

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Alma Mater del Magisterio Nacional
ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

Aplicación del módulo Sistema de Inyección de Combustible en el proceso de enseñanza – aprendizaje del curso de Afinamiento Electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la Especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

Presentada por

Darwin Hoover GUTIÉRREZ ALAMO

Asesor

Aurelio Julián GAMEZ TORRES

**Para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación
con mención en Docencia Universitaria**

Lima - Perú

2017

Aplicación del módulo Sistema de Inyección de Combustible en el proceso de enseñanza – aprendizaje del curso de Afinamiento Electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la Especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

A mis maestros, por cuyo apoyo,
comprensión, pude hacer realidad el
transitar por la senda del magisterio
peruano.

Reconocimientos

A los docentes de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Educación por su valiosa enseñanza y permanente orientación en mis estudios de maestría.

Al Mg. Aurelio Julián Gámez Torres, por su asesoramiento en la realización de la presente investigación.

A los señores informantes y miembros del Jurado Evaluador de la presente tesis, por sus oportunas observaciones que permitieron mejorar la elaboración del informe final.

Asimismo, mi reconocimiento a todas las personas que colaboraron de una u otra manera en la ejecución de esta investigación.

Tabla de contenidos

Titulo	ii
Dedicatoria	iii
Reconocimiento	iv
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	vii
Lista de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
Capítulo I. Planteamiento del problema	13
1.1 Determinación del problema	13
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Objetivos: generales y específicos	17
1.4 Importancia de la investigación	18
Capítulo II. Marco teórico	20
2.1 Antecedentes de la investigación	20
2.2 Bases Teóricas	23
2.3 Definición de términos básicos	38
Capítulo III. Hipótesis y variables	41
3.1 Hipótesis	41
3.2 Variables	42
3.3 Operacionalización de variables	43
Capítulo IV. Metodología	44
4.1 Enfoque de la investigación	44

4.2 Tipo de investigación	45
4.3 Diseño de investigación	46
4.4 Población y muestra	47
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información	47
Capítulo V. Resultados	49
5.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos	49
5.2. Presentación y análisis de resultados	53
5.3. Discusión de los resultados	67
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Referencias	75
Apéndices	76

Lista de tablas

Tabla 1. Evaluación criterio de jueces para validación del instrumento	49
Tabla 2. Nivel de confiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach	52
Tabla 3. Resultado global del Grupo Pre Test y Post Test	53
Tabla 4. La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación del grupo de control y experimental según pretest y postest.	58
Tabla 5. Desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz del grupo experimental según pretest y postest.	61
Tabla 6. Logro de diagnosticar y efectuar pruebas de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle, del grupo experimental según pretest y postest.	63
Tabla 7. Logro de aplicación de normas de seguridad en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y valle del grupo experimental según pretest y postest.	66

Lista de figuras

Figura 1. Resultado global del Grupo Pre Test y Post Test	53
Figura 2. Resultado: de Comparación de Promedios de Pre y Pos Prueba	54
Figura 3. El aprendizaje significativo exigido en la signatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle, del grupo experimental según pre-test y pos-test.	59
Figura 4. Desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz, del grupo experimental según pre-test y pos-test.	62
Figura 5. Logro de diagnosticar y efectuar pruebas de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y valle, del grupo experimental según pre-test y pos-test	64
Figura 6. Los logros de aplicación de normas de seguridad e higiene en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación nacional Enrique Guzmán y Valle, del grupo experimental según pre-test y pos-test	67

Resumen

En la investigación, se formuló el siguiente problema general; ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructivo del “sistema de inyección de combustible” en el lograr de aprendizajes significativos de la asignatura de Afinamiento Electrónico, con el objetivo de evaluar la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva en el logro de aprendizajes significativos exigidos en la asignatura de Afinamiento Electrónico, con la hipótesis general: La Aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible ” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la UNE, con el diseño se empleó corresponde a una investigación cuasiexperimental con dos grupos (de control y experimental) con pretest y postest. El Módulo Sistema de inyección de combustible se aplicó al grupo experimental, es el total de alumnos de la especialidad de Fuerza Motriz, lo que hace un total aproximado de 20 estudiantes, se concluye que se confirmó que el desarrollo de aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, mejora significativamente el aprendizaje significativo exigido en la asignatura de afinamiento electrónico de los estudiantes de la muestra se recomienda fomentar la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible en todas las áreas, como en todo los niveles (Secundaria y Superior), ya que el aprendizaje es más significativo y sobre todo para desarrollar o mejorar de las habilidades conductista de los estudiantes.

Palabras claves: Módulo sistema de inyección de combustible en el proceso de enseñanza – aprendizaje

Abstract

In the investigation, the following general problem was formulated; What is the degree of influence of the application of the autoinstructive teaching module of the "fuel injection system" in achieving significant learning in the subject of Electronic Tuning, with the objective of evaluating the application of the module of self- Achievement of significant learning required in the subject of Electronic Tuning, with the general hypothesis: The application of the autoinstructive teaching module "fuel injection system" significantly influences the achievement of learning required in the students of the subject Electronic Tuning of the Specialization of Motor Force of the UNE, with the design was used corresponds to a quasi-experimental research with two groups (control and experimental) with pretest and posttest. The Fuel Injection System Module was applied to the experimental group, it is the total number of students of the Motor Force specialty, which makes a total of approximately 20 students, we conclude that it was confirmed that the application development module injection system Of fuel, significantly improves the significant learning required in the subject of electronic tuning of the students of the group it is recommended to encourage the application of the module fuel injection system in all areas, such as at all levels (Secondary and Upper), and That learning is more meaningful and above all to develop or improve the behavioral skills of students.

Key words: Fuel injection system module in the teaching - learning process

Introducción

De acuerdo con el reglamento de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, el presente informe está organizado en cinco capítulos, a los cuales se añaden las conclusiones, recomendaciones, referencias y apéndices.

El capítulo I presenta la determinación del problema y se procedió a la formulación del problema general y problemas específicos. Se complementa el capítulo con la propuesta de los objetivos, la importancia y alcances y, finalmente, en este capítulo se reseñan las limitaciones de la Investigación.

En el capítulo II se inicia con los antecedentes de la investigación, que se ha recogido a través de la exploración bibliográfica; luego se trata de las bases teóricas; además se incluye la definición de los términos básicos utilizados en el contexto de la investigación.

El capítulo III presenta el sistema de hipótesis y las variables, complementándose con la correspondiente Operacionalización de las variables.

En el capítulo IV se presenta, el enfoque, el tipo y el diseño de investigación, complementándose con la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, incluyendo el tratamiento estadístico con el procedimiento seguido durante la investigación. .

En el capítulo V se trata de la validación y confiabilidad de los instrumentos. Seguidamente se estudia la interpretación de cuadros y gráficos, Luego se procede a la discusión de los resultados.

A continuación se muestra las conclusiones a las que se ha llegado en la investigación y se formulan las recomendaciones.

Finalmente, se muestra las referencias bibliográficas consultadas y se acompaña los apéndices que contienen el cuestionario aplicado a los estudiantes, los informes de los expertos que validan el instrumento de investigación, los documentos que acreditan la realización de la investigación en los estudiantes del VIII ciclo de la Especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Determinación del problema

Los grandes adelantos científicos y tecnológicos que se producen en nuestros días en un contexto de globalización proviene generalmente del extranjero, ante esta realidad el estado tiene la responsabilidad de estimular y sostener, la realización de proyectos creativos de investigación científica o tecnológica, con el fin de lograr nuestra propia tecnología adecuada a la realidad.

El gobierno central no contribuye de manera suficiente con la implementación de medios y materiales educativos que permiten optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Ello se debe, entre otras razones, a que ...”*el gasto real en educación con relación al presupuesto total del gobierno es sólo de 1.9%*”. Otros países como México, Cuba, Francia, Estados Unidos y Japón tienen presupuestos mayores en el rubro educativo lo que les permite atender con eficacia y amplitud las necesidades, requerimientos y expectativas de la comunidad educativa.

En el Perú, no se realiza suficiente cantidad y calidad de investigaciones de carácter tecnológico principalmente, por falta de recursos económicos y de suficiente número de investigadores calificados, entre otros factores.

La educación nacional requiere la asignación anual de un presupuesto realista que le permita enfrentar con pertinencia y normalidad el desenvolvimiento y desarrollo de todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional. Ello incide en la realización de planes de desarrollo educativo relativos a la infraestructura, equipamiento, creación y ejecución de medios y materiales para el proceso de enseñanza – aprendizaje. He comprobado, en diferentes instituciones de formación superior, tanto en estatales y en particulares que ofertan la especialidad de Fuerza Motriz, como la Universidad Nacional de Educación, no cuentan con suficientes materiales educativos (Módulos de enseñanza – aprendizaje) para el elevado número de estudiantes o que solamente tienen materiales obsoletos, incompletos, inoperativos y de tamaños inapropiados; así como carencia de medios audiovisuales, áreas de amplias de trabajo y saturación poblacional de estudiantes que condicionan un proceso educativo lento, prolongado e incompleto.

Los centros educativos de nivel superior al igual que los de secundaria, carecen de suficientes laboratorios y de talleres técnicos. Es urgente la superación de estos problemas, mediante un plan integral de provisión y mejoramiento de los mismos.

En ese sentido, deben adquirirse nuevos equipos o módulos didácticos para la enseñanza aprendizaje, sin perjuicio de que se fabrique equipos o módulos didácticos mínimos en universidades e institutos tecnológicos del país, para facilitar y reforzar el proceso enseñanza – aprendizaje de ciencia y tecnología.

Es así que los centros educativos no cuentan con materiales y módulos apropiados de enseñanza que les permitan la construcción de aprendizajes signifiactivos por descubrimiento guiado y autónomo de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En resumen, la problemática de los medios y materiales en los centros de educación superior linda con los siguientes componentes.

- Políticas educativas y materiales educativos.
- Creatividad docente y materiales de enseñanza.
- Uso, conservación de materiales educativos y aprendizajes significativos.
- Manejo de módulos y diversidad de operaciones.
- Políticas institucionales.

Ante la complejidad de problemas analizados causalmente líneas arriba postulamos las siguientes alternativas de solución:

- Implementación de medios y materiales necesarios para los Centros Educativos.
- Elaboración de módulos didácticos y aprendizajes significativos.
- Formulación de guías metodológicas sobre uso de materiales educativos.
- Módulos didácticos diversificados para la enseñanza – aprendizaje.
- Operativización de materiales educativos.

Es la segunda alternativa: “*Elaboración de módulos didácticos y aprendizajes significativos*” que inspira el presente proyecto de investigación:

A todo esto, se ha decidido que es necesario la elaboración de un módulo de pruebas del sistema de inyección de combustible para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de afinamiento electrónico.

1.2 .Formulación del problema

1.2.1. Problema general

PG: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructivo del “sistema de inyección de combustible” en el lograr de aprendizajes significativos de la asignatura de Afinamiento Electrónico en los estudiantes del VIII de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación?

1.2.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en desarrollar el conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación?

PE2: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el logor de diagnosticar y efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de efuerza motriz de la universidad nacional de educación?

PE3: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el logro de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidos en la asignatura de afinamiento electrónico de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación?

1.3. Objetivos: Generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

PG: Evaluar la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva en el logro de aprendizajes significativos exigidos en la asignatura de Afinamiento Electrónico a los estudiantes del VIII de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación?

1.3.2. Objetivos específicos

OE1: Determinar el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en desarrollar el conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección a combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la universidad nacional de educación.

OE2: Indagar la influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el grado de diagnosticar e efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

OE3: Identificar la influencia de la aplicación del modulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el grado de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidos en la asignatura de Afinamiento Electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

1.4. Importancia y alcances de la investigación

El trabajo de investigación propuesto será muy importante por las siguientes razones:

- a. Describir objetivamente la situación actual del curso de Afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la UNE.
- b. Orientará a los docentes, coordinadores y jefes de sección para que puedan hacer una reprogramación de sus documentos de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Afinamiento electrónico.
- c. Permitirá actualizar los conocimientos y las estrategias de aprendizaje en los estudiantes de la especialidad de Fuerza Motriz.
- d. Contribuirá al análisis crítico de los docentes acerca de la asignatura de Afinamiento, de los niveles de aprendizaje que están logrando y si estos son adecuados a las necesidades de los educandos.
- e. La metodología utilizada en la presente investigación orientará en forma adecuada la ejecución de otros trabajos que establezcan nuevas influencias entre las variables del estudio y las pruebas correspondientes de las hipótesis

1.4.1. Alcances del estudio

Este trabajo de investigación beneficiará directamente a:

- a. Los docentes de la especialidad de Fuerza Motriz, porque les permitirá realizar la toma de decisiones pertinentes en sus estrategias y metodologías de enseñanza para un mejor cumplimiento de sus funciones profesionales.
- b. El sistema educativo y el país.(en cepros y en IST con variante tecnica)

1.5. Limitaciones de la investigación

Las posibles limitaciones de esta investigación que podemos tener son:

- a) La carencia de fuentes bibliográficas acerca del sistema de inyección de combustible. La mayoría de fuentes bibliográficas son generales y no aportan una información directa y clara.
- b) Dificultad en el dominio de las técnicas estadísticas con la finalidad de aplicarlo correctamente en este tipo de investigación con dos variables, lo que nos obligará a buscar asesoramiento y apoyo de profesionales especialistas en el caso.

Capítulo II

Aspectos teóricos

2.1. Antecedentes de la investigación

Aunque no existen amplias referencias de antecedentes de la investigación, sobre todo en relación específica a las variables, podemos considerar las siguientes:

Moreno (1999), en la investigación titulada *Contribución a la simulación del sistema de inyección de combustible de un motor diesel de inyección indirecta*, (Madrid). En la actualidad los ordenadores digitales permiten procesar una gran cantidad de operaciones a gran velocidad. Esta rapidez de cálculo ha contribuido a que prácticamente todos los equipos diseñados, construidos y ensayados en todas las ramas de la ingeniería tiendan a evaluarse mediante su simulación en ordenador. Las ventajas de este procedimiento son elevadas, pero quizás la más importante sea la capacidad de predecir la nueva respuesta de un equipo ante cambios en alguno de los elementos que lo componen.

Todos estos simuladores requieren, en mayor o menor grado, información experimental sobre el comportamiento real de los diversos subsistemas que constituyen el equipo. En labores de diseño es frecuente encontrarse con sistemas nuevos, cuya fabricación está en tela de juicio, y en los que la simulación puede arrojar la información suficiente que permita tomar la decisión de su fabricación. Para ello es fundamental poder predecir con suficiente aproximación la respuesta del equipo disponiendo de pocos o ningún resultado experimental que permita ajustar la respuesta del simulador a la respuesta del equipo.

En estas situaciones la única posibilidad es recopilar la información necesaria de literatura, donde existe la posibilidad de encontrar ensayos sobre equipos parecidos, aunque no iguales, y a partir de ellos aproximarnos a nuestro problema en particular. En esta línea de trabajo se estableció esta tesis. Se pretende contrastar el grado de aproximación que se puede conseguir simulando el sistema de inyección de combustible de un motor de inyección indirecta empleando la mayor cantidad de información recopilada de la literatura. Se ha dedicado una gran atención al planteamiento del problema fluido buscando su máxima simplificación.

Amán (2012), en la investigación titulada *Construcción e implementación de un tablero didáctico de un sistema de inyección electrónica monotrónica mp 9.0 de Volkswagen gol 1.8 modelo 2002 para la Escuela de Ingeniería Automotriz*, Tesis para optar al título de Ingeniero Automotriz (Riobamba-Ecuador).

Sustentado en los conocimientos adquiridos en las aulas de la Escuela de Ingeniería Automotriz de la Facultad de Mecánica, el cual tiene por objetivo único el reforzar los

conocimientos de los estudiantes de inyección electrónica al poder manipular un sistema de inyección. Por lo tanto se realizó un tablero didáctico el cual contiene los elementos que conforman un sistema de inyección electrónica Motronic Mp 9.0 de un vehículo Volkswagen Gol, además de un Software generador de fallas el cual nos permite observar las posibles averías que se pueden presentar en los componentes del sistema. Se construyó una interfaz la que permite la comunicación de la PC mediante el programa Visual Basic con la ECU del automóvil a través de un microcontrolador cortando señales de entrada y salida de la ECU de los diferentes sensores y actuadores que conforman el sistema para poder provocar fallos en el mismo. El software posee una ayuda en cuanto se refiere a la verificación del sistema mediante los códigos de fallas que se vayan generando en el programa. A través de este proyecto se aporta de manera favorable a la formación de futuros ingenieros automotrices competitivos en el área de la inyección electrónica.

Fernández (2001), en la investigación titulada *Efectos de un Programa de Entrenamiento en Estrategias de Aprendizaje sobre el Rendimiento Académico de Alumnos del 1er. Curso de Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis para optar al grado de Magister en Educación. La investigación de tipo cuasiexperimental con muestras de tres colegios públicos madrileños, sustentó la hipótesis que los alumnos de los grupos entrenados en tres estrategias de aprendizaje (selección, organización y elaboración) en ciencias sociales y naturales, obtendrían puntuaciones más altas que los entrenados sólo en combinaciones dobles (selección y elaboración, selección y organización, organización y elaboración), en comparación con el grupo de control.

Se empleó el diseño pre-test y post-test con grupo de control, configurándose ocho grupos experimentales (cuatro para ciencias sociales y cuatro para ciencias naturales) y un

grupo de control. Para evaluar las estrategias de aprendizaje se emplearon tres instrumentos (ACRA, LASSI y una prueba ad hoc) y para evaluar rendimiento académico, se emplearon las puntuaciones canónicas. Evaluándose luego de 144 sesiones de entrenamiento, se halló que las puntuaciones más altas se obtuvieron en la combinación OE (organización y elaboración) en ambas áreas curriculares. Asimismo, se aceptó la hipótesis, pues el tratamiento SOE fue superior a todas las demás y porque se registraron diferencias significativas con el grupo de control.

2.2. Bases teóricas

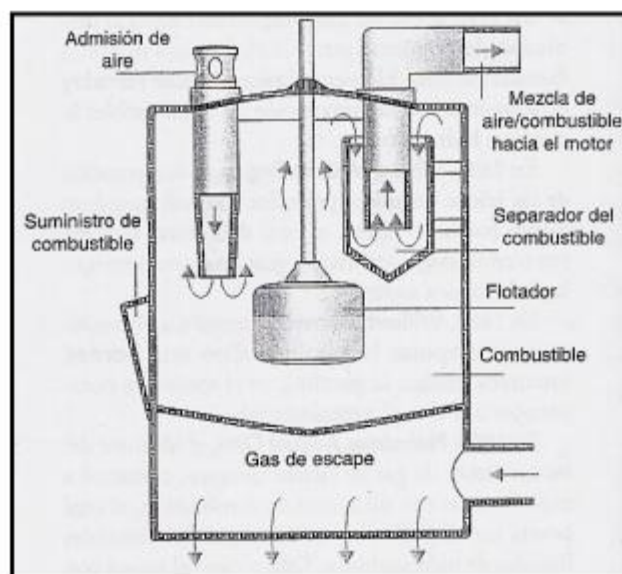
Sistema de inyección de combustible

Historia de la Inyección de Combustible

Existe un gran vínculo entre la carburación y la inyección de combustible, ya que la razón de su existencia es debido a las distintas desventajas que el carburador presento. La carburación comenzó en 1824 cuando Samel Morey y Erskine Harzard crearon el primer carburador usado en un motor de tipo atmosférico, en el que se incluía un precalentamiento para favorecer la evaporación. Michael Faraday, en 1825 experimentó con la evaporación de combustibles líquidos e hidrocarburos, después del gran paso que surgió en la época en cuanto a destilación de petróleo ligero y obteniéndose una sustancia llamada gasolina.

En 1838, William Barnett patentó un dispositivo para evaporar la gasolina, con este intentaba utilizar gasolina en el motor de compresión con el cual experimentaba. Siegfried Marcus, en el año de 1865 solicitó un patente para un carburador, recalando la sencillez de su dispositivo comparado con los complicados generadores de vapor que ya existían. Deutz ideó cerrar el gas para ver que sucedía si mantenía un trapo mojado con gasolina a la entrada del múltiple y el motor funciono hasta que le trapo se secó. Lo que le llevó a

inventar el carburador de mecha, el cual era de tipo estático. La mecha absorbía el combustible en la parte sumergida y lo llevaba hacia el aire en la parte expuesta. Fue aplicado en un carruaje con motor en el año de 1883 y 1884. En 1884 se adaptó a un motor, el carburador construido por Fernand Forest el cual incluía una cámara de flotador y una boquilla con rociador de combustible. Un año después Otto logró utilizar en un carburador de superficie mejorado una variedad de combustibles líquidos de hidrocarburos incluyendo gasolina.



Carl Benz mejoró el carburador de superficie, adicionando una válvula de flotador para asegurar un nivel constante de combustible, en 1886. En 1892, Maybach planeó el carburador con rociador, el cual se convirtió en la base de todos los carburadores, solicitando un año después una patente para un carburador de rocío, en el cual el combustible se suministraba en forma de boquilla de regadera con cabezal rociador, que se abastecía de una taza de flotador que mantenía el nivel constante. El primer carburador de dos gargantas apareció en 1901 y fue un invento de Krastin, quien afirmaba que formaba buenas mezclas sin importar el flujo masivo de aire. En 1902, Arthur Krebs inventó un

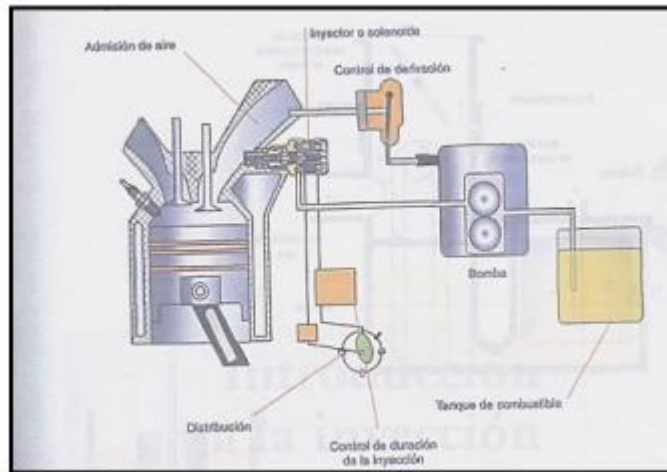
carburador de tres pares con desviación automática para el aire, con el fin de reducir al mínimo las desviaciones de la proporción aire-combustible, aumentando la velocidad del flujo del gas, utilizó el vacío del múltiple para abrir una válvula y admitir aire adicional. Los primeros avances de la inyección de combustible comenzaron realmente en la aviación. En 1903, el aparato Wright Flier utilizó un motor de inyección de combustible de 28 HP.

Antes de la primera Guerra Mundial, la industria de la aviación considero las ventajas obvias que la inyección de combustible proporcionaba. Los carburadores de los aeroplanos eran propensos a congelarse en los cambios de altitud, limitando la potencia disponible, mientras que en la inyección de combustible no sucede esto. Adicionalmente, las tazas de los carburadores eran propensas a derramar combustible. Se introdujo no sólo la bomba de pistón a alta presión, sino el principio de inyectores calibrados. La bomba de inyección fue la primera en tener una carrera variable del pistón como un medio para aumentar o reducir la cantidad de combustible a inyectar.

En 1912, Robert Bosch convirtió un motor de dos tiempos fuera de borda a inyección de combustible, utilizando una bomba reconstruida de presión de aceite lubricante para inyectar el combustible. A mediados de 1920, Stromberg introdujo un carburador sin flotador para la aplicación aeronáutica, el cual es el predecesor de los sistemas actuales de inyección en el cuerpo del acelerador. El auge militar que empezó en Alemania, llevó a la compañía de Robert Bosch al desarrollo de la inyección de combustible para la aviación. Los primeros sistemas de inyección Bosch introdujeron la inyección directa, la cual rocía el combustible bajo alta presión directamente sobre la cámara de combustión, en la misma forma que en el sistema de inyección diesel.

En la Segunda Guerra Mundial, la Continental utilizó un sistema de inyección de combustible diseñado por la compañía SU Carburetter, de Inglaterra, y construido por

Simmonds Aerocessories en Estados Unidos, el motor enfriado por aire y diseñado para usarse en el tanque Patton, La inyección electrónica de combustible se inició en Italia, en 1940, cuando Ottavio Fuscaldó incorporó un solenoide eléctrico como un medio para controlar el flujo de combustible hacia el motor.



En 1949, un automóvil llamado Offenhauser, equipado con inyección de combustible, fue inscrito en la carrera de las 500 millas de Indianápolis. El sistema de inyección diseñado por Stuart Hilborn, destacó la inyección indirecta, con la que el combustible es inyectado en el múltiple de admisión exactamente delante de la válvula de admisión. Éste se puede comparar con el sistema de inyección en el cuerpo del acelerador para cada cilindro. De 1952 a 1961, todos los autos de carreras tipo Indianapolis impulsados por motor Offenhauser, utilizaban inyección de combustible Stuart Hilborn, y Connaught adoptó el sistema para su auto Gran Prix de 1953, con gran éxito. Lucas produjo un sistema exitoso para el Jaguar 1956 tipo D, que ganó en Le Mans. Esto dio paso a la versión en serie, pero resultó tan cara que solo hubo un comprador: Maserati, para el 3500 GTi, a principios de 1961. Holley compró los derechos en Estados Unidos para la inyección de combustible Lucas, en 1956 pero no encontró mercado. El Lucas era un sistema de inyección por lumbrera con suministro regulado. El combustible se

bombeaba a un distribuidor a 100 psi por medio de una bomba eléctrica. El distribuidor media el combustible de acuerdo con el flujo masivo de aire, como lo medía el vacío del múltiple, y cuidaba el tiempo con un rotor impulsado mecánicamente, con lumbreras de salida dispuestas para alimentar combustible a cada boquilla cuando la válvula se abría. La admisión de aire se controlaba con una válvula de estrangulamiento, deslizable unida al acelerador. El sistema de inyección Kugelfischer de tipo de lumbrera tenía dosificación regulada. La bomba tenía un émbolo activado por una leva en cada inyector, y la dosificación de combustible se lograba con un intrincado arreglo de regulador-leva. La admisión de aire se controlaba con una sencilla válvula de mariposa. Se hicieron pruebas con motores para autos de carrera Porsche en los que se interesó Peugeot. Después de pruebas minuciosas, Peugeot estandarizó la inyección Kugelfischer en 404 modelos deportivos en 1962, y Lancia la adoptó en algunos tipos Flavia en 1965. Las versiones posteriores o modelos que les sucedieron estaban equipados con los sistemas de inyección que se producían en serie más populares. En 1974 Bosch adoptó la inyección de combustible de Kugelfischer, en una producción en serie que abastecía BMW Motorsport de motores para Fórmula Uno de 1980 a 1985, y el equipo Grand Prix de Renault-Elf de 1977 a 1984.

El modelo Alfa Romeo 1750, de 1969, para el mercado estadounidense utilizaba un sistema de inyección desarrollado por Spica de Livorno. Italia. El sistema Spica consistía en una inyección de lumbrera regulada con una bomba de tipo émbolo que básicamente era similar a la de Bosch y Kugelfischer. Los émbolos tenían un carrera constante y un arreglo normal de compuerta de rebose que dirigía el combustible excedente de regreso al recipiente de la bomba. La regulación del combustible dependía del vacío del múltiple, la posición de la válvula de estrangulamiento, presión barométrica, ajuste en vacío y

temperatura del refrigerante. La inyección del combustible Spica se adaptó más tarde al Montreal 2000 de 2.5 litros V-8, al Alfetta y el Alfa Seis. El equipo trabajaba muy bien pero carecía de clientes con alto volumen de compras. Spica no podía competir en costos. La producción de los sistemas de inyección de combustible Spica terminó en 1986. Junto con otros proveedores marginales de sistemas de inyección de combustible, Spica no pudo hacer frente al juego en las mesas en las que se hacían las grandes apuestas. Los líderes de la tecnología, que contaban con recursos financieros más firmes, tomaron el rol dominante en el mercado de la inyección de combustible. La evolución de la inyección de combustible se retardó debido a ciertos efectos contrarios de esta tendencia, tales como la decisión de algunos gigantes de la industria automotriz por producir sus propios sistemas y el que algunas compañías importantes de carburadores se dieron cuenta, de que ya no tendrían futuro, a menos que ampliaran sus líneas de productos abarcando una variedad de sistemas para preparar la mezcla de combustibles con o sin control electrónico.

Sistemas de inyección de combustible

El sistema Fuel Injection de los automóviles es un sistema que se encarga de llevar el combustible (fuel significa combustible⁹ desde el tanque de automóvil hasta los cilindros, donde la inyectora (injection significa inyectar). Este sistema realiza la misma función que el sistema de combustible convencional, compuesto por la bomba de gasolina y el carburador.

El sistema consta de una bomba eléctrica dentro del tanque de gasolina, una serie de tres filtros, los inyectores, un regulador de presión, un módulo de control (llamado computadora), una serie de sensores y actuadores.

Funcionamiento del sistema de inyección de combustible

Este sistema es operado por una computadora llamada Módulo de Control de Potencia, la cual se encarga de calcular cuánto combustible necesita que se le inyecte al motor, para que el motor responda como se le exige. El carburador dosifica la gasolina de acuerdo a la corriente de aire que pasa por él, lo cual depende de la posición del pedal del acelerador, en el sistema de inyección, ocurre lo siguiente:

De acuerdo a distintas señales que el Módulo de Control recibe de varios sensores como: la posición del acelerador, velocidad del vehículo, vacío en el múltiple de admisión y otras. El módulo, calcula cual es la cantidad exacta de gasolina que el motor requiere para responder y mediante los inyectores, inyecta exactamente la cantidad requerida el torrente de aire que entra al motor.

Importancia del sistema de inyección de combustible

Se usa y es importante porque es el único sistema de combustible que logra cumplir las leyes norteamericanas de prevención de la contaminación ambiental. Ya que el suministro de gasolina es controlado y solo se utiliza el combustible necesario, este es un sistema que produce menos contaminación que el sistema de carburador, además que cuando está operando adecuadamente consume menos gasolina que el sistema convencional de carburador. Este sistema es tan ventajoso que en USA muchas personas sustituyen el sistema de un carburador por el sistema de inyectores, debido al ahorro de combustible que se puede lograr.

Mantenimiento del preventivo del Sistema de Inyección de Combustible

Este sistema posee una serie de filtros, destinados a proteger a los inyectores, estos filtros deben ser cambiados de acuerdo a la recomendación de su centro de servicio especializado, en base a experiencias tenemos que: el filtro externo, debe ser cambiado de 10000 a 15000 km. de acuerdo a la limpieza de la gasolina que se usa y al tamaño del filtro del carro. El filtro interno del tanque de gasolina, debe ser cambiado cuando el diagnóstico así lo requiera, se ha observado que frecuentemente después de 100.000 km. Las mediciones indican que se requiere la limpieza y/o cambio de este filtro.

El micro filtro de los inyectores, se debe reemplazar cuando se tape y cause que el inyector falle.

Un sistema de filtrado en mal estado puede ocasionar problemas que van desde, aumento en el consumo de gasolina hasta dañar la bomba de gasolina entre otros.

El sistema de control electrónico no requiere de mantenimiento preventivo y posee un sistema de autodiagnóstico que le permite reconocer fallas de sus componentes y reportarlas, logrando diagnóstico confiable si se tienen las herramientas electrónicas adecuadas, como lo son scanner, los multímetros y los osciloscopios.

Los inyectores requieren de una limpieza periódica para desprender las gomas o compuestos químicos presentes en la gasolina que se comercializa en nuestro país, también es válido el uso de aditivos, siempre que estos no sean tan abrasivos que dañen al inyector o, el uso regular de gasolina autolimpiante (solo en estaciones PDV). Debido al

diseño algunos inyectores son menos sensibles al sucio que se les forma por lo que los períodos de limpieza recomendados oscilan entre los 25. 000 y 60.000 km.

Sistema de inyección indirecta estándar

Este sistema tiene el potencial de vaporizar y mezclar a todos los niveles de cargas. Normalmente tiene la desventaja que cuando la carga del motor es reducida provoca la falta de turbulencia y una mucho menos cantidad de aire en el cilindro, lo cual significa una combustión desigual y una capa de adherencia muy mala en las paredes del cilindro y el múltiple de escape. En un esfuerzo por superar esto, un exceso de aire es introducido en el motor y si la carga no es satisfecha habrá combustible sin quemar en los gases de escape

Inyector de Combustible de Pulso (PFI)

El PFI produce una vaporización total y una mezcla perfecta a todos los niveles de carga, reduciendo la necesidad de excesos de aire, reduciendo profundamente todos los niveles de Nox.

Inyección directa

La razón porque este sistema está siendo recomendado como superior a las técnicas estándar de inyección es su capacidad de generar una rica mezcla en el punto de ignición, lo cual significa la capacidad e controlar la concentración de combustible justa y precisamente obteniéndose una mejor economía.

Hay problemas asociados con esta técnica, en la que crea un “hot spot” o altas temperaturas de interferencia del combustible con el aire, lo cual genera altos índices de

Nox, difíciles de controlar. La argumentación contraria consiste en que las bajas emisiones son alcanzadas porque el consumo de combustible es menor.

Si el PFI es usado como un inyector directo, tiene una “pre mezcla de aire”, por lo tanto, reduce el hot spot creado por una mala mezcla mientras habilita una estratificación de cargas, que reduce mucho más los niveles de NOx.

En el motor de cuatro tiempos, la eficiencia de la válvula de entrada se relaciona con la reducción en remolino alrededor del orificio de entrada. Mientras más grande es el remolino, menor es el flujo de aire y combustible que hay. Usando una boquilla de paso a la salida del múltiple de admisión que hay. Usando una boquilla de paso a la salida del múltiple de admisión en las proximidades de la válvula, se elimina el remolino, por lo que aumenta la eficiencia del orificio de entrada de la válvula.

Inyector de combustible

Los inyectores electromagnéticos se activan por un pulso electrónico, controlado por la ECU (Unidad de Control Electrónico). Debido a sus excelentes técnicas de desarrollo, el inyector Bosch tipo EV1 ha estado produciéndose en todo el mundo durante más de 25 años, y aún sigue siendo posible adaptar este inyector para que se ajuste a una variedad de sistemas por inducción de aire y de alimentación de gasolina, siendo necesarios distintos tipos de atomización y de caudal para satisfacer las necesidades de los distintos fabricantes de vehículos.

Existen dos tipos principales:

Inyectores mecánicos (k-Jetronice) y electrónicos. El popular tipo mecánico K-Jetronic dejó de ser norma OE en 1993 para la mayoría de los fabricantes de vehículos, después de más de 30 años de servicio para dejar paso a un inyector electrónico más favorable para el medio ambiente.

Encendidos

-Encendido electrónico para inyección de gasolina.

En los actuales sistemas de inyección electrónica de gasolina se combinan con un encendido electrónico integral aprovechando muchos de los sensores que le son comunes y la propia unidad de control (UCE) para gobernar ambos sistemas. Dentro de estos sistemas de encendido podemos encontrar los que usando el distribuidor y los que lo suprimen por completo (encendido electrónico estático DIS).

-Encendido electrónico integral con distribución estática.

Este tipo de encendido se caracteriza por suprimir el distribuidor; esto tiene la ventaja de evitar las posibles averías que se producen en cualquier elemento mecánico sometido a desgastes, holguras, así como derivaciones electrónicas debidas a la humedad. Uno de estos tipos de encendido es el SDI que utiliza la marca Saab. Este encendido funcionan según la técnica descarga capacitiva y utiliza un avance cartográfico y comando por microprocesador, con posicionamiento angular y régimen motor proporcionados por un árbol de levas. Toda la parte de alta tensión (bobinas bujías) está contenida en un módulo metálico.

Este módulo encaja en la tapa de la culata, en medio de los dos árboles de levas. Esta organización basada en la utilización de una bobina por bujía permite suprimir, en

relación a las dos bobinas dobles los cables de alta tensión ya que las bobinas están conectadas directamente sobre las bujías, esta disposición elimina los parásitos generados por la alta tensión ya que todo el conjunto está cerrado en el bloque metálico formando un blindaje y estando conectado eléctricamente a la masa del motor. El sistema funciona bajo el principio de la descarga capacitiva obteniéndose tiempos de carga mucho más cortos y también tiempos de duración de la chispa más reducidos, obteniéndose un funcionamiento del motor menos satisfactorio a bajo y medio régimen observándose en la composición de los gases de la postcombustión. Con el encendido SDI la apertura de los electrodos de bujía se realiza alrededor de 1,5 mm., muy grande si lo comparamos con un encendido de descarga capacitiva; de esta manera se intenta paliar los problemas de una descarga de tensión muy corta con una chispa más larga.

Proceso de enseñanza – aprendizaje del curso de afinamiento

El afinamiento

Se denomina afinamiento de motor al cambio de repuestos y limpieza de los componentes que influyen en la combustión del motor, con el fin de obtener mayor eficacia de la potencia, mejor rendimiento, y disminuir los gases contaminantes.

El afinamiento se realiza tanto a motores bencineros como diesel. Existen pequeñas diferencias entre ambos, pero de igual manera se les puede realizar esta mantención.

Componentes

Las bujías trabajan en el sistema de encendido y están ubicadas estratégicamente en el motor, para que su electrodo central quede dentro de la cámara de combustión, y sea capaz de inflamar completamente la mezcla de bencina y aire, que se encuentra dentro de la cámara.

En el motor diesel, el periodo de cambio de bujías es mayor, e incluso, actualmente marcas como Mitsubishi, Mazda y Ford no están incorporando bujías.

El filtro de aire, tal como su nombre lo indica, filtra todas las partículas de aire que entran al motor, impidiendo el paso del polvo, la tierra, las hojas, los moscos, etc., que puedan influir en la combustión y/u ocasionar algún daño dentro del motor.

En el motor diesel es de vital importancia éste filtro, ya que, trabaja con mucho más flujo de aire y es ideal una inspección frecuente.

Para que entiendas qué tan importante es el filtro de aire, tápate la nariz y sal a trotar, andarás cansado, tu cuerpo se agitará más, y no rendirás lo mismo. De igual manera se comporta el motor al tener el filtro sucio.

El filtro de bencina cumple igual función, pero limpiando toda mugre que arrastre la bencina desde el estanque, para no dañar los inyectores y el sistema de combustible. La limpieza de válvulas eléctricas solo se le puede realizar a algunos vehículos, ya que su funcionamiento es muy delicado, y si no se realiza con las herramientas adecuadas pueden desprogramarse y ocasionar que el motor quede con un ralentí disparejo.

Limpieza de inyectores

Adicionalmente, se ofrece junto con el afinamiento la limpieza de inyectores. Esta se puede realizar de dos maneras, por barrido o ultra-sonido.

Por barrido, se conecta una máquina autónoma la cual contiene un aditivo que es capaz de remover toda la mugre que puede dificultar el correcto funcionamiento de los

inyectores. Realiza su trabajo en un vehículo de 4 cilindros en un tiempo aprox. de 12 a 15 minutos.

Por ultra-sonido, es un proceso más largo, ya que el mecánico debe sacar los inyectores y realizar una limpieza afuera. Es una máquina especial, la cual los limpia con el mismo aditivo, pero con vibraciones de muy alta frecuencia. Esta limpieza puede durar 30 minutos y tiene un costo más elevado.

En los motores diesel, es común la calibración de inyectores o calibración de bomba inyectora, que normalmente se realiza cuando el motor presenta mucho humo negro en el tubo de escape.

Es recomendable que realices el afinamiento cada 30.000 kms., o reemplaces las piezas cuando sea necesario, de acuerdo al uso del vehículo.

No se debe dejar de realizar esta mantención y así se alargará la vida útil del motor.

Afinamiento de motor Otto

El afinamiento de un vehículo de gasolina se realiza cada 15,000 o 20,000 kilómetros de recorrido.

Comprobar el estado de los frenos, cambiar (remachar) o limpiar con lija fina los forros de las pastillas y zapatas.

Comprobar el estado de las bujías, cambiar o limpiar el carbón del interior (el retiro de la bujía se realiza utilizando los dados números 5/8 o 13/16 pulg).

Revisión sistema eléctrico: Compruebe carga de batería en vacío, encienda las luces cortas unos dos minutos, apagarlas y tomar medida, Reponer líquido de electrolito a la batería. Limpie los bornes de la batería. Revise, luego mida el voltaje generado por el alternador con el motor en funcionamiento, éste valor debe estar entre 13.8 y 15.3 V

Cambiar el aceite del motor y filtro de aceite (para cambiar el aceite del motor se debe retirar el tapón que se encuentra en el Carter del motor y el cambio de aceite se realiza cada 5,000km de recorrido)

Retirar el refrigerante usado de vehículo y cambiarlo por uno nuevo (para retirar el refrigerante del vehículo, ubicamos el tapón de desfogue que se encuentra en la parte de abajo del radiador)

Cambiar o limpiar el filtro de aire (la limpieza se realiza con aire a presión en la posición de adentro hacia afuera)

Cambiar el filtro de gasolina (Al cambiar el filtro de gasolina se debe abrir contacto al vehículo para observar si hay alguna clase de fuga de combustible)

Calibrar balancines (para calibrar las válvulas se debe seguir el siguiente procedimiento: Hacer girar la polea del cigüeñal hasta colocarlo en el punto de referencia; posteriormente observa si en el cilindro número uno se encuentra en compresión; es decir sus válvulas cerradas y los balancines abierto; luego calibrar según el orden de encendido: primero las válvula de admisión y escape del primer cilindro, admisión de la anterior y el escape de posterior).

2.3. Definición de términos básicos

Aprendizaje: Proceso individual de saberes, procedimientos y actitudinales.

Aprendizajes significativos: Proceso cognitivo mediante el cual los alumnos establecen relaciones de nivel entre nuevas informaciones y saberes previos se dan cuenta del proceso de su aprendizaje. Dan significado a su aprendizaje, es decir, incorporar su estructura mental. Los nuevos saberes de manera organizada y las incorporan en su estructura mental los nuevos saberes de manera organizada; y las aplican o transfieren.

Afinamiento: Afinamiento en los motores de combustión interna a gasolina comprende el estudio y su aplicación del proceso de pruebas y comprobaciones de las especificaciones de fábrica de cada motor acorde con sus características, con la finalidad de restituirle su rendimiento o performance; dicho proceso de trabajo se realiza en los sistemas de encendido, chequeando y comprobando sus circuitos, sus elementos como el distribuidor y sus componentes la bobina, las bujías y cables de alta tensión, la sincronización del encendido en el sistema de combustible, la bomba de gasolina, el carburador y sus circuitos, en el sistema motor, la presión de compresión, luz de válvulas; en el sistema de carga, el rendimiento y abastecimiento de corriente, ene. Sistema de arranque su operatividad y fuerza de impulsión; todo ello para permitir el consumo mínimo de combustible, el control de la emisión de los gases de escape y ahorro del tiempo; para lo cual se hará uso correcto de las tablas de especificaciones manuales, catálogos y las herramientas e instrumentos adecuados, siguiendo un proceso operacional correcto.

Diseño: Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie.

También se considera un diseño gráfico, de modas o industrial.

Módulo: Los materiales educativos son una herramienta que agiliza y fortalece el aprendizaje de los niños en el aula, la disposición del conocimiento mediante este instrumento debería permitir al niño desarrollar su aprendizaje incluso de forma autónoma, es decir, si un niño puede aprender un determinado tema con más rapidez que otro podría avanzar al siguiente tema, esto sin tener que esperar a otro compañero de aprendizaje que quizá por dificultades de asimilación no haya aún acabado esta misma materia.

Módulo didáctico: Medio didáctico que sirve para demostrar mediante la instrucción de una tarea o actividad específica.

Metodología: Conjunto de criterios y decisiones que organizan de forma global, la acción didáctica en el aula, el papel que juegan los alumnos y maestros, la utilización de los medios y recursos, los tipos de actividades, la organización de los tiempos y espacios, los agrupamientos, la secuenciación y tipo de tareas, entre otros aspectos.

Fuerza motriz: Movimiento giratorio que produce una planta de fuerza para impulsar un determinado vehículo. Movimiento que produce un motor para impulsar un vehículo por medio de su sistema de transmisión.

Metodología: Conjunto de criterios y decisiones que organizan de forma global, la acción didáctica en el aula, el papel que juegan los alumnos y maestros, la utilización de los

medios y recursos, los tipos de actividades, la organización de los tiempos y espacios, los agrupamientos, la secuenciación y tipo de tareas, entre otros aspectos.

Material: Serie de medios de enseñanza utilizados en el modelo Montessori compuestos de sensoriales (visual, táctil, auditivo, olfativo, gustativo, térmico, bórico, estereognóstico y cromático) dirigidos a la educación y refinamiento de los sentidos; académicos (lenguaje, escritura, lectura, matemáticas, geografía y las ciencias) enfocados al aprendizaje de estos contenidos y artísticos y culturales (instrumentos musicales, pinturas, colores, entre otros) para la autoexpresión y la comunicación de ideas.

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

HG: La Aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible ” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

3.1.2. Hipótesis específicas

HE1: La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

HE2: La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de diagnosticar y efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

HE3: La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidas en la asignatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

3.2. Variables

-Variable independiente.

Módulo del Sistema de Inyección de Combustible.

-Variable dependiente.

Aprendizaje significativo exigido en la asignatura de afinamiento electrónico.

-Variables intervinientes.

-Infraestructura.

-Metodología.

3.3.Subvariables: indicadores

-Indicadores de la variable independiente.

- Planificación.

- Ejecucion.

- Evaluacion.

-Indicadores de la variable dependiente.

- Aprendizaje significativo.

- Aplicación.

-Indicadores de la variable interviniente.

- Años de experiencia.

- Edad.

- Conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible

- Diagnostico y pruebas de funcionamiento del sistema de inyeccion a combustible.

- Aplicación de normas de seguridad e higiene.

Capítulo IV

Metodología

4.1. Método de la investigación

La presente investigación sigue los siguientes métodos:

Método experimental. Este es el tipo de investigación educacional en el que el investigador controla los factores educativos en los cuales un educando o grupos de educados quedan sometidos durante el periodo de indagación y observa el resultante. El método experimental puede ser pre-experimental, cuasi-experimental y experimental propiamente dicho. En este caso, es cuasi-experimental. Los cuasi-experimentos también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. Solamente que difieren de los experimentos verdaderos” en el grado de seguridad o

confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos, según Hernández, Fernández y Batista (1999).

Según Carrasco (2009) manifiesta que la que la investigación experimental se realiza luego de conocer las características del fenómeno o hechos que se investiga (variables) y las causas que han determinado que tenga tales y cuales características, es decir, conociendo los factores que han dado origen al problema, entonces ya se puede dar un tratamiento metodológico. En este nivel se aplica un nuevo sistema, modelo, tratamiento, programa, método o técnica para mejorar y corregir la situación problemática, que ha dado origen al estudio.

De acuerdo a Sánchez y Reyes, (2006) el método a utilizar es el método experimental. Este método consiste en organizar de liberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa efecto exponiendo a uno o más grupos experimentales a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con grupos de control o de comparación.

4.2. Tipo de la investigación

Considerando el criterio de finalidad, la investigación es aplicada. Según Alano (2008), es llamado también constructiva o utilitaria, se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación y las consecuencias prácticas que de ella se deriven. La investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar, le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal. Podemos afirmar que es la investigación que realiza de ordinario el investigador educacional, el investigador social, y el investigador en psicología aplicada.

La investigación aplicada , como aplicación práctica del saber científico , constituye el primero esfuerzo para transformar los conocimientos científicos.

Podemos decir , además , que la investigación aplicada está orientada a resolver los problemas de manera práctica , y nuestra investigación es aplicada , en razón que los resultados permitirán fortalecer aprendizajes significativos en la asignatura de Afinamiento Electrónico en los estudiantes de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

4.3. Diseño de la investigación

El diseño que se empleó corresponde a una investigación Cuasiexperimental con dos grupos (de control y experimental) con pretest y posttest. El Modulo “Sistema de inyección de combustible” se aplicó al grupo experimental. El diseño cuasiexperimental constituye un caso en el que la variable independiente constituye propiamente un experimento, pero no se manipula arbitrariamente sino que más bien se toma características o grupos intactos, tal como se presentan en la realidad, a modo de experimento, observándose sus efectos en la otra variable (Aco Cataldo, 1998).

El gráfico que asume este diseño es el siguiente:

O1 ----- X----- O2

Donde:

O1 : Evaluación de pretest al grupo experimental.

O2: Evaluación de posttest al grupo experimental.

X: Modulo “Sistema de inyección de combustible”.

4.4. Población y muestra

Población

Es el total de alumnos de la especialidad de Fuerza Motriz de la UNE, lo que hace un total aproximado de 20 estudiantes.

Muestra

A muestra se definió de manera aleatoria e intencional, quedando determinado el tamaño de muestra de trabajo en 10 alumnos, constituyendo aproximadamente el 50% de la población total, aproximadamente. En este caso, se plantea considerar una sección, considerada como un solo grupo.

4.5. Instrumentos

Para la realización de la presente investigación se elaborarán los siguientes instrumentos:

- Prueba de evaluación de entrada la que se aplicará también en la evaluación de salida.
- Cuadro de doble entrada para registrar las notas de las evaluaciones de entrada y salida.
- Cuadro de distribución de estudiantes de la especialidad de Fuerza Motriz por promociones y ciclos académicos.

4.6. Técnicas de recolección de datos

En compatibilidad con los instrumentos señalados, definimos las siguientes técnicas de recolección de datos:

- Selección de técnicas (observación, entrevista, encuestas); para la recolección de datos considerando la naturaleza del universo.
- Selección, elaboración de los instrumentos necesarios para aplicarlos en la recolección de datos.

-Precisión de los procedimientos de recolección de datos.

4.7. Tratamiento estadístico

Se emplearán los siguientes procedimientos estadísticos:

- Coeficiente de confiabilidad alfa de Crombach.
- Tabulación general de datos en tablas de frecuencias;
- Aplicación de estadística descriptiva, hallando las medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar y varianza); por ejemplo: Media aritmética:

$$- \text{Promedio} = \sum X_j / n$$

- Aplicación de estadística inferencial y prueba de hipótesis: se ampliará el estadístico de prueba Chi Cuadrado (en vez del de T de Student) y las pruebas de hipótesis correspondiente;

La fórmula de chi cuadrado, en su versión simplificada, es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde "O" y "E" representan respectivamente las frecuencias observadas y las teóricas.

Para cada grupo, las ocurrencias teóricas (E) se calculan como sigue: $(N_i \times N_j) / N_{ij}$.

- Análisis e interpretación estadística de los resultados.

Capítulo V

Resultados

5. Validez y confiabilidad de los instrumentos

5.1. Validez por juicio de expertos

El instrumento de investigación fue sometido a la opinión de expertos a quienes se consultó la validez y aplicabilidad; para ello se les entregó un formato de validación, donde emitieron sus opiniones acerca del contenido del instrumento. De tal manera se tomaron en cuenta, para modificar el instrumento y elaborar la versión definitiva del mismo. (Ver anexo 3) quienes dictaminaron oportuna y favorable esto puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Los jueces en su conjunto dictaminaron los siguientes resultados:

Tabla 1

Evaluación criterio de jueces para validación del instrumento

Nº	Experto	Cuantitativa	Cualitativa
1	<i>Dr. Huamán Hurtado Juan Carlos</i>	92%	<i>Muy Bueno</i>
2	<i>Dr. Ramírez Ríos Alejandro</i>	92%	<i>Muy Bueno</i>
3	<i>Mg. Huamani Escobar Alberto</i>	92%	<i>Muy Bueno</i>
	<i>Total</i>	92%	

Nota: Fuente. Elaboración propia (2016)

Como se aprecia en la tabla, los jueces en su conjunto otorgaron una puntuación de 92% que en la escala cualitativa responde al nivel de Muy Bueno, por lo tanto se considera aplicable a la investigación.

5.2. Confiabilidad del Instrumento

Para el pre test y post test se empleó el coeficiente *alfa* (α) para indicar la consistencia interna del instrumento. Acerca de este coeficiente Muñiz (2003, p. 54) afirma que “ α es función directa de las covarianzas entre los ítems, indicando, por tanto, la consistencia interna del test”. Así, se empleará la fórmula del alfa de Cronbach porque la variable está medida en la escala de LÍkert (politómica):

Para establecer la confiabilidad de los instrumentos mediante el coeficiente del alfa de Cronbach se siguieron los siguientes pasos.

- a. Para determinar el grado de confiabilidad de la lista de cotejo de aprendizaje significativo, primero se determinó una muestra piloto de 10 estudiantes. Posteriormente, se aplicó para determinar el grado de confiabilidad.
- b. Luego, se estimó la confiabilidad por la consistencia interna de Cronbach, mediante el software SPSS, el cual analiza y determina el resultado con exactitud.

Fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Donde:

k : El número de ítems

$\sum s_i^2$: Sumatoria de varianza de los ítems

s_t^2 : Varianza de la suma de los ítems

α : Coeficiente de alfa de Cronbach

Lista de cotejo evaluado por el método estadístico de alfa de Cronbach mediante el software SPSS:

Estadísticos de fiabilidad

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Pretst	0,81	23
Postst	0,77	

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	23	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	23	100.0

Se obtiene un coeficiente de 0,81 que determina que el instrumento tiene una confiabilidad Muy bueno, según la tabla 3.

Tabla 2*Nivel de confiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach*

Rango	Nivel
0,9-1,0	Excelente
0,8-0,9	Muy bueno
0,7-0,8	Aceptable
0,6-0,7	Cuestionable
0,5-0,6	Pobre
0,0-0,5	No aceptable

Fuente: George y Mallery (1995)

5.3. Método de Análisis de Datos

En el presente estudio, fue un análisis cuantitativo y los resultados fueron analizados en el nivel descriptivo y en el nivel inferencial, según los objetivos y las hipótesis formuladas.

En el análisis descriptivo, se aplicó la estadística descriptiva utilizando un método cuantitativo que implica la organización de datos en resultados observados en la pre-test y la post-test, aplicados al grupo experimental. La representación gráfica se efectuó mediante las figuras de cajas. Finalmente se interpretaron los datos obtenidos en la pre-test y post-test, tanto nivel general y por dimensiones.

En el análisis inferencial, para verificar la prueba de hipótesis se utilizó Umann - Whitney, para muestras independientes, siendo una prueba no paramétricas, y la distribución de probabilidad resultó no normal.

Los procedimientos antes mencionados se ejecutaron mediante el programa estadístico para Ciencias Sociales SPSS 21, Windows en Español y Excel, según Hernández, et al. (2010, p.p.279-280) este paquete estadístico ha sido desarrollado en la Universidad de Chicago para analizar los datos estadísticos especialmente en las investigaciones en el campo social.

Resultados del tratamiento

5.3.1. Análisis descriptivo

Análisis descriptivo del Grupo Control y Experimental de Pretest y PostTest

Tabla 3

Resultado global del Grupo Pre Test y Post Test

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PreTest	11	0	7	4,63	1,385
PosTest	12	0	16	12,88	5,780
N válido (según lista)	23				

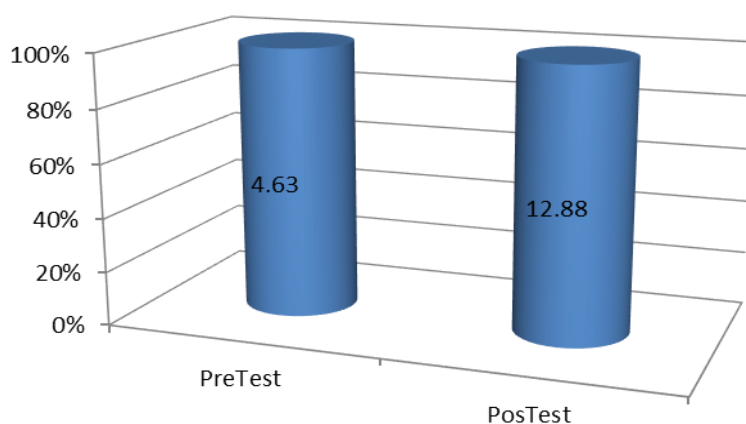


Figura 1. *Resultado global del Grupo Pre Test y Post Test*

Fuente: Base de datos del autor.

Interpretación:

De la tabla se puede observar que el promedio en el pre test de inicio para medir el aprendizaje significativo del curso de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y valle, del grupo experimental, la prueba de entrada fue de 4.63 y el promedio de salida del pos test, luego de la aplicación de la multimedia interactiva, el resultado fue de 12,88, esto evidencia el resultado de la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible en el proceso de enseñanza aprendizaje del curso de afinamiento electrónico.

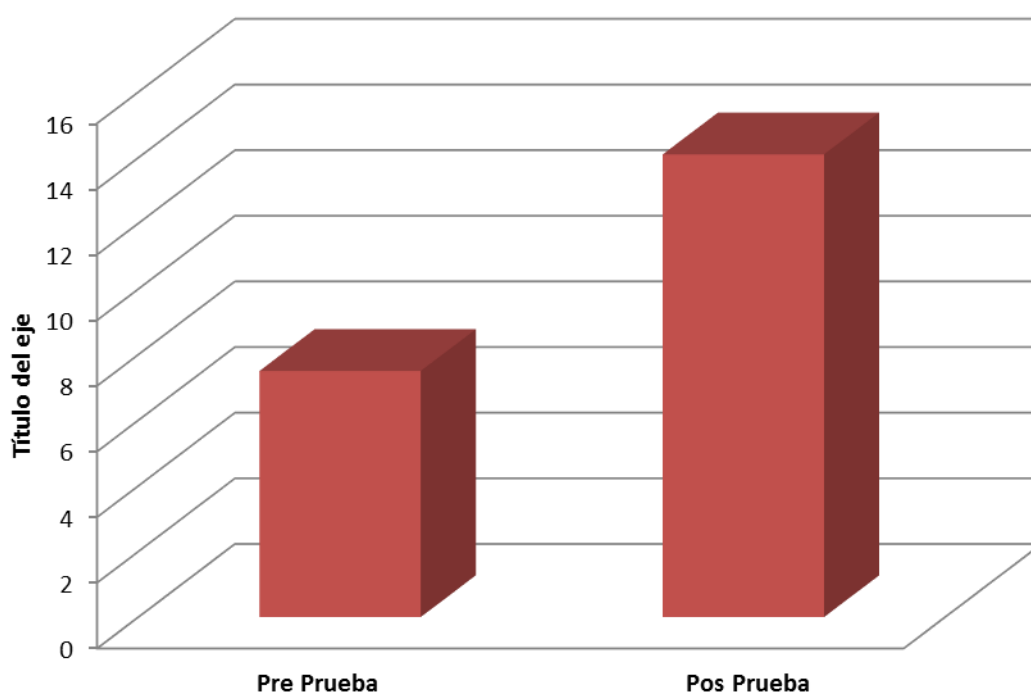


Figura 2. Resultado: de Comparación de Promedios de Pre y Pos Prueba

Fuente: Base de datos del autor.

Interpretación:

De acuerdo al gráfico mostrado, se puede observar que el grupo experimental ha logrado gran desarrollo en el aprendizaje significativo del curso de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y valle.

Nivel inferencial: contrastación de las hipótesis

Pruebas de Normalidad de los datos:

Para escoger la prueba estadística debemos conocer si nuestros datos tienen una distribución normal o no.

Antes de realizar la prueba de hipótesis respectiva primero determinaremos si hay una distribución normal de los datos (estadística paramétrica) o no, es decir una libre distribución (estadística no paramétrica).

Normalidad:

Se debe corroborar que la variable aleatoria en este caso la multimedia interactiva frente al aprendizaje del idioma inglés se distribuye normalmente, para ello se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov K-S cuando la muestra son grandes ($n > 30$) o Shapiro-Wilk cuando la muestra es pequeña ($n < 30$).

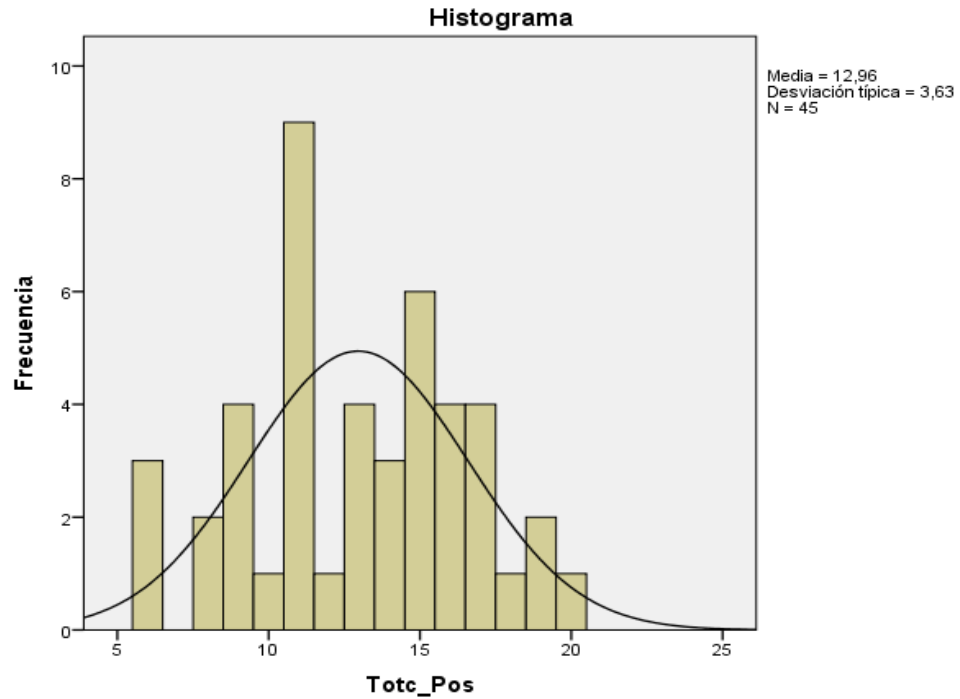
La prueba la realizamos con el SPSS obteniendo los siguientes valores:

Prueba de Shapiro-Wilk para una muestra

		Totc_Pos
N		23
Parámetros normales ^{a,b}	Media	12,96
	Desviación típica	3,63
	Absoluta	0,121
Diferencias más extremas	Positiva	0,121
	Negativa	-0,110
Shapiro-Wilk		0,411
Sig. asintót. (bilateral)		0,018

a. La distribución de contraste no es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.



El criterio para determinar si la variable aleatoria se distribuye normalmente es de acuerdo a la prueba de Chapiro-Wilk:

H_0 : Los datos (variable) provienen de una distribución normal.

H_1 : Los datos (Variable) no provienen de una distribución normal

H_0 , si y solo si: $\text{sig} > 0,05$

H_1 , si y solo si: $\text{sig} \leq 0,05$

Si $P_{\text{valor}} < \alpha$ se acepta la H_1 , los valores son:

$$0,018 < 0,05$$

Por lo tanto se acepta la H_1 y se puede decir que los datos no provienen de una distribución normal.

Por lo cual emplearemos la prueba U de Mann Whitney para la contratación de hipótesis.

Descripción de resultados

La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación

H1 La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

Ho La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” no influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

En la tabla 5, La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” produce eficacia significativa en el aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación. Según el pre-test, se evidencia valores bajos en la prueba de entrada en cuanto a la eficacia significativa en el aprendizaje, en el grupo experimental. Luego de la aplicación del programa se logró mejorar la eficacia significativa en el aprendizaje en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba U de Mann Whitney. Del post-test se

comprueba que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados con el promedio (15,51) tras La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”, en comparación con los estudiantes del grupo control promedio (7,79), cumpliéndose con la hipótesis general. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 4

La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación del grupo de control y experimental según pretest y postest.

	Grupo Control - Grupo Experimental		
Estadístico	Prueba de entrada (n=11)	Prueba de salida (n=12)	U de Mann Whitney
<i>Pretest</i>			
Media	7,56	7,79	Z = - 0,763
Desv. típ.	0,99	0,86	p = 0,446
<i>Postest</i>			
Media	9,14	15,51	Z = - 6,099
Desv. típ.	0,82	1,59	p = 0,000

Fuente: Fuente: Elaborado de la base de datos

De la figura 3, se observa que el aprendizaje significativo exigido en la signatura de afinamiento electrónico, tienen valores bajos en el pre test en el grupo experimental. Sin embargo, al compararlos con el post test se observa mejor promedio, en el grupo

experimental el aprendizaje significativo exigido en la signatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

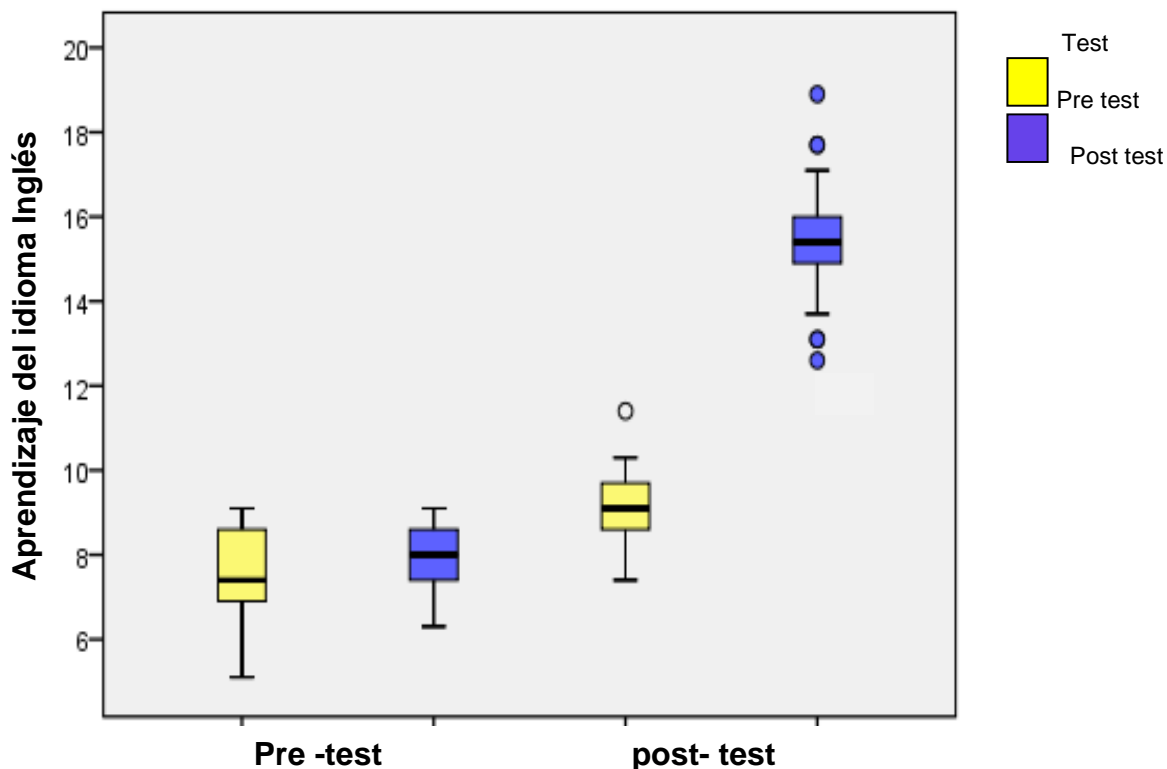


Figura 3. El aprendizaje significativo exigido en la signatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle, del grupo experimental según pre-test y pos-test.

La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

H1 La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes

del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

Ho La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” no influye significativamente en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

En la tabla 6, La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”, en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz. Según el pre-test, se evidencia valores bajos en cuanto al desarrollo del conocimiento, prueba de entrada en el grupo experimental como en la prueba de salida del grupo experimental. Luego de la aplicación del módulo sistema de inyección, en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba U de Mann Whitney. Del post-test se comprueba que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados en sus notas promedio (16,65) tras la aplicación del módulo sistema de inyección, en comparación con los estudiantes de la prueba de entrada promedio (8,45). Cumpliéndose con la primera hipótesis específica. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 5

Desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz del grupo experimental según pretest y postest.

Estadístico	Grupo Experimental		U de Mann Whitney
	Prueba de entrada (n=23)	Prueba de salida (n=23)	
		<i>Pretest</i>	
Media	7,12	7,30	Z = -0.433
Desv. típ.	2,13	1,98	p = 0,665
		<i>Postest</i>	
Media	8,45	16,65	Z = -6,171
Desv. típ.	2,12	1,58	p < ,000

Fuente: Elaborado de la base de datos

De la figura 4, se observa que el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz, tienen valores bajos en el pre test en la prueba de entrada grupo experimental. Sin embargo, al compararlos con el post test se observa una mejor promedio, en el grupo experimental en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz.

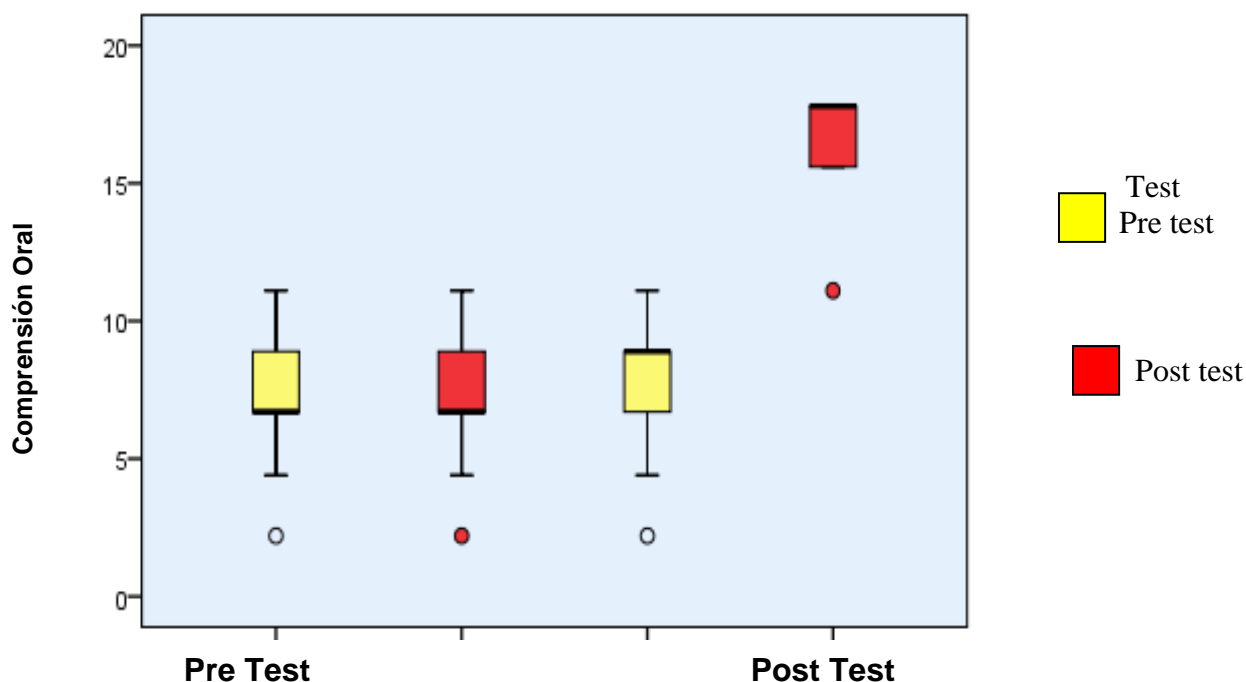


Figura 4. *Desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz, del grupo experimental según pre-test y pos-test.*

La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de diagnosticar y efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

H1 La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de diagnosticar y efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

Ho La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” no influye significativamente en el logro de diagnosticar y efectuar

pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

En la tabla 7, La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”. Según el pre-test, se evidencia valores bajos en cuanto al logro de diagnosticar y efectuar pruebas, en la prueba de entrada del grupo experimental. Luego de la aplicación del programa se logró mejorar el logro de diagnosticar y efectuar pruebas, en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba U de Mann Whitney. Del post-test se comprueba que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados en sus notas promedio (15,22) tras la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”, en comparación con la prueba de entrada del grupo experimental, promedio (8,72). Cumpliéndose con la segunda hipótesis específica. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 6

Logro de diagnosticar y efectuar pruebas de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle, del grupo experimental según pretest y postest.

Estadístico	Grupo Experimental		U de Mann Whitney
	Prueba de entrada (n=23)	Prueba de salida (n=23)	
		<i>Pretest</i>	
Media	7,10	7,47	Z = -0,507
Desv. típ.	2,49	2,03	p = 0,612
		<i>Postest</i>	
Media	8,72	15,22	Z = -6,193
Desv. típ.	1,40	1,68	p < ,000

Nota. Fuente: Elaborado de la base de datos

De la figura 5, se observa que el logro de diagnosticar y efectuar pruebas, tienen valores bajos en el pre test en la prueba de entrada del grupo experimental. Sin embargo, al

compararlos con el post test se observa una mejor promedio, en el grupo experimental en el logro de diagnosticar y efectuar pruebas tras la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”.

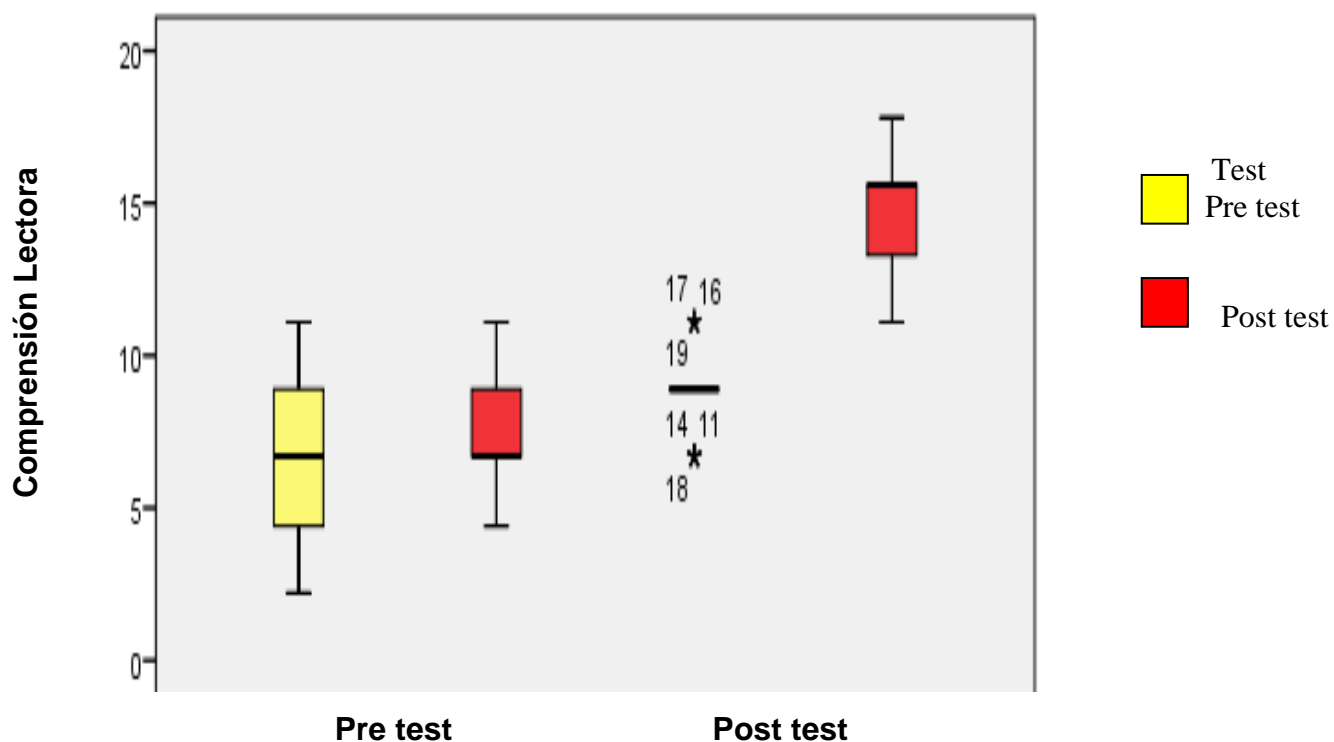


Figura 5. Logro de diagnosticar y efectuar pruebas de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y valle, del grupo experimental según pre-test y pos-test

La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidas en la asignatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

H1 La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidas en la asignatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

Ho La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” no influye significativamente en el logro de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidas en la asignatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

En la tabla 8, La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”. Según el pre-test, se evidencia valores bajos en cuanto a logros de aplicación de normas de seguridad e higiene, en la prueba de entrada del grupo experimental. Luego de la aplicación del programa se logró mejorar los logros de aplicación de normas de seguridad e higiene, en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba U de Mann Whitney. Del post-test se comprueba que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados en sus notas promedio (15,30) tras la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible”, en comparación con la prueba de entrada de los estudiantes del grupo experimental promedio (10,30). Cumpliéndose con la tercera hipótesis específica. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 7

Logro de aplicación de normas de seguridad en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y valle del grupo experimental según pretest y postest.

Estadístico	Grupo Experimental		U de Mann Whitney
	Prueba de entrada (n=23)	Prueba de salida (n=23)	
		<i>Pretest</i>	
Media	8,20	8,70	Z= -0,905
Desv. típ.	2,22	2,05	p = 0.366
		<i>Postest</i>	
Media	10.30	15.30	Z= -5,861
Desv. típ.	1.50	2.08	p < ,000

Nota. Fuente: Elaborado de la base de datos.

De la figura 6, se observa que los logros de aplicación de normas de seguridad e higiene, tienen valores bajos en el pre test en el grupo experimental. Sin embargo, al compararlos con el post test se observa una mejor promedio, en el grupo experimental en los logros de aplicación de normas de seguridad e higiene tras la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle.

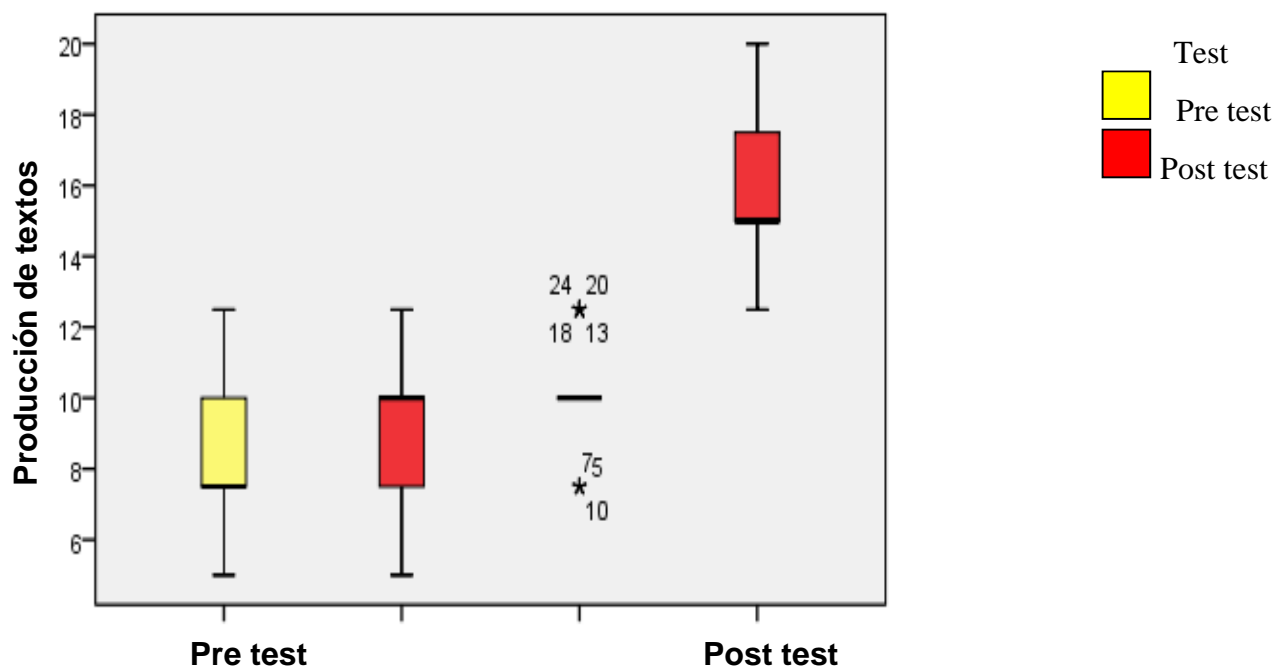


Figura 6. Los logros de aplicación de normas de seguridad e higiene en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación nacional Enrique Guzmán y Valle, del grupo experimental según pre-test y pos-test

5.3. Discusión de resultados

Para la hipótesis general, los resultados de la estadística aplicada comprueba la hipótesis de la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, mejoró significativamente, el aprendizaje significativo exigido en la asignatura de afinamiento electrónico estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación nacional Enrique Guzmán y Valle.

El análisis comparativo que se presenta en las tabla8 y figura1, los resultados del pre-test muestra valores bajos en cuanto el aprendizaje significativo exigido en la asignatura de afinamiento electrónico tanto en la prueba de entrada del grupo experimental. Luego de la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible se logró mejorar el aprendizaje significativo exigido en la asignatura de afinamiento electrónico, en los estudiantes del

grupo experimental de acuerdo con la prueba de U de Mann Whitney. Donde los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados (promedio 15,51), tras la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, en comparación con la prueba de salida (promedio 9,14), cumpliéndose con la hipótesis general. De acuerdo al marco teórico, la actividad del módulo de sistema, es una alternativa para el desarrollo del aprendizaje significativo, tal como lo indica **Churquipa**, (2008) en la conclusiones generales: los videos como estrategia didáctica fueron eficientes en el aprendizaje de Ciencias Sociales elevando el nivel de aprendizaje en el grupo experimental de 5.27 puntos a 15.27 puntos; la aplicación de videos tenía mayores efectos positivos directamente en la capacidad de comprensión de espacio temporal, lográndose un aprendizaje de calidad en cada actividad a partir del método didáctico de los videos; la aplicación de videos como estrategia didáctica resulto ser eficaz en un 76,35% en el aprendizaje del área de Ciencias Sociales y entre sus conclusiones específicas tenemos: Los resultados de Post Test del grupo experimental en relación a las tres capacidades en el aprendizaje de Ciencias Sociales después del experimento obtuvo una media aritmética de 15,27 puntos, es decir alcanzó un nivel de valoración Bueno y valoración **Deficiente** en el grupo control obteniéndose una media aritmética de 9,22 puntos con una diferencia de 6,02 puntos entre ambos pruebas.

En los resultados finales del Post Test, la media aritmética del grupo experimental ascendió aplicando los videos desde 5,27 puntos a 15,27 puntos con una diferencia de 10 puntos, en la prueba de salida, utilizando las estrategias metodológicas tradicionales ascendió de 5,38 a 9,22 puntos con una diferencia de 3,84 puntos.

De igual manera, **Cárdenas**, (2010) realizó un trabajo de investigación sobre Recurso Educativo Multimedia ‘‘El costumbrismo Peruano’’ y desarrollo de capacidades

del área de comunicación en alumnos del cuarto grado de secundaria del consorcio de Colegios Católicos de Huancayo.

Para la **primera dimensión**, los resultados de la estadística aplicada comprueba la hipótesis la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, mejoró significativamente, el desarrollo del conocimiento de los estudiantes VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle.

El análisis comparativo que se presenta en las tabla9 y figura2, los resultados del pre-test muestra valores bajos en cuanto el desarrollo del conocimiento en la prueba de salida del grupo experimental. Luego de la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible se logró mejorar el desarrollo del conocimiento, en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba de U de Mann Whitney. Donde los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados (promedio 16,65), tras la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, en comparación con la prueba de entrada (promedio 8,45), cumpliéndose con la primera hipótesis específica. Dichos resultados pueden explicarse en relación con las conclusiones de **Zanabria, (2012)** realizó un trabajo de investigación sobre *Influencia de los métodos didácticos gramática - traducción y enfoque comunicativo en el desempeño académico en alumnos del Centro de Idiomas de la Universidad Peruana Los Andes de Huancayo*

El objetivo principal fue establecer el papel que toman parte el método didáctico Enfoque Comunicativo y el método Gramática – Traducción en el desempeño académico de alumnos del idioma inglés del nivel básico en el Centro de Idiomas de la Universidad Peruana Los Andes de Huancayo. Del mismo modo se explica a partir de las conclusiones

de **Pérez**, (2014) realizó un estudio respecto del desarrollo de las capacidades de comprensión y producción de textos en el área de Inglés en los estudiantes de una institución educativa particular de Lima, titulado *Influencia del uso de la plataforma Educaplay en el desarrollo de las capacidades de comprensión y producción de textos en el área de inglés en alumnos de 1er. año de secundaria de una institución educativa particular de Lima.*

Para la **segunda dimensión**, los resultados de la estadística aplicada comprueba la hipótesis de la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, mejoró significativamente, el logro de diagnosticar y efectuar pruebas de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle.

El análisis comparativo que se presenta en las tabla10 y figura3, los resultados del pre-test muestra valores bajos en cuanto al logro de diagnosticar y efectuar pruebas en la prueba de entrada, en el grupo experimental. Luego de la aplicación del módulo sistema de inyección combustible se logró mejorar el logro de diagnosticar y efectuar pruebas, en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba de U de Mann Whitney. Donde los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados (promedio 15,22), tras la aplicación del módulo de sistema de inyección de combustible, en comparación con la prueba de entrada (promedio 8,72), cumpliéndose con la segunda hipótesis específica. Al respecto, **Pérez**, (2014) Los resultados del post-test demostraron que el uso de la plataforma Educaplay ayudó en un porcentaje mínimo el rendimiento académico del grupo experimental. Así tenemos que con relación a la influencia del uso de la plataforma para desarrollar la capacidad de comprensión de textos el porcentaje de influencia fue mínimo, teniendo esta capacidad un mayor porcentaje de variabilidad en el

post- test y con referencia a la influencia del uso de la plataforma para desarrollar la capacidad de producción de textos el porcentaje de influencia fue mínimo, pero teniendo un menor porcentaje de variabilidad en el pos-test. Olivares y Tello (2007) la aplicación de la multimedia interactiva, mejorara el nivel de comprensión de textos orales del área de inglés, es recomendable para los alumnos de todo los niveles de educación; es una estrategia para mejorar la comprensión de textos orales del área de inglés.

Para la **tercera dimensión**, los resultados de la estadística aplicada comprueba la hipótesis del módulo de sistema de inyección de combustible, mejoró significativamente, el logro de aplicación de normas de seguridad e higiene de los estudiantes VIII ciclo de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle.

El análisis comparativo que se presenta en las tabla 11 y figura 4, los resultados del pre-test muestra valores bajos en cuanto el logro de aplicación de normas de seguridad e higiene en la prueba de entrada en el grupo experimental. Luego de la aplicación del módulo de sistema de inyección de combustible se logró mejorar el logro de aplicación de normas de seguridad e higiene, en los estudiantes del grupo experimental de acuerdo con la prueba de U de Mann Whitney. Donde los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados (promedio 15,30), tras la aplicación del módulo sistema de inyección de combustible, en comparación con la prueba de entrada (promedio 10,30), cumpliéndose con la tercera hipótesis específica. Al respecto **Park**, (1994), los estudiantes tienden a navegar en un programa de multimedia interactiva en base a sus necesidades; ellos reforzaron los temas y dimensiones del inglés (speaking o listening) que menos dominaban; a pesar de que los programas de multimedia interactiva brindan inmensas cantidades de información no se pudo asegurar que los estudiantes la usaban para

aprender, sólo cuando la información se tornaba relevante para el estudiante es que ellos podían procesar la información, aprender y divertirse; la actitud general respecto a este programa fue muy positiva ningún estudiante estuvo aburrido con el programa pues consideraron que era un privilegio trabajar con este tipo de programa, estuvieron ansiosos de aprender; se hizo muy difícil definir la relación de los movimientos interactivos y las estrategias de aprendizaje individuales de los estudiantes; el tipo y calidad de las interacciones entre los estudiantes y el programa variaba mucho, las variables del estilo, control del programa, intereses, meta cognición, estrategias individuales conllevaron a esta dificultad; finalmente, el rol del profesor como un facilitador fue enfatizado, durante varias etapas del proceso, los estudiantes iban a consultar al docente temas relacionados al software y a conocimientos previos del inglés.

Conclusiones

1. El uso del módulo sistema de inyección de combustible, mejora de la asignatura de Afinamiento Electrónico de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
2. El uso del módulo Sistema de Inyección de Combustible, mejora significativamente el desarrollo del conocimiento, de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.
3. El uso del módulo Sistema de Inyección de Combustible, mejora significativamente el logro de la aplicación de normas en los estudiantes del VIII ciclo de la Especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.
4. El uso del módulo Sistema de Inyección de Combustible, mejora el logro de la aplicación de las normas de seguridad e higiene en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.

Recomendaciones

1. Fomentar la aplicación del módulo Sistema de Inyección de Combustible en todas las áreas, como en todo los niveles (Secundaria y Superior), ya que el aprendizaje es más significativo y sobre todo para desarrollar o mejorar de las habilidades conductistas de los estudiantes.
2. Promover con más frecuencia la aplicación del módulo Sistema de Inyección de Combustible dirigido a estudiantes, para mejorar el desarrollo del conocimiento, en la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.
3. La Universidad Nacional de Educación debería implementar el módulo Sistema de Inyección de Combustible en el nivel secundario y superior, donde ayudará a mejorar las habilidades técnicas de los estudiantes.

Referencias

- Arias Paz, Manuel (1995). Manual del automóvil. Continental S.A. México.
- Bosch 2000. Sistema de inyección de combustible de gasolina.
- CECSA. (1995). Manual del automóvil. Continental S.A. Madrid.
- Crouse, William (1996). Equipo eléctrico del automóvil. Marcombo. Barcelona.
- Daewoo Motors (2003). CEAC. México.
- Gerschler, Hellmut (1990). Tecnología del automóvil. Madrid.
- Liverneau, J. (1980). Automoción I. Anaya. Madrid.
- Lozada, Mario. (2000). Electricidad y encendido. Tomo IV. Lima.
- Manual del automóvil (2000). México. Grupo Ceac S.A.
- Manual de servicio Cielo (2000). Seúl. Korea.
- Manual de servicio Racer (2000). Seúl. Korea.
- Méndez, Carlos. (1995) Investigación en metodología. Lima.
- Pérez, Alonso. Equipo electrónico (1985). Paraninfo. Madrid.
- Pérez Calero, Mávil. Teorías y aplicaciones básicas de constructivismo pedagógico. San Marcos. Lima.
- Pérez Villar, José – Aybar Bazán, Zoila (1999). Trabajos en estrategias de metodología activa. Lima.
- Revista International. (2001). Auto truck. Auto y camión. USA.
- Revista Nacional (2002). Ruedas y tuercas. Comercio. Lima.
- Revista Mecánica Popular (1995). Edición extraordinaria. Lima.

Apéndices

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

4. En la asignatura de afinamiento se puede realizar materiales didácticos específicos destinados a optimizar la enseñanza de estos tópicos.

5. Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4. De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

5. Los alumnos podrán participar de la elaboración del módulo de sistema de inyección de combustible.

5. Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4. De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

6. Demanda grandes gastos y tiempo la elaboración del módulo de sistema de inyección de combustible.

5. Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4. De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

7. La elaboración del módulo de sistema de inyección de combustible, complementará los conocimientos teórico práctico de docentes y alumnos de la especialidad de Fuerza Motriz.

5. Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4. De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

8.El módulo de sistema de inyección de combustible cubre las expectativas con respecto a pruebas en vehículos con encendido electrónico.

5.Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4.De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

9. El contar con el módulo de inyección de combustible se podrá prestar servicio los vehículos de la localidad y dictar cursos de extensión.

5.Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4.De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

10. El contar con el módulo de inyección de combustible, la especialidad de fuerza motriz estará a nivel de los avances tecnológicos.

5.Muy de acuerdo.

2. En desacuerdo.

4.De acuerdo.

1. Muy en desacuerdo.

3. Ni de acuerdo ni desacuerdo.

Apéndice B
Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de variables	Metodología
<p>- Problema general:</p> <p>PG: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructivo del “sistema de inyección de combustible” en el lograr de aprendizajes significativos de la asignatura de Afinamiento</p>	<p>- Objetivo general:</p> <p>PG: Evaluar la aplicación del modulo de enseñanza autoinstructiva en el logro de aprendizajes significativos exigidos en la asignatura de Afinamiento Electrónico a los estudiantes del VIII de la especialidad de</p>	<p>- Hipótesis general:</p> <p>HG: La plicacion del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible ” influye significativamente en el logro de aprendizaje exigido en los estudiantes de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de</p>	<p>Variables</p> <p>-Variable independiente.</p> <p>Módulo del Sistema de Inyección de Combustible.</p> <p>-Variable dependiente.</p> <p>Aprendizaje significativo exigido en la asignatura de afinamiento electrónico.</p> <p>-Variables intervinientes.</p> <p>-Infraestructura.</p> <p>-Metodología.</p>	<p>Método de investigación</p> <p>La presente investigación es de naturaleza experimental.</p> <p>Tipo de investigación.</p> <p>Considerando el criterio de finalidad, la investigación es aplicada.</p> <p>Cuasiesperimental.</p> <p>Diseño de la investigación.</p> <p>El diseño Cuasiexperimental con un solo</p>

<p>Electrónico en los estudiantes del VIII de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación?</p> <p>- Problemas específicos:</p> <p>PE1: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva</p>	<p>Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación?</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>OE1: Determinar el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en desarrollar el conocimiento sobre la estructura y función del</p>	<p>Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>HE1: La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el desarrollo del conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los</p>	<p>Subvariables: indicadores</p> <p>-Indicadores de la variable independiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificación. - Ejeución. - Evaluación <p>-Indicadores de la variable dependiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje significativo - Aplicación. <p>-Indicadores de la variable</p>	<p>grupo experimental con pretest y postest.</p> <p>-Población:</p> <p>Es el total de alumnos de la especialidad de Fuerza Motriz de la UNE, lo que hace un total aproximado de 20 estudiantes.</p> <p>-Muestra:</p> <p>La muestra se definió de manera aleatoria e intencional, quedando determinado el tamaño de muestra de trabajo en 10 alumnos, constituyendo aproximadamente el 50% de la población total, aproximadamente. En este caso, se plantea considerar una sección, considerada como un solo grupo.</p>
--	---	---	--	--

<p>“sistema de inyección de combustible” en desarrollar el conocimiento sobre la estructura y función del sistema de inyección de combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional</p>	<p>sistema de inyección a combustible en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la universidad nacional de educación. OE2: Indagar la influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el</p>	<p>estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación. HE2: La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de diagnosticar y efectuar pruebas exigidas a los estudiantes</p>	<p>Interviniente. -Años de experiencia. -Edad. - Conocimiento sobre su estructura y funcionamiento del sistema de inyección de combustible. - Diagnostico y pruebas de funcionamiento del sistema de inyección de combustible. - Aplicación de normas de seguridad e higiene.</p>	<p>Instrumentos Para la realización de la presente investigación se elaborarán los siguientes instrumentos: -Prueba de evaluación de entrada la que se aplicará también en la evaluación de salida. -Cuadro de doble entrada para registrar las notas de las evaluaciones de entrada y salida. -Cuadro de distribución de estudiantes de la especialidad de Fuerza Motriz por promociones y ciclos académicos. Técnicas de recolección de datos -Selección de técnicas (observación,</p>
--	---	---	--	--

<p>de educación?</p> <p>PE2: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el logor de diagnosticar y efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatra de afinamiento</p>	<p>grado de diagnosticar e efectuar pruebas exigidas a los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de Afinamiento Electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.</p> <p>OE3: Identificar la influencia de la aplicación del modulo</p>	<p>del VIII ciclo de la asignatura de afinamiento electrónico de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.</p> <p>HE3: La aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” influye significativamente en el logro de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidas en la</p>		<p>entrevista, encuestas); para la recolección de datos considerando la naturaleza del universo.</p> <p>-Selección, elaboración de los instrumentos necesarios para aplicarlos en la recolección de datos.</p> <p>-Precisión de los procedimientos de recolección de datos.</p>
--	--	--	--	---

<p>electrónico de la especialidad de fuerza motriz de la universidad nacional de educación?</p> <p>PE3: ¿Cuál es el grado de influencia de la aplicación del módulo de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el logro de la aplicación de normas de seguridad</p>	<p>de enseñanza autoinstructiva “sistema de inyección de combustible” en el grado de la aplicación de normas de seguridad e higiene exigidos en la asignatura de Afinamiento Electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación.</p>	<p>asignatura de afinamiento electrónico en los estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación</p>		
---	---	--	--	--

e higiene exigidos en la asignatura de afinamiento electrónico de los estudiantes del VIII ciclo de la especialidad de Fuerza Motriz de la Universidad Nacional de Educación?				
---	--	--	--	--



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE
"ALMA MATER DEL MAGISTERIO NACIONAL"

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FUERZA MOTRIZ

PLAN DE LECCIÓN N°001

1. DATOS GENERALES:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. ASIGNATURA | : Afinamiento de Motores |
| 2. ESPECIALIDAD | : Fuerza Motriz |
| 3. CICLO ACADEMICO | : VIII |
| 4. PROMOCION | : 2013 |
| 5. AÑO Y SECCIÓN | : 2017- E4 |
| 6. HORAS Y CREDITO | : 6 /4 |
| 7. PROFESOR | : Darwin Gutiérrez Alamo |
| 8. FECHA | : Mayo del 2017 |

II. TEMA: Sistema de Inyección a Gasolina.

III. OBJETIVO: Al término de la lección el alumno, estará en condiciones de:

- 3.1 Explicar la finalidad y funcionamiento del sistema de inyección a gasolina.
- 3.2 Identificar y clasificar el Sistema de Inyección a Gasolina en los vehículos.
- 3.3 Aplicar las normas de seguridad e higiene al reconocer los componentes Sistema de Inyección a Gasolina en el vehículo.

IV. METODOLOGIA:

- 4.1 **El método:** Expositivo y demostrativo.
- 4.2 **El procedimiento:** Observativo, demostrativo y experimentación, estudio dirigido
- 4.3 **Forma didáctica:** Expositivo, demostrativo, trabajo en grupo.

V. MEDIOS Y MATERIALES:

5.1 Material auxiliar:

- Pizarra.
- Plumones Rojo, Azul, verde y negro.
- Mota.
- Hoja de información.
- Multimedia.
- Televisor

5.2 Equipos e Instrumentos:

- Voltímetro.
- Volti-amperímetro.
- Multitester Automotriz.
- Foco piloto de 12 voltios

5.3 Material fungible:

- Franela.
- Gasolina.

5.4 Auto partes:

- Baterías.
- Inyectores.
- Sensores.
- Bomba de gasolina eléctrica.
- Módulos.

5.5 Herramientas:

- Llaves mixta #10,12 y 19 mm.
- Destornilladores plano
- Destornillador estrella

VI. PRESENTACIÓN DEL TEMA:

6.1 Motivación: Al inicio en clases Se da inicio con la importancia y evolución de la tecnología y la conservación de nuestro medio ambiente. Para compara la importancia del combustible en un vehículo.

6.2 DESARROLLO DEL TEMA:

1. Definición.
2. Ventajas.
3. Clasificación de los sistemas de inyección. Según el lugar donde inyectan.
 - Según el número de inyectores.
 - Según el número de inyecciones.
 - Según las características de funcionamiento.
4. Historia de los sistemas de inyección de gasolina del fabricante Bosch

6.3 Aplicación: Hoja aparte (hoja de operaciones)

6.4 Evaluación: Hoja aparte (hoja de evaluación)

VII. BIBLIOGRAFIA:**□ PARA EL DOCENTE:**

- SCHWOCH, Werner Manual Práctico del Automóvil. Tomo I. Mecanismos. Barcelona: Edit. Reverte S.A. 1975.
- BOSCH, ROBERT Sistema de Inyección Electrónico de Combustible, Brasil 1998

□ **PARA EL ALUMNO:**

- LAUNE, KEN Manual De Electrónica Y Electricidad Automotriz, Tomo I-II-III, México 1991. Edit. Prentice May Hispanoamericana S.A,
- AUTODATA 2013 CDROM
- Revistas y catálogos de mecánica automotriz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE
ALMA MATER DEL MAGISTERIO NACIONAL

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FUERZA MOTRIZ

HOJA DE INFORMACIÓN N°001

I. DATOS GENERALES:

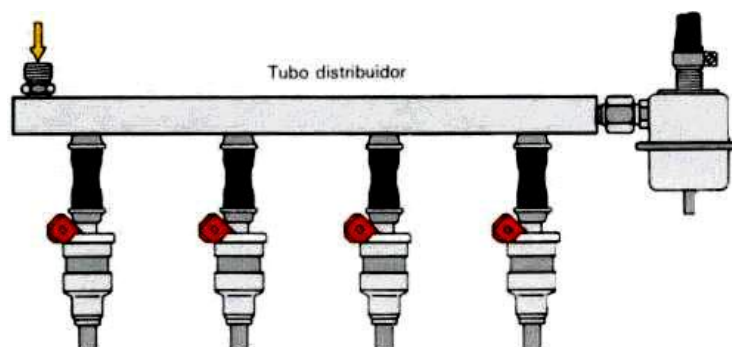
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. ASIGNATURA | : Afinamiento de Motores |
| 2. ESPECIALIDAD | : Fuerza Motriz |
| 3. CICLO ACADEMICO | : VIII |
| 4. PROMOCION | : 2013 |
| 5. AÑO Y SECCIÓN | : 2017- E4 |
| 6. HORAS Y CREDITO | : 6 /4 |
| 7. PROFESOR | : Darwin Gutiérrez Alamo |
| 8. FECHA | : Mayo del 2017 |

II. TEMA: Sistema de Inyección de combustible

1. Definición:

La **inyección de combustible** es un sistema de alimentación de motores de combustión interna, alternativo al carburador, que es el que usan prácticamente todos los automóviles europeos desde 1993, debido a la obligación de reducir las emisiones contaminantes y para que sea posible y duradero el uso del catalizador

En los motores de gasolina o GLP actualmente está desterrado el carburador en favor de la inyección, ya que permite una mejor dosificación del combustible, sobre todo desde la aplicación del gobierno electrónico por medio de la zonda lambda.



2. Ventajas de la inyección

✓ Consumo reducido

Con la utilización de carburadores, en los colectores de admisión se producen mezclas desiguales de aire/gasolina para cada cilindro. La necesidad de formar una mezcla que alimente suficientemente incluso al cilindro más desfavorecido obliga, en general, a dosificar una cantidad de combustible demasiado elevada. La consecuencia de esto es un excesivo consumo de combustible y una carga desigual de los cilindros. Al asignar un inyector a cada cilindro, en el momento oportuno y en cualquier estado de carga se asegura la cantidad de combustible, exactamente dosificada.

✓ Mayor potencia

La utilización de los sistemas de inyección permite optimizar la forma de los colectores de admisión con el consiguiente mejor llenado de los cilindros. El resultado se traduce en una mayor potencia específica y un aumento del par motor.

✓ Gases de escape menos contaminantes

La concentración de los elementos contaminantes en los gases de escape depende directamente de la proporción aire/gasolina. Para reducir la emisión de contaminantes es necesario preparar una mezcla de una determinada proporción. Los sistemas de inyección permiten ajustar en todo momento la cantidad necesaria de combustible respecto a la cantidad de aire que entra en el motor.

✓ Arranque en frío y fase de calentamiento

Mediante la exacta dosificación del combustible en función de la temperatura del motor y del régimen de arranque, se consiguen tiempos de arranque más breves y una aceleración más rápida y segura desde el ralenti. En la fase de calentamiento se realizan los ajustes necesarios para una marcha redonda del motor y una buena admisión de gas sin tirones, ambas con un consumo mínimo de combustible, lo que se consigue mediante la adaptación exacta del caudal de éste.

3. Clasificación de los sistemas de inyección.

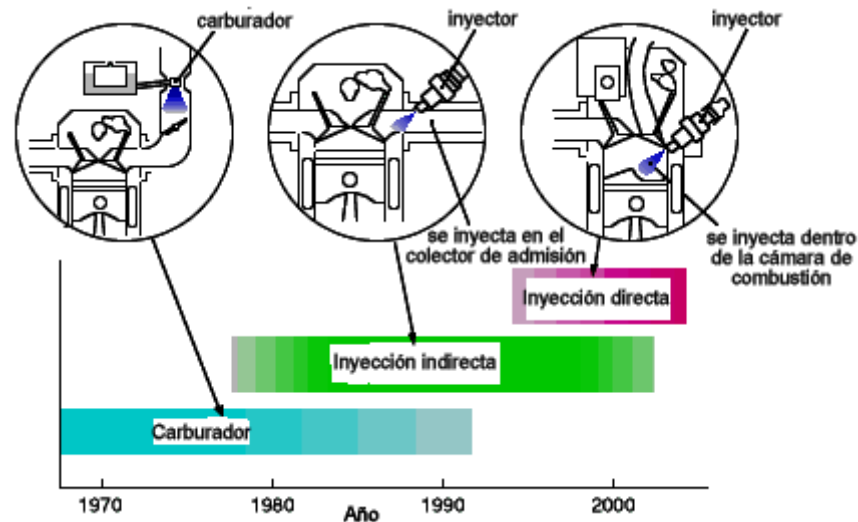
Se pueden clasificar en función de cuatro características distintas:

1. Según el lugar donde inyectan.
2. Según el número de inyectores.
3. Según el número de inyecciones.
4. Según las características de funcionamiento.

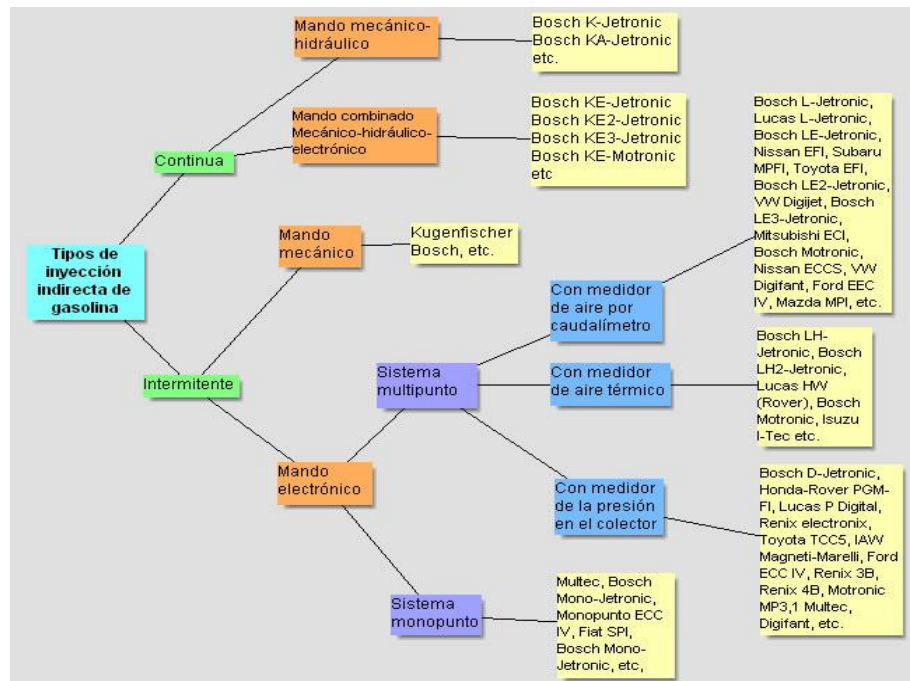
A continuación especificamos estos tipos:

1. Según el lugar donde inyectan:

- ✓ **INYECCION DIRECTA:** El inyector introduce el combustible directamente en la cámara de combustión. Este sistema de alimentación es el más novedoso y se está empezando a utilizar ahora en los motores de inyección gasolina como el motor GDi de Mitsubishi o el motor IDE de Renault.
- ✓



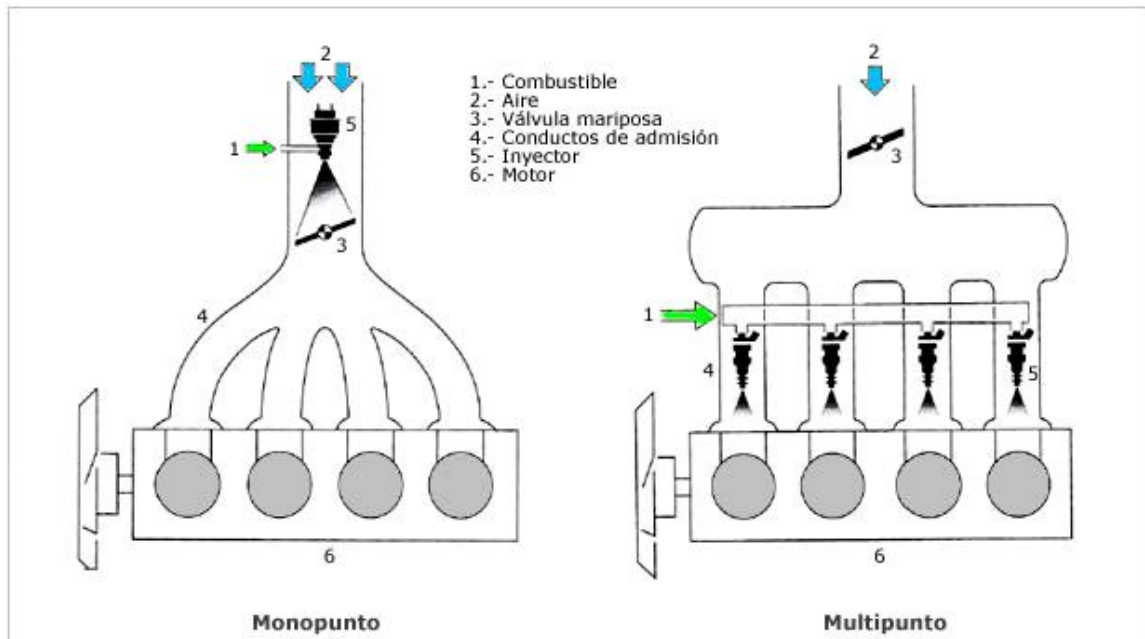
- ✓ **INYECCION INDIRECTA:** El inyector introduce el combustible en el colector de admisión, encima de la válvula de admisión, que no tiene por qué estar necesariamente abierta. Es la más usada actualmente.



2. Según el número de inyectores:

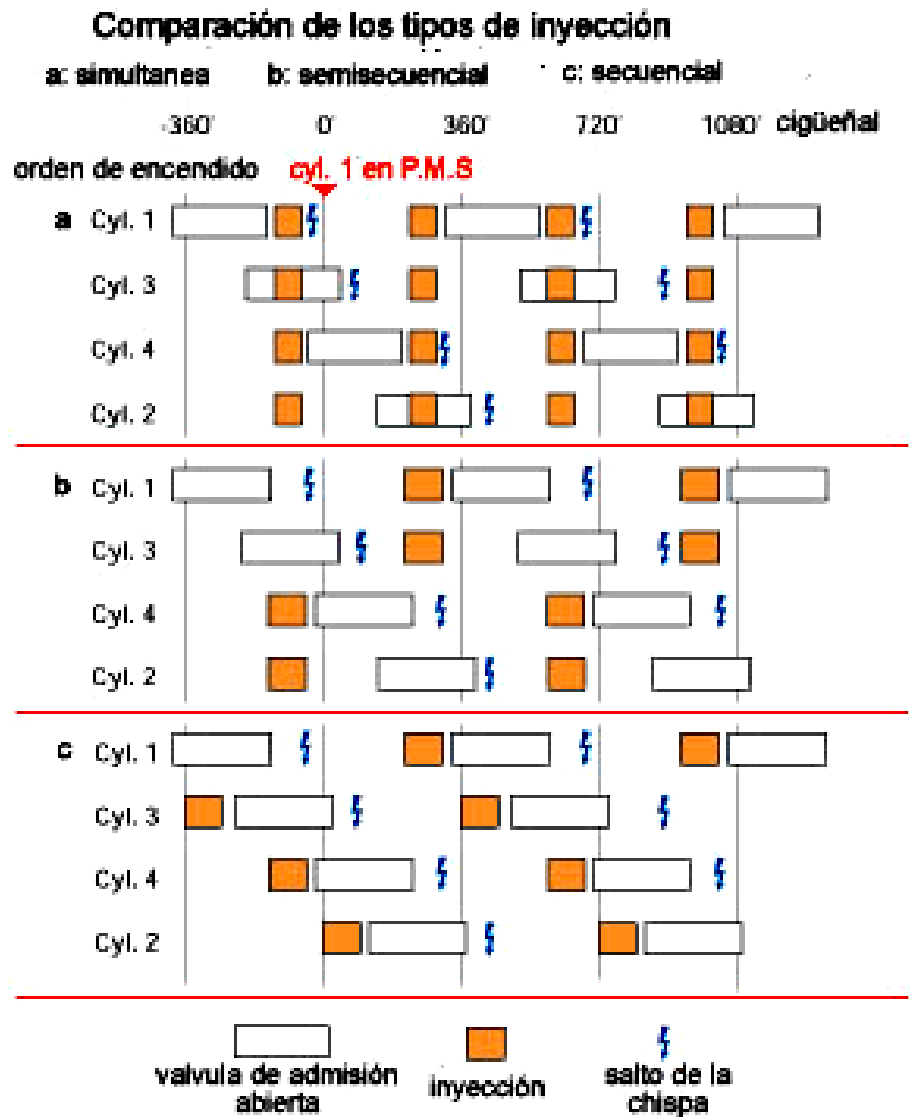
INYECCION MONOPUNTO: Hay solamente un inyector, que introduce el combustible en el colector de admisión, después de la mariposa de gases. Es la más usada en vehículos turismo de baja cilindrada que cumplen normas de estipulación.

INYECCION MULTIPUNTO: Hay un inyector por cilindro, pudiendo ser del tipo "inyección directa o indirecta". Es la que se usa en vehículos de media y alta cilindrada, con estipulación o sin ella.



Según el número de inyecciones:

- ☞ **INYECCION CONTINUA:** Los inyectores introducen el combustible de forma continua en los colectores de admisión, previamente dosificada y a presión, la cual puede ser constante o variable.
- ☞ **INYECCION INTERMITENTE:** Los inyectores introducen el combustible de forma intermitente, es decir; el inyector abre y cierra según recibe ordenes de la centralita de mando. La inyección intermitente se divide a su vez en tres tipos:
 - ☞ **SECUENCIAL:** El combustible es inyectado en el cilindro con la válvula de admisión abierta, es decir; los inyectores funcionan de uno en uno de forma sincronizada.
 - ☞ **SEMISECUENCIAL:** El combustible es inyectado en los cilindros de forma que los inyectores abren y cierran de dos en dos.
 - ☞ **SIMULTANEA:** El combustible es inyectado en los cilindros por todos los inyectores a la vez, es decir; abren y cierran todos los inyectores al mismo tiempo.



3. Según las características de funcionamiento:

Inyección Mecánica (K-jetronic)

Inyección Electromecánica (KE-jetronic)

Inyección Electrónica (L-jetronic, LE-jetronic, motronic, Dijijet, Digifant, etc.)

Todas las inyecciones actualmente usadas en automoción pertenecen a uno de todos los tipos anteriores.

4. Historia de los sistemas de inyección de gasolina del fabricante Bosch

- 1912.- Primeros ensayos de bombas de inyección de gasolina basada en las bombas de aceite de engrase.
- 1932.- Ensayos sistemáticos de inyección de gasolina para motores de aviación.
- 1937.- Aplicación en serie de la inyección de gasolina en motores de aviación.
- 1945.- Primera aplicación en serie de la inyección de gasolina en vehículos a motor.
- 1951.- Sistemas de inyección de gasolina para pequeños motores de dos tiempos.
- 1952.- Sistemas de inyección de gasolina para motores de 4 tiempos para vehículos, en serie a partir de 1954.
- 1967.- Primer sistema electrónico de inyección de gasolina **D-Jetronic**.
- 1973.- Inyección electrónica de gasolina **L-Jetronic**
Inyección electrónica de gasolina **K-Jetronic**.
- 1976.- Sistemas de inyección de gasolina con regulación Lambda.
- 1979.- Sistema digital de control del motor **Motronic**.
- 1981.- Inyección electrónica de gasolina con medidor de caudal de aire por hilo caliente
LH-Jetronic.
- 1982.- Inyección continua de gasolina con control electrónico **KE-Jetronic**.
- 1987.- Sistema centralizado de inyección **Mono-Jetronic**.
- 1989.- Control digital del motor con dispositivo de control de la presión del colector de admisión Motronic MP3.
- 1989.- Control digital del motor con ordenador de 16 bit, Motronic M3.
- 1991.- Gestión del motor mediante CAN (Controller Area Network), sistema de bus de alta velocidad para acoplar las diferentes centralitas.

III. BIBLIOGRAFIA:

☞ PARA EL DOCENTE:

- SCHWOCH, Werner *Manual Práctico del Automóvil*. Tomo I. Mecanismos. Barcelona: Edit. Reverte S.A. 1975.
- BOSCH, ROBERT *Sistema de Inyección Electrónico de Combustible*, Brasil 1998

☞ PARA EL ALUMNO:

- LAUNE, KEN *Manual De Electrónica Y Electricidad Automotriz*, Tomo I-II-III, México 1991. Edit. Prentice May Hispanoamericana S.A,
- AUTODATA 2013 CDROM
- Revistas y catálogos de mecánica automotriz

Autoevaluación:

- 1.- ¿Cuál es la finalidad del sistema de inyección en el vehículo?
- 2.- ¿Mencione cómo se clasifican e sistema de inyección según el número de Inyectores?
- 3.- ¿Con que sistema de inyección de combustible trabajamos hoy en día?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE
ALMA MATER DEL MAGISTERIO NACIONAL

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FUERZA MOTRIZ

HOJA DE OPERACIONES N°001

I. DATOS GENERALES:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. ASIGNATURA | : Afinamiento de Motores |
| 2. ESPECIALIDAD | : Fuerza Motriz |
| 3. CICLO ACADEMICO | : VIII |
| 4. PROMOCION | : 2013 |
| 5. AÑO Y SECCIÓN | : 2017- E4 |
| 6. HORAS Y CREDITO | : 6 /4 |
| 7. PROFESOR | : Darwin Gutiérrez Alamo |
| 8. FECHA | : Mayo del 2017 |

II. TAREA: Reconocer los componentes del sistema de inyección de combustible

III. OBJETIVOS: Al término de la práctica el alumno estará en condiciones de:

- 3.1 Reconocer y ubicar correctamente los componentes que conforman los diversos sistemas de inyección de combustible.
- 3.2 Aplica las normas de seguridad e higiene al realizar el reconocimiento del sistema de inyección de combustible.

IV. MEDIOS Y MATERIALES:

4.1 Material auxiliar:

- Pizarra.
- Plumones.
- Mota.
- Hoja de información.
- Multimedia

4.2 Material fungible:

- Gasolina.

4.3 Herramientas:

- Llaves mixta #8,10,11y 12 mm
- Destornilladores plano
- Destornillador estrella.
- Alicata.
- Calibrador de láminas

4.4 EQUIPOS E INSTRUMENTOS:

- Voltímetro.
- Volti-amperímetro.
- Multímetro Automotriz.
- Foco piloto de 12 voltios.
- Punta lógica.

4.5 Mecanismos y Autopartes:

- a. Llave de contacto.
- b. Distribuidor efecto HALL
- c. Distribuidor Inductivo
- d. Bobina de encendido.
- e. Platino condensador.
- f. Módulo de encendido.
- g. Módulos de encendido del taller.

V. PROCEDIMIENTOS:

Reconocimiento de los componentes de inyección a gasolina

Existen diferentes marcas de sistemas de inyección de combustible como: Bosch, Magneti Marelli, Delphi, eui, heui, etc.

Para describir los componentes de inyección LE-jetronic nos basamos en los sistemas de Bosch, independientemente del sistema en el que se utilicen, toda vez que son los más utilizados y representativos, con funciones específicas de la inyección:

1. **Bomba de combustible:** es la encargada de mantener la presión de combustible del sistema de inyección.
2. **Filtro de combustible:** es el encargado de filtrar el combustible de impurezas que puedan ingresar al sistema.
3. **Regulador de presión:** la función es la de mantener la presión constante en el riel de inyección.
4. **Inyector:** es la válvula de inyección de combustible, se activa electrónicamente, mediante un impulso eléctrico que abre el abanico de inyección.
5. **Medidor de flujo de aire:** es un medidor del caudal de aire, es el encargado de medir el volumen de aire que ingreso en la cámara en función de dosificar la cantidad de combustible requerido para la mezcla.
6. **Sensor de temperatura:** se encarga de enviar la lectura de la temperatura del motor.
7. **Adicionador de aire:** funciona como el choque en los vehículos carburados entrega aire adicional cuando el motor esta frio.
8. **Sensor de posición de la mariposa (TPS):** se encuentra en el cuerpo de aceleración y la apertura permite el flujo de aire.
9. **ECU:** es la unidad de control electrónico o procesador, algunas marcas lo denominan: Ecu, Ecm, Centralita, Calculador de inyección. Es la central que recibe las señales de los sensores y enviar las señales a los actuadores a fin de controlar o automatizar el proceso de inyección.
10. **Relé:** es un conmutador de la señal eléctrica.
11. **Bujía:** es la encargada de entregar la chispa que inflama la mezcla.

Fuente Bosch

En algunos sistemas de inyección se integran otros sensores que le permiten ser más eficientes. A continuación vamos a analizar el sistema flex fuel, que es un sistema de inyección flexible para gasolinas que contienen un porcentaje de etanol.

En este sistema podemos observar elementos diferentes al sistema anterior como:

- **Cánister:** es un cartucho de carbono activado, encargado de almacenar los vapores de la gasolina, que al ser tan volátil se evaporan a temperatura ambiente, con el fin de ser puestos nuevamente en circulación.
- **Sensor de temperatura y presión de aire**
- **Sensor de detonación:** este sensor detecta las vibraciones que se pueden producir por cascabeleo
- **Sonda lambda:** va en el tubo de escape antes del catalizador y mide la concentración de aire que hay en los gases de escape, de esta forma puede saber si la mezcla es rica o pobre para corregir los parámetros de inyección.
- **Sensor de fase:** este es el sensor de posición del eje de levas o cmp. Ayuda a indicar al computador cuando está en el pistón 1.
- **Sensor de rotación:** es el sensor de rotación del cigüeñal, identifica el momento exacto para realizar la inyección teniendo en cuenta el movimiento sincronizado del cigüeñal con el árbol de levas.



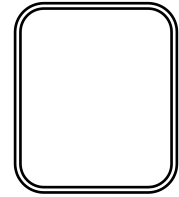
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE
ALMA MATER DEL MAGISTERIO NACIONAL

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FUERZA MOTRIZ

HOJA DE EVALUACIÓN

Prueba de Salida



NOTA

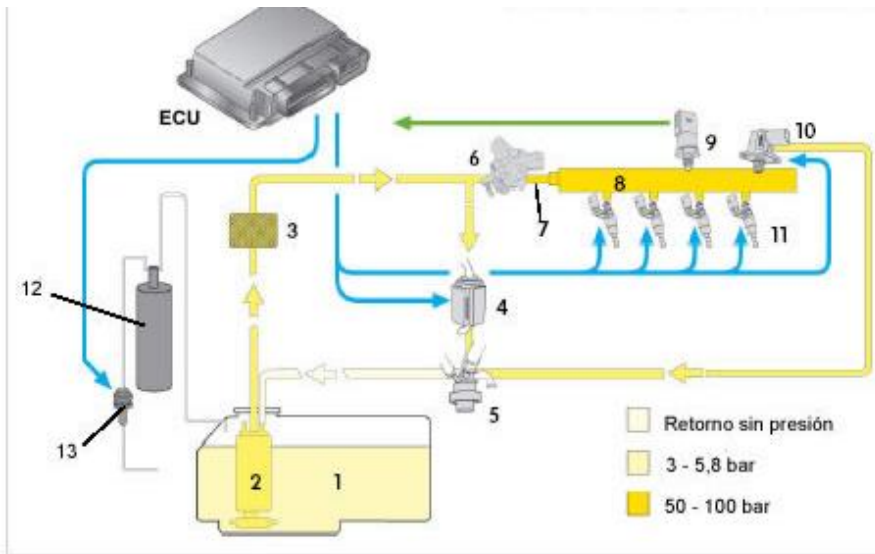
Nombres y Apellidos: _____ Fecha: / / 2017

Profesor: Darwin Gutiérrez Alamo

Responda las preguntas y ejercicios dados a continuación:

1. Mencione 4 ventajas del sistema del sistema de inyección a gasolina :
 - a. _____ b.- _____
 - c. _____ d.- _____

2. En el dibujo dado a continuación mencione las partes que están señaladas y la función que cumple cada uno:



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____

3. Cada 20.000 km en promedio del vehículo se cambia:
 - a. Los cables la bomba de gasolina
 - b. El módulo de encendido
 - c. las bujías
 - d. a y c
4. El sistema de inyección a gasolina se Clasificación según características:
 - a. _____ b.- _____
 - c. _____ d.- _____

5. ¿Cuál es la característica principal de un sistema de Inyección monopunto?

6. ¿Qué función tiene la centralita de un sistema monopunto?

7. ¿Qué presiones se dan en el circuito de baja y alta presión de un sistema de inyección directa de gasolina?

✓ *Defina los componentes mencionados así mismo la función que cumplen:*

8. Bomba de combustible:

9. Filtro de Filtro de combustible:

10. Regulador de presión:

11. Inyector: _____

12. Medidor de flujo de aire:

13. Sensor de temperatura:

14. Adicionador de aire:

15. Sensor de posición de la mariposa (TPS): _____



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE
ALMA MATER DEL MAGISTERIO NACIONAL

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FUERZA MOTRIZ

HOJA DE EVALUACIÓN Prueba de Salida



Nombres y Apellidos: _____ Fecha: / / 2017
Profesor: Darwin Gutiérrez Alamo

NOTA

Responda las preguntas dadas a continuación:

1. Explica el funcionamiento estratificado de un motor de inyección directa de gasolina

-Fase de admisión: _____

-Fase de compresión: _____

-Fase de inyección: _____

-Fase de combustión: _____

2. ¿Qué dos sistemas utiliza la de gestión de un motor de inyección electrónica de gasolina para conseguir un rendimiento máximo?

a. _____ b. _____

3. ¿Por qué en los sistemas de inyección monopunto el regulador de presión no tiene conexión con el colector de admisión como en los sistemas multipunto?

4. ¿Qué objetivo tiene el montar un sensor de fase en las inyecciones secuenciales?

5. ¿Qué ventajas ofrece el sistema CAN bus?

Si se av _____ ería una de las unidades de control, las demás pueden seguir transmitiendo sus datos.

6. Explica el proceso de cómo se economiza combustible en la inyección directa de gasolina?

7. F¿Cómo se produce la inyección del combustible en un motor de inyección directa?

8. ¿Para que utiliza la UCE la información del interruptor de embrague?

9. P: Cuáles son las características principales de un sistema L-Jetronic?

10. ¿Qué misión tiene el regulador de presión del sistema L-Jetronic?

11. ¿Qué significa el modelo de pulverización de los inyectores? _____

12. ¿Cómo está constituido un caudalímetro de aleta-sonda?

a.

b.

c.

d.

13. ¿Cómo funciona el caudalímetro de hilo caliente?

14. ¿Qué dos métodos de arranque en frío se pueden dar en un sistema de inyección electrónica no combinado?

1- _____

2- _____

15. ¿Qué misión tienen los potenciómetros de una mariposa motorizada?

16. ¿Qué función tiene el caudalímetro de flujo inverso?

17. ¿Qué misión tiene el sensor MAP?

18. -¿Cómo está constituido el transmisor de posición del acelerador?

19. ¿Para qué se utiliza el motor paso a paso de la válvula de ralentí?

20. ¿Cómo está constituida la electroválvula del sistema de distribución variable?