



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios**

**Protocolo de Investigación para Optar el Título de  
Ingeniero Mecánico**

**Reacondicionamiento de un vehículo con fines didácticos para el taller  
automotriz de la Facultad de Tecnología de la Industria.**

**Autores:**

**Br. Arnoldo García Flores.**

**Br. Carlos Fernando Ordoñez Pineda**

**Br. Leonardo Josué Chow Tinoco.**

**Tutor:**

**Ms Ing. Jacinto Rene Vallejos.**

**Asesores:**

**Ing. Juan Leonardo Chow Zuniga.**

Managua, Nicaragua

Noviembre del 2017

Managua, 20 de noviembre del 2017

**Doctor ING.**

Decano

Facultad de Tecnología xxxxxx - UNI

Estimado Doctor xxxxxxx

En cumplimiento con la Normativa de culminación de estudio, le presento el protocolo de Monografía para optar al título de Ingeniería Civil cuyo tema es “xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.” para su debida aprobación, así mismo propongo como tutor al (Master. Ing. xxxxxxxxxxx. Facultad de Tecnología de la xxxxxxx).

Sin más a que referirme, lo saludo, deseándole éxitos en sus funciones.

Atentamente,

---

Br. Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

---

Br. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Correos electrónicos:

Celulares:

CC/Archivo

Mangua 20 de Noviembre 2017

Ing. Daniel Cuadra Horney  
Decano  
FTI

Estimado ingeniero Cuadra.

Por medio de la presente le comunico que he revisado detalladamente el protocolo del tema monográfico titulado “**Reacondicionamiento de un vehículo con fines didácticos para el taller automotriz de la Facultad de Tecnología de la Industria.**” realizado por los Brs. Arnoldo García Flores, Carlos Fernando Ordoñez Pineda y Leonardo Josué Chow Tinoco.

Considero que el protocolo antes mencionado reúne los requisitos para su aprobación.

Sin más que agregar me despido, deseándole éxitos en sus funciones.

Atentamente

Ing. Jacinto Rene Vallejos Padilla  
Tutor

## Contenido

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes.....	2
III.	Justificación.....	4
IV.	Objetivos.....	6
IV.1	Objetivo General.....	6
IV.2	Objetivos Específicos.....	6
V.	Marco Teórico.....	7
V.1	Principales tipos de motores.....	7
V.2	Aplicaciones más corrientes.....	8
V.3	Estructura y funcionamiento.....	8
V.3.1	Cámara de combustión.....	9
V.3.2	Sistema de alimentación.....	9
V.3.3	Sistema de distribución.....	10
V.3.4	Encendido.....	10
V.3.5	Refrigeración en motores de combustión interna.....	11
V.3.6	Sistema de arranque.....	11
V.4	Tipos de motores.....	12
V.4.1	Motor convencional del tipo Otto.....	12
V.4.1.1	Funcionamiento.....	13
V.4.1.2	Embrague hidráulico.....	14
V.4.1.3	Partes de una caja de cambios.....	15
1.	¿Cómo es la relación de los cambios?.....	16
2.	¿Qué son los cambios sincronizados?.....	18
3.	El puente trasero de las maquinas automotrices.....	19
V.4.1.4	Puente delantero de las maquinas automotrices.....	20
V.4.2	Mecanismo de dirección.....	21
V.4.3	Suspensión.....	21

V.4.3.1	Conceptos básicos de la suspensión .....	23
1.	Reacciones del automóvil.....	23
2.	Diferentes tipos de oscilaciones que afectan a los vehículos.....	23
3.	Elementos de la suspensión.....	25
4.	Principio de funcionamiento: .....	26
V.5	Los materiales didácticos .....	30
V.5.1	Funciones .....	32
V.5.2	Principios Didácticos.....	32
V.5.3	Clasificación.....	33
V.5.4	La selección de materiales didácticos .....	33
VI.	Diseño metodológico. ....	36
VI.1	Ubicación del estudio.....	36
VI.2	Tipo de estudio. ....	36
VI.2.1	Diseño de investigación.....	36
VI.2.2	Tipo de enfoque. ....	37
VI.3	Actividades por objetivos .....	37
VI.3.1	Actividades del objetivo 1 .....	37
VI.3.2	Actividades del objetivo 2 .....	37
VI.3.3	Actividades del objetivo 3 .....	38
VII.	Cronograma de actividades.....	39
VIII.	Bibliografía.....	40

## **I. Introducción**

El automóvil puede ser descrito como un vehículo motorizado que recibe su nombre a partir de la capacidad de auto movimiento, es decir, que no necesita de la fuerza humana o de algún animal para trasladarse de un lugar a otro. Se trata de un vehículo movido por un motor de explosión o de combustión interna que está especialmente destinado al transporte terrestre de personas.

El presente trabajo consiste en la reactivación de un automóvil que se encuentra en estado de abandono en el la Universidad Nacional de Ingeniería, específicamente en el taller automotriz de la facultad de la Tecnología de la Industria con el propósito de restaurar todo sus sistema para que sea utilizado como complemento didáctico de formación en las asignaturas de Motores de Combustión Interna y Maquinas Automotrices de la carrera de ingeniería mecánica.

## II. Antecedentes.

La Republica de Nicaragua ubicada en América Central tiene actualmente un sistema de educación pública compuesto por los subsistemas de educación primaria, secundaria y universidad.

En el sistema universitario existen varias universidades publicas una de ellas es la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) la cual fue creada para atender solo las carreras de ingeniería y arquitectura.

La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) está organizada en varias facultades una de las cuales es la Facultad de Tecnología de la Industria la cual oferta la carrera de Ingeniería Mecánica.

La carrera de Ingeniería Mecánica en su plan de estudio vigente aborda dos asignaturas del área automotriz las cuales son: Motores de Combustión Interna y Maquinas Automotrices.

El taller automotriz fue construido en lo que anteriormente era el Instituto Técnico de Estudios Superiores Pedro Arauz Palacios (ITESPAP) con el apoyo y la asistencia técnica de la extinta Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas(URSS) en 1984.

En 1985 estas instalaciones pasaron a lo que hoy es la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Con la incorporación de este taller los estudiantes de Ingeniería Mecánica obtuvieron el apoyo de laboratorios, talleres e instalaciones más adecuadas para el desarrollo y formación de las habilidades y capacidades consideradas por el plan de estudio.

Específicamente en la asignatura de Maquinas Automotrices existe un déficit de dispositivos didácticos que faciliten el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Según inventarios realizados, en la actualidad el taller automotriz de la Facultad de Tecnología de la Industria de la UNI cuenta con maquetas didácticas para la enseñanza automotriz donadas por extinta Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas(URSS) e Inglaterra. Sin embargo, ninguna de ellas abarca íntegramente todos los sistemas de un automóvil.

Por otro lado, existen algunas instituciones nicaragüenses que poseen en sus instalaciones maquetas didácticas de un vehículo entre las cuales están: El Centro de Formación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA) con maquetas donadas por Corea y Alemania, fundación Samuel y el Centro de Formación Profesional Nicaragüense Holandés (CEFNIH) entre otras.

Cabe mencionar que todas estas maquetas didácticas han sido obtenidas por donaciones recibidas del extranjero.

En nuestro país hoy en día, no hay ninguna empresa o institución que se dedique a la elaboración de maquetas didácticas para la favorecer la enseñanza del área automotriz.

Así mismo, en revisión bibliográfica realizada en los archivos de la Facultad de Tecnología de la Industria, no se encontró ningún documento o monografía que demuestre que se haya realizado alguna maqueta didáctica anteriormente.



### **III. Justificación**

La asignatura Maquinas Automotrices que se imparte actualmente a los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNI está bien fortalecida en los aspectos teóricos, sin embargo, en la parte práctica tiene serias limitaciones, ya que no se cuenta con medios prácticos que faciliten el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la carrera.

De ahí surge la necesidad de elaborar medios didácticos prácticos que ayuden de forma significativa a la adecuada formación académica de los estudiantes.

El presente trabajo monográfico pretende Reacondicionar un vehículo con fines didácticos en el taller automotriz (FTI) para contribuir de forma significativa al proceso de aprendizaje de los alumnos de Ingeniería Mecánica y de esta manera ayudar a la mejor formación de los graduados de nuestra universidad, para que luego ellos se puedan desempeñar con éxito en el campo laboral de nuestro país.

El propósito del trabajo sería un primer esfuerzo por construir una maqueta didáctica que venga a fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Mecánica en el área automotriz hecha por mano de obra e ingenio nicaragüense.

El Reacondicionamiento de un vehículo con fines didácticos ayudara a que los estudiantes de Ingeniería Mecánica realicen ciertas prácticas que aporten en gran medida su formación como profesionales.

En esta maqueta se podrán apreciar todos los sistemas que contribuyen al funcionamiento de un automóvil como lo son:

- Tipo de motor.
- Mecanismo de distribución de gases.
- Sistema de lubricación y enfriamiento del motor.
- Sistema de alimentación del combustible del motor.

- Sistema de encendido, arranque y carga del motor.
- Sistema de embrague.
- Caja de transmisión.
- Puente delantero y trasero de un automóvil.
- Sistema de suspensión.
- Sistema de dirección.
- Sistema de frenos.

Cabe destacar que el campo automotriz ha venido creciendo en nuestro país en gran medida en los últimos años, según el comisionado mayor y jefe de tránsito nacional Roberto Kraudy, en el año 2017 existe un parque vehicular de 800 mil vehículos y este sector está creciendo a un ritmo del 11% anual, por lo que se ha convertido una de las áreas en que los egresados encuentran trabajo con facilidad una vez que se gradúan de la universidad.

Sin embargo, se sabe que este es un campo laboral muy exigente, por lo que demanda cada día una mejor formación de los graduados.

En ese sentido la universidad tiene que hacer serios esfuerzos para mejorar la formación práctica de nuestros alumnos, en aras de mejorar el desempeño de nuestros graduados una vez insertados en el campo laboral esto básicamente con dos propósitos, uno contribuir al desarrollo del país que es nuestra razón social y elevar el prestigio de la universidad en base al rendimiento y aceptación que tengan los graduados.

## **IV. Objetivos**

### **IV.1 Objetivo General**

Reacondicionar un vehículo automotriz para su uso con fines didácticos en el taller automotriz de la Facultad de Tecnología de la Industria, de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, en la ciudad de Managua.

### **IV.2 Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar el estado los sistemas mecánico y eléctrico de un automóvil marca Mitsubishi, modelo Colt, año 1972, en los talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria, de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI a fin de identificar los componentes a reacondicionar.
2. Restaurar los sistemas mecánicos y eléctricos del automóvil, marca Mitsubishi, modelo Colt, año 1972 en los talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria, de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, para convertir el mismo en un medio didáctico para la enseñanza.
3. Preparar guías de laboratorio y recomendaciones de mantenimiento del vehículo didáctico marca Mitsubishi, modelo Colt, año 1972, para que mismo se usado como medio didáctico, en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de ingeniería mecánica.

## **V. Marco Teórico**

Un motor de combustión interna es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de una cámara de combustión. Su nombre se debe a que dicha combustión se produce dentro de la máquina en sí misma, a diferencia de, por ejemplo, la máquina de vapor.

Los primeros motores de combustión interna alternativos de gasolina que sentaron las bases de los que conocemos hoy fueron contruidos casi a la vez por Karl Benz y Gottlieb Daimler. Los intentos anteriores de motores de combustión interna no tenían la fase de compresión, sino que funcionaban con una mezcla de aire y combustible aspirada o soplada dentro durante la primera parte del movimiento del sistema. La distinción más significativa entre los motores de combustión interna modernos y los diseños antiguos es el uso de la compresión.

### **V.1 Principales tipos de motores**

\*Alternativos.

\*El motor de explosión ciclo Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina.

\*El motor diésel, llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diésel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasoil.

\*La turbina de gas.

\*El motor rotatorio. (Antonio & Marta, 2015)

Clasificación de los alternativos según el ciclo

\*De dos tiempos (2T): efectúan una carrera útil de trabajo en cada giro

\*De cuatro tiempos (4T) efectúan una carrera útil de trabajo cada dos giros.

Existen los diésel y gasolina tanto en 2T como en 4T.

## **V.2 Aplicaciones más corrientes**

Las diferentes variantes de los dos ciclos tanto en diésel como en gasolina, tienen cada uno su ámbito de aplicación.

2T gasolina: tuvo gran aplicación en las motocicletas, motores de ultraligeros (ULM) y motores marinos fuera-borda hasta una cierta cilindrada, habiendo perdido mucho terreno en este campo por las normas anticontaminación. Además de en las cilindradas mínimas de ciclomotores y scooters (50cc) sólo motores muy pequeños como motosierras y pequeños grupos electrógenos siguen llevándolo.

4T gasolina: domina en las aplicaciones en motocicletas de todas las cilindradas, automóviles, aviación deportiva y fuera borda.

2T diésel: domina en las aplicaciones navales de gran potencia, hasta 100000 CV hoy día, tracción ferroviaria. En su día se usó en aviación con cierto éxito.

4T diésel: domina en el transporte terrestre, automóviles, aplicaciones navales hasta una cierta potencia. Empieza a aparecer en la aviación deportiva. (Pesis, 2015)

## **V.3 Estructura y funcionamiento**

Los motores Otto y los diéseles tienen los mismos elementos principales, (bloque, cigüeñal, biela, pistón, culata, válvulas) y otros específicos de cada uno, como la Bomba de inyección de alta presión en los diéseles, o el carburador en los Otto.

En los 4T es muy frecuente designarlos mediante su tipo de distribución: SV, OHV, SOHC, DOHC. Es una referencia a la disposición del (o los) árbol de levas.

### **V.3.1 Cámara de combustión**

La cámara de combustión es un cilindro, por lo general fijo, cerrado en un extremo y dentro del cual se desliza un pistón muy ajustado al cilindro. La posición hacia dentro y hacia fuera del pistón modifica el volumen que existe entre la cara interior del pistón y las paredes de la cámara. La cara exterior del pistón está unida por una biela al cigüeñal, que convierte en movimiento rotatorio el movimiento lineal del pistón.

En los motores de varios cilindros, el cigüeñal tiene una posición de partida, llamada espiga de cigüeñal y conectada a cada eje, con lo que la energía producida por cada cilindro se aplica al cigüeñal en un punto determinado de la rotación. Los cigüeñales cuentan con pesados volantes y contrapesos cuya inercia reduce la irregularidad del movimiento del eje. Un motor alternativo puede tener de 1 a 28 cilindros.

### **V.3.2 Sistema de alimentación**

El sistema de alimentación de combustible de un motor Otto consta de un depósito, una bomba de combustible y un dispositivo dosificador de combustible. que vaporiza o atomiza el combustible desde el estado líquido, en las proporciones correctas para poder ser quemado.

Se llama carburador al dispositivo que es utilizado con este fin en los motores Otto. Ahora los sistemas de inyección de combustible lo han sustituido por completo por motivos medioambientales. Su mayor precisión en el dosaje de combustible inyectado reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>, y aseguran una mezcla más estable. En los motores diésel se dosifica el combustible gasoil de manera no proporcional al aire que entra, sino en función del mando de aceleración y el régimen motor (mecanismo de regulación) mediante una bomba de inyección de combustible.

En los motores de varios cilindros el combustible vaporizado se lleva los cilindros a través de un tubo ramificado llamado colector de admisión. La mayor parte de los

motores cuentan con un colector de escape o de expulsión, que transporta fuera del vehículo y amortigua el ruido de los gases producidos en la combustión.

### **V.3.3 Sistema de distribución**

Descripción de Válvulas y árbol de levas.

Cada cilindro toma el combustible y expulsa los gases a través de válvulas de cabezal o válvulas deslizantes. Un muelle mantiene cerradas las válvulas hasta que se abren en el momento adecuado, al actuar las levas de un Árbol de levas rotatorio movido por el cigüeñal, estando el conjunto coordinado mediante la cadena o la correa de distribución. Ha habido otros diversos sistemas de distribución, entre ellos la distribución por camisa corredera (sleeve-valve).

### **V.3.4 Encendido**

Los motores necesitan una forma de iniciar la ignición del combustible dentro del cilindro.

En los motores Otto, el sistema de ignición consiste en un componente llamado bobina de encendido, que es un auto-transformador de alto voltaje al que está conectado un conmutador que interrumpe la corriente del primario para que se induzca un impulso eléctrico de alto voltaje en el secundario.

Dicho impulso está sincronizado con la etapa de compresión de cada uno de los cilindros; el impulso se lleva al cilindro correspondiente (aquel que está comprimido en ese momento) utilizando un distribuidor rotativo y unos cables de grafito que dirigen la descarga de alto voltaje a la bujía. El dispositivo que produce la ignición es la bujía que, fijado en cada cilindro, dispone de dos electrodos separados unos milímetros, entre los cuales el impulso eléctrico produce una chispa, que inflama el combustible. Si la bobina está en mal estado se sobrecalienta; esto produce pérdida de energía, aminora la chispa de las bujías y causa fallos en el sistema de encendido del automóvil.

### **V.3.5 Refrigeración en motores de combustión interna**

Dado que la combustión produce calor, todos los motores deben disponer de algún tipo de sistema de refrigeración. Algunos motores estacionarios de automóviles y de aviones y los motores fueraborda se refrigeran con aire. Los cilindros de los motores que utilizan este sistema cuentan en el exterior con un conjunto de láminas de metal que emiten el calor producido dentro del cilindro. En otros motores se utiliza refrigeración por agua, lo que implica que los cilindros se encuentran dentro de una carcasa llena de agua que en los automóviles se hace circular mediante una bomba. El agua se refrigera al pasar por las láminas de un radiador. Es importante que el líquido que se usa para enfriar el motor no sea agua común y corriente porque los motores de combustión trabajan regularmente a temperaturas más altas que la temperatura de ebullición del agua. Esto provoca una alta presión en el sistema de enfriamiento dando lugar a fallas en los empaques y sellos de agua, así como en el radiador; se usa un refrigerante, pues no hierve a la misma temperatura que el agua, sino a más alta temperatura, y que tampoco se congela a temperaturas muy bajas.

Otra razón por la cual se debe usar un refrigerante es que éste no produce sarro ni sedimentos que se adhieran a las paredes del motor y del radiador formando una capa aislante que disminuirá la capacidad de enfriamiento del sistema. En los motores navales se utiliza agua del mar para la refrigeración.

### **V.3.6 Sistema de arranque**

Los motores de combustión interna no producen un par de fuerzas cuando arrancan (véase Momento de fuerza), lo que implica que debe provocarse el movimiento del cigüeñal para que se pueda iniciar el ciclo. Los motores de automoción utilizan un motor eléctrico (el motor de arranque) conectado al cigüeñal por un embrague automático que se desacopla en cuanto arranca el motor. Por otro lado, algunos motores pequeños se arrancan a mano girando el cigüeñal con una cadena o tirando de una cuerda que se enrolla alrededor del volante del cigüeñal.



Otros sistemas de encendido de motores son los iniciadores de inercia, que aceleran el volante manualmente o con un motor eléctrico hasta que tiene la velocidad suficiente como para mover el cigüeñal. Ciertos motores grandes utilizan iniciadores explosivos que, mediante la explosión de un cartucho mueven una turbina acoplada al motor y proporcionan el oxígeno necesario para alimentar las cámaras de combustión en los primeros movimientos. Los iniciadores de inercia y los explosivos se utilizan sobre todo para arrancar motores de aviones.

## **V.4 Tipos de motores**

### **V.4.1 Motor convencional del tipo Otto**

El motor convencional del tipo Otto es de cuatro tiempos (4T), aunque en fuera borda y vehículos de dos ruedas hasta una cierta cilindrada se utilizó mucho el motor de dos tiempos (2T). El rendimiento térmico de los motores Otto modernos se ve limitado por varios factores, entre otros la pérdida de energía por la fricción y la refrigeración.

La termodinámica nos dice que el rendimiento de un motor alternativo depende en primera aproximación del grado de compresión. Esta relación suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores Otto modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano para evitar el fenómeno de la detonación, que puede producir graves daños en el motor. La eficiencia o rendimiento medio de un buen motor Otto es de un 20 a un 25%: sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica. (Antonio & Marta, 2015)

#### **V.4.1.1      *Funcionamiento***

\*Tiempo de admisión - El aire y el combustible mezclados entran por la válvula de admisión

\*Tiempo de compresión - La mezcla aire/combustible es comprimida y encendida mediante la bujía.

\*Tiempo de combustión - El combustible se inflama y el pistón es empujado hacia abajo.

\*Tiempo de escape - Los gases de escape se conducen hacia fuera a través de la válvula de escape (Pesis, 2015)

Además de mencionar el motor de combustión interna como parte de las maquinas automotrices, también hay que señalar los otros sistemas que permiten que el automóvil cumpla su propósito.

Como parte del sistema de transmisión de fuerza se tiene que hablar de un elemento muy importante que es el embrague, aparte de ser el pedal que siempre pisamos para cambiar de marcha, es una pieza de nuestro coche de vital importancia que es muy importante sustituir cuando se encuentra gastada. Se trata de la pieza que debe transmitir la fuerza del motor a la caja de cambios y, como consecuencia, a las ruedas de nuestro coche.

Por este motivo el embrague tiene que tener una alta resistencia debido a la fuerza que pasa por él, además de ser rápido y seguro para no perder nada de par cada vez que realizamos un cambio de marcha.

Pero eso no es todo, ya que es muy importante la comodidad de conducción dentro del coche. Por este motivo el embrague debe ser progresivo, evitando así los tirones que se producen al cambiar de marcha y también elástico para absorber perfectamente los cambios bruscos de revoluciones.

Normalmente se puede encontrar con tres tipos de embragues que tienen sus características propias. Tenemos el embrague de fricción, los electromagnéticos y los hidráulicos.

#### **V.4.1.2      *Embrague hidráulico***

El embrague de fricción es el tipo de embrague más usado en la actualidad en la mayoría de los vehículos que nos podemos encontrar a diario por la calle. El sistema es muy sencillo, ya que básicamente son dos piezas, el embrague y el volante motor, que se pueden unir formando una sola.

Los embragues electromagnéticos. Este tipo de embragues son los menos usados y se basan en el principio de los efectos de la acción de los campos electromagnéticos. Rara vez nos encontraremos con algún vehículo equipado con este tipo de embrague.

Por último, los embragues hidráulicos o bañados en aceite. La unión de las dos piezas principales del embrague se realiza por medio de aceite. El uso más común de este tipo de embragues lo podemos ver en los vehículos equipados con caja de cambios automática.

Existen varios tipos de embragues con elementos totalmente distintos. Otro día vamos a explicar detenidamente el embrague de fricción ya que es el más utilizado hoy en día en todos los coches. (Camarena Lino, 2011)

Los motores de combustión interna funcionan a altas velocidades, por lo que los distintos engranajes del cambio son necesarios para transmitir el par motor a las ruedas motrices, que giran mucho más lentamente. En esta nueva entrega de Mecánica básica te explicamos cómo funciona la caja de cambios.

La caja de cambios de un vehículo ofrece una selección de marchas para diferentes situaciones: arrancar en llano o en pendiente, subir una colina, circular a velocidad de crucero.

Suele aparecer entre el motor y la transmisión, después del embrague. Los coches actuales con transmisiones manuales tienen cinco o seis velocidades y marcha atrás, así como una posición neutral (conocida como punto muerto). En los diagramas que aquí te mostramos, hemos elegido una de cuatro marchas, por simplificar el diagrama.

### **¿Cómo funciona?**

La palanca de cambios es accionada por el conductor y se encuentra conectada a una serie de barras de selector, en la parte superior o lateral de la caja de cambios. Las barras yacen en paralelo con los ejes que llevan los diferentes piñones.

El diseño más normal es la caja de cambios de engranaje constante. Ésta cuenta con tres ejes: el eje de entrada, el eje intermedio y el eje principal.

El motor acciona al eje de entrada, el cual impulsa al eje intermedio. El eje intermedio gira los engranajes en el eje principal, aunque éstos giran libremente hasta que se bloquean por medio del dispositivo sincronizador, que está calzado al eje.

#### ***V.4.1.3 Partes de una caja de cambios***

El dispositivo sincronizador es el que realmente acciona el conductor, a través de una barra selectora con una horquilla que mueve el sincronizador para engranar la marcha.

El anillo sincronizador, un dispositivo de retardo, es el 'refinamiento' final en la caja de cambios. Evita el acople de un cambio hasta que las velocidades del eje se sincronizan.

En algunos automóviles se incluye un cambio adicional, llamado overdrive. Es más alto que el cambio superior, por lo que de esta manera brinda una conducción más económica.

## 1. ¿Cómo es la relación de los cambios?

### Punto muerto

Todos los engranajes, excepto los necesarios para la marcha atrás, están constantemente engranando. Los engranajes en el eje de salida giran libremente a su alrededor, mientras que aquellos en el eje intermedio están fijos. No hay transmisión.



### **Primera marcha**

En primera, el engranaje más pequeño en el eje intermedio (con la menor cantidad de dientes) se bloquea, pasando la transmisión a través del engranaje más grande en el eje principal, y dando un alto par motor y una baja velocidad para un arranque desde parado, en llano o en pendiente.



### **Segunda marcha**

En segunda, la diferencia de diámetro de los engranajes en los dos ejes se reduce, lo que se traduce en un aumento de velocidad y en un menor incremento del par motor. La proporción es ideal para subir pendientes muy empinadas, circular a baja velocidad o detenerse (aunque al frenar totalmente las ruedas haya que poner punto muerto para que el motor no se cale).

### **Tercera marcha**

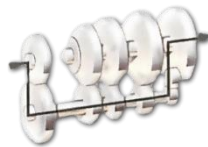
En tercera, un engranaje todavía más grande en el eje intermedio aumenta la velocidad aún más, aunque reduce el incremento del par motor. La tercera velocidad proporciona agilidad conduciendo en la ciudad a velocidades que rondan las máximas permitidas en esos tramos.

## Cuarta marcha

En cuarta (aquí es la última velocidad, con lo que es la más larga), el eje de entrada y el eje principal se traban juntos, ofreciendo una 'transmisión directa': una revolución del eje de propulsión para cada revolución del cigüeñal. No hay un aumento en el par motor.

## Marcha atrás

Para accionar la marcha atrás, un piñón se interpone entre los engranajes de los dos ejes, haciendo que el eje principal cambie al sentido contrario. Generalmente, esta marcha no está sincronizada.



## 2. ¿Qué son los cambios sincronizados?

El dispositivo sincronizador es un anillo con dientes en el interior, que se monta en un buje dentado calzado al eje. Cuando el conductor selecciona una marcha, haciendo coincidir las superficies de fricción en forma de cono sobre el buje y la unidad de transmisión de cambios, desde el engranaje de giro a través del buje hacia el eje, se sincroniza la velocidad de los dos ejes.

Con otro movimiento de la palanca de cambios, el anillo se mueve a lo largo del buje por una distancia corta, hasta que sus dientes engranan con los dientes biselados de las grapas a un lado de la rueda, de modo que el buje y el engranaje se traban juntos.

Los diseños modernos también incluyen un anillo sincronizador interpuesto entre las superficies de fricción. El anillo sincronizador tiene grapas dentadas, está hecho de materiales más blandos y se ajusta con más holgura en el eje que en el buje.

El anillo sincronizador debe estar situado precisamente a un lado del buje por medio de lengüetas o "dedos", antes de que sus dientes se alineen con los del anillo.

En el tiempo que éste necesita para localizarse a sí mismo, las velocidades de los ejes se sincronizan, de modo que el conductor no puede hacer que ningún diente choque.

La mayoría de los coches modernos tienen sincronizadas todas las marchas de avance, aunque en los modelos que no lo son, la sincronización no se proporciona en la primera marcha. (Rosales Iriarte, 2003)

### **3. El puente trasero de las maquinas automotrices**

El puente trasero de las maquinas automotrices de tracción trasera incluye los siguientes componentes:

Eje de propulsión final (único o articulado en varias secciones), juntas universales (cruz cardanica), junta corrediza, diferencial trasero, semi-ejes traseros o flechas, ruedas, cojinetes, patentes de las ruedas.

Esta transmite la fuerza desde la transmisión hasta las ruedas traseras y consta del eje propulsor; el diferencial; los semi ejes o flechas y las ruedas traseras.

El eje propulsor conecta al eje principal de la transmisión y al mecanismo impulsor de las ruedas traseras o diferencial. El eje propulsor es algo más que un simple eje de línea ya que está conectado en un extremo con la transmisión, montado rígidamente, y en el otro extremo, se conecta con los ejes de las ruedas, los cuales se mueven hacia arriba o hacia abajo según el movimiento de los muelles de las mismas. Este movimiento produce dos efectos separados:



- 1) La distancia entre la transmisión y los ejes de las ruedas disminuye a medida que los muelles se comprimen y los ejes se mueven hacia el bastidor (chasis) del vehículo y la distancia aumenta cuando los muelles, se expanden.
- 2) El ángulo impulsor o de marcha atrás varía con el movimiento de los muelles, por lo tanto, el eje de propulsión tiene que ser flexible para absorber el movimiento de la suspensión antes señalado.

El eje propulsor es un tubo de acero con juntas universales forjadas, soldadas en cada extremo.

Su única función es entregar el momento de torsión de salida de la transmisión al piñón de entrada del diferencial.

Con alta potencia, altas rpm y bajo torque se obtiene alta velocidad del vehículo. Sin embargo, con una potencia mediana, alto torque y bajas rpm se obtiene una alta capacidad de arrastre del vehículo.

#### ***V.4.1.4      Puente    delantero    de    las    maquinas automotrices***

La construcción del puente delantero se determina por el tipo vehículo, por el tipo de tracción de las ruedas y por el tipo de suspensión que se utilice en el mismo.

Cualquiera que sea la tracción de las ruedas, los puentes delanteros de todos los vehículos contienen las ruedas de la dirección y el mecanismo de dirección del de las ruedas del vehículo.

Si el vehículo es de tracción delantera, el puente delantero también llevará, el diferencial delantero y las flechas delanteras.

Debido a que la dirección del vehículo es uno de los sistemas más importantes del automóvil, a continuación, se detallan cada uno de sus componentes.

#### **V.4.2 Mecanismo de dirección**

El conductor controla la dirección de las ruedas frontales del vehículo, a través del engranaje de la dirección, el cual está formado principalmente por una unidad de engrane y un timón de la dirección.

La unidad de engrane, multiplica el esfuerzo de manejo del conductor para controlar mejor la dirección del vehículo.

El timón de la dirección tiene un eje que conecta la rueda del volante a la unidad de engrane de la dirección.

Los engranes de la dirección manual son similares, a los de la dirección potencia (ya sea hidráulica o eléctrica).

La principal diferencia de la dirección de potencia respecto a la manual, consiste en las superficies de presión sobre las cuales actúan la presión de un fluido para auxiliar y multiplicar el esfuerzo del conductor.

Una bomba impulsada por el motor suministra el fluido a presión para la dirección de potencia del automóvil y una válvula de control que es sensible al esfuerzo de conducción del conductor, dirige la presión del fluido contra los émbolos de presión ubicados en el sistema de la dirección, para auxiliar al conductor en el control del vehículo.

#### **V.4.3 Suspensión**

La suspensión fija las ruedas al vehículo. Cada uno de sus componentes debe estar en buenas condiciones. Esto es esencial tanto por la calidad como para la duración de los ajustes. El deterioro de uno solo de los elementos de la suspensión anula los efectos de un buen efecto de la misma.

Además, la suspensión tiene que garantizar lo siguiente: Amortiguar las sacudidas provocadas por las irregularidades del camino y mantener un contacto permanente

entre los neumáticos y el camino. Si existiera una suspensión ideal, ésta absorbería la totalidad de las oscilaciones de las ruedas conservando la banda de rodadura

De los neumáticos continuamente en contacto con el camino; este contacto permanente de los neumáticos permitiría un manejo estable y seguro y, por otra parte, la absorción de las oscilaciones tendría por objeto transmitir lo menos posible de sacudidas a la carrocería con el fin de permitir el confort de los ocupantes y la protección de los elementos del vehículo. Pero actualmente, la tecnología y los costos no permiten, desgraciadamente alcanzar en forma simultánea estos dos objetivos.

Según el tipo de vehículo, los fabricantes prefieren favorecer uno aspecto en detrimento del otro. La suspensión de un automóvil deportivo, por ejemplo, da preferencia a la adherencia de los neumáticos, mientras que la de un auto familiar opta más bien por el amortiguamiento de las sacudidas.

Los diseñadores manipulan normalmente los elementos siguientes para hacer corresponder las reacciones de la suspensión al tipo de automóvil: la categoría de suspensión; la flexibilidad de los resortes; la calibración de los amortiguadores; el diámetro de la barra anti balanceo; las características de los neumáticos originales.

Desde los inicios del automóvil, los fabricantes han creado una gran variedad de suspensiones. A pesar de los muchos tipos que existen, todas las suspensiones tienen puntos en común.

### **V.4.3.1      *Conceptos básicos de la suspensión***

#### **1.      Reacciones del automóvil**

Cuando un automóvil se desplaza existen oscilaciones que provienen de diferentes direcciones y que se manifiestan al nivel de la carrocería, tal como se ilustra en la figura 1.23.

Las irregularidades del camino, el viento, la aceleración, el frenado y la fuerza centrífuga en las curvas son factores que contribuyen independientemente o simultáneamente a sacudir la carrocería.

La suspensión se adapta a las fuerzas que se ejercen sobre los tres ejes del vehículo que son el eje vertical, el transversal y el longitudinal. Es importante conocer bien el nombre y la definición de cada uno. Sabiendo la definición de estas oscilaciones usted podrá recordar mejor la función de los diferentes elementos de las suspensiones, diagnosticar los problemas de comportamiento de los vehículos y realizar las correcciones apropiadas.

#### **2.      Diferentes tipos de oscilaciones que afectan a los vehículos**

**Balanceo:** Es el desplazamiento de la carrocería según el eje transversal. Las borrascas con fuertes vientos laterales someten la carrocería a este tipo de oscilación.

**Vaivén:** Representa el deslizamiento de varias ruedas sobre el camino. El derrape de las ruedas delanteras o traseras es un ejemplo de un vehículo sometido a este tipo de oscilaciones.

**Martilleo:** Señala las oscilaciones de los ejes traseros rígidos alrededor de un eje de rotación paralelo al eje longitudinal del vehículo.

**Rebote:** Es el desplazamiento del vehículo que sigue su eje vertical. El rebote proviene de movimientos y del hundimiento de la suspensión.

**Oscilación:** Identifica los movimientos oscilatorios alrededor del eje longitudinal. La oscilación se presenta principalmente cuando el vehículo efectúa una sucesión de virajes pronunciados.

Las suspensiones poseen diversos elementos destinados a reducir los efectos de la oscilación.

**Shimmy:** Es la oscilación de las ruedas directrices alrededor de sus puntos de pivote. Las ruedas delanteras desequilibradas provocan sacudidas de este tipo.

**Sobresalto:** Es un desplazamiento brusco que sigue al eje longitudinal.

**Cabeceo:** Significa oscilaciones alrededor del eje transversal. El cabeceo es perceptible durante el frenado o aceleraciones bruscas.

#### Masa no suspendida

La masa no suspendida es el conjunto de componentes que no están apoyados sobre resortes: ejes, ruedas, brazos de suspensión. Estos elementos están sometidos a todas las sacudidas debidas al rodamiento sin otro amortiguamiento que el de los neumáticos. Con el objeto de mejorar el confort y el control del camino, los diseñadores trabajan para reducir la masa de estos órganos. La utilización de ruedas fabricadas con metales ligeros es un ejemplo de estas mejoras. Una masa no suspendida que tenga poco peso es especialmente importante en los vehículos ligeros. Imaginemos un vehículo ficticio con una masa total de 1000 kg equipado de un puente trasero rígido con una masa de 200 kg. Cuando el automóvil se desplaza rápidamente y que una rueda trasera encuentra un montículo en el camino, la inercia del puente provocará primero un golpe violento. Una fracción de segundo después el puente será proyectado verticalmente. Una gran fuerza resultante de su inercia

será transmitida a la carrocería por el resorte y será difícil amortiguarla. Además, la rueda dejará de tocar el suelo, reduciendo el seguimiento del camino y el confort, sin hablar del choque violento transmitido a la carrocería.

#### Masa suspendida

La masa suspendida está compuesta de un conjunto de elementos soportados por los resortes. La calidad de una suspensión es siempre mejor cuando la relación entre la masa suspendida y la no suspendida es grande.

### **3. Elementos de la suspensión.**

Los tres elementos comunes en los principales tipos de suspensión son: resortes; amortiguadores y barra estabilizadora.

#### **Frenos.**

Todos los vehículos se dotan de un sistema de frenos para disminuir la velocidad de marcha o detenerlos por completo. Impedir que el vehículo se acelere excesivamente en los descensos y evitar que se mueva durante este estacionado.

#### **Tipos:**

Según su cometido:

Freno de servicio, de estacionamiento, auxiliar y continuo.

Según el tipo de accionamiento:

Freno de fuerza muscular: Freno mecánico e hidráulico.

Frenos asistidos: Por fuerza de apoyo mecánica y servofreno.

Frenos de fuerza externa: Freno de aire comprimido y aire de admisión.

Según la fuerza de frenado: Freno de fricción (de tambor o de disco), freno motor, de corrientes parasitas y freno hidrodinámico.

Según los circuitos:

Freno de un circuito y de doble circuito.

Según la construcción:

Freno de tambor: De zapatas interiores y zapatas exteriores, tipo primario-secundario, primario doble, uní servo y dúo servo.

Freno de disco:

Disco completo y pastillas (tacos), tipo caliper anclado (pistón puesto) los cuales pueden ser de dos y cuatro pistones, tipo caliper flotante (de pistón sencillo o de doble pistón).

### **Freno de servicio:**

Es el sistema principal de freno que es utilizado cuando el vehículo se encuentra en movimiento y es operado hidráulicamente. Este es operado generalmente por el pie y utiliza barras, cables y sistema hidráulico. Se usa para disminuir la velocidad o detener completamente al vehículo.

### **Freno de emergencia**

Este freno opera mecánicamente y está diseñado para mantener el vehículo estacionado sobre una pendiente con 30% de inclinación (16.7). El freno de emergencia también debe ser capaz de detener al vehículo en caso de fallo del freno de principal.

## **4. Principio de funcionamiento:**

Los frenos de servicio funcionan de la siguiente manera; empujan un material de fricción estacionario, llamado “revestimiento”, contra un miembro rotativo, ya sea sobre un rotor o tambor. La acción del material de fricción sobre la superficie móvil de hierro fundido transforma la energía cinética del vehículo en energía calorífica en los frenos. Luego este calor es extraído por el aire que se mueve alrededor de los frenos.

El freno de Emergencia opera de forma independiente al freno de servicio. Generalmente se aplica cuando el vehículo está estacionado por lo que se les llama también “freno de parqueo”.

La palanca operada por el conductor se aplica por medio de un cable conectado al ecualizador del cable del freno. Desde el ecualizador, un cable separado va hacia las zapatas del freno en la cada rueda del eje trasero. El ecualizador proporciona la misma fuerza aplicada en cada freno. Los cables del freno que se conducen por la parte interior de los frenos de las ruedas están conectados a una palanca que a la vez trabaja sobre las piezas de compresión del freno para empujar mecánicamente las zapatas contra las ruedas.

### **Frenos de tambor**

Este tipo de frenos, está compuesto por una parte móvil, llamada tambor, que está montado sobre el buje de la rueda por medio de unos espárragos y tuercas, y un elemento fijo, llamado plato, el cual, lleva instalados los forros y los mecanismos de accionamientos para que puedan desplazarse las zapatas.

Antes de entrar a describir los diferentes tipos de frenos de tambor, haremos una breve descripción de cada uno de sus componentes, para que tengamos una idea más clara a la hora de entender cómo es el funcionamiento de este sistema.

Cuando desmontamos una rueda que esté provista de estos frenos, lo primero que nos vamos a encontrar va a ser el tambor. Esta pieza es la parte giratoria del freno y la que se va a llevar prácticamente todo el calor generado en el frenado. Normalmente está fabricado en fundición, ya que es un material de bajo costo y con un alto coeficiente de absorción de calor.

El tambor se tornea interior y exteriormente para conseguir un equilibrado dinámico, mediante un mecanizado muy fino en su parte interna para que los ferodos acoplen de una forma óptima sin que se agarroten. En su zona central, el tambor, lleva unos



taladros pasantes que servirán para acoplar los espárragos de fijación de la rueda, además de otros orificios que nos servirán como guía de centrado de la rueda al buje.

El segundo elemento externo que veremos será el plato de freno, que, junto con el tambor, completa el conjunto de freno de tambor.

El plato de freno está compuesto por un plato porta frenos, sobre el que se monta un bombín de accionamiento hidráulico, las zapatas de freno y los demás elementos de fijación y regulación de las zapatas.

Por otra parte, las zapatas se unen en uno de sus extremos al bombín hidráulico y por el otro a un soporte que puede ser fijo o regulable. Al mismo tiempo se unen con el plato de freno mediante un muelle que permite su movimiento hacia el tambor manteniéndolas fijas durante su desplazamiento. Este muelle, permite que las zapatas vuelvan a su estado original una vez ha dejado de actuar el bombín.

En tercer lugar, tenemos las zapatas. Elementos que, generalmente, están formadas por dos chapas de acero soldadas con forma de media luna, y recubiertas en su parte externa por los forros de freno, los cuales están unidos a la zapata mediante remaches embutidos o pegados con cola de contacto. Éstos serán los encargados de frenar mediante fricción con el tambor.

Estos forros, al alcanzar grandes temperaturas por rozamiento, deben ser capaces de soportarlas sin deformaciones ni desgastes prematuros, por lo que deberán cumplir una serie de características (son aplicables a los frenos de disco), como por ejemplo los siguientes.

Dureza inferior al disco o tambor para no dañar las zonas de frenado.

Resistir la abrasión y ser estables con la variación de temperatura.

Tener un coeficiente de rozamiento uniforme.

Conductibilidad térmica adecuada.

Estar lubricadas para que la adherencia sea suave a cualquier velocidad.

El material tiene que ser homogéneo para que no se formen zonas calientes.

Deben ser indeformables

Tener mucha resistencia a la compresión, choque y cizallamiento.

### **Frenos de disco**

Este sistema es el más utilizado en la mayoría de los vehículos turismo, ya que su frenado es más enérgico en comparación con los frenos de tambor, obteniéndose un menor tiempo de frenado y por tanto una menor distancia de frenada. Esto es debido a que los elementos de fricción están montados al aire con lo que mejora la refrigeración, por lo que la absorción de energía y su transformación se realizan más rápidamente.

Una gran ventaja que tiene los frenos de disco frente a los de tambor es que no aparece el tan temido efecto fading, que se produce por un frenado muy enérgico o muy continuado, como en la bajada de un puerto de montaña, ya que, en los frenos de tambor, el tambor se dilata de modo que las zapatas no llegan a entrar en contacto con la superficie de adherencia, dejando al vehículo temporalmente sin frenos (perdida transitoria de frenado). En el caso del sistema de discos, al mejorar la evacuación de calor, no se produce este calentamiento crítico y por lo tanto dilatación. En el caso de que se produjera, el disco se aproximaría más a las pastillas, favoreciendo la presión y el efecto de frenado.

Este sistema de frenado es de construcción más sencilla que la de tambor, ya que consta de un disco, dos placas de fricción y una pinza (abrazadera)

Componentes disco de Freno

Su funcionamiento es el siguiente: el disco es solidario con el eje de la rueda y está situado dentro de la pinza, sobre cuyos brazos están colocadas las placas de fricción. Cuando pisamos el pedal de freno, se genera una presión sobre los émbolos situados en los cilindros de la pinza, empujando las placas de fricción que

entran en contacto con el disco, produciéndose el efecto de frenado gracias al rozamiento de éstas sobre el disco.

Aparte de los conceptos abordados anteriormente sobre el automóvil, también se tendrá como base de este trabajo lo relacionado a la técnica de enseñanza que facilita el aprendizaje mediante medios didácticos.

## **V.5 Los materiales didácticos**

Los materiales didácticos, también denominados auxiliares didácticos o medios didácticos, pueden ser cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de enseñanza y aprendizaje.<sup>3</sup> Los materiales didácticos son los elementos que emplean los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de los alumnos (libros, carteles, mapas, fotos, láminas, videos, software,).

También se consideran materiales didácticos a aquellos materiales y equipos que nos ayudan a presentar y desarrollar los contenidos y a que los alumnos trabajen con ellos para la construcción de los aprendizajes significativos. Se podría afirmar que no existe un término unívoco acerca de lo que es un recurso didáctico, así que, en resumen, material didáctico es cualquier elemento que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. existe una diversidad de términos para definir el concepto de materiales didácticos, tales como los que se presentan a continuación:

Medio (Saettler, 1991; Zabalza, 1994)

Medios auxiliares (Gartner, 1970; Spencer-Giudice, 1964)

Recursos didácticos (Mattos, 1973)

Medio audiovisual (Mallas, 1977 y 1979)

Materiales (Gimeno, 1991; Ogalde y Bardavid, 1991)

Esta diversidad de términos conduce a un problema de indefinición del concepto, así como también al de la amplitud con que estos son considerados

Cabero, 2001:290

Es decir, cada autor da un significado específico al concepto, lo que conduce a tener un panorama mucho más amplio en cuanto a materiales didácticos se refiere. La terminología utilizada para nombrar a los materiales didácticos da lugar a considerarlos, según Cebrián (Citado en Cabero, 2001:290)

Todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad. Estando siempre sujetos al análisis de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza, favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum.

Los docentes e instructores emplean materiales didácticos en la planeación de sus cursos, como vehículos y soportes para la transmisión de mensajes educativos. Los contenidos de la materia son presentados a los alumnos en diferentes formatos, en forma atractiva, y en ciertos momentos clave de la instrucción. Estos materiales didácticos (impresos, audiovisuales, digitales, multimedia) se diseñan siempre tomando en cuenta el público al que van dirigidos, y tienen fundamentos psicológicos, pedagógicos y comunicacionales.

Sin embargo, los términos material y recurso se emplean generalmente de manera unívoca y hasta viciosa. Afirma Odderey Matus que los recursos didácticos son todos aquellos elementos físicos que sirven de mecanismos auxiliares para facilitar y procesar los elementos de la enseñanza en vistas a lograr un aprendizaje posterior. Entre estos tenemos los lápices, marcadores, papel, pizarra, plastilina, hilo, disco compacto y otros. En cambio los materiales didácticos son aquellos recursos ya mediados pedagógicamente, ya transformados para hacer más efectivo el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre estos encontramos una hoja de aplicación (una hoja de papel con texto o imágenes puestas en él con una intención), una canción motivadora (grabada en un CD), el libro de texto, un papelógrafo

(papelón con un esquema escrito sobre él), una pequeña maqueta hecha con plastilina (como modelo a ser imitado por los estudiantes), etc.

### **V.5.1 Funciones**

Según se usen, pueden tener diversas funciones:

Orientar.

Simular

Guiar los aprendizajes.

Ejercitar habilidades.

Motivar.

Evaluar.

Comentar

Formar

### **V.5.2 Principios Didácticos**

Individualización: La enseñanza se centra en el alumno y el docente debe adecuarse a sus matices personales, procurando acercar el conocimiento al acto didáctico.

Socialización: Toda forma educativa pretende concientizar al educando sobre su entorno; la enseñanza se entiende en, por y para la sociedad.

Autonomía: Este concepto se asocia a la responsabilidad progresiva de los estudiantes y la superación de una figura autoritaria (el profesor), en camino hacia la autorregulación conciencia de sus actos.

Creatividad: Nace de la originalidad que cada individuo puede imprimir en el proceso de aprendizaje, fomenta la expresión individual y la aceptación en el grupo social que se inserta.

Sistematicidad: Asegura un ordenamiento, objetivo y eficacia. Mediante un método es posible seguir un camino de aprendizajes y evaluar sus fases o momentos de progreso.

### **V.5.3 Clasificación**

Una clasificación de los materiales didácticos que conviene indistintamente a cualquier disciplina es la siguiente (Nérici, p.284):

Material permanente de trabajo: Tales como el tablero y los elementos para escribir en él, video proyectores, cuadernos, reglas, compases, computadores personales.

Material informativo: Mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, etc.

Material ilustrativo audiovisual: Posters, videos, discos, etc.

Material experimental: Aparatos y materiales variados, que se presten para la realización de pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes.

Material Tecnológico: Todos los medios electrónicos que son utilizados para la creación de materiales didácticos. Las herramientas o materiales permiten al profesor la generación de diccionarios digitales, biografías interactivas, el uso de blogs educativos y la publicación de documentos en bibliotecas digitales, es decir, la creación de contenidos e información complementaria al material didáctico.

### **V.5.4 La selección de materiales didácticos**

Para que un material didáctico resulte efectivo y propicie una situación de aprendizaje exitosa, no basta con que se trate de un buen material, ni tampoco es necesario que sea un material de última tecnología. Se debe tener en cuenta su calidad objetiva y en qué medida sus características específicas (contenidos, actividades,) están en consonancia con determinados aspectos curriculares del contexto educativo:

Los objetivos educativos que se pretenden lograr.

Los contenidos que se van a tratar utilizando el material

Las características de los estudiantes.

Las características del contexto (físico, curricular...) en el que se desarrolla la docencia y donde pensamos emplear el material didáctico que estamos seleccionando.

Las estrategias didácticas que podemos diseñar considerando la utilización del material.

La selección de los materiales a utilizar con los estudiantes siempre se realizará contextualizada en el marco del diseño de una intervención educativa concreta, considerando todos estos aspectos y teniendo en cuenta los elementos curriculares particulares que inciden. La cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y metodologías didácticas eficientes que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes previstos.

La efectividad de la educación se basa en los conocimientos que los alumnos hayan finalmente aprendido, resultado que depende en gran medida de la metodología, recursos y materiales con que esta sea impartida.

Es necesario poner en práctica los conocimientos adquiridos, es decir, combinar el uso de recursos educativos con materiales para que los alumnos comprendan a cabalidad lo que se imparte en los textos, deben visualizar la materialización de estos, lo que se ve reflejado en el material didáctico.

La disponibilidad de estos recursos y materiales está determinada muchas veces por un factor económico, el cual en nuestro medio es limitado, sobre todo para los centros educativos donde su enfoque está determinado a un segmento de mercado de recursos económicos medios o bajos.

El material didáctico en los centros educativos, es la herramienta que tiene el estudiante para tener ese acercamiento a la realidad, por lo que mientras más demostrativo y real sea este, tendrá mayor impacto en el aprendizaje del alumno.

Ahora bien, en nuestro país, la industria automotriz aún está muy poco desarrollada, y mucho menos en la educación, esto se ve reflejado en sus centros educativos que muchos de ellos apenas cuenta con la infraestructura donde puedan enseñar la práctica de la mecánica y no cuentan con los elementos para poder lograr el entendimiento funcional de los diferentes sistemas que componen un automóvil.



## **VI. Diseño metodológico.**

### **VI.1 Ubicación del estudio**

Universidad Nacional de Ingeniería, Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios.

Facultad de Tecnología de la Industria. Managua, Nicaragua

### **VI.2 Tipo de estudio.**

La investigación es de carácter descriptivo. Es descriptiva porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes relacionados a un vehículo didáctico. Según Tamayo y Tamayo M. en su libro Proceso de Investigación Científica; la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente. (P. 35)

#### **VI.2.1 Diseño de investigación.**

El diseño del presente documento es de tipo experimental, ya que en este estudio se realiza la manipulación deliberada de variables.

En este caso, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Se recibe un tratamiento bajo circunstancias dadas y luego se evalúan los efectos de la misma. En otras palabras, se define como un experimento ya que se construye una realidad.

Es una investigación empírica, la cual consiste, según (Ramos Chagoya, 2008), en una serie de procedimientos prácticos con el objeto, que en este caso particular es un automóvil marca Mitsubishi, modelo Colt, año 1972, y teniendo como medios de investigación herramientas para el diagnóstico de los sistemas del automóvil, lo que

permitirá revelar las características fundamentales y relaciones esenciales del objeto; que son accesibles a la contemplación sensorial.

La investigación se basará en el método de la observación, la cual aplicada como procedimiento, puede utilizarse en distintos momentos de una investigación y en su etapa inicial se usará en el diagnóstico del problema a investigar para posteriormente hacer las mejoras pertinentes al objeto de estudio en el contexto de investigación aplicada.

#### **VI.2.2 Tipo de enfoque.**

Esta investigación posee un tipo de enfoque cuantitativo, habiendo mediciones en todos los procesos del diagnóstico y en el proceso de rehabilitación del automóvil objeto de estudio.

### **VI.3 Actividades por objetivos**

#### **VI.3.1 Actividades del objetivo 1**

- Diagnostico mecánico
- Diagnostico Eléctrico
- Diagnostico estructural
- Evaluación de parámetros iniciales

#### **VI.3.2 Actividades del objetivo 2**

- Desmontaje de motor y transmisión
- Desmontaje de componentes eléctricos
- Desmontaje tren delantero
- Desmontaje tren trasero
- Reacondicionar y adaptar motor y transmisión
- Montaje de componentes eléctricos
- Reacondicionamiento del tren delantero

Reacondicionamiento del tren trasero  
Puesta en marcha del automóvil.

### **VI.3.3 Actividades del objetivo 3**

Elaborar recomendaciones de mantenimiento  
Elaborar guías de laboratorio.

## VII. Cronograma de actividades

Objetivos	Actividad	Meses 2018					
		1	2	3	4	5	6
Desarrollo de objetivo 1							
	Diagnostico mecánico						
	Diagnostico Eléctrico						
	Diagnostico estructural						
	Evaluación de parámetros iniciales						
Desarrollo de Objetivo 2							
	Desmontaje de motor y transmisión						
	Desmontaje de componentes eléctricos						
	Desmontaje tren delantero						
	Desmontaje tren trasero						
	Reacondicionar y adaptar motor y transmisión						
	Montaje de componentes eléctricos						
	Reacondicionamiento del tren delantero						
	Reacondicionamiento del tren trasero						
	Puesta en marcha del automóvil.						
Desarrollo de Objetivo 3							
	Elaborar recomendaciones de mantenimiento						
	Elaborar guías de laboratorio.						
	Entrega de tesis						
	Defensa de la tesis						

## VIII. Bibliografía

- Antonio, R. d., & Marta, M. D. (2015). *Motores de combustion interna*. Madrid: UNED.
- Camarena Lino, F. (2011). *Diseño del embrague de um vehiculo* . Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- EduRed. (20 de 11 de 2017). *EduRed*. Obtenido de Conocimiento para todos: [https://www.ecured.cu/Motor\\_de\\_Combusti%C3%B3n\\_Interna](https://www.ecured.cu/Motor_de_Combusti%C3%B3n_Interna)
- Ferrer, Á. (25 de 02 de 2015). *Autonoción®*. Obtenido de <https://www.autonocion.com/frenos-disco-tambor-componentes-tipos-funcionamiento/>
- Fersainz, R. (22 de 04 de 2016). *Mecánica básica: ¿cómo funciona la caja de cambios?* Obtenido de Auto Bild No 546: <https://www.autobild.es/practicos/mecanica-basica-como-funciona-caja-cambios-287971>
- Pesis, H. (2015). *Motores 2 y 4 tiempos*. Buenos Aires: Dalaga.
- Ramos Chagoya, E. (01 de 06 de 2008). *Métodos y Técnicas de Investigación*. Obtenido de GeoTiopolis: <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- Rosales Iriarte, F. (2003). *Diseño y Analisis de un sistema de transmicion para un auto*. Mexico DF: Instituto Politecnico Nacional.
- Taller Virtual. (23 de 10 de 2012). *Actualidad Motor*. Obtenido de <https://www.actualidadmotor.com/la-mision-del-embrague/>