. Al mismo tiempo la rueda del compresor comprime el aire que va a ser introducido en la admisión y posteriormente en los cilindros. La cantidad y la presión del aire que entra es proporcional a la velocidad de rotación. (Montenegro, 2004, págs. 35-37)

El turbocompresor presenta en su funcionamiento grandes ventajas, de entre las cuales destacan:

- Incremento notable de la potencia y el par motor, que puede llegar a un 35% más que el mismo motor en versión atmosférica. (Montenegro, 2004, págs. 35-37).
- Son motores generalmente más silenciosos, aunque a veces se percibe un silbido, procedente del turbo, en las aceleraciones. (Montenegro, 2004, págs. 35-37).
- Su rendimiento volumétrico es mayor, con lo que las combustiones son más completas, dando como resultado un consumo mucho más bajo a igualdad de potencia. (Montenegro, 2004, págs. 35-37).
- La combustión es mucho más eficaz y limpia, con lo que se reducen los gases contaminantes. (Montenegro, 2004, págs. 35-37).

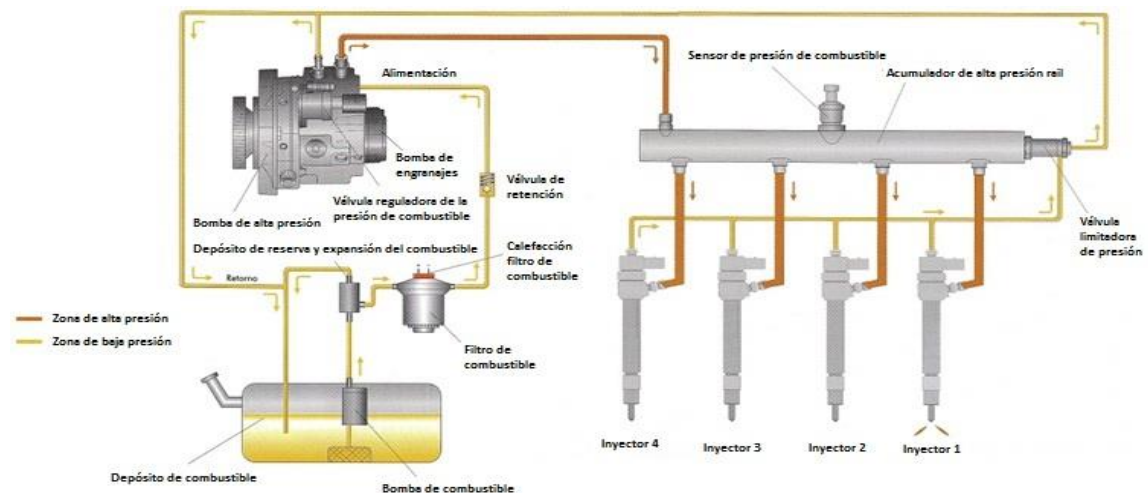
En algunos motores, se intercalan intercambiadores de calor entre el turbo y el colector de admisión, con el fin de reducir la temperatura del aire de admisión. Dichos intercambiadores pueden ser del tipo aire/aire, si el aire se refrigera por la circulación de otros aires, o aire/agua, si se refrigera mediante el paso de un líquido. Para controlar las

presiones de trabajo se coloca una válvula limitadora de presión, o waste-gate, cuya misión es controlar la presión mínima y máxima del turbo, para un mejor funcionamiento. Dicha válvula es controlada por la UCE. (Montenegro, 2004, págs. 35-37).

La sobrealimentación ha acompañado a los motores desde los principios de la automoción, el primer diseño de un compresor para ser aplicado a un motor de combustión interna fue de Gottlieb Daimler y lo hizo en el año 1885, desde entonces y hasta el día de hoy la historia de la sobrealimentación ha ido fluyendo a la par que los motores de combustión interna, a pesar de sobrealimentar motores de tiempos inmemorables la industria donde mayor evolución e implantación tuvo la alimentación forzada fue la aeronáutica, los motores de pistones que utilizaban los aviones perdían rendimiento a medida que aumentaban la altura a la que para compensar, se optó por montar compresores mecánicos y turbocompresores a aquellos motores.

### 2.2.11. SISTEMA DE INYECCIÓN TDI

GRÁFICO N° 6. Sistema de inyección TDI



Fuente: <https://www.google.com/search?q=sistema+de+inyección+TDI>.

El sistema TDI recibe su nombre al tratarse de un sistema de inyección directa, dónde el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así el rendimiento del motor con respecto al anterior sistema de combustión en precámara. Así, cuanto más elevada es la presión con la que se inyecta el combustible, más fina será la pulverización realizada en la cámara de combustión del motor, generando una mezcla de combustible que es intensa y que contiene también partículas de aire. Además, cuanto mayor sea que adquiera este proceso, mayor será la eficiencia de la combustión. Esto permite un alto aprovechamiento energético del combustible y contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección y son mecánicos. (Guevara, 2000, pág. 67).

Conocer esto es bueno porque vamos a ir teniendo una idea de cómo está estructurado un motor y como funciona en sistema de inyección TDI para que los jóvenes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Carlos Cisneros no tengan inconvenientes al momento de realizar ya la práctica para que lleguen a ser unos profesionales reconocidos tanto nivel nacional como internacionalmente en beneficio de los mismos y para que nuestro país quede muy en alto por el trabajo que realicen los mismo es decir que sea de calidad.

### **2.2.12. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI**

Los motores TDI son sinónimo de una curva de par significativa, una potencia excelente y consumo de combustible mínimo. No obstante, desde el punto de vista técnico Volkswagen asigna la denominación TDI a todos sus motores diésel altamente avanzados con inyección directa de combustible y turbocompresor. Los principales aspectos en común de todos los motores TDI son la inyección de combustible a alta presión y el turbocompresor de gases de escape con geometría de turbina variable para lograr un alto grado de llenado del cilindro y una combustión eficiente. Además, Volkswagen apuesta por la innovadora tecnología common-rail. La inyección directa de

gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un 45 por ciento, el más elevado en la actualidad. Esto significa que la mayor parte de la energía acumulada en el combustible se transforma en movimiento y, por consiguiente, en potencia del motor. El requisito para ello es una combustión sumamente eficiente del combustible. En este contexto, el diseño de la cámara de combustión y la pulverización del combustible revisten una importancia decisiva. (Herrera, 2001, pág. 45)

Como nos damos cuenta aquí podemos conocer como en sí se da el funcionamiento del sistema de inyección TDI, ello es bueno conocer para en lo posterior no tener inconvenientes y poder realizar un buen trabajo a la hora que estemos realizando esta actividad que para nosotros es algo esencial conocer por el hecho que nos desempeñaremos en dicha especialidad como es la mecánica y los chicos de la Unidad Educativa de la misma forma de desempeñan de la misma forma entonces estos conocimientos les serán útiles para su diario vivir en respecto a las funciones que a futuro desempeñaran como buenos profesionales.

### **2.2.13. VENTAJAS QUE OFRECEN LOS MOTORES QUE CUENTAN CON EL SISTEMA DE INYECCIÓN A DIESEL DENIMINADO TDI**

**Alta eficiencia y mejor rendimiento:** Los motores TDI destacan por su elevada economía, el ahorro de consumo, intervalos distanciados entre la asistencia técnica y el mantenimiento, además de las bajas emisiones que reducir los costes a un nivel inferior. (Mendez, 2002, pág. 298).

**Conducción mejorada:** El número de revoluciones de los motores TDI es muy bajo, aunque desarrollan óptimamente la potencia e incluyen también un régimen de revoluciones máximo. Esto hace que la conducción mejore y logre unos valores de aceleración excelentes a la vez que el rendimiento sobre el asfalto se considera superior al de la media. (Mendez, 2002, pág. 298).

**Más potencia, menos consumo:** Este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones muy amplio y además responde con una excelente potencia máxima y un consumo muy reducido. (Mendez, 2002, pág. 298).

Las ventajas que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI son buenas y novedosas más que ello beneficia a los conductores tanto en lo económico como en el rendimiento del carro porque va a volverse más rápido y por ende no tendrán problemas en el momento que se suscite cualquier emergencia porque tendrá una buena eficiencia y mejor rendimiento así como conducción mejorada y más potencia como también menos consumo en este caso de diésel que en esta época de crisis lo que más trata de hacer es economizar porque el país está pasando por tiempos difíciles y teniendo la posibilidad de hacer porque no hacerlo de paso vamos conociendo un poco más el funcionamiento del sistema de inyección TDI en los motores para así poder hasta cuidar el medio ambiente porque nos mencionan que con este sistema incluso podemos lograr esto que es indispensable para el bienestar de todos los seres humanos.

#### **2.2.14. AVERÍAS MÁS FRECUENTES EN LOS MOTORES CON SISTEMA TDI**

A continuación, vamos a detallar algunas de las principales averías que se pueden producir en los motores TDI a causa de fallos en la bomba de inyección, cómo identificar los síntomas y que deberíamos hacer para subsanarlo. (Reyes, 2001, pág. 34).

**La bomba inyectora está mal regulada:** Los síntomas de una bomba inyectora mal regulada son: pérdida de potencia en el motor, humo negro en el tubo de escape, elevado consumo de combustible, humo blanco en el escape, motor sin arranque e incluso todo lo contrario, motor sin parada. (Reyes, 2001, pág. 34).

Para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución de la bomba.

**El solenoide de la bomba inyectora está averiado:** Los síntomas de un solenoide averiado como consecuencia de los fallos en la bomba será un motor que no arranca o que se para continuamente. Para asegurarnos y subsanar la avería comprobaremos el solenoide y el circuito electrónico. (Reyes, 2001, pág. 34).

**El paro de la bomba inyectora está accionado:** Cuando el paro de la bomba inyectora esté accionado notaremos pérdida de potencia en el motor. También es posible que al motor le cueste arrancar o incluso que no llegue a hacerlo. Para asegurarnos de que el fallo se debe a este motivo comprobaremos el tirador del paro. (Reyes, 2001, pág. 34).

Como ya vimos que existen ventajas en la utilización del sistema de inyección TDI, también existen averías que pueden ser causadas por diversos factores entonces decimos que es bueno conocer esto que se da para el en momento que suceda el problema, saber cómo actuar no estar en cero se podría saber en respecto al procedimiento que se deriva realizar si esto sucediera, en este caso como los jóvenes siguen en si lo que es mecánica es por ellos que deben conocer cómo o que hacer cuando esto suceda en el camino de su trayectoria profesional, para que no digan que existen profesionales mediocres más bien que sean reconocidos por su trabajo y así puedan ser entes productivos para la sociedad en general.

### **2.2.15. DEFINICIÓN DE PROCESO**

Es un conjunto o encadenamiento de fenómenos, asociados al ser humano o a la naturaleza, que se desarrollan en un periodo de tiempo finito o infinito y cuyas fases sucesivas suelen conducir hacia un fin específico. (Calero, 2002, pág. 90).

De la definición de lo que es un proceso podemos decir que en la vida humana, asociar nuestras actividades implica la adquisición para un fin específico por ejemplo conducir, nadar, hablar una lengua son procesos por los que la mayoría de los seres humanos pasamos, entonces debemos saber que todas las actividades que realizamos diariamente



deben tener un proceso a seguir es decir un orden para realizar la diligencia ecomendada ya sea en casa por los padres o en el colegio por los docentes.

#### **2.2.16. DEFINICIÓN DE ENSEÑANZA**

Es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de cuatro elementos: uno o varios profesores o docentes o facilitadores, uno o varios alumnos o discentes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo donde se ponen en contacto a profesores y alumnos. (Ruales, 2000, pág. 13).

Conociendo ya lo que es la enseñanza nosotros podemos acatar que hace referencia a la transmision de conocimientos, valores, ideas entreo otros, si bien esta acción suele ser relacionada solo con ciertos ambitos académicos, cabe destacar que no es el unico medio de aprendizaje, pueden ser mencionadas otras instituciones, como religiosas o clubes y tambien fuera de las mismas, sea en familia, actividades culturales, con amigos, entonces en estos últimos casos la enseñanza deja de ser estrictamente planificada, para tomar una forma mucho más improvisada; sin embargo, esto significa que no puede tener efectos trasnmentales sobre aquella persona que reciba las enseñanzas.

#### **2.2.17. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE**

Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. (Villagomez, 2001, pág. 2).

Entonces podemos decir que el aprendizaje es el proceso de adquisición de conocimientos, habiliadaes, valores y actitudes, posibilitando mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia, ya que dicho proceso puede ser entendido a paratir de diversas posoturas, lo que implica que existan diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender lo que es bueno para que los estudiantes desarrollen mejor sus potencialidades.

## 2.2.18. PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

**GRÁFICO N° 7.** Estudiantes del colegio



**Fuente:** Fotografía tomada por Cuvi Braulio y Cuvi Wilson

Como proceso de enseñanza-aprendizaje se define el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo. (Brito, 2001, pág. 5).

Por lo que manifiesta e concepto consideramos que discurre en el proceso que existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, enseñar y la actividad del alumno es aprender.

## 2.2.19. COMPONENTES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Los componentes son:

- objetivos,
- contenidos,
- formas de organización,

- métodos,
- medios,
- evaluación. (Heredia, 2003, pág. 67)

Esos componentes deben ser tomados muy en cuenta por los docentes para que el proceso sea cumplido a cabalidad y no existan inconvenientes luego en el proceso educativo, para que los estudiantes como ya mencionamos anteriormente puedan desarrollar sus habilidades, destrezas y así cumplir los objetivos propuestos al principio del año escolar para que de este modo la educación vaya día a día siendo mejor y en algún momento ser un país con los mejores niveles de conocimientos que puedan tener los jóvenes en progreso de los jóvenes estudiantes que son el futuro del país.

#### **2.2.20. TÉCNICAS Y MÉTODOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

En el caso de la enseñanza de un modo mucho más programada, con un propósito específico, son muy diversos los métodos y las técnicas que se utilizan. A lo largo de la historia se han desarrollado muchos métodos de enseñanza a partir de distintos marcos teóricos. Algunos por ejemplo sugieren estrategias muy estrictas, donde hay una metodología determinada y pasos a seguir. Este tipo de enseñanzas ha sido abandonado por muchos educadores para tomar posturas un tanto más flexibles, ya que consideran que su función es orientar a sus alumnos para que adquieran los conocimientos. Los mismos entienden que es importante adaptarse a las circunstancias y grupos con los que se trabaja, no todos son iguales, ni tienen las mismas necesidades o intereses. (Lucio, 2002, pág. 38).

Por ello no solo se hace hincapié en los contenidos, sino en la forma de transmitirlos. Hay quienes hablan de adaptarse a las mismas demandas, el ritmo y los deseos de los alumnos. Por otro lado presentar opciones a los estudiantes para que ellos mismos

puedan proponer contenidos a ser transmitidos y los métodos que serán utilizados. (Lucio, 2002, pág. 38).

Ya desde comienzos del siglo XX muchos pensadores hablaban de la participación del alumno, para que el mismo incorpore las enseñanzas y lo transformen. Es por ello que muchos educadores optan por actividades que agraden y animen a sus alumnos y a su vez planifican los ejes de estudio centrados en los intereses de los mismos. Muchas veces estos métodos son utilizados ya que es sabido que el aburrimiento tiene como consecuencia el alejamiento y el desinterés de quienes deberían aprender. (Lucio, 2002, pág. 38).

Las técnicas de enseñanza-aprendizaje pueden ser muy variadas, por ejemplo una es la del interrogatorio, donde se preguntan los conocimientos a partir de preguntas para que los mismos alumnos reflexionen y planteen sus conocimientos previos; además suele generar mucho interés en los mismos. Por otro lado existen las técnicas expositivas, estas suelen ser dictadas por los mismos profesores o gente que conozcan el tema a tratar en profundidad, la misma puede ser estimulada o guiada por la pregunta de los interesados en el aprendizaje.

## 2.2.21. METODOLOGÍAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- **La metodología expositiva**

**GRÁFICO N° 8.** La metodología expositiva



**Fuente:** <https://www.google.com/search?q=metodologias+en+el+proceso+enseñanza+aprendizaje>.

Se caracteriza por la exposición de contenidos al alumnado. El docente tiene un papel directivo. El alumnado, por su parte, suele ser pasivo y, generalmente se limita a ‘recibir’ los contenidos que transmite el docente. Este conocimiento es formalizado y sistemático. Las fuentes de información que se utilizan son indirectas, no provienen de la experiencia directa de los sujetos. (Moreno, 1998, pág. 89).

**Ventajas:** Frente a otros métodos, sobre todo, cuando se utiliza en gran grupo son las siguientes: El docente puede focalizar el aprendizaje sobre los aspectos de la materia que considere relevantes. Requiere menos tiempo para que el alumnado aprenda, al ofrecer la información sistematizada y elaborada previamente. Requiere menor uso y preparación de materiales del docente y del alumnado y suele ser útil para los niveles superiores de la enseñanza. Un ejemplo de este método es la lección magistral, donde se exponen contenidos en forma de resultados o productos, sin posibilidad de cuestionamiento o búsqueda por parte del alumnado. Para que este método sea exitoso requiere el uso de algunas habilidades de enseñanza que incrementen la claridad de la información que se transmite dar pocas ideas para que se vayan asimilando, discriminar los contenidos novedosos para evitar interferencias, explicitar el valor o utilidad del

tema, hacer preguntas retóricas, organizar el contenido mediante esquemas, utilizar ejemplos, lenguaje familiar, preguntas de corrección o clarificación, etc. (Moreno, 1998, pág. 89)

- **La metodología Interactiva**

**GRÁFICO N° 9.** La metodología interactiva



Fuente: <https://www.google.com/search?q=metodología+interactiva>.

Esta metodología consiste en una ‘transacción’ entre docente y alumnado mediante el debate o diálogo para profundizar en un tema. Pueden darse metodologías interactivas más ‘mecánicas’ dónde el docente pregunta y el alumnado responde y pueden darse interacción más ‘abierta’ donde el docente estimula la participación y debate del estudiantado. Este método, también se conoce como método socrático o comunicativo es la más flexible, enriquecedora y económica de todas las metodologías. Para conseguir una interacción positiva se requieren ciertos criterios de calidad. (Moyano, 2005, pág. 93).

Por ejemplo generar un clima de distensión para participar, mantener un tono de respeto y valoración del docente al alumnado y viceversa, utilizar el debate y el trabajo en pequeños grupos, organizar la información, porque en la participación y debate se produce mucha cantidad de información que requiere ser sistematizada posteriormente,

elaborar preguntas para estimular el pensamiento en el alumnado. (Moyano, 2005, pág. 93).

- **La metodología de descubrimiento.**

**GRÁFICO N° 10.** La metodología de descubrimiento



**Fuente:** Fotografía tomada por Cuvi Braulio y Cuvi Wilson.

Esta se caracteriza por utilizar como fuente de aprendizaje, la experiencia del sujeto. El alumnado obtiene la información de manera activa y constructiva. Existen dos modalidades o variantes de este método según el enfoque docente y el tipo de asignatura. (Lucio, 1998, pág. 67).

**a) El método de descubrimiento activo-reproductivo.**

En este método el docente permanece más pasivo y el alumnado tiene un papel más activo en el aprendizaje, aunque se centra mucho en la reproducción del contenido. Algunas actividades que el docente realiza en este método son: presentar modelos concretos o criterios para que el alumnado aplique y practique, sobre la base de lo planteado. Este método es útil para el desarrollo y consolidación de procedimientos estandarizados. Las clases suelen ser sistemas de entrenamiento y práctica cerrada o convergente, que tienen un modelo fijo o establecido. Por ejemplo, aprender a realizar

comentarios de texto, a hacer una aspirina, a elaborar un plano, etc. (Lucio, 1998, pág. 67).

Por tanto para este método tenga éxito es necesario considerar algunos criterios como la planificación de las secuencias a impartir, ofrecer las directrices a trabajar de forma clara y no contradictoria. (Lucio, 1998, pág. 67).

### **b) El método de descubrimiento activo-productivo.**

También en este método el alumnado tiene un papel más activo que el docente, pero acentúa más la posibilidad elaborativa del estudiante. Es un tipo de método que potencia el pensamiento productivo, puede ayudar al alumnado a conocer y practicar técnicas de investigación en la realidad, fomenta mayor posibilidad de trasladar lo aprendido a situaciones diversas, etc. Los procedimientos más usuales son: el estudio de casos concretos estudio de un territorio, análisis de una obra de arte, etc. (Lucio, 1998, pág. 67).

Las prácticas abiertas en la realidad estancia en centros educativos o en empresas), la expresión creativa elaboración de cuentos, pinturas, esculturas, etc., los trabajos de elaboración o investigación uso de materiales nuevos en la construcción o la dieta de las personas mayores en canarias o en un municipio concreto. Para tener éxito es necesario garantizar que el alumnado ‘busque la información y la elabore solicitando ejercicios de relacionar o comparar modelos, eventos, obras, ofrecer posibilidades de éxito al alumnado en la realización de la tarea con éxito estableciendo procesos de tutorías, ofreciendo retroalimentación de sus resultados parciales en clase, dándoles guías o modelos a seguir o por que se quiere conducir. (Lucio, 1998, pág. 67).

Con las metodologías mencionadas anteriormente podemos conocer como trabajar con los estudiantes con diversas estrategias ya aunque no todos los jóvenes entienden de la misma manera o no tienen la misma facilidad de comprender lo que se les enseña, unos



necesitan de una explicación así como otros pueden necesitar de dos o tres en adelante por ellos se recomienda a los docentes trabajar de la mejor y capacitarse diariamente, para que estén actualizados por lo que la juventud de hoy en día trabajan mas con la tecnología y entienden así de mejor manera, entonces para facilitar el desarrollo de la clase y en sí de la educación matenemos actualizados siempre utilizando los recursos tecnológicos y pedagógicos adecuados.

### **2.2.22. CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**2.2.22.1.Reales:** Son los objetos que pueden servir de experiencia directa al alumno para poder acceder a ellos con facilidad. Algunos ejemplos son: (Ruiz, 2000, págs. 45-46).

- Plantas, animales
- Objetos de uso cotidiano
- Instalaciones urbanas, agrícolas, de servicios
- Y cuantos objetos acerquen la realidad al alumno. (Ruiz, 2000, págs. 45-46).

**2.2.22.2.Escolares:** Los propios del centro, cuyo único y prioritario destino es colaborar en los procesos de enseñanza. (Ruiz, 2000, págs. 45-46).

- Laboratorios, aulas de informática
- Biblioteca, mediateca, hemeroteca
- Gimnasio, laboratorio de idiomas
- Globos terráqueos, encerados o pizarras electrónicas. (Ruiz, 2000, págs. 45-46).

**2.2.22.3.Simbólicos:** Son los que pueden aproximar la realidad al estudiante a través de símbolos o imágenes. Dicha transmisión se hace por medio del material impreso o por medio de las nuevas tecnologías: (Ruiz, 2000, págs. 45-46).

- Como material impreso, tenemos: Textos, libros, fichas, mapas, etc.

- Entre los que transmiten la realidad por medios tecnológicos, incluimos los recursos cuya denominación se otorga por el canal que utilizan para presentar la realidad. Así, los tenemos: (Ruiz, 2000, págs. 45-46).
- Icónicos: retroproyector, diapositivas, etc.
- Sonoros: radio, disco, magnetófonos, etc.
- Audiovisuales: diaporama, cine, vídeo, televisión.
- Interactivos: informática, robótica, multimedia. (Ruiz, 2000, págs. 45-46).

Como podemos ver con estos medios podemos darnos cuentas los diversos recursos que podemos utilizar para enseñar a los estudiantes de una manera mas comprensible y sencilla y lo importante es que ellos nos van a entender lo que les estamos explicando y asi en un futuro no tendran problemas en su adquisición de conocimientos, para lo cual se recomienda a los docentes actualizarse en los diferentes métodos que existen para enseñar a los estudiantes y no seguir con la misma rutina de siempre que solo los aburre a los chicos y no atiende, como ya conocimos anteriormente los distintos recursos que podemos utilizar según las areas de estudio ponerlas en practica que nada perdemos intenta diversas formas de enseñar para que capten los estudiantes lo que les estan explicando, de manera que cuando culminen sus estudios se sientan orgullosos y agradecidos con sus docentes por gran labor realizada en bien de los estudiantes.

### **2.2.23. EL PAPEL DEL MAESTRO EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Al abordar el tema del aprendizaje escolar, buscamos de dar una respuesta al ¿Cómo aprenden los alumnos? Desde el punto de vista de la enseñanza, la pregunta es ¿Cuál es el papel del profesor en este proceso de enseñanza-aprendizaje? Desde la perspectiva constructivista de la enseñanza, la intervención del profesor es una ayuda insustituible en el proceso de construcción de conocimientos por parte del alumno, es decir, sin la ayuda del maestro es muy probable que los alumnos no alcancen determinados objetivos educativos. Esta manera de concebir el papel del maestro, tiene como base la teoría de

L.S. Vygotsky, según la cual, el papel del maestro se describe como influencia educativa, entendida como la ayuda prestada por el profesor a la actividad constructiva del alumno. (Colt, 1999, págs. 46-47).

La influencia educativa eficaz consiste en un ajuste constante y sostenido de ayudas, por parte del maestro, a lo largo del proceso de construcción de aprendizajes de los alumnos. Al concebir la aportación o intervención del maestro como una ayuda, se está reconociendo que el verdadero constructor del conocimiento es el alumno, pero que, sin la ayuda del maestro, el alumno no alcanzaría las aproximaciones deseadas sobre los objetivos y contenidos de aprendizaje. (Colt, 1999, págs. 46-47).

En este sentido, la intervención del maestro no puede ser pensada en función de un método específico, único y aplicable a cualquier situación de enseñanza aprendizaje por descubrimiento, enseñanza por medio de la exposición, el trabajo en grupos pequeños, la enseñanza por repetición, etc. Antes bien, las intervenciones del maestro tienen que ser de diversos tipos, ajustadas a las características y necesidades de los alumnos, a fin de brindar la ayuda pedagógica que requieren para construir aprendizajes significativos. Tal y como la ha concebido Bruner, los mejores apoyos pedagógicos son aquellos que se ajustan al tipo y grado de deficiencias y progresos de los niños en la realización de las tareas. Si el maestro sabe que su alumnado es heterogéneo, con intereses, niveles de competencia, actitudes, habilidades, diversos, tiene que pensar en un tipo de enseñanza también diversa, que se ajuste al progreso y a las deficiencias de los alumnos. (Colt, 1999, págs. 46-47).

Claramente nos vemos que el papel principal de los docentes es ayudar a los que estudiantes comprendan las clases dictadas por los mismos de modo que el estudiante es el mismo que debe ir construyendo sus propios conocimientos para en un futuro no puedan depender solo del docente existiendo así el llamado auto aprendizaje que es el que hace que verdaderamente se forme como persona con bases bien cimentadas para que causen molestias a sus padres por reprobar el año escolar; como también cuando ya

pasen a la universidad sepan que la mayor parte del esfuerzo para ser grandes profesionales tienen que ponerlas ellas porque el docente da su clase y ya depende de ellos estudiantes si quieren saber más deben consultar y estar siempre leyendo libros respecto a la carrera que eligieron seguir para así ser entes productivos dentro de esta sociedad tan cambiante.

## **2.2.24. CONDICIONES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE AJUSTADO A LA DIVERSIDAD**

### **a) Motivación de los Alumnos**

**GRÁFICO N° 11.** Motivación de los Alumnos



**Fuente:** Fotografía tomada por Cuvi Braulio y Cuvi Wilson.

Es muy importante que los alumnos estén motivados para la adquisición de nuevos conocimientos. Un ambiente estimulante requiere como mínimo que en la clase se desarrolle un clima propicio, de aceptación y de confianza, en el cual el alumnado se sienta con seguridad para participar y que, en consecuencia, contribuya a una representación personal positiva. Esto se puede lograr si los alumnos: (Solé, 2005, págs. 73-75)

- Saben lo que quieren hacer y lo que se espera de ellos
- Sienten que pueden hacer lo que se espera de ellos
- Encuentran interesantes las actividades a realizar. (Solé, 2005, págs. 73-75)

Para ello, el maestro tiene que:

- Comunicar los objetivos de las actividades, de forma que los alumnos sepan que es lo que se espera de ellos. (Solé, 2005, págs. 73-75)
- Proponer tareas en las que todos los alumnos, a partir de sus diferentes grados de competencia, puedan intervenir. (Solé, 2005, págs. 73-75)
- Plantear tareas con un nivel óptimo de dificultad, de manera que los alumnos las encuentren interesantes, estén motivados, y no se aburran. (Solé, 2005, págs. 73-75).

**b) Tomar en cuenta los conocimientos de los alumnos:**

**GRÁFICO N° 12.** Estudiantes del colegio



**Fuente:** Fotografía tomada por Cuvi Braulio y Cuvi Wilson.

En segundo lugar, hay que establecer relaciones entre lo que el alumno ya sabe y el contenido por aprender, de manera que todo el grupo sepa de lo que se está hablando y de que lo “nuevo” pueda despertar su interés. La mejor manera en que esto puede desarrollarse es por medio del diálogo grupal, aunque también puede utilizarse cuestionarios o entrevistas, a fin de evaluar el grado de dominio de algún contenido en particular. (Solé, 2005, págs. 73-75).

**c) Metodologías diversas para la diversidad del alumnado:**

**GRÁFICO N° 13.** Estudiantes del colegio



**Fuente:** Fotografía tomada por Cuvi Braulio y Cuvi Wilson.

El proceso de enseñanza y de aprendizaje es un proceso conjunto entre el profesor y sus alumnos, por lo que la manera en que el maestro presenta los contenidos a aprender es muy importante. En este sentido, el maestro: (Solé, 2005, págs. 73-75)

- Debe saber que la tarea y la estructura que da a la misma tiene que ajustarse a la diversidad de las respuestas de los alumnos. (Solé, 2005, págs. 73-75).
- Tiene que observar el proceso que siguen los alumnos para apropiarse de un contenido, ya que esta observación es la base para su intervención. (Solé, 2005, págs. 73-75).
- Tiene que promover la participación activa de los alumnos desde el inicio de las actividades. (Solé, 2005, págs. 73-75).

Algunas medidas que pueden facilitarle estas tareas al maestro son:

- Una planeación del trabajo, que tome en cuenta las posibles aportaciones de sus alumnos. (Solé, 2005, págs. 73-75)

- Plantearse formas de organización que contemplen distintas formas de interacción (profesor-grupo, trabajo en equipos, estrategias cooperativas, profesor-alumnos individuales, alumno-alumno, etc.). (Solé, 2005, págs. 73-75)
- Desarrollar actividades diversas, fomentar el trabajo autónomo de los alumnos, proporcionar ayudas individuales cuando sea necesario, etc. Estas medidas constituyen maneras de individualización de la enseñanza e intervenciones diferenciadas que benefician la apropiación de los aprendizajes por parte de todo el grupo o de algunos alumnos en particular (Solé, 2005, págs. 73-75)
- Dar especial importancia a la comunicación. El proceso de enseñanza y de aprendizaje es un camino que recorren maestro y alumnos, en el que regulan mutuamente sus actuaciones. Por eso es necesario hablar un lenguaje común. Es función del maestro promover un lenguaje común sobre los contenidos abordados, ya sea destacando los aspectos importantes de las tareas o contenidos, evocando experiencias grupales, explicando el plan a seguir en alguna actividad, o haciendo una síntesis de la actividad realizada. (Solé, 2005, págs. 73-75)

Esta descripción de los procesos de enseñanza y aprendizaje vale tanto para la educación en general, como para aquella que se desarrolla en contextos de integración. Valga como ejemplo la caracterización que hace Ainscow de los maestros integradores exitosos. Podrá observarse que esta no difiere de lo que podríamos considerar como características de un buen maestro: (Solé, 2005, págs. 73-75)

- Tienen claros los objetivos.
- Conocen de manera suficiente los contenidos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza.
- Comunican a los alumnos lo que esperan de ellos.
- Conocen a sus alumnos lo suficiente como para adaptar la enseñanza a sus necesidades.

- Enseñan estrategias de "aprender a aprender", y dan oportunidades de que se practiquen.
- Plantean objetivos cognoscitivos altos, medios y bajos.
- Utilizan la retroalimentación para monitorear la comprensión.
- Brindan un ambiente positivo.
- Reconocen el esfuerzo y el aprovechamiento de sus alumnos.
- Promueven el trabajo cooperativo y participativo.
- Reflexionan sobre su propia práctica para reajustarla cuando es necesario. (Solé, 2005, págs. 73-75).

Es primordial que los estudiantes estén motivados para que así obtengan un buen aprendizaje como ya pudimos notar en lo dicho antes, se recomienda a los docentes tomar en cuenta todo lo manifestado para así poder orientar de mejor manera a los estudiantes logrando así crear en ellos unos seres dignos y capaces de desenvolverse en la sociedad de manera fructífera para bien de los mismos como también para que puedan sobre salir a nivel internacional como buenos profesionales que van a demostrar ser haciendo quedar muy en alto la Unidad Educativa que les abrió las puertas un día para brindarles un conocimiento por medio de sus docentes, los cuales fueron los encargados de formarlos como buenos ciudadanos en mejora del país.

#### **2.2.25. METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI.**

La metodología que permitirá aplicar los contenidos sobre el sistema de inyección TDI, se establece a continuación:

**1) Plan de clases.** - Es un documento que nos orienta como docentes a impartir una clase apoyados en el uso de computadoras para un mejor y más eficiente uso de los recursos digitales como son los conocidos como objetivos de aprendizaje (ODA) o también llamados interactivos.



**2) Evaluación diagnóstica.** - Es el instrumento que nos permite reconocer las habilidades y conocimientos; en este tipo de evaluación hay preguntas de opción múltiple que corresponden a los módulos de nivel inicial intermedio (primaria) y al nivel avanzado (secundaria).

**3) Sistema de inyección TDI.** - Recibe su nombre al tratarse de un sistema de inyección directa, donde el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así el rendimiento del motor con respecto al anterior sistema de combustión en precámara.

**4) Objetivo.** - Va en marcado en el cómo, qué y para que de lo que se va a realizar, se denomina también al fin que se desea llegar o a la meta que se pretende lograr. Es lo que impulsa al individuo a tomar decisiones o a perseguir sus aspiraciones, es sinónimo de destino, fin, meta.

**5) Video introductorio.** - Se utiliza para poder crear una expectativa de lo que se va a tratar en una conferencia, taller, clase, etc. De modo que los asistentes puedan tener una noción de lo que se va a hablar para así llamar atención de los mismo y que los conocimientos sean adquiridos con mayor facilidad.

**6) Explicación del sistema con PPT.** - Las diapositivas en la actualidad son las más utilizadas por parte de los docentes y cualquier persona que tenga que enseñar de modo que se han convertido en una herramienta necesaria para una mayor explicación y comprensión.

En el sistema de inyección TDI cuando más elevada es la presión con la que se inyecta el combustible, más fina será la pulverización realizada en la cámara de combustión del motor, generando una mezcla de combustible que es intensa y que contiene también partículas de aire. Además, cuando mayor sea la intensidad que adquiere este proceso

mayor será la eficiencia de la combustión. Esto permite un alto aprovechamiento energético del combustible y contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El funcionamiento del sistema TDI, la inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un 45 por ciento, el más elevado en la actualidad. Esto significa que la mayor parte de la energía acumulada en el combustible se transforma en movimiento y, por consiguiente, en potencia del motor. El requisito para ello es una combustión sumamente eficiente del combustible. En este contexto, el diseño de la cámara de combustión y la pulverización del combustible revisten una importancia decisiva. (Herrera, 2001, pág. 45)

Ventajas: Alta eficiencia y mejor rendimiento, conducción mejorada, más potencia, menos consumo,

Averías: Se dan cuando la bomba inyectora está mal regulada, el solenoide de la bomba inyectora esta averiada, el paro de la bomba inyectora está accionado.

**7) Dinámica grupal.** - Es una designación sociológica para indicar los cambios en un grupo de personas cuyas participaciones buscan poder afianzar sus relaciones mutuas, ya que son importantes, hallándose en contacto los unos con los otros, y con actitudes colectivas, continuas y activas; en esta dinámica de grupos refleja el conjunto de fenómenos que interactúan en las relaciones personales en grupos.

En este caso la técnica la rejilla es un instrumento de evaluación de las dimensiones y estructura del significado personal que se deriva de la teoría de los constructos personales.

**8) Evaluación Final.** - Consiste en la recogida y valoración de datos al finalizar un periodo de tiempo previsto para la realización de un proceso enseñanza aprendizaje, como constatación del alcance de los objetivos esperados. Es la evaluación final la que

determina la consecución de los objetivos planteados al término de un ciclo, área curricular, unidad didáctica o etapa educativa de un periodo instructivo.

## **.2.3. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1. INDEPENDIENTE.**

Sistema de inyección TDI

### **2.3.2. DEPENDIENTE.**

Proceso enseñanza-aprendizaje

## 2.4. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.

**Sistema:** Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad.

**Inyección:** Acción que consiste en introducir un líquido o un gas a presión en el interior de un cuerpo.

**Proceso:** Procesamiento o conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla.

**Enseñanza:** Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.

**Aprendizaje:** Adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio.

**Metodología:** Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, un estudio o una exposición doctrinal.

**Estudiante:** Persona que cursa estudios en un centro docente.

**Conducción:** Conjunto de tuberías dispuestas para la conducción de un fluido.

**Potencia:** Capacidad para realizar una función o una acción, o para producir un efecto determinado.

**Módulo:** Medida que se toma convencionalmente como norma o regla para medir o valorar cosas de la misma naturaleza.

**Sistema:** Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad.

**Motor:** es la parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema, transformando algún tipo de energía (eléctrica, de combustibles fósiles, etc.), en energía mecánica capaz de realizar un trabajo. En los automóviles este efecto es una fuerza que produce el movimiento.

**Conocimiento:** Facultad del ser humano para comprender por medio de la razón la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

**Destreza:** Habilidad y experiencia en la realización de una actividad determinada, generalmente automática o inconsciente.

**Habilidad:** Capacidad de una persona para hacer una cosa correctamente y con facilidad.

**Diésel:** Motor de combustión interna de alta compresión que funciona con aceites pesados o con gasóleo.

**Carburador:** Dispositivo mecánico de un motor de explosión destinado a pulverizar el carburante y mezclarlo homogéneamente con el aire en las proporciones convenientes para satisfacer las condiciones de explosión que permitan el funcionamiento del motor.

**Pistón:** Pieza de una bomba o del cilindro de un motor que se mueve hacia arriba o hacia abajo impulsando un fluido o bien recibiendo el impulso de él.

**Bomba:** Máquina que se usa para extraer, elevar o impulsar líquidos y gases de un lugar a otro.

**Pulverización:** Es el procedimiento de pulverizar y el resultado del mismo. El verbo pulverizar, que procede del vocablo latino pulverizāre, se refiere a difuminar una sustancia líquida en partículas diminutas o a convertir algo en polvo. De manera simbólica, pulverizar es destruir algo.

**Emisiones:** Salida o expulsión de algo hacia el exterior.

**Revoluciones:** Hacer que un motor gire a más revoluciones por minuto.

**Cilindro:** Objeto o pieza de una máquina que tiene esta forma.

**Combustión:** Acción de arder o quemarse una materia.

**Turbulencia:** Estado de agitación en que se encuentra ese fluido.

**Filtro:** Objeto que sirve para separar las partes sólidas de un líquido.

**Inyectores:** Es un dispositivo utilizado para bombear fluidos utilizando el efecto Venturi.

**Válvula:** Dispositivo que abre o cierra el paso de un fluido por un conducto en una máquina, aparato o instrumento, gracias a un mecanismo, a diferencias de presión, etc.

**Regulador:** Mecanismo que sirve para ordenar o ajustar el funcionamiento de una máquina o de una de sus piezas.

**Cognoscitiva:** Que sirve para conocer.

**Componentes:** Es aquello que forma parte de la composición de un todo. Se trata de elementos que, a través de algún tipo de asociación o contigüidad, dan lugar a un conjunto uniforme.

**Interactiva:** Que procede por interacción.

**Sistematizada:** Que está ordenado siguiendo una estructuración lógica.

**Diversidad:** Cualidad de diverso o variado.

**2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES: VARIABLE INDEPENDIENTE  
PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
<p>Se define el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo. (Brito, 2001, pág. 5).</p>	<p>Actividad</p> <p>Cognoscitiva</p> <p>Habilidades</p> <p>Concepción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como actúa el docente en el aula.</li> <li>• Relación estudiante-docente.</li> <li>• Reciprocidad en el proceso enseñanza-aprendizaje.</li>   <li>• Utiliza el proceso adecuado para enseñar.</li> <li>• Comprenden la clase los estudiantes.</li> <li>• Refuerza la clase dada.</li>   <li>• Tiene facilidad para llegar a los estudiantes.</li> <li>• Comprenden con facilidad.</li> <li>• Conexión concedora para lograr los objetivos.</li>   <li>• Mejora su conocimiento.</li> <li>• Maneja la teoría.</li> <li>• Aumenta su conocimiento y son crítico y reflexivo.</li> </ul>	<p><b>TÉCNICAS</b></p> <p>Clase activa</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p>Planificación</p>



**VARIABLE DEPENDIENTE**  
**SISTEMA DE INYECCIÓN TDI**

CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TECNICAS E ISTRUMENTOS
<p>Recibe su nombre al tratarse de un sistema de inyección directa, dónde el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así el rendimiento del motor con respecto al anterior sistema de combustión en precámara. (Guevara, 2000, pág. 67).</p>	Sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conoce que es el sistema de inyección TDI?</li> <li>• Los motores TDI son un sinónimo de:</li> <li>• En este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así:</li> <li>• ¿Cuándo más elevada es la presión en el sistema de inyección TDI con la que se inyecta el combustible en donde es más fina la pulverización?</li> <li>• Cuando mayor es la intensidad que adquiere este proceso ¿Qué tiene mayor eficacia?</li> </ul>	<p><b>TÉCNICAS</b></p> <p>Encuesta</p>
	Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible esto contribuye a:</li> <li>• Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección TDI se accionan mediante la presión enviada por:</li> <li>• Como es la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección.</li> <li>• La inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un:</li> </ul>	<p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p>Cuestionario</p>

	Mejorando	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en:</li> <li>• Conoce las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI.</li> <li>• La alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por:</li> <li>• La conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea:</li> <li>• Más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones:</li> <li>• El mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es:</li> </ul>	
	Combustión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conocen que es la combustión en los motores a diésel?</li> <li>• Dentro de la combustión en los motores a diésel existen dos cámaras una de inyección ¿Cuáles son?</li> <li>• ¿Conoces las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI?</li> <li>• Las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI se dan cuándo:</li> <li>• Para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución de:</li> </ul>	

## CAPÍTULO III

### 2. MARCO METODOLÓGICO.

#### 3.1.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**No experimental:** No se utilizó grupo experimental ni grupo de control, no se manipuló intencionalmente las variables y la población no fue escogida al azar.

#### 3.2.TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

**Inductiva:** Porque partimos de hechos generales, en este caso del sistema de inyección TDI y el proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, para obtener datos que se generalizarán a través de conclusiones y recomendaciones.

**Documental:** Se desarrolló el marco teórico con información científica de libros y revistas dentro de la biblioteca de la universidad.

**De campo:** La información se obtuvo directamente en el lugar de los hechos, el establecimiento en que se ha determinado la muestra, fue el objeto de investigación.

**Transversal:** Porque se realizó en un período determinado que fue durante el año 2016.

#### 3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

**Diagnóstica:** Puso en contacto la teoría con la práctica, mediante la encuesta se puede dar cuenta del conocimiento que tienen los estudiantes sobre el sistema de inyección TDI y si el docente utiliza de manera correcta el proceso enseñanza aprendizaje para que sus alumnos puedan comprender.

**Exploratoria:** Facilito la comprensión del problema que enfrenta el investigador, porque la ejecución del proyecto ayudó a los estudiantes para que puedan ser entes productivos para la sociedad.

### 3.4. POBLACIÓN

#### 3.4.1. POBLACIÓN

**Cuadro N. 3.4.1.**

<b>ESTRATO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Estudiantes	30	100%
<b>TOTAL</b>	30	100%

**Fuente:** Secretaria de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

### 3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Técnica:** La técnica que se utilizó para esta investigación fue una encuesta dirigida a los estudiantes de tercero de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa Carlos Cisneros.

**Instrumento:** El instrumento para la recolección de datos fue un cuestionario de encuesta con preguntas dirigidas a los estudiantes con interrogantes relacionadas con las dos variables de la investigación.

#### 3.5. TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

- Elaboración del cuestionario.
- Aplicación de instrumento.

- Tabulación de los resultados.
- Representación Gráfica.
- Análisis e interpretación de resultados.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. DATOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO PARALELO B DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.

##### 1.- ¿Conoce que es el sistema de Inyección TDI?

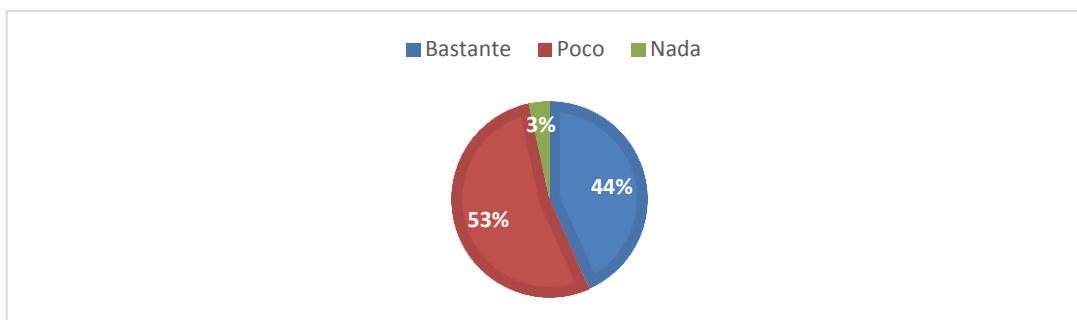
CUADRO N° 1

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bastante	13	44%
Poco	16	53%
Nada	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

Fuente: Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

ILUSTRACIÓN N° 1



Elaborado por: Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

Fuente: Cuadro N° 1

##### a.)ANÁLISIS:

De 30 estudiantes que representan el 100%, 13 que constituyen el 44% manifiestan que conoce bastante el sistema de inyección TDI, 16 que son el 53% comentan que poco y 1 que simboliza el 3% exterioriza que nada.

##### b.)INTERPRETACIÓN:

En un alto porcentaje los estudiantes comentan que conocen poco sobre el sistema de inyección TDI, esto no está mal, pero tampoco está bien de modo que en el momento de la realización de la práctica no van a saber cómo actuar o que hacer por el simple hecho de conocer poco, por lo mismo el docente les debe instruir de mejor manera.

## 2.- Los motores TDI son un sinónimo de:

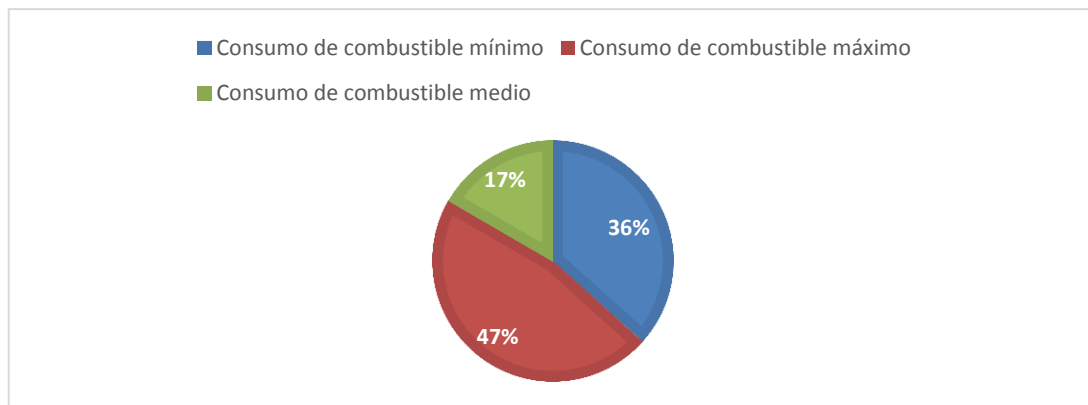
CUADRO N° 2

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Consumo de combustible mínimo	11	36%
Consumo de combustible máximo	14	47%
Consumo de combustible medio	5	17%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

Fuente: Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

ILUSTRACIÓN N° 2



Elaborado por: Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

Fuente: Cuadro N° 2

### a.)ANÁLISIS:

Del total de estudiantes encuestados que son 30, 11 que simbolizan el 36% exteriorizan que los motores TDI son un sinónimo de consumo de combustible mínimo, 14 que representan el 47% comentan que consumo de combustible máximo y 5 que son el 17% manifiestan que consumo de combustible medio.

### b.)INTERPRETACIÓN:

La mayor parte de los estudiantes en esta interrogante comentan que los motores TDI son un sinónimo de consumo de combustible máximo, es decir que no acertaron por que la respuesta correcta es consumo de combustible mínimo de modo que dicho motor ayudar a consumir al vehículo menor cantidad de gasolina lo cual es bueno en esta crisis que nos encontramos a nivel nacional por diversas causas y circunstancias.

**3.- En este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así:**

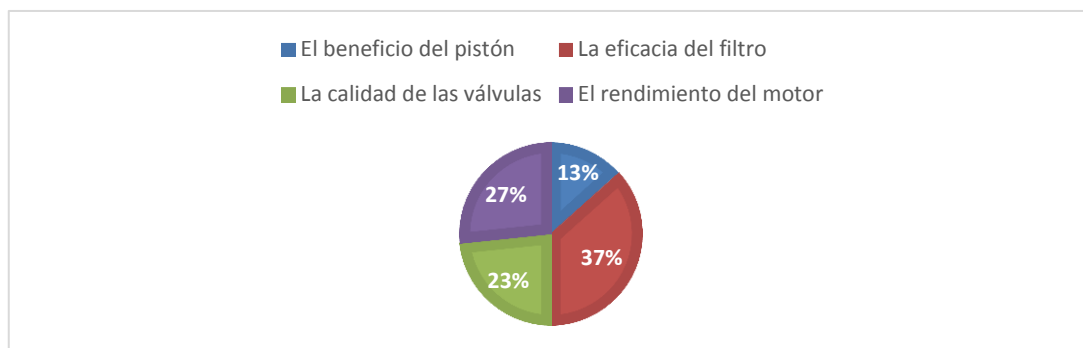
**CUADRO N° 3**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
El beneficio del pistón	4	13%
La eficacia del filtro	11	37%
La calidad de las válvulas	7	23%
El rendimiento del motor	8	27%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 3**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 3

**a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de estudiantes encuestados, 4 que representan el 13% dicen que en este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así el beneficio del pistón, 11 que constituyen el 37% exteriorizan que la eficacia del filtro, 7 que simbolizan el 23% comentan que la calidad de las válvulas y 8 que son el 27% manifiestan que el rendimiento del motor.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En la interrogante, en este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así, los estudiantes exteriorizan que la eficacia del filtro lo cual es incorrecto por que mejora el rendimiento del motor es decir no saben sobre esto.



**4.- ¿Cuándo más elevada es la presión en el sistema de inyección TDI con la que se inyecta el combustible en donde es más fina la pulverización?**

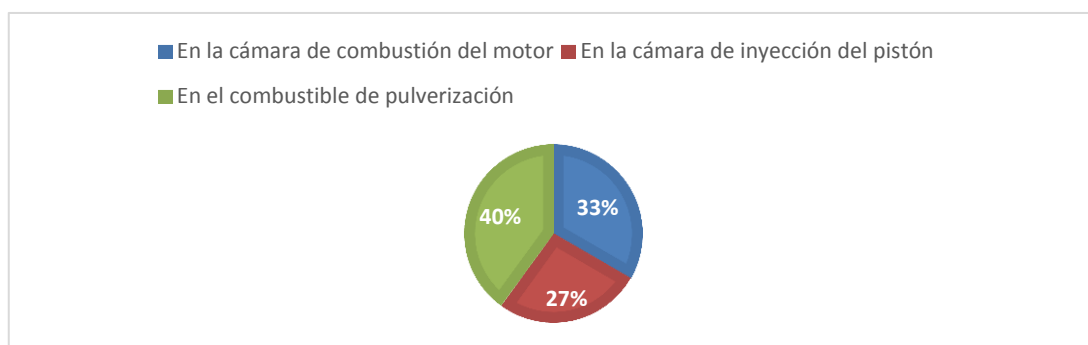
**CUADRO N° 4**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
En la cámara de combustión del motor	10	33%
En la cámara de inyección del pistón	8	27%
En el combustible de pulverización	12	40%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 4**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 4

**a.)ANÁLISIS:**

De los 30 estudiantes encuestados, 10 que representan el 33% manifiestan que cuándo más elevada es la presión en el sistema de inyección TDI con la que se inyecta el combustible la pulverización es más fina en la cámara de combustión del motor, 8 que simbolizan el 27% comentan que en la cámara de inyección del pistón y 12 que constituyen el 40% dicen que en el combustible de pulverización.

**b.)INTERPRETACIÓN:** En su gran mayoría los estudiantes dan la respuesta equivocada porque dicen en el combustible de pulverización y ello ni siquiera existe, con esto podemos comprender que no conocen sobre dicho sistema, lo cual es malo para ellos mismo, de modo que cuando salgan al mundo laboral no podrán desenvolverse con eficacia y excelencia; la respuesta correcta es en la cámara de combustión del motor.

**5.- Cuándo mayor es la intensidad que adquiere este proceso ¿Qué tiene mayor eficacia?**

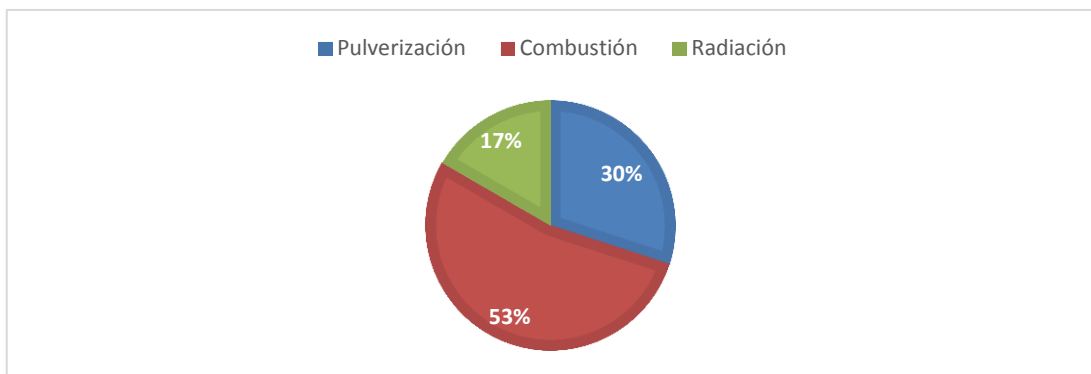
**CUADRO N° 5**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Pulverización	9	30%
Combustión	16	53%
Radiación	5	17%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 5**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 5

**a.)ANÁLISIS:**

Del total de los estudiantes encuestados que representa en 100%, 9 que simbolizan el 30% manifiestan que cuándo mayor es la intensidad que adquiere este proceso tiene mayor eficacia la pulverización, 16 que son el 53% comentan que la combustión y 5 que constituyen el 17% dicen que la radiación.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

Los estudiantes en su gran mayoría comentan que cuándo mayor es la intensidad que adquiere este proceso mayor eficacia tiene la combustión lo cual es erróneo, porque se ha demostrado que mayor eficacia tiene la pulverización, por lo cual se recomienda a los docentes explicar bien cómo funciona y que mejora el proceso de inyección TDI.

**6.- La combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible, esto contribuye a:**

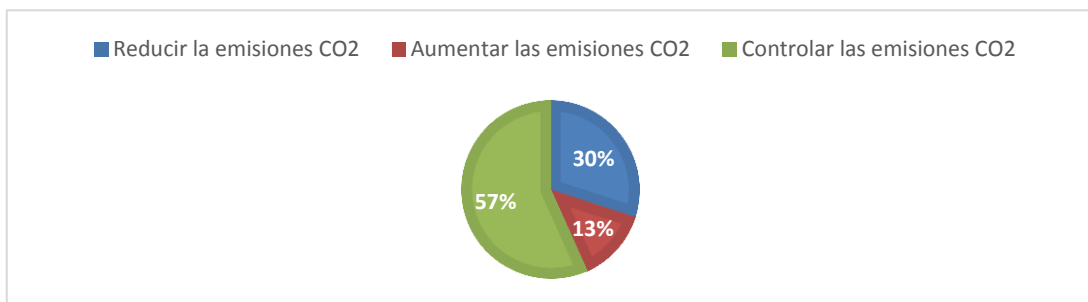
**CUADRO N° 6**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Reducir la emisiones CO2	9	30%
Aumentar las emisiones CO2	4	13%
Controlar las emisiones CO2	17	57%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 6**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 6

**a.)ANÁLISIS:**

De 30 estudiantes encuestados que son el 100%, 9 que simbolizan el 30% manifiestan que la combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible, esto contribuye a reducir las emisiones CO2, 4 que representan el 13% comentan que a aumentar las emisiones CO2 y 17 que constituyen el 57% exteriorizan que a controlar las emisiones CO2.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

Los jóvenes en la interrogante en un alto porcentaje exteriorizan que la combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible y esto contribuye a controlar las emisiones CO2, lo cual es falso porque esto ayuda a reducir las emisiones del CO2, lo cual es productivo para que el medio ambiente no se contamine con tantos gases tóxicos descendiente de diversos vehículos, fabricas, etc.

**7.- Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por:**

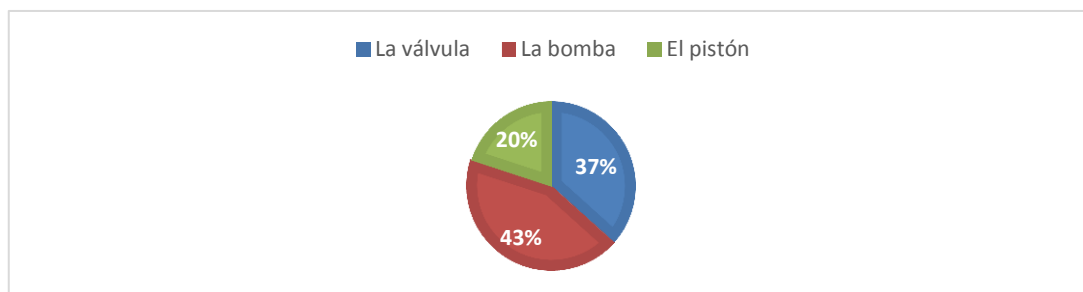
**CUADRO N° 7**

<b>ASPECTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
La válvula	11	37%
La bomba	13	43%
El pistón	6	20%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 7**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 7

### **a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de los estudiantes encuestados, 11 que representan el 37% comentan que los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por la válvula, 13 que son el 43% manifiestan que por la bomba y 6 que constituyen el 20% exteriorizan que por el pistón.

### **INTERPRETACIÓN:**

En la interrogante los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por; manifiestan los estudiantes en su mayoría que, por la bomba, lo cual es certero de modo que como podemos comprender todo funcionan mediante algo que haga presión en este caso es la bomba lo cual ayuda a que los inyectores se accionen de forma rápida y concisa.

## 8.- ¿Cómo es la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección?

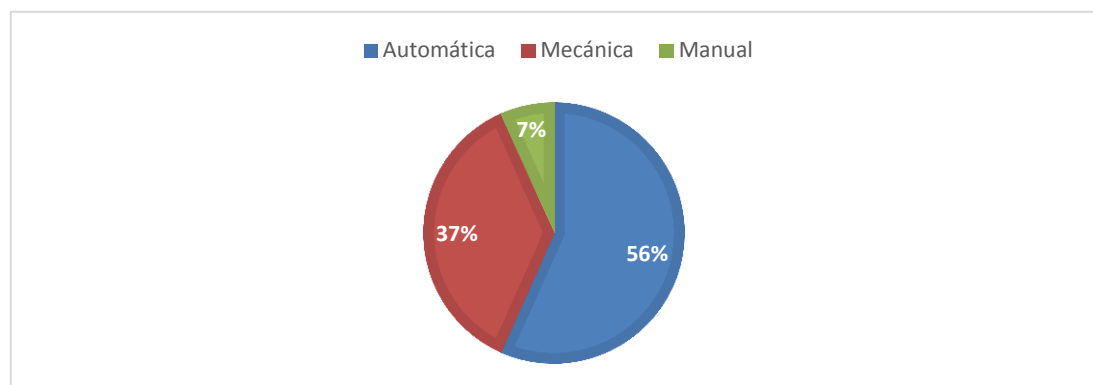
**CUADRO N° 8**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Automática	17	56%
Mecánica	11	37%
Manual	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 8**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 8

### a.)ANÁLISIS:

De 30 estudiantes encuestados, 17 que son el 56% comentan que la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección es automática, 11 que simbolizan el 37% exteriorizan que mecánica y 2 que constituyen el 7% dicen que manual.

### b.)INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes comentan en su gran mayoría que la presión enviada por la bamba en cada ciclo de inyección es automática, lo cual es inaudito porque es mecánica, con esto que pasa aquí podemos darnos cuenta que como mencionaban los jóvenes en la primera pregunta conocen poco sobre el proceso del sistema de inyección TDI.

**9.- La inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un:**

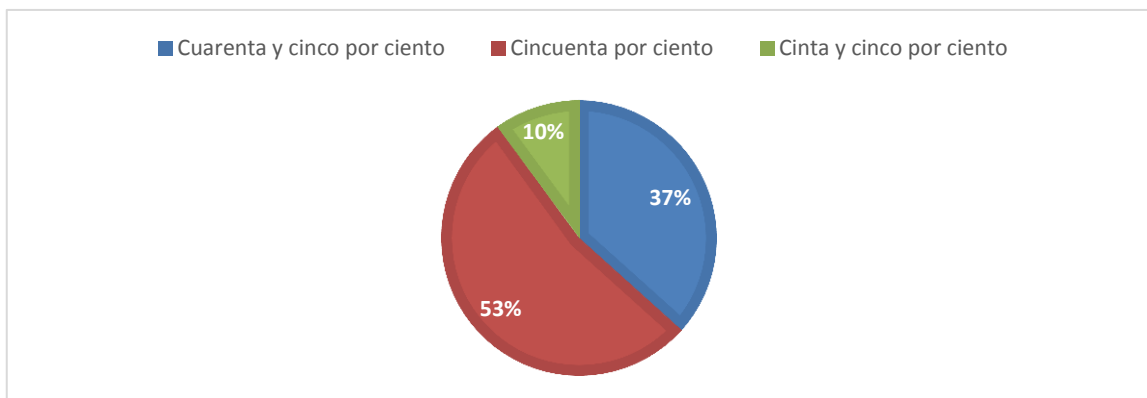
**CUADRO N° 9**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuarenta y cinco por ciento	11	37%
Cincuenta por ciento	16	53%
Cinta y cinco por ciento	3	10%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 9**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 9

**a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de estudiantes encuestados, 11 que simbolizan el 37% comentan que la inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un cuarenta y cinco por ciento, 16 que representan el 53% exteriorizan que en un cincuenta por ciento y 3 que son el 10% dicen que en un cincuenta y cinco por ciento.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

La gran mayoría de estudiantes exteriorizan que en un cincuenta por ciento la inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor, esta no es la respuesta correcta de modo que solo en un cuarenta y cinco por ciento se ha demostrado la eficiencia, de tal modo que los estudiantes con ello nos dan a conocer, que conocen simplemente poco del funcionamiento de dicho sistema.

**10.- La mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en:**

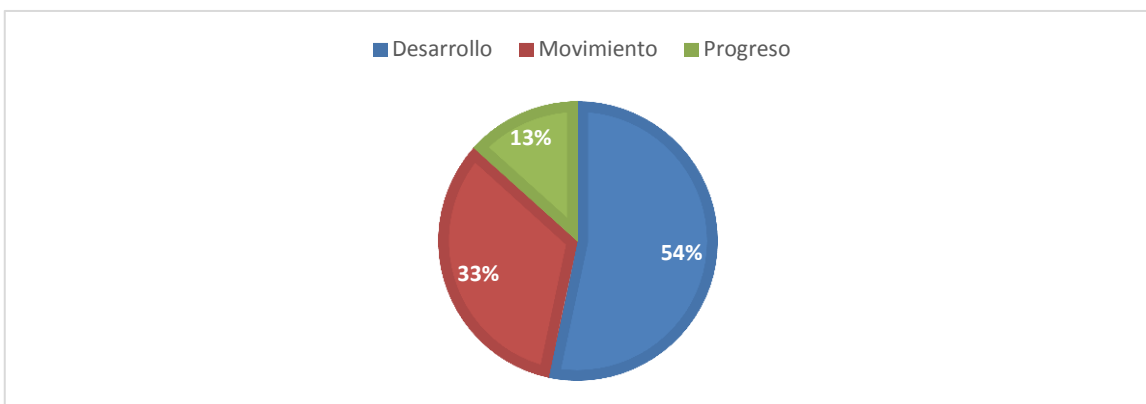
**CUADRO N° 10**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Desarrollo	16	54%
Movimiento	10	33%
Progreso	4	13%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 10**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 10

**a.)ANÁLISIS:**

De 30 estudiantes encuestados, 16 que simbolizan el 54% comentan la mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en desarrollo, 10% que representan el 33% nos dicen que en movimiento y 4 que constituyen el 13% en progreso.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En un gran porcentaje los jóvenes manifiestan que la mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en desarrollo, lo cual no es correcto de modo que se transforma en movimiento, de tal manera se recomienda a los docentes explicar con una metodología adecuada, para que los estudiantes puedan comprender

**11.- Conoce las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI.**

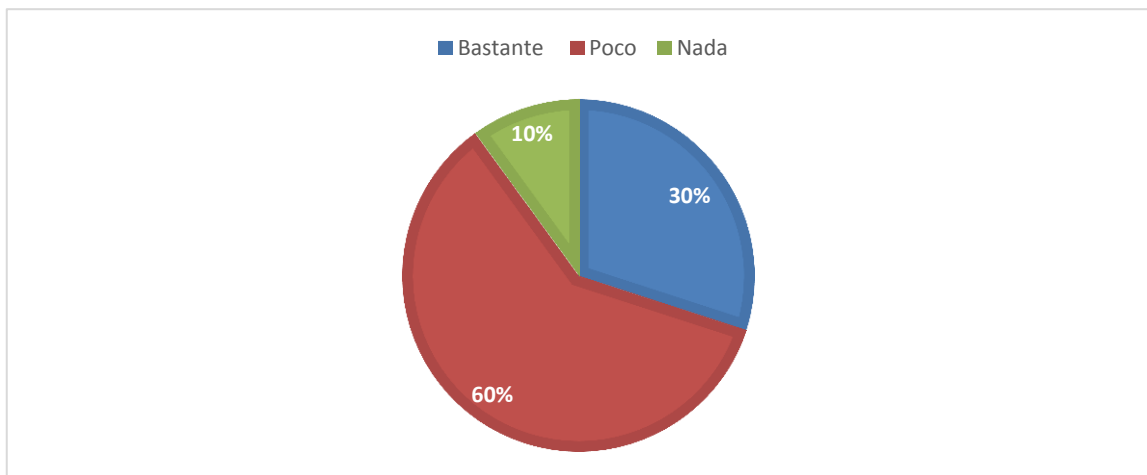
**CUADRO N° 11**

<b>ASPECTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bastante	9	30%
Poco	18	60%
Nada	3	10%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 11**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 11

**a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de estudiantes que son el 30, 9 que constituyen el 30% manifiestan que conocen bastante las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI, 18 que representan el 60% exteriorizan que poco y 3 que son el 10 nos dicen que nada.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En la interrogante conoce las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI, los estudiantes en un alto porcentaje nos dan a conocer que poco, esto no está bien de modo que deben conocer bastante sobre esto, ya que es un tema del cual dependerá su carrera universitaria para llegar así a ser grandes profesionales.



12.- La alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por:

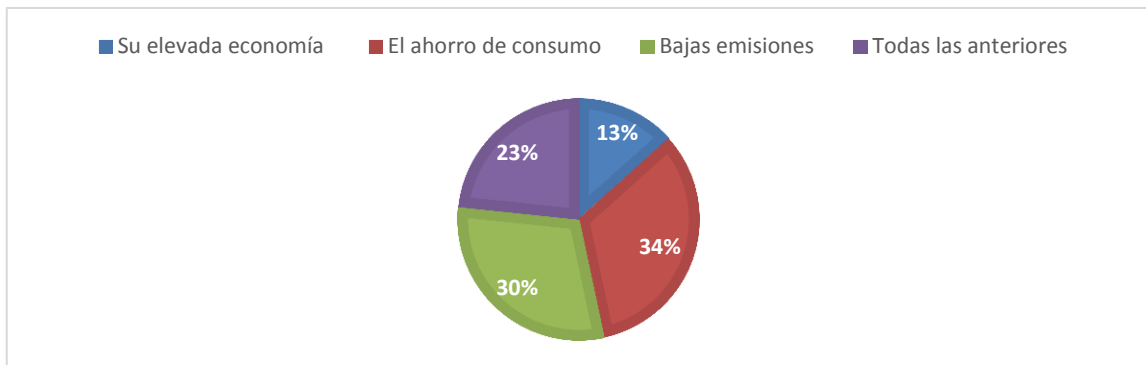
**CUADRO N° 12**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Su elevada economía	4	13%
El ahorro de consumo	10	34%
Bajas emisiones	9	30%
Todas las anteriores	7	23%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 12**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 12

**a.)ANÁLISIS:**

De 30 estudiantes que son el 100%, 10 que constituyen el 34% nos dicen que la alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por su elevada economía, 10 que representan el 34% comentan por el ahorro de consumo, 9 que simbolizan el 30% exteriorizan por las bajas emisiones y 7 que son el 23% manifiestan que todas las anteriores.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En su gran mayoría los estudiantes comentan que la alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por el ahorro de consumo, lo cual no es certero, porque son todas las anteriores, de modo que todo ello logra un motor con sistema TDI.

**13.- La conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea:**

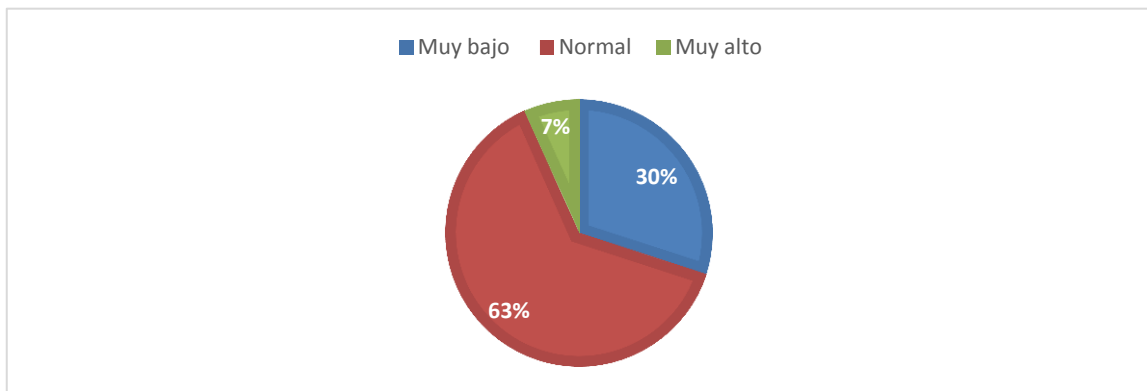
**CUADRO N° 13**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy bajo	9	30%
Normal	19	63%
Muy alto	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 13**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 13

**a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de estudiantes encuestados, 9 que simbolizan el 30% comentan que la conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea muy bajo, 19 que representan el 63% manifiestan que es normal y 2 que representan el 7% exteriorizan que es muy alto.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

Los estudiantes en un gran porcentaje manifiestan que la conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea normal, de manera que en esta pregunta también se equivocan, porque la respuesta correcta es muy baja, de modo que se cree que los docentes no están explicado bien las clases o los chicos no ponen la atención necesaria.

**14.- Más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones:**

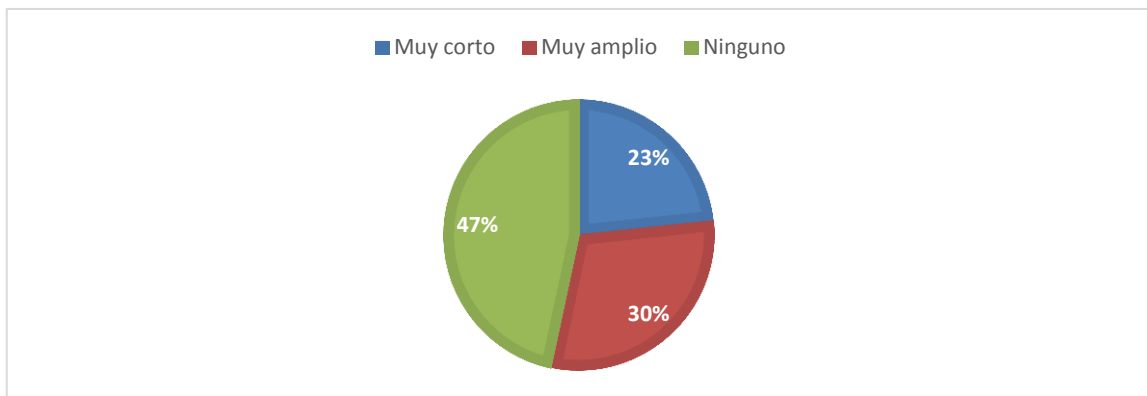
**CUADRO N° 14**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy corto	7	23%
Muy amplio	9	30%
Ninguno	14	47%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 14**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 14

**a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de estudiantes encuestados, que representan el 23% exteriorizan que más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones muy corto, 9 que constituyen el 30% comentan que muy amplio y 14 que simbolizan un 47% nos dicen que ninguno.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En la interrogante más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones nos dan a conocer que ninguno en su gran mayoría, lo cual no es verdad porque es muy amplio, con ello nos queda claro que no conocen sobre las ventajas que ofrece el sistema de inyección TDI.

**15.- El mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es:**

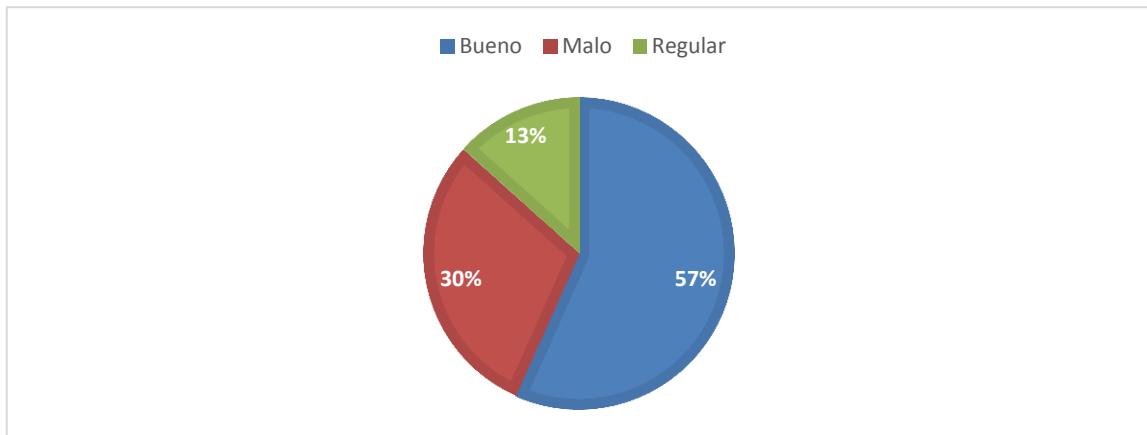
**CUADRO N° 15**

<b>ASPECTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bueno	17	57%
Malo	9	30%
Regular	4	13%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 15**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 15

**a.)ANÁLISIS:**

De 30 estudiantes que son el 100%, 17 que constituyen el 57% exteriorizan que el mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es bueno, 9 que representan el 30% nos dicen que malo y 4 que simbolizan el 13% comentan malo.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

La gran mayoría de estudiantes nos dan a conocer que el mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es bueno, pero va aquí la pregunta como saben que es bueno si en las interrogantes anteriores no sabían el funcionamiento del proceso, entonces consideramos que no están respondiendo con total sinceridad.

## 16.- ¿Conocen que es la combustión en los motores a diésel?

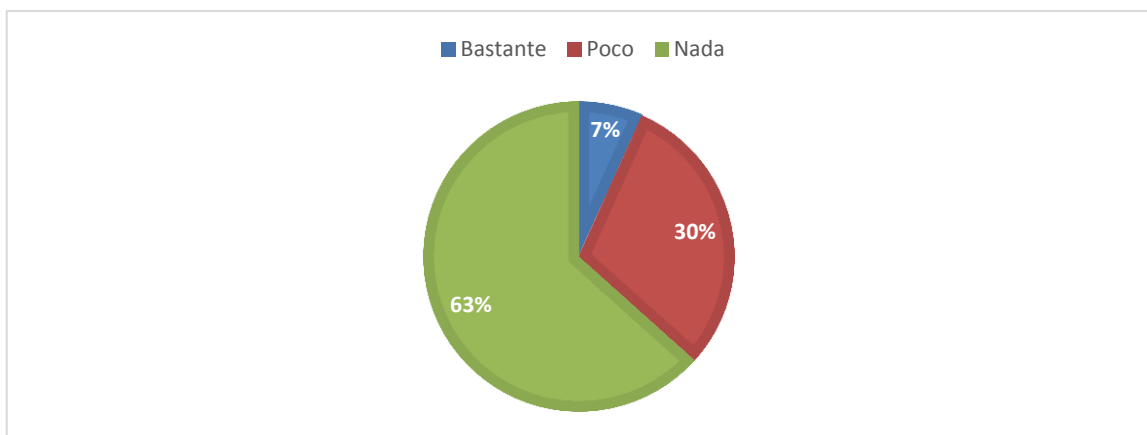
**CUADRO N° 16**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bastante	2	7%
Poco	9	30%
Nada	19	63%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 16**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 16

### a.)ANÁLISIS:

Del 100% de estudiantes encuestados, 2 que son el 7% manifiestan que conocen bastante lo que es la combustión en los motores a diésel, 9 que constituyen el 30% comentan que poco y 19 que representan el 63% nos dicen que nada.

### b.)INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes en un gran porcentaje nos comentan que no conocen nada lo que es la combustión en los motores a diésel, esto es malo porque, ellos deberían saber sobre esto de manera que es la rama en la cual están siguiendo y por ende deben conocer sobre ello.

**17.- Dentro de la combustión en los motores a diesel existen dos cámaras de inyección ¿Cuáles son?**

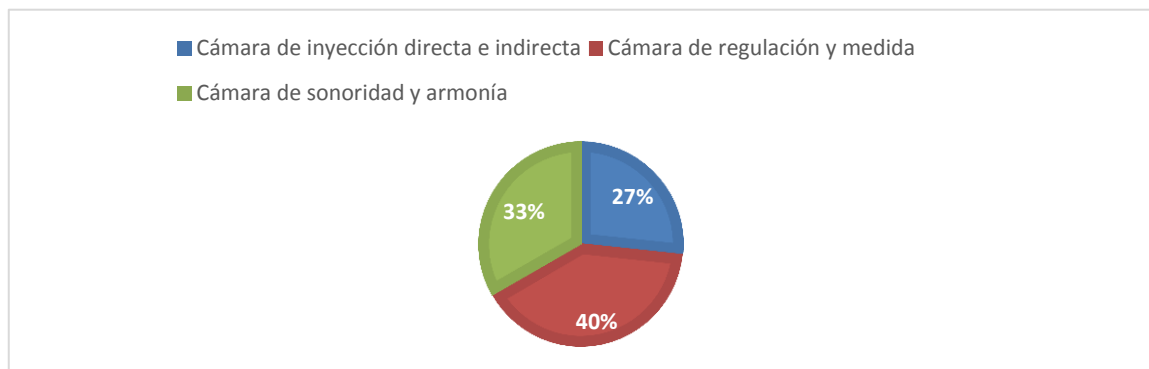
**CUADRO N° 17**

<b>ASPECTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Cámara de inyección directa e indirecta	8	27%
Cámara de regulación y medida	12	40%
Cámara de sonoridad y armonía	10	33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 17**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 17

**a.)ANÁLISIS:**

De los encuestados que son 30, 8 que representan el 27% dicen que dentro de la combustión en los motores a diesel existen dos cámaras de inyección que son la cámara de inyección directa e indirecta, 12 que simbolizan el 40% comentan que la cámara de regulación y medida, 10 que constituyen 33% manifiestan que la cámara de sonoridad y armonía.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En la interrogante la gran mayoría de estudiantes nos comentan que dentro de la combustión en los motores a diesel existen dos cámaras de inyección que son la cámara de regulación y medida, lo que no es correcto porque son la cámara de inyección directa e indirecta.

## 18.- ¿Conoces las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI?

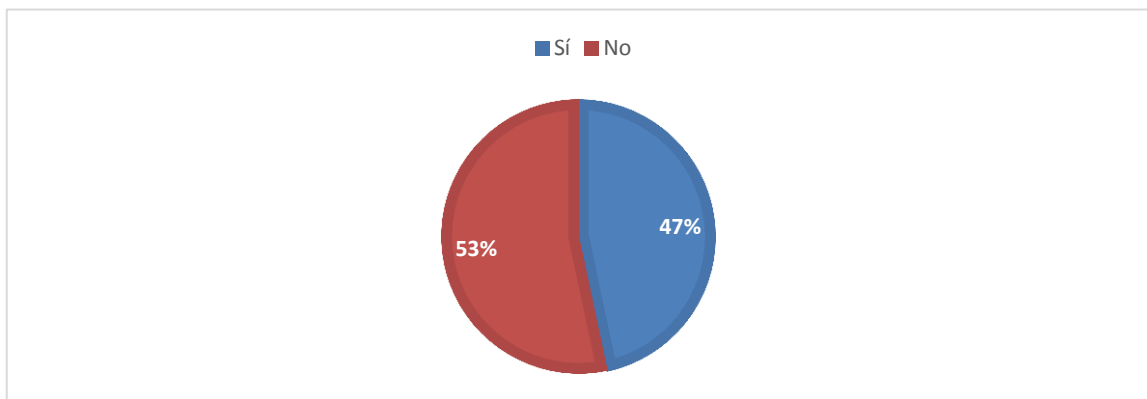
**CUADRO N° 18**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	14	47%
No	16	53%
<b>TOTAL</b>	30	100%

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 18**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 18

### **a.)ANÁLISIS:**

De 30 estudiantes encuetados que son el 100%, 14 que representan el 47% manifiestan que, si conocen las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI, mientras que 16 que simbolizan el 53% nos dicen que no.

### **b.)INTERPRETACIÓN:**

Un gran porcentaje de estudiantes nos dicen que no conocen las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI, ello no es bueno de manera que cuando se dañe el motor, no van hacer porque sucedió o qué mismo es lo que se dañó, por lo que deben informarse por ellos mismo sino entiende lo que el docente les explica, porque no solo depende del docente que el proceso enseñanza-aprendizaje sea exitoso sino de ambas partes.

**19.- Para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución de:**

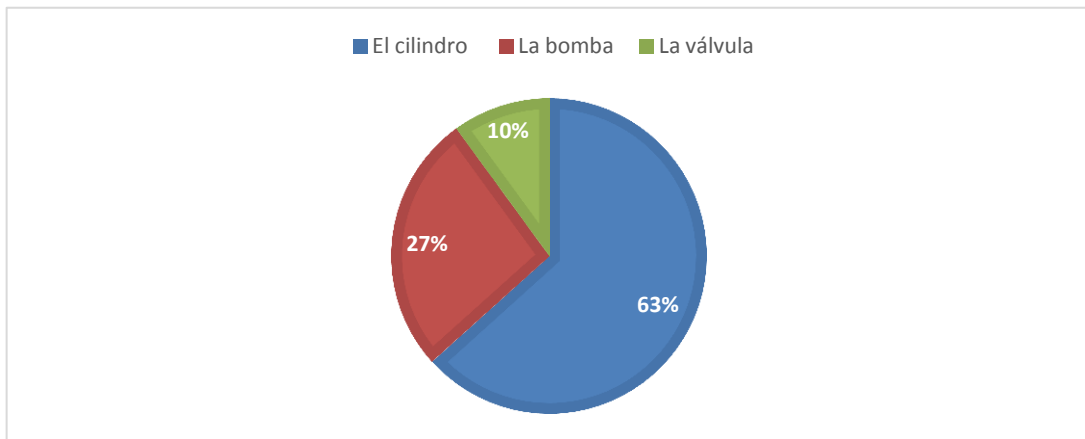
**CUADRO N° 19**

ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
El cilindro	19	63%
La bomba	8	27%
La válvula	3	10%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Estudiantes de tercer año de Bachillerato paralelo "B" de la Unidad Educativas Carlos Cisneros.

**ILUSTRACIÓN N° 19**



**Elaborado por:** Cuvi Braulio, Cuvi Wilson.

**Fuente:** Cuadro N° 20

**a.)ANÁLISIS:**

Del 100% de estudiantes encuestados, 19 que simbolizan el 63% exteriorizan que para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución del cilindro, 8 que constituyen el 27% comentan que la bomba y 3 que representan el 10% manifiestan que la válvula.

**b.)INTERPRETACIÓN:**

En la interrogante los estudiantes en un alto porcentaje exteriorizan que para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución del cilindro, lo que es incorrecto, de modo que lo que se debería cambiar es la bomba, entonces se recomienda a los docentes utilizar el proceso de enseñanza adecuado para que los chicos puedan entender y no tengan inconvenientes en lo posterior ya que esto les servirá de mucho.



## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se diagnosticó el funcionamiento del sistema de inyección TDI, el mismo que es un sistema de alta eficiencia y mejor rendimiento del motor, mejor funcionamiento, más potencia y menos consumo de combustible con lo que se ganó que los conocimientos acerca del sistema se actualicen.
- Se estableció la metodología para el proceso enseñanza aprendizaje del sistema de inyección TDI, esta metodología cuenta con los siguientes pasos: Plan de clase, evaluación diagnostica, sistema de inyección TDI, objetivo, video introductorio, explicación del sistema con PPT, evaluación final.
- Se aplicó la metodología acorde a los estudiantes y a la asignatura respectiva obteniendo resultados por parte de los estudiantes en la evaluación realizada. Facilitaron con respeto al sistema de inyección TDI, guardando un conocimiento acorde a las necesidades de la educación actual.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Hacer que los estudiantes conozcan más sobre el funcionamiento del sistema de inyección TDI por medio de talleres con temáticas referente al sistema mencionado, para que así puedan cimentar de mejor manera sus conocimientos y no sean frágiles, que en un futuro ello les servirá de gran ayuda.
- A los docentes utilizar las estrategias adecuadas para que los estudiantes puedan comprenderles y así el proceso enseñanza aprendizaje mejore de manera considerable para beneficio de la comunidad educativa en general.
- Seguir aplicando metodologías porque ello es lo que ayuda a tener mejor conocimiento a los estudiantes, para que en un futuro cuando salgan ya ha ejercer su profesión en el mundo laboral no tengan inconvenientes y puedan ser profesionales de calidad.

## 5.3. MATERIALES DE REFERENCIA

### 5.3.1. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. M. (2000). Histotia del motor a Diesel . Alemania : Neón.
- Alqui. (2001). Definción de sistema . Colombia : Prolipa.
- Asqui. (2004). Proceso enseñanza-aprendizaje . Riobamba : Santillana.
- Brito. (2001). Proceso enseñanza aprendizaje . Portugal : Santillana.
- Buñay, F. (2001). Sistema de alimentación en los motores a Diesel. Bogota : Prolipa
- Calero. (2002). Definición de proceso . Perú: Neón.
- Colt. (1999). El papel del maestro en el proceso enseñanza-aprendizaje. Alemania: Omega.
- Escobar. (2001). El proceso enseñanza aprendizaje en el Edudor . Venezuela : Neón.
- Gonzales, F. (2002). Combustión en los motores a Diesel. Alemania: Neón.
- Guevara. (2000). Sistema de Inyección TDI. Panama : Neón.
- Heredia. (2003). Componetes del proceso enseñanza-aprendizaje. Colombia : Omega
- Herrera. (2001). Funcionamiento del sistema de inyección TDI. Ecuador : Santillna.
- Lucio. (1998). Metodología por descubrimiento. Francia : Prolipa.
- Lucio. (2002). técnicas y métodos en el proceso enseñanza-aprendizaje . Ecuador: Santillana.
- Manzano(2003).Sistema de inyección diésel TDI.

- Mita. (2001). Gestión electrónica del motor a Diesel . Colombia : Prolipa.
- Mita. (2004). Definición de Inyección . Cuba : Omega.
- Montenegro. (2004). Sebrealimentación de un motor a diesel . Colombia : Prolipa.
- Mendez. (2002). Ventajas que ofrecen los motores que cuentan con el sistema de inyección a diesel denominado tdi. Madrid.
- Moreno. (1998). Metodología expositiva . Cuba : Gram Gremd.
- Moyano. (2005). Metodología Interactiva . México : Neón.
- Muñoz. (2001). Bomba de inyección de elementos en línea. Nicaragua : Neón.
- Muñoz. (2001). Bomba de inyección rotativa. España: Neón.
- Perez. (2002). Filtrado del combustible . Colombia : Prolipa.
- Proaño. (2003). control electrónico de la inyección diesel. México : Prolipa.
- Ruales. (2000). Definición de enseñanza . Lima : Santillana.
- Reyes. (2001). Averías más frecuentes en los motores con sistema tdi. Nicaragua.
- Ruiz. (2000). Clasificación de los medios de enseñanza-aprendizaje. Venezuela: Prolipa.
- Solé. (2005). Condiciones del proceso enseñanza-aprendizaje ajustado a la diversidad. México: Omega.

### 5.3.2. WEBGRAFÍA

- <https://www.google.com/search?q=la+evolución+del+motor+diesel>.
- <https://www.google.com/search?q=camara+de+inyección+directa+e+indirecta>.
- <https://www.google.com/search?q=sistema+de+inyección+TDI>.
- <https://www.google.com/search?q=Bomba+de+inyección+de+elementos+en+línea>.
- <https://www.google.com/search?q=Bomba+de+inyección+rotativa>.
- <https://www.google.com/search?q=gestión+electrónica+del+motor+diesel>.
- <https://www.google.com/search?q=proceso+enseñanza-aprendizaje>.
- <https://www.google.com/search?q=metodologías+en+el+proceso+enseñanza+aprendizaje>.
- <https://www.google.com/search?q=metodología+interactiva>.
- <https://www.google.com/search?q=metodología+de+descubrimiento>.
- <https://www.google.com/search?q=motivación+de+los+alumnos>.
- <https://www.google.com/search?q=conocimientos+previos+de+los+estudiantes>.
- <https://www.google.com/search?q=Metodologías+diversas+para+la+diversidad+del+alumno>.



**ANEXOS**

## ANEXO N° 1



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

#### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

#### CARRERA DE EDUCACIÓN TÉCNICA

**INSTRUCCIONES:** Esta encuesta es anónima. Es decir que nadie podrá identificar sus respuestas las cuales serán tratadas con la más absoluta confidencialidad y reserva. La encuesta tiene una serie de preguntas y afirmaciones cada una de las cuales tienen diversas categorías de respuestas. Le solicitamos que lea con atención cada una de ellas y nos proporcione una respuesta sincera y honesta.

**Nota:** Señalar una sola respuesta la que usted crea la más importante.

#### 1.- ¿Conoce que es el sistema de Inyección TDI?

- a) Sistema de dirección directa de combustible
- b) Sistema de inyección directa
- c) Sistema alternativo de inyección de combustible

#### 2.- Los motores TDI son un sinónimo de:

Consumo de combustible mínimo en revoluciones contables

Consumo de combustible medio en regulación

#### 3.- En este sistema el combustible se inyecta directamente sobre la cabeza del pistón mejorando así:

El beneficio del pistón

La calidad de las válvulas



El rendimiento del motor

**4.- ¿Cuándo más elevada es la presión en el sistema de inyección TDI con la que se inyecta el combustible en donde es más fina la pulverización?**

En la cámara de combustión del motor

En la cámara de inyección del pistón

En el combustible de pulverización

**5.- Cuándo mayor es la intensidad que adquiere este proceso ¿Qué tiene mayor eficacia?**

Pulverización

Combustión

Radiación

**6.- La combustión permite un alto aprovechamiento energético del combustible, esto contribuye a:**

Reducir las emisiones CO<sub>2</sub>

Aumentar las emisiones CO<sub>2</sub>

Controlar las emisiones CO<sub>2</sub>

**7.- Los inyectores que forman parte de un sistema de inyección diesel TDI se accionan mediante la presión enviada por:**

La válvula

La bomba

El pistón

**8.- ¿Cómo es la presión enviada por la bomba en cada ciclo de inyección?**

- Automática
- Mecánica
- Manual

**9.- La inyección directa de gasóleo proporciona un grado de eficiencia del motor de hasta un:**

- 45%
- 50%
- 55%

**10.- La mayor parte de energía en este sistema acumulada en el combustible se transforma en:**

- Desarrollo
- Movimiento
- Progreso

**11.- Las ventajas que proporciona el motor con sistema de inyección TDI.**

- |                     |                         |                         |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| a) Alta Eficiencia  | Mejor Rendimiento       | Conducción mejorada     |
| b) Mejor proporción | Nivel alto              | Preparación adecuada    |
| C) Buena calidad    | Dominante procesamiento | Organización comprobada |

**12.- La alta eficiencia y mejor rendimiento se refiere a que los motores se destacan por:**

- |                         |                      |                    |
|-------------------------|----------------------|--------------------|
| a) Menor consumo        | Eficacia en el motor | Reducción maestral |
| b) Su elevada economía. | El ahorro de consumo | Bajas emisiones    |
| c) Calidad caudal       | Vigor energético     | Rebajas primarias  |

**13.- La conducción mejorada hace que el número de revoluciones sea:**

- Muy bajo
- Normal
- Muy alto

**14.- Más potencia menos consumo es cuando este sistema dispone de un par elevado en un régimen de revoluciones:**

- Muy corto
- Muy amplio
- Ninguno

**15.- El mejoramiento que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI es de:**

- |                 |            |             |
|-----------------|------------|-------------|
| a) Calidad      | Eficiencia | Rendimiento |
| b) Eficacia     | Seguridad  | Comodidad   |
| c) Persistencia | Viabilidad | Validez     |

**16.- ¿Conocen que es la combustión en los motores a diesel?**

- a) El tiempo que transcurre entre las entradas de aire.
- b) El combustible frío conecta con el combustible a gran temperatura
- c) El calor reducido se pasa a toda la masa de aire y combustible restante

**17.- Dentro de la combustión en los motores a diesel existen dos cámaras de inyección ¿Cuáles son?**

- Cámara de inyección directa e indirecta
- Cámara de regulación y medida
- Cámara de sonoridad y armonía

**18.- Las averías más frecuentes en los motores con sistema TDI se dan cuándo:**

- a) Bomba inyectora está bien regulada
- b) El solenoide de la bomba inyectora no está averiado
- c) El paro de la bomba inyectora no está accionado

**19.- Para solucionar este tipo de avería se requerirá la reparación o sustitución de:**

El cilindro

**La bomba**

La válvula

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



## ANEXO N° 2

### PLAN DE CLASE

#### 1) DATOS INFORMATIVOS

**Año bachillerato:** 6<sup>to</sup> "B"

**Año Lectivo:** 2015 - 2016

**Número de estudiantes:** 30

**Duración de la clase:** 60 minutos

**Fecha de aplicación:** 19/10/2016

#### 2) ORGANIZACIÓN CURRICULAR

**Área:** Mecánica Industrial-Automotriz.

**Título:** Sistema de inyección TDI.

**Objetivo de la clase:** Lograr que los estudiantes conozcan el funcionamiento y la estructura del sistema de inyección TDI.

**Contenido temático:** La evaluación del motor a diésel, la combustión en los motores a diésel, sistema de alimentación en los motores a diésel, el filtrado del combustible, sistema de inyección TDI, funcionamiento del sistema de inyección TDI, ventajas que ofrecen los motores que cuentan con el sistema de inyección a diésel denominado TDI, averías más frecuentes en los motores con sistema TDI, sistema de inyección, control electrónico de la inyección a



**UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
RIOBAMBA-ECUADOR**



diésel, gestión electrónica del motor diésel, sobrealimentación de un  
motor a diésel.



### 3. MATRIZ DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p><b>CONCEPTUALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura básica del sistema de inyección TDI: Definición, evolution, funcionamiento.</li></ul> <p><b>PROCEDIMENTALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación</li><li>• Comprobación</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>ACTITUDINALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solidaridad entre compañeros.</li><li>• Respeto en el momento de la clase.</li><li>• Responsabilidad de los estudiantes a identificar el funcionamiento del</li></ul>	<p><b>PRERREQUISITOS</b></p> <p><b>Motivación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinámica: A mi mono.</li></ul> <p><b>Conocimientos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Que saben sobre el tema que se va a dar.</li></ul> <p><b>Esquema conceptual de partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿A escuchado o le han hablado algo sobre el sistema de inyección TDI?</li></ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento del funcionamiento del sistema de inyección TDI.</li><li>• Selección de las características del sistema de inyección TDI.</li><li>• Retención del funcionamiento del sistema de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tesis.</li><li>• Marcadores de tiza líquida.</li><li>• Pizarra.</li><li>• Material audiovisual.</li><li>• Internet</li></ul>	<p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación</li></ul> <p><b>Instrumento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preguntas</li></ul>



UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"  
RIOBAMBA ECUADOR



sistema de sistema de inyección TDI.	inyección TDI. <b>Aplicación del conocimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar el funcionamiento del sistema de inyección TDI</li><li>• Encontrar las ventajas.</li><li>• Hallar las averías más frecuentes.</li></ul>		
---	---	--	--

**4. ANEXOS**

**4.1 DINÁMICA:**

**A mi mono**

A mi mono le gusta la lechuga  
Planchadita sin ninguna arruga  
Se la come con salsa y limón  
Sentadito viendo al balcón.





UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
RIOBAMBA ECUADOR



PLAN DE CLASE 2

1) DATOS INFORMATIVOS

**Año bachillerato:** 6<sup>to</sup> “B”

**Año Lectivo:** 2015 - 2016

**Número de estudiantes:** 30

**Duración de la clase:** 60 minutos

**Fecha de aplicación:** 19/10/2016

2) ORGANIZACIÓN CURRICULAR

**Área:** Mecánica Industrial-Automotriz.

**Título:** Funcionamiento del sistema de inyección TDI

**Objetivo de la clase:** Lograr que los estudiantes conozcan el funcionamiento del sistema de inyección TDI.

**Contenido temático:** Los motores TDI son sinónimo de una curva de par significativa, una potencia excelente y consumo de combustible mínimo. No obstante, desde el punto de vista técnico Volkswagen asigna la denominación TDI a todos sus motores diésel altamente avanzados con inyección directa de combustible y turbocompresor.



### 3. MATRIZ DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p><b>CONCEPTUALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura básica del sistema de inyección TDI: Funcionamiento.</li></ul> <p><b>PROCEDIMENTALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación</li><li>• Comprobación</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>ACTITUDINALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solidaridad entre compañeros.</li><li>• Respeto en el momento de la clase.</li><li>• Responsabilidad de los estudiantes a identificar el funcionamiento del sistema de inyección TDI.</li></ul>	<p><b>PRERREQUISITOS</b></p> <p><b>Motivación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinámica: A mi mono.</li></ul> <p><b>Conocimientos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Que saben sobre el tema que se va a dar.</li></ul> <p><b>Esquema conceptual de partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿A escuchado o le han hablado algo sobre el sistema de inyección TDI y su funcionamiento?</li></ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento del funcionamiento del sistema de inyección TDI.</li><li>• Selección de las características del sistema de inyección TDI.</li><li>• Retención del funcionamiento del sistema de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tesis.</li><li>• Marcadores de tiza líquida.</li><li>• Pizarra.</li><li>• Material audiovisual.</li><li>• Internet</li></ul>	<p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación</li></ul> <p><b>Instrumento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preguntas</li></ul>



UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
RIOBAMBA ECUADOR



	<p>inyección TDI.</p> <p><b>Aplicación del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar el funcionamiento del sistema de inyección TDI</li><li>• Encontrar las ventajas.</li><li>• Hallar las averías más frecuentes.</li></ul>		
--	--	--	--

#### 4. ANEXOS

##### 4.1 DINÁMICA:

**A mi mono**

A mi mono le gusta la lechuga  
Planchadita sin ninguna arruga  
Se la come con salsa y limón  
Sentadito viendo al balcón.



### PLAN DE CLASE 3

#### 1) DATOS INFORMATIVOS

**Año bachillerato:** 6<sup>to</sup> "B"

**Año Lectivo:** 2015 - 2016

**Número de estudiantes:** 30

**Duración de la clase:** 60 minutos

**Fecha de aplicación:** 19/10/2016

#### 2) ORGANIZACIÓN CURRICULAR

**Área:** Mecánica Industrial-Automotriz.

**Título:** Bomba de inyección de elementos en línea

**Objetivo de la clase:** Lograr que los estudiantes conozcan el funcionamiento del sistema de inyección TDI.

**Contenido temático:** en esta bomba se dispone un elemento de bombeo para cada cilindro, de carrera total constante y de carrera variable.



### 3. MATRIZ DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p><b>CONCEPTUALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura básica del sistema de inyección TDI: Funcionamiento.</li></ul> <p><b>PROCEDIMENTALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación</li><li>• Comprobación</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>ACTITUDINALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solidaridad entre compañeros.</li><li>• Respeto en el momento de la clase.</li><li>• Responsabilidad de los estudiantes a identificar el funcionamiento del sistema de sistema de inyección TDI.</li></ul>	<p><b>PRERREQUISITOS</b></p> <p><b>Motivación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinámica: A mi mono.</li></ul> <p><b>Conocimientos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Que saben sobre el tema que se va a dar.</li></ul> <p><b>Esquema conceptual de partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿A escuchado o le han hablado algo sobre el sistema de inyección TDI y su funcionamiento?</li></ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento de la bomba de inyección de elementos en línea.</li><li>• Selección de la bomba de inyección.</li><li>• Retención de la partes de la bomba de inyección de elementos en línea.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tesis.</li><li>• Marcadores de tiza líquida.</li><li>• Pizarra.</li><li>• Material audiovisual.</li><li>• Internet</li></ul>	<p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación</li></ul> <p><b>Instrumento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preguntas</li></ul>



UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
RIOBAMBA ECUADOR



	<p><b>Aplicación del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar el funcionamiento de la bomba de inyección de elementos en línea</li><li>• Encontrar las partes.</li><li>• Hallar donde se alojan las partes de la bomba..</li></ul>		
--	---	--	--

**4. ANEXOS**

**4.1 DINÁMICA:**

**A mi mono**

A mi mono le gusta la lechuga  
Planchadita sin ninguna arruga  
Se la come con salsa y limón  
Sentadito viendo al balcón.



UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
RIOBAMBA ECUADOR



PLAN DE CLASE 4

1) DATOS INFORMATIVOS

**Año bachillerato:** 6<sup>to</sup> “B”

**Año Lectivo:** 2015 - 2016

**Número de estudiantes:** 30

**Duración de la clase:** 60 minutos

**Fecha de aplicación:** 19/10/2016

2) ORGANIZACIÓN CURRICULAR

**Área:** Mecánica Industrial-Automotriz.

**Título:** Gestión electrónica del motor diésel.

**Objetivo de la clase:** Lograr que los estudiantes conozcan el funcionamiento del sistema de inyección TDI.

**Contenido temático:** En los sistemas de inyección Diésel con control electrónico, las condiciones del funcionamiento del motor son registradas por sensores que hacen llegar las correspondientes señales eléctricas de la unidad de control.



### 3. MATRIZ DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p><b>CONCEPTUALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura básica del sistema de inyección TDI: Gestión electrónica del motor diésel.</li></ul> <p><b>PROCEDIMENTALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación</li><li>• Comprobación</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>ACTITUDINALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solidaridad entre compañeros.</li><li>• Respeto en el momento de la clase.</li><li>• Responsabilidad de los estudiantes a identificar el funcionamiento del sistema de inyección TDI</li></ul>	<p><b>PRERREQUISITOS</b></p> <p><b>Motivación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinámica: A mi mono.</li></ul> <p><b>Conocimientos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Que saben sobre el tema que se va a dar.</li></ul> <p><b>Esquema conceptual de partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿A escuchado o le han hablado algo sobre el sistema de inyección TDI y la gestión electrónica del motor diésel?</li></ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento de la gestión electrónica del motor diésel.</li><li>• Selección de las características del motor diésel.</li><li>• Retención del funcionamiento del sistema de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tesis.</li><li>• Marcadores de tiza líquida.</li><li>• Pizarra.</li><li>• Material audiovisual.</li><li>• Internet</li></ul>	<p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación</li></ul> <p><b>Instrumento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preguntas</li></ul>





UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”  
RIOBAMBA ECUADOR



<p>y dentro de él la gestión electrónica del motor diésel.</p>	<p>inyección TDI y la gestión electrónica del motor diésel.</p> <p><b>Aplicación del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar el funcionamiento del sistema de inyección TDI</li><li>• Encontrar las ventajas.</li><li>• Hallar las averías más frecuentes.</li></ul>		
--	--	--	--

#### 4. ANEXOS

##### 4.1 DINÁMICA:

**A mi mono**

A mi mono le gusta la lechuga  
Planchadita sin ninguna arruga  
Se la come con salsa y limón  
Sentadito viendo al balcón.



## PLAN DE CLASE 5

### 1) DATOS INFORMATIVOS

**Año bachillerato:** 6<sup>to</sup> "B"

**Año Lectivo:** 2015 - 2016

**Número de estudiantes:** 30

**Duración de la clase:** 60 minutos

**Fecha de aplicación:** 19/10/2016

### 2) ORGANIZACIÓN CURRICULAR

**Área:** Mecánica Industrial-Automotriz.

**Título:** Ventajas que ofrecen los motores a diésel con sistema TDI

**Objetivo de la clase:** Lograr que los estudiantes conozcan el funcionamiento del sistema de inyección TDI.

**Contenido temático:** Las ventajas que ofrecen los motores con el sistema de inyección TDI son buenas y novedosas más que ello beneficia a los conductores tanto en lo económico como en el rendimiento del carro porque va a volverse más rápido y por ende no tendrá problemas en el momento que suscite cualquier emergencia porque tendrá una buena eficiencia y mejor rendimiento.



### 3. MATRIZ DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p><b>CONCEPTUALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura básica del sistema de inyección TDI: Funcionamiento.</li> </ul> <p><b>PROCEDIMENTALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enunciación</li> <li>Comprobación</li> <li>Aplicación</li> </ul> <p><b>ACTITUDINALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solidaridad entre compañeros.</li> <li>Respeto en el momento de la clase.</li> <li>Responsabilidad de los estudiantes a identificar el funcionamiento del sistema de inyección TDI</li> </ul>	<p><b>PRERREQUISITOS</b></p> <p><b>Motivación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dinámica: A mi mono.</li> </ul> <p><b>Conocimientos previos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Que saben sobre el tema que se va a dar.</li> </ul> <p><b>Esquema conceptual de partida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿A escuchado o le han hablado algo sobre el sistema de inyección TDI y su funcionamiento y las ventajas que ofrece el mismo?</li> </ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento del funcionamiento del sistema de inyección TDI.</li> <li>Selección de las características del sistema de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tesis.</li> <li>Marcadores de tiza líquida.</li> <li>Pizarra.</li> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet</li> </ul>	<p><b>Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación</li> </ul> <p><b>Instrumento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntas</li> </ul>



UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"  
RIOBAMBA ECUADOR



y sus ventajas.	inyección TDI. <ul style="list-style-type: none"><li>• Retención del funcionamiento del sistema de inyección TDI y las ventajas que ofrece.</li></ul> <b>Aplicación del conocimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar el funcionamiento del sistema de inyección TDI y sus ventajas.</li><li>• Encontrar las ventajas.</li></ul>		
-----------------	--	--	--

#### 4. ANEXOS

##### 4.1 DINÁMICA:

###### A mi mono

A mi mono le gusta la lechuga  
Planchadita sin ninguna arruga  
Se la come con salsa y limón  
Sentadito viendo al balcón.



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA –  
APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE INYECCIÓN TDI.**

1	<b>PLAN DE CLASES.</b>	
2	<b>EVALUACIÓN DIAGNOSTICA.</b>	8min
3	<b>TEMA: SISTEMA DE INYECCIÓN TDI.</b>	
4	<b>OBJETIVO: LOGRAR QUE LOS ESTUDIANTES CONOZCAN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA TDI.</b>	3min
5	<b>VIDEO INTRODUCTORIO: FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA TDI.</b>	10min
6	<b>EXPLICACIÓN DEL SISTEMA CON PPT.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ SISTEMA DE INYECCION TDI</li><li>▪ FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA TDI</li><li>▪ VENTAJAS</li><li>▪ AVERIAS</li></ul>	20min
7	<b>DINÁMICA GRUPAL: FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO, APLICACIÓN TÉCNICA LA REJILLA.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ LA TÉCNICA DE REJILLA ES UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LAS DIMENSIONES Y ESTRUCTURA DEL SIGNIFICADO PERSONAL QUE SE DERIVA DE LA TEORÍA DE LOS CONSTRUCTOS PERSONALES.</li></ul>	30min
8	<b>EVALUACIÓN FINAL</b>	8min



ANEXO N° 3  
FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN

