



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

“ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA 4L60-E DEL VEHÍCULO CHEVROLET TAHOE Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO, ESPECIALIDAD ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”, PERÍODO 2016”.

**“Trabajo presentado como requisito para obtener el título de licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad: Mecánica Industrial Automotriz”.**

**Autores:**

Armando Moisés Guallo Choca

Luis Medardo Silva Silva

**Tutor:**

Ing. Paulo Herrera

**Riobamba – Ecuador**

**AÑO 2016**

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA 4L60-E DEL VEHÍCULO CHEVROLET TAHOE Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO, ESPECIALIDAD ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”, PERÍODO 2016”**. Presentado por: Armando Moisés Guallo Choca y Luis Medardo Silva Silva, dirigida por: el Ing. Paulo Herrera Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente, para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Humanas y Tecnologías de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Paulo Herrera  
**Presidente del Tribunal**



---

**Firma**

MsC. Narcisa Sánchez  
**Miembro del Tribunal**



---

**Firma**

MsC. Carlos Aimacaña  
**Miembro del Tribunal**



---


**Firma**

## TÍTULO DEL PROYECTO

“ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA 4L60-E DEL VEHÍCULO CHEVROLET TAHOE Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO, ESPECIALIDAD ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”, PERÍODO 2016”.


## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a, **Armando Moisés Guallo Choca** y **Luis Medardo Silva Silva**, dirigida por el Ing. Paulo Herrera, somos responsables de las ideas, resultados y propuestas realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Ing. Paulo Herrera  
**Tutor**



---

Armando Moisés Guallo Choca  
C.I. 060433194-2



---

Luis Medardo Silva Silva  
C.I. 060444396-0

## **AGRADECIMIENTO**

*Un infinito agradecimiento a Dios quien me dio la vida y llenarme de bendiciones. A mis padres por su cariño y apoyo incondicional durante toda mi vida. En particular a mi tutor quien, con el apoyo de sus conocimientos, nos ha guiado eficientemente durante el desarrollo de nuestra tesis. También agradecer a los todos docentes de la Escuela de Educación Técnica quienes han compartido sus conocimientos durante nuestra etapa como estudiantes formando con los valores morales.*

***Armando Moisés Guallo Choca***

*Mi más sincero agradecimiento a toda mi familia por apoyarme siempre durante todos mis estudios, y agradecerle de manera especial a mi director de tesis quien con sus conocimientos y apoyo supo guiarme al desarrollo de la presente tesis. También agradecer a todos los docentes y autoridades de la Escuela de Educación Técnica quienes han compartido sus conocimientos formándome con valores morales y científicos.*

***Luis Medardo Silva Silva***

## **DEDICATORIA**

*A mis padres por su infinito apoyo, consejos, comprensión y ayuda en los momentos difíciles, con los recursos necesarios para concluir con esta etapa de mi vida. Por guiarme para ser una buena persona, enseñándome valores, principios y perseverancia, para conseguir mi objetivo planteado.*

*Armando Moisés Guallo Choca*

*Dedico primeramente a Dios por darme la sabiduría y gracia, de igual forma a mi familia, por sus consejos, apoyo, comprensión y amor y estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida y haberme formado con valores y principios para ser una persona de bien y servir a nuestro país.*

*Luis Medardo Silva Silva*

## ÍNDICE GENERAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
MARCO REFERENCIAL .....	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA .....	1
1.2.1. Problematización.....	2
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES O PROBLEMAS DERIVADOS .....	3
1.5. OBJETIVOS .....	3
1.5.1. Objetivo General .....	3
1.5.2. Objetivos Específicos .....	3
<b>CAPÍTULO II</b> .....	5
MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS CON RESPECTO AL PROBLEMA. ....	5
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. ....	7
2.2.1. Estudio de la transmisión automática.....	7
2.2.2. Historia hidra-matic 4l60-e / 4l60 (thm 700-r4).....	7
2.2.3. Transmisión automática 4l60e.....	8
2.2.4. Palanca de cambios.....	8
2.2.4.1 Características de funcionamiento.....	9
2.2.5. Elementos que constituyen la transmisión automática.....	11
2.2.6. Convertidor de par .....	12
2.2.7. Funciones principales del convertidor de par .....	12
2.2.8. Partes Del convertidor de par: .....	13
2.2.9. Funcionamiento del convertidor de par .....	13
2.2.10. Alimentación de aceite para el convertidor de par .....	15
2.2.11. bomba de aceite (efecto propulsor) .....	15

2.2.12. Aumento del par motor.....	16
2.2.13. Transmisión de energía mediante la corriente de aceite.....	17
2.2.14. Elementos mecánicos de cambio.....	17
2.2.15. Sistema de engranaje planetario .....	22
2.2.16. Flujo de potencia del tren de engranajes y controles del circuito hidráulico .....	23
2.2.17. Control electrónico de la transmisión 4l60-e.....	30
2.2.18. Funciones del control electrónico:.....	30
2.2.19. Centralita electrónica o módulo.....	31
2.2.20. Componentes electricos.....	32
2.2.21. Sistema de control electrónico de la transmisión 4l60-e .....	33
2.2.22. Entradas de sistema electrónico 4l60-e .....	33
2.2.23. Señales de salida de la 4l60 e .....	35
<b>2.3. PROCESO DE APRENDIZAJE .....</b>	<b>38</b>
2.3.1. Rol y perfil de los estudiante en los procesos de aprendizaje .....	39
2.3.2. La construcción de los aprendizajes .....	39
2.3.3. Informática educativa .....	40
2.3.4. Las tic en la educación .....	40
2.3.5. Las tecnologías de la información y comunicación .....	40
2.3.6. Uso de las tics en la educación .....	41
2.3.7. Aula virtual .....	41
2.3.8. Elementos esenciales que componen el aula virtual.....	41
2.3.9. Características de un aula virtual.....	42
2.3.10. El aula virtual como complemento en la clase presencial .....	42
2.3.11. Utilidad de las aulas virtuales.....	42
2.3.12. La educación virtual .....	43
2.3.13. Blog educativo.....	43
2.3.14. Características del blog educativo .....	43
2.3.15. Ventajas del blog en el ámbito educativo.....	44
<b>2.4 DISEÑO DEL BLOG EDUCATIVO .....</b>	<b>45</b>
2.4.1 Justificación.....	45
2.4.2 Factibilidad .....	45
2.4.3 Objetivos.....	46
2.4.4 Metas .....	46
2.4.5 Fundamentación teórica del proyecto.....	46

2.4.6 Metodología de aprendizaje virtual .....	48
2.4.7 Estructura del blog educativo .....	49
2.5. HIPÓTESIS .....	54
2.6. VARIABLES.....	54
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>59</b>
MARCO METODOLÓGICO .....	59
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
3.2. DEL NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	60
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	60
3.5. TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	60
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>62</b>
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRE TEST.....	62
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POS TEST .....	68
4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN .....	73
4.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	74
4.4.1 Planteamiento de la hipótesis .....	74
4.4.2. Nivel de significancia .....	74
4.4.3. Calculo de la funcion pivotal.....	74
4.4.4. Determinacion de la zona de aceptación .....	75
4.4.5. Criterio.....	75
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>76</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	76
5.1 CONCLUSIONES.....	76
5.2 RECOMENDACIONES .....	77
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	



## ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen N°: 1 Modelos de cambios de marcha.....</i>	<i>9</i>
<i>Imagen N°: 2 Partes de la transmisión Automática.....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen N°: 3 Partes del convertidor de par .....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen N°: 4 Flujo de fluido dentro del convertidor de par .....</i>	<i>14</i>
<i>Imagen N°: 5 circuito hidráulico de cambio de marcha.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen N°: 6 bomba de aceite de la transmisión automática.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen N°: 7 Ubicación del embrague de rodillos.....</i>	<i>18</i>
<i>Imagen N°: 8 Cinta de freno de caja de cambios.....</i>	<i>19</i>
<i>Imagen N°: 9 Rueda libre.....</i>	<i>19</i>
<i>Imagen N°: 10 Funcionamiento de la Rueda de aparcamiento .....</i>	<i>20</i>
<i>Imagen N°: 11 Caja de válvulas de la transmisión automática.....</i>	<i>22</i>
<i>Imagen N°: 12 Sistema de engranaje planetario .....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen N°: 13 Esquema del tren de potencia de GM 4L60-E.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen N°: 14 Flujo de potencia de Park/Neutro.....</i>	<i>24</i>
<i>Imagen N°: 15 Flujo de potencia Primera Marcha .....</i>	<i>25</i>
<i>Imagen N°: 16 Flujo de potencia Segunda Marcha.....</i>	<i>26</i>
<i>Imagen N°: 17 Flujo de potencia Tercera Marcha .....</i>	<i>26</i>
<i>Imagen N°: 18 Flujo de potencia OD Supermarcha.....</i>	<i>27</i>
<i>Imagen N°: 19 Flujo de potencia Retro .....</i>	<i>28</i>
<i>Imagen N°: 20 Modulo Electrónico .....</i>	<i>31</i>
<i>Imagen N°: 21 Componentes eléctricos de la transmisión automática .....</i>	<i>32</i>
<i>Imagen N°: 22 Sensor de velocidad del vehículo (VSS): 4L60-E .....</i>	<i>33</i>
<i>Imagen N°: 23 Conmutadores.....</i>	<i>33</i>
<i>Imagen N°: 24 Sensor de temperatura .....</i>	<i>34</i>
<i>Imagen N°: 25 Solenoides .....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen N°: 26 Solenoide de control de presión.....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen N°: 27 Solenoide de cambio 3-2.....</i>	<i>36</i>
<i>Imagen N°: 28 Solenoide de Embrague .....</i>	<i>36</i>
<i>Imagen N°: 29 Conector DLC.....</i>	<i>37</i>
<i>Imagen N°: 30 Metodología PACIE.....</i>	<i>48</i>

<i>Imagen N°: 31 Presentación del blog .....</i>	<i>49</i>
<i>Imagen N°: 32 Página principal del navegador .....</i>	<i>85</i>
<i>Imagen N°: 33 Página principal del blog educativo.....</i>	<i>85</i>
<i>Imagen N°: 34 Página de objetivo del blog educativo.....</i>	<i>86</i>
<i>Imagen N°: 35 Página principal del blog educativo.....</i>	<i>86</i>
<i>Imagen N°: 36 Página principal del blog educativo.....</i>	<i>86</i>
<i>Imagen N°: 37 Página principal del blog educativo.....</i>	<i>87</i>
<i>Imagen N°: 38 Página principal del blog educativo.....</i>	<i>87</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>GRÁFICO N°: 1 Utilización del blog educativo .....</i>	<i>62</i>
<i>GRÁFICO N°: 2 Utilizar un blog de su especialización .....</i>	<i>63</i>
<i>GRÁFICO N°: 3 Blog de la transmisión automática .....</i>	<i>64</i>
<i>GRÁFICO N°: 4 Funcionamiento de la transmisión automática .....</i>	<i>65</i>
<i>GRÁFICO N°: 5 Mejora el aprendizaje .....</i>	<i>66</i>
<i>GRÁFICO N°: 6 Contenidos del blog .....</i>	<i>67</i>
<i>GRÁFICO N°: 7 Contribuye el blog educativo .....</i>	<i>68</i>
<i>GRÁFICO N°: 8 Motivación y rendimiento académico .....</i>	<i>69</i>
<i>GRÁFICO N°: 9 Desarrollo de destrezas .....</i>	<i>70</i>
<i>GRÁFICO N°: 10 Contenidos adecuados .....</i>	<i>71</i>
<i>GRÁFICO N°: 11 Recomendar blog .....</i>	<i>72</i>
<i>GRÁFICO N°: 12 Comprobación de resultados .....</i>	<i>73</i>
<i>GRÁFICO N°: 13 Determinación de aceptación de la zona pivotal.....</i>	<i>75</i>

## ÍNDICE DE CUADROS

<i>CUADRO N°: 1 utilización del blog educativo.....</i>	<i>62</i>
<i>CUADRO N°: 2 Utilizar un blog de su especialización.....</i>	<i>63</i>
<i>CUADRO N°: 3 Blog de la transmisión automática.....</i>	<i>64</i>
<i>CUADRO N°: 4 Funcionamiento de la transmisión automática .....</i>	<i>65</i>
<i>CUADRO N°: 5 Mejora el aprendizaje.....</i>	<i>66</i>
<i>CUADRO N°: 6 Contenidos del blog .....</i>	<i>67</i>
<i>CUADRO N°: 7 Contribuye el blog educativo.....</i>	<i>68</i>
<i>CUADRO N°: 8 Motivación y rendimiento académico.....</i>	<i>69</i>
<i>CUADRO N°: 9 Desarrollo de destrezas .....</i>	<i>70</i>
<i>CUADRO N°: 10 Contenidos adecuados .....</i>	<i>71</i>
<i>CUADRO N°: 11 Recomendar blog.....</i>	<i>72</i>

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

<i>Ilustración 1 Fase de Navegación</i> .....	50
<i>Ilustración 2 Fase de Navegación</i> .....	51
<i>Ilustración 3 Fase de Navegación</i> .....	51
<i>Ilustración 4 Fase de Navegación</i> .....	52
<i>Ilustración 5 Fase de Navegación</i> .....	53
<i>Ilustración 7 Fase de Navegación</i> .....	53

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<i>Tabla: 1 Rangos operativos de la 4L60-E y las combinaciones</i> .....	29
<i>Tabla 2 Sistema de control electrónico de la 4L60-E</i> .....	30
<i>Tabla 3 Solenoides de activación</i> .....	35
<i>Tabla 4 Población</i> .....	60

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la especialidad electromecánica automotriz de la unidad educativa Carlos Cisneros periodo 2016. Se elaboró fundamentalmente con el objetivo de diseñar y elaborar un blog educativo con el contenido de la transmisión automática 4L60-E, para su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje como una herramienta de apoyo pedagógico, dando apertura al uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), utilizando la metodología EVEA (Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje) innovando la tecnología educativa ya que es esencial y fundamental, permitiendo generar el aprendizaje y fortalecer sus competencias. El tipo de investigación que se aplicó fue bibliográfica, descriptiva y de campo, nivel de la investigación diagnóstica, la técnica que se empleó para la recolección de información fue mediante una encuesta aplicada a los estudiantes, tomando en cuenta la metodología adecuada para que el estudiante capte mejor sus conocimientos y desenvuelva mejor sus destrezas, se ha concluido de acuerdo a los resultados obtenidos de las técnicas aplicadas, antes de la aplicación del blog educativo existían problemas de aprendizaje y carecían de conocimientos de la temática planteada, mediante la implementación se logró mejorar el desempeño del aprendizaje de los estudiantes mostrando mayor interés en aprender y participando activamente, de manera que asimilaban mejor los contenidos expuestos en la materia, logrando nuevas formas de comunicación estudiante-docente.

## ABSTRACT

The present research was about Study of Automatic Transmission Function 4L60-E of the Chevrolet Tahoe vehicle and its application in the teaching-learning process for the students from Electromechanics Automotive of the third year of bachelor at the “Carlos Cisneros” during the academic year 2015. It was developed with the objective to design and development an educational blog with the content of the automatic transmission 4L60-E, for application in the process of teaching and learning as a tool for pedagogical support, giving openness of the use of information technology and communication (ICT), using the VLE ( Virtual Environment Teaching and Learning) methodology, innovating educational technology since it is essential and fundamental allowing generate learning and strengthen their skills. In the research was applied bibliographical and descriptive method in the field, level of the diagnostic investigation, the technique that was used for the collection of information was through a survey applied to the students, taking into account the appropriate methodology for the student catching their knowledge and developing their skills, has been concluded according to the results obtained from the techniques applied, before the application of the educational blog there were learning problems and lacked knowledge of the subject raised, through implementation was improved the learning performance of students showing greater interest in learning and actively participating, so that they better assimilated the content exposed in the subject, making new forms of student-teacher communication.

  
Reviewed by: Larrea Maritza  
Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se desarrolló teniendo en cuenta dos aspectos importantes la primera el estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E, el segundo elaboración de un blog educativo para la aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la educación técnica se ve problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje ineficiente por falta de la utilización de las herramientas virtuales, tecnologías de la información y comunicación (TIC), de acuerdo a su carrera de especialización, a causa de la misma existe un alto nivel de deserción de los estudiantes de aspectos derivados de la desmotivación, la falta de recursos y la poca innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los continuos cambios que se presentan en la sociedad actual, es el impacto y efecto que provoca la integración de las tecnologías, esto hace que cumpla con un importante papel en el desarrollo de todos los procesos de la educación.

El propósito de la investigación es dar a conocer y de informar sobre el funcionamiento de la transmisión automática mediante un blog educativo utilizando los medios informáticos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes a fin de incentivar en ellos la investigación como medio de construcción del conocimiento.

La tesis se desarrolló por capítulos que se detalla a continuación:

**CAPÍTULO I:** Se describe el marco referencial que refleja el planteamiento del problema y los objetivos de lo que se quiere lograr. Donde está el problema, que después de haber ubicado el mismo en un contexto, se procede a buscar las posibles causas y consecuencias con miras a la resolución de este problema, planteando objetivos claros y concretos.

**CAPÍTULO II:** se redacta el Marco Teórico, con sus respectivos temas y subtemas, el cual está relacionado con las variables de la investigación, el funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E en el proceso de enseñanza aprendizaje permitiendo realizar un blog educativo para contribuir con una herramienta dirigida, a los docentes y estudiantes que puedan accionar sobre el aprendizaje del funcionamiento de la transmisión automática a los alumnos del tercer año de bachillerato de la especialidad de Electromecánica Automotriz.



CAPÍTULO III: corresponde al Marco Metodológico, a aplicarse en el proyecto, en la cual se detalla la forma en que se realizó la investigación, las encuestas aplicadas, las cuales son la base indispensable para las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV: Se describe el análisis e interpretación de los resultados de las encuestas donde permitió conocer las percepciones que tiene el docente y podrá desarrollar mejor sus clases frente al uso de las tecnologías bajo esta modalidad.

CAPÍTULO V: Se describe las conclusiones y recomendaciones que se reflejaron en el desarrollo del proyecto.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO REFERENCIAL**

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

Estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

Uno de los principales factores a considerar al momento de elegir un vehículo es ver si tiene transmisión automática, la cual realiza por sí mismo, la relación de cambio automáticamente a medida que el vehículo avanza, esto proporciona más comodidad, confort y menos consumo de combustible. Por lo mismo hace que sea más económico. También destacar que el cambio automático siempre será mucho más preciso.

Por tal motivo se da a conocer a la comunidad educativa la importancia del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E mediante un blog educativo, esto permitirá conocer y ampliar su conocimiento mediante la utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), que plantea nuevos retos al estudiante como constructor de su propio conocimiento y al docente como guía, facilitador, instruyendo la enseñanza aprendizaje.

### **1.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

En la formación técnica de Electromecánica Automotriz, es necesario mantener actualizaciones sobre los avances de la ciencia y la tecnología, para mejorar la enseñanza aprendizaje entre profesor y alumno, con el objetivo de mantener una mejora continua de la preparación y formación académica de los futuros bachilleres técnicos de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

El cambio automático es un sistema de transmisión que es capaz por sí mismo de seleccionar todas las marchas o relaciones sin la necesidad de la intervención directa del conductor. El cambio de una relación a otra se produce en función, de la velocidad del

vehículo y del régimen de giro del motor, por lo que el conductor no necesita del pedal de embrague. El resultado que aprecia el conductor es el de un cambio cómodo que no produce tirones y que le permite prestar toda su atención al tráfico. Por lo tanto, el cambio automático no sólo proporciona más confort, sino que aporta al vehículo mayor seguridad activa.

Considerando los avances acelerados sobre los sistemas de la transmisión automática y el continuo compromiso de generar conocimientos actualizados, se crea la necesidad de transmitirlos a la sociedad educativa, por medio de un blog educativo con el estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E, por lo que es fundamental conocer la existencia, manejo y mantenimiento del sistema. El material didáctico apoya al desarrollo de competencias y representa un recurso valioso para los docentes y estudiantes de la especialidad de Electromecánica Automotriz.

### **1.2.1. PROBLEMATIZACIÓN**

En el devenir histórico de la educación, han aparecido varias formas de transmitir los conocimientos y de organizar todos los elementos para darle forma a los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el sistema educativo nacional encontramos diversos métodos y técnicas de estudio, para fomentar el buen desempeño de los docentes y estudiantes con las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC).

De donde nace la necesidad y la importancia de elaborar un blog educativo con el estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E, con el fin de reforzar los conocimientos a los estudiantes, que deben adoptar de la mejor manera los cambios y mejoramientos de las metodologías de estudio sobre la temática planteada.

La presente investigación tiene la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante las metodologías del EVEA (Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje), para fortalecer los conocimientos de los estudiantes

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo el estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad electromecánica automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” en el periodo 2015-2016?

### **1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES O PROBLEMAS DERIVADOS**

1. ¿Cómo funciona la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe?
2. ¿Cómo diseñar un blog sobre el funcionamiento de la transmisión automática?
3. ¿Qué se va a realizar con el blog en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes?

### **1.5. OBJETIVOS**

#### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

Estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe, para su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, periodo 2015-2016.

#### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recopilar información sobre del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe.
- Diseñar un blog educativo del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E para contribuir en el proceso la enseñanza aprendizaje de los estudiantes.
- Aplicar el blog educativo para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la especialidad electromecánica automotriz.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad las aulas tradicionales y los métodos de enseñanza están adquiriendo cambios y una evolución con el apareamiento de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esto permite realizar un proceso de enseñanza aprendizaje novedoso, dinámico e interactivo utilizando principalmente el internet, herramienta que debe ser utilizada adecuadamente, permitiendo romper las barreras del espacio, tiempo y distancia.

La realización de la siguiente investigación pretende contribuir al mejoramiento de los conocimientos adquiridos durante los estudios en la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”. Es importante notar que los estudiantes deben mantenerse siempre actualizados teniendo en consideración que año tras año las tecnologías modernas son cada vez más exigentes.

Como beneficiarios directos del presente trabajo de investigación son los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad Electromecánica Automotriz, de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” de la ciudad de Riobamba, quienes accederán al blog educativo sobre el estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E Chevrolet Tahoe que será de gran beneficio.

Las expectativas del entorno social donde se llevó a cabo la investigación, consideró que estos aspectos son favorables para la institución, porque cuenta con los recursos necesarios permitiendo la implementación y el uso del aula virtual. Considerando una herramienta valiosa para la educación técnica, generando una formación académica de calidad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS CON RESPECTO AL PROBLEMA.**

Al realizar la investigación bibliográfica en Internet, en varias bibliotecas de la ciudad, así como también en la biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo nos encontramos con estudios relacionados con el tema de investigación, son pocos los documentos que se centran en el funcionamiento de la transmisión automática de los que podemos destacar en los siguientes:

- En el Instituto Politécnico Nacional se desarrolló la investigación titulado “Una metodología práctica para el mantenimiento de la transmisión automática 4L60-E General Motors”, como tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero mecánico, por los siguientes autores, Jacobo López y Alonso Pérez en la ciudad D.F.-México en el año 2007, con el objetivo de realizar y aplicar una metodología práctica para el mantenimiento de la transmisión automática 4L60-E General Motors, llegando a Concluir con la recopilación de información se logró desarrollar un diagrama de flujo de mantenimiento que facilitó elaborar la programación en el programa PIC COMPILER. Se ha tomado como referencia el modelo 4L60E de General Motors Company y con la ayuda del manual técnico se identificó las condiciones para delimitar el funcionamiento del banco didáctico.
- En la Universidad Politécnica Salesiana De Cuenca se desarrolló la investigación titulado “Elaboración de un banco didáctico de una caja de cambios automática marca Chevrolet 4L60-E, con simulación del funcionamiento y visualización”, como tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero automotriz, por los siguientes autores: Carlos Álvarez Cárdenas y Nicolay Valdivieso Álvarez en la ciudad de Cuenca-Ecuador en el año 2010, con el objetivo de elaborar un banco didáctico de una caja de cambios automática marca Chevrolet 4L60-E, con simulación del funcionamiento y visualización. Llegando a concluir con la estructura

está diseñada según el análisis de las diferentes cargas, los factores de seguridad están adecuados para la misma, ya que se analizó la viga y la columna que están sometidas a mayor esfuerzo, el análisis resultó positivo, por lo que no es necesario el análisis matemático de los demás elementos de la estructura, un buen diseño y construcción permite que la maqueta no presente ningún inconveniente en el futuro. El programa funciona a través de la posición de la palanca (adaptación de sensores y los PSA), rpm de entrada y salida de la caja bajo parámetros establecidos en tablas del manual de General Motors Company, para activar los relés de la caja, además de tomar en consideración la posición última del servo de la mariposa del carburador.

- En la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo se desarrolló la investigación titulada, “Implementación de un banco didáctico de transmisión automática de Suzuki forzar modelo 1y 2” como tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero mecánico, por los siguientes autores Cherres Fabián y Bermeo Lenin en la ciudad Riobamba-Ecuador en el año 2014. Con el objetivo de, implementar un banco didáctico de pruebas de la transmisión automática Forza 1 y 2 para la escuela de ingeniería. Llegando a Concluir con el diseño y construcción de un banco didáctico de una transmisión, para que los estudiantes interactúen con él, estén en capacidad de conocer la arquitectura interna y externa, así como también el principio de funcionamiento, logrando establecer las suficientes guías de práctica para optimizar la utilización del banco tales como: pruebas de presión, pruebas de solenoides, swich inhibidor, entre otros.

Estos proyectos de tesis ya realizadas son algunos documentos antecedentes que han sido objeto de nuestra investigación, ha sido clave para elegir el tema de tesis que vamos a realizar.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **2.2.1. ESTUDIO DE LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA**

La transmisión automática es el acoplamiento de fluidos (lubricantes) que se coloca entre la transmisión y el motor. Este acoplamiento posee dos partes de forma cóncava. El impulsor, accionado por el motor y la turbina, hace girar el eje de entrada de la transmisión. (Santander, 2003).

La caja de cambios es la encargada de transmitir al par motor y adaptarlo a las condiciones de carga y marcha del vehículo. En las cajas de cambio automáticas esto se realiza sin necesidad de que el conductor actúe directamente sobre los mecanismos del cambio, si bien el conductor puede intervenir, con distintas actuaciones como: frenar, acelerar, además de la selección de la posición de la palanca de cambio, así lograr el confort y la seguridad al momento de conducir y evitar la necesidad de embragar para realizar un cambio de marcha del vehículo.

### **2.2.2. HISTORIA HIDRA-MATIC 4L60-E / 4L60 (THM 700-R4)**

La General Motors 4L60E transmisión automática de cuatro velocidades es una de las transmisiones más duraderas y versátiles de GM que se ha producido. Se obtiene por primera vez como un cambio de nombre de las 700R4 Turbo-Hydramatic bien considerado a la 4L60, y luego a la versión electrónica llamada 4L60E. Comparte componentes similares a los automáticos 4L65E también. La transmisión coincide con motores longitudinales. GM fabrica el 4L60E en Toledo, Ohio, y Romulus, Michigan. (General Motor, 2008).

La 4L60-E se introdujo en la línea de productos Hydramatic en 1993 sustituyó a la 4L60(THM 700-R4), introducida por primera vez en 1982: el uso extensivo de la electrónica es la principal diferencia entre a las dos transmisiones. A partir de la información de entra procedente de sensores del motor y la transmisión el PCM se emplea para controlar la 4L60-E. (General Motor, 2008).



La 4L60-E y la 4L60 (THM 700-R4) son transmisiones RWD con Supermarcha de cuatro velocidades, equipadas con convertidores de par de tres elementos. La presión de funcionamiento la suministra una bomba de tipo de palas. Los trenes de engranaje tienen diseños planetarios similares y control de embragues/ cintas de freno. (General Motor, 2008).

La 4L60-E inicialmente estaba equipada con el Cadillac Brougham. El Pontiac Firebird 1993 y posteriores y el Buck Road master 1994-1996 también fueron equipados con el 4L60E. Filial australiana de GM, Holden, equipó su Commodore y coches Caprice con el 4L60E. La transmisión automática de control electrónico también estaba disponible para el 1997 y más tarde los camiones Chevrolet Avalanche de lujo, Camaro, compacto S-10 y camionetas Colorado, Silverado camionetas, la Suburban, Tahoe Trail Blazer y vehículos utilitarios deportivos, la GMC Sierra, Sonoma y el Yukón, y la Pontiac Firebird y GTO 2004. (General Motor, 2008).

### **2.2.3. TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA 4L60E**

Las siglas **4L60-E** hacen referencia a lo siguiente,

- **4** Indica el número de cambios automáticos posibles.
- **L** Indica que es para un motor longitudinal del vehículo.
- **60** Indica la serie aplicable para motores de un determinado cilindraje.
- **E** Indica que es una caja automática de tipo electrónica.

La transmisión automática Hydra -Matic 4L60-E es una caja de cuatro velocidades, tracción trasera totalmente automática, es controlada electrónicamente. Está formado principalmente por un convertidor de par, dos conjuntos de engranajes planetarios, una cinta de freno y embragues mecánicos y un sistema de presurización y control hidráulico.

### **2.2.4. PALANCA DE CAMBIOS**

Las transmisiones automáticas suponen la desaparición del pedal del embrague, pero no de la palanca de cambio, como se muestra en la Imagen 1. Cuando la palanca de mando está en alguna de las posiciones automáticas, los cambios de velocidad se producen con arreglo a tres factores:

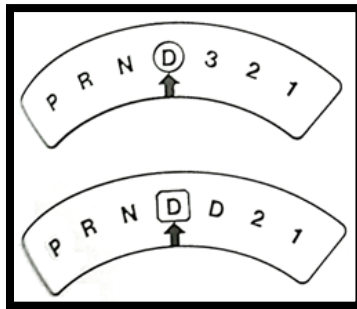
- Velocidad del vehículo,
- Posición de la palanca selectora
- Solicitación del acelerador o régimen del motor.

Al pisar a fondo el acelerador se consigue mayor rendimiento de cada velocidad, mientras que si se acelera parcialmente, el cambio de relación se produce a un régimen del motor bastante más bajo. (Mathias, 2000)

#### 2.2.4.1 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Se emplea dos tipos de cambios de marcha, pero las características de funcionamiento son idénticas, esta caja tiene una palanca con las siguientes posiciones en las cuales el conductor pueda seleccionar cualquiera de las siguientes opciones:

*Imagen N°: 1 Modelos de cambios de marcha*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

**P = Parqueo.** (Aparcamiento) La posición “P” permite el bloqueo de las flechas de salida de la transmisión, evitando que el vehículo ruede hacia adelante o hacia atrás. Por razones de seguridad. En esta posición, la rueda de aparcamiento se encarga de enclavar al eje de salida del movimiento. Es equivalente al freno de mano de las transmisiones manuales. No debe ser seleccionada hasta que el vehículo este completamente detenido.

**R = Retro.** (Marcha atrás o Retro) Permite que el vehículo sea manejado en dirección hacia atrás, en cuanto se accione el acelerador el coche empezará a desplazarse hacia atrás, por lo que esta posición está bloqueada para velocidades superiores a los 10 km/h.

**N = Neutro.** (Punto muerto y posición de arranque). La posición Neutral permite al motor arrancar, el posible movimiento del motor no se transmite a las ruedas.

### **OD (Súper marcha):**

La posición de súper marcha debe ser utilizada para todas las condiciones normales de manejo para máxima eficiencia y para ahorro máximo de combustible. En esta posición permite que la transmisión opere en cada una de las cuatro relaciones de velocidad los cambios descendentes a una relación de engranajes más alta están disponibles para un rebase seguro. La transmisión arranca en primera y sigue un esquema normal de cambios 1-2 y 2-3, con el cambio a súper marcha 3-4 retardado para viaje en carretera.

### **D o 3ª Velocidad Manual**

En este rango la transmisión es automática hasta la tercera marcha, la cuarta marcha queda totalmente inhabilitada. El rendimiento de los cambios, incluyendo el convertidor de par, es el mismo que en el rango OD para la primera, segunda y tercera marchas. Este debe emplearse para conducción por ciudad o con fuertes vientos de cara, para remolque o en terrenos montañosos o empinados.

### **2ª Velocidad Manual**

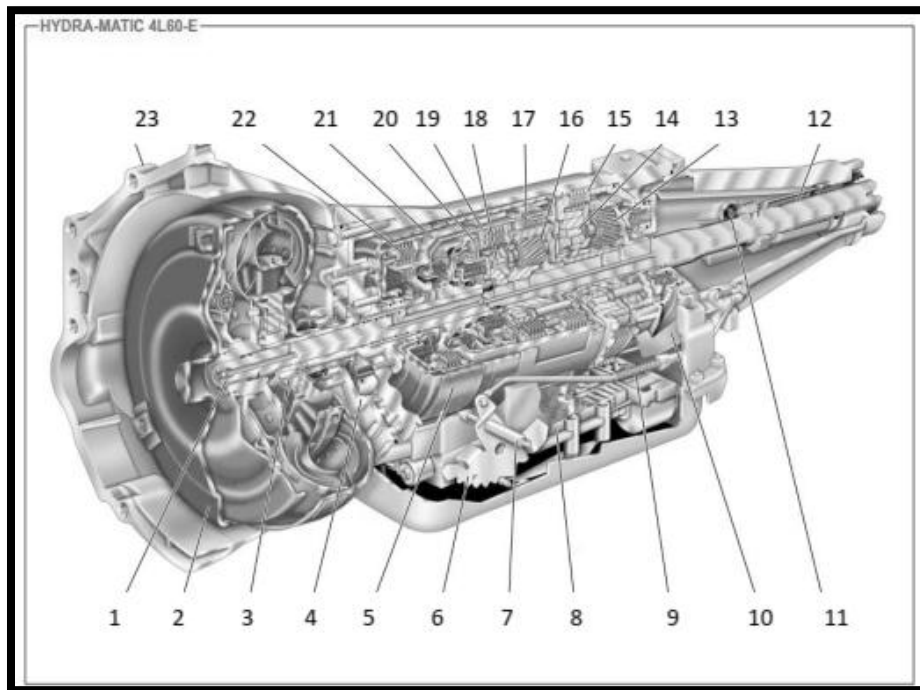
La segunda velocidad manual añade a más prestaciones cuando se maneja en tránsito congestionado y terreno montañoso. La transmisión manual la tercera y cuarta marchas para mayor rendimiento. La 4L60-E proporciona arranque en segunda marcha que es muy útil para condiciones con carretera resbaladiza. En algunas aplicaciones de la 4L60-E, se produce una reducción a primera marcha con mariposa de gases totalmente abierta y en condiciones de poca velocidad. Si selecciona a gran velocidad (tercera o cuarta marcha), la transmisión cambia inmediatamente a segunda marcha.

### **1ª Velocidad Manual**

La primera velocidad manual puede ser seleccionada a cualquier velocidad del vehículo. La reducción a primera marcha tiene lugar a aproximadamente 48 a 55 km/h. Una vez metida la primera marcha, la transmisión normalmente no sube de marcha. Esta posición proporciona el máximo freno motor y es útil cuando desciende pendientes pronunciadas, en algunos vehículos, el cambio 1-2 está permitido para evitar dañar el motor y la transmisión.

## 2.2.5. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA

*Imagen N°: 2 Partes de la transmisión Automática*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

- |  |  |
|--|--|
| 1. Eje de turbina.                                 | 14. Conjunto de embrague de rodillos de corta. |
| 2. Conjunto del convertidor par.                   | 15. Embrague de corta inversa.                 |
| 3. Embrague de rodillos de estator.                | 16. Tren de engranajes planetarios de entrada. |
| 4. Conjunto de bomba.                              | 17. Embragues 3-4.                             |
| 5. Conjunto de la cinta de freno 2-4.              | 18. Conjunto de embrague de cuñas de avance.   |
| 6. Palanca de topes interna.                       | 19. Embrague de avance.                        |
| 7. Eje manual.                                     | 20. Embrague de sobre-aceleración.             |
| 8. Conjunto de válvulas de control.                | 21. Carter del embrague de entrada.            |
| 9. Conjunto accionador del bloque de aparcamiento. | 22. Embrague de entrada inversa.               |
| 10. Dado de aparcamiento.                          | 23. Carcasa.                                   |
| 11. Sensor de velocidad.                           |  |
| 12. Eje de salida.                                 |  |
| 13. Tren de eje planetario reaccionario            |  |

## 2.2.5. FUNCIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA 4L60-E

Cuando el motor gira, el aceite contenido en la carcasa es impulsado por la bomba, proyectándose por su periferia hacia la turbina, en cuyos alabes incide paralelamente al eje. Dicho aceite es arrastrado por la propia rotación de la bomba o rotor conductor, formándose

así un torbellino tórico. La energía cinética del aceite que choca contra los alabes de la turbina, produce en ella una fuerza que tiende a hacerla girar.

La transmisión automática es capaz de seleccionar todas las velocidades sin que tenga que intervenir un conductor. El cambio de una marcha a otra se produce en función de la velocidad del vehículo como del régimen de giro del motor, así que no se requiere un pedal o de palanca de cambios. En él, con el simple hecho de pisar el acelerador se hará el cambio de velocidad conforme el motor cambia de revoluciones. entre los principales que componentes que interviene para realizar el cambio de marcha son: convertidor de par, sistema planetario, elementos de cambios de marcha y el sistema electrónico que cumplen un papel muy importante dentro del vehículo para el desarrollo de la velocidad requerida por el conductor.

#### **2.2.6. CONVERTIDOR DE PAR**

El convertidor par es el principal componente para transmitir la potencia del motor a la transmisión automática. El convertidor de par es atornillado al volante del motor o plato flexible, así que gira a misma velocidad del motor.

Dispositivo de acoplamiento hidráulico diseñada para transmitir y multiplicar el par motor en la transmisión. Es importante para el funcionamiento de la transmisión automática que el convertidor pueda desconectar la unión hidráulica entre el motor y la transmisión en marcha a ralentí. En esta condición no hay ningún impulso de energía significativo en el líquido para mover en el vehículo, y la transmisión puede permanecer embragada con el vehículo parado. La molestia que supone el uso de un embrague mecánico queda eliminada

#### **2.2.7. FUNCIONES PRINCIPALES DEL CONVERTIDOR DE PAR**

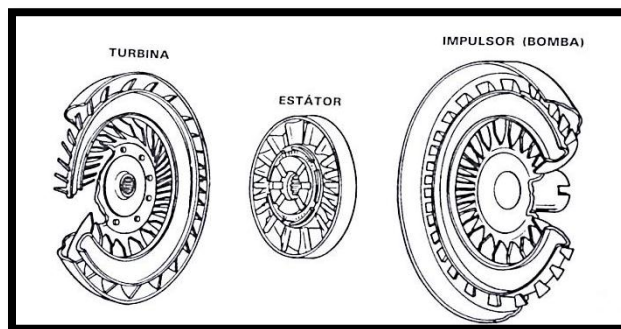
- Proporciona un acoplamiento hidráulico para transmitir suavemente el par motor a la transmisión. Este acoplamiento hidráulico permite también al vehículo detenerse sin detener al motor.
- Multiplica el par motor y lo entrega a la transmisión para obtener mejor respuesta del vehículo.

- Cuando es necesario, proporciona un enlace mecánico directo (o toma directa) entre el motor y la transmisión para incrementar la economía de combustible, con el uso del embrague del convertidor de par (torque converter clutch TCC) eliminando de este modo el acoplamiento hidráulico.
- Impulsa mecánicamente a la bomba de aceite de la transmisión

### 2.2.8. PARTES DEL CONVERTIDOR DE PAR:

El convertidor de par consta de tres elementos, Imagen 3.

*Imagen N°: 3 Partes del convertidor de par*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

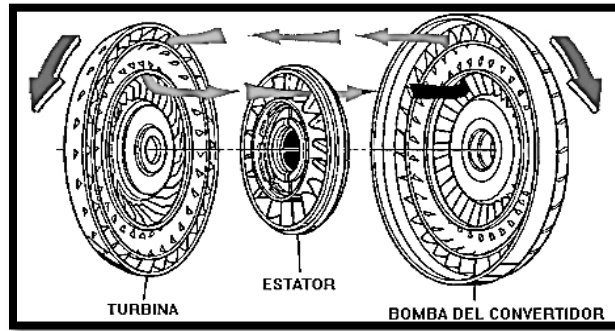
Al elemento conductor se le llama **impulsor o bomba**, porque es el que recibe el movimiento del motor, al que está unido, e impulsa el aceite contra el conducido.

El elemento conducido se llama **turbina**, y va acoplada a la caja de cambios. Pero el convertidor de par incluye un tercer elemento que viene a mejorar las condiciones de funcionamiento en la circulación del aceite, se trata del **estator, reactor o rueda directriz**.

### 2.2.9. FUNCIONAMIENTO DEL CONVERTIDOR DE PAR

El convertidor consta de tres elementos que forman un solo cuerpo, en cuyo interior está el aceite. Está montado sobre un mecanismo de rueda libre que le permite desplazarse libremente cuando los elementos del convertidor giran a una velocidad aproximadamente igual.

*Imagen N°: 4 Flujo de fluido dentro del convertidor de par*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

La bomba del convertidor de par va unida al motor, con forma de disco y unas acanaladuras interiores en forma de aspa para dirigir el aceite. Este primer enlace de transferencia de potencia del motor a las ruedas propulsoras, la bomba del convertidor de par actúa como una bomba centrífuga, succionando fluido de la transmisión en su centro y descargándolo por el exterior entre sus alabes creando un flujo del fluido del convertidor par

La turbina recibe fluido de la transmisión automática de la bomba del convertidor, es la fuerza de este fluido, procedente de la bomba y que choca entre sus alabes, la que causa giro de la turbina y hacer avanzar al vehículo. A medida que la velocidad del motor aumenta la fuerza del fluido se incrementa y es mayor la potencia transmitida a la turbina, por lo tanto, a mayor velocidad de rotación del motor y la bomba del convertidor de par, mayor rotación de la turbina.

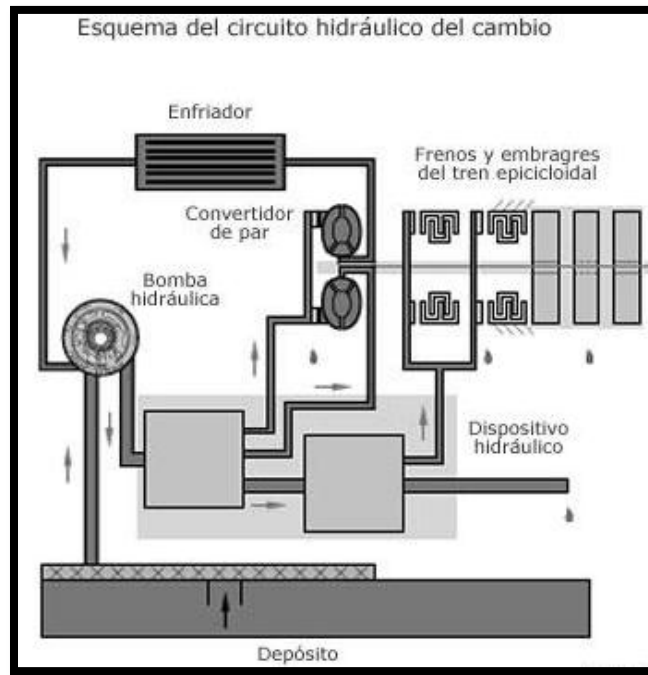
El convertidor de par actúa como un acoplamiento de fluido para transmitir sin problemas de potencia desde el motor a la transmisión. También proporciona hidráulicamente multiplicación de par adicional cuando sea necesario, cuando se aplica el embrague del convertidor de par proporciona un acoplamiento mecánico accionamiento directo del motor a la transmisión.

Cuando el automóvil está estacionado, las dos mitades principales del convertidor giran independientes. Pero al empezar a acelerar, la corriente de aceite se hace cada vez más fuerte, hasta el punto de que el impulsor y la turbina giran solidarios arrastrados por el aceite.

### 2.2.10. ALIMENTACIÓN DE ACEITE PARA EL CONVERTIDOR DE PAR

La alimentación de aceite del convertidor de par se realiza continuamente a través de un circuito hidráulico alimentado por una bomba de engranajes. Este circuito refrigera a través de un intercambiador de calor refrigerante-aceite, como se muestra en la Imagen 5.

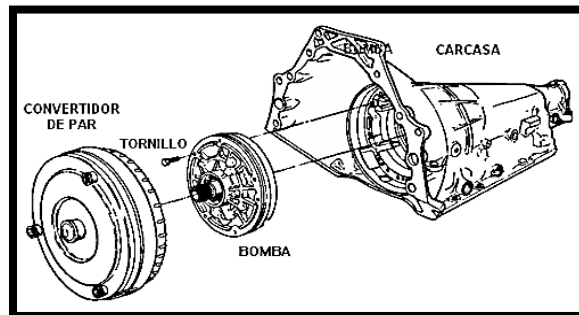
*Imagen N°: 5 circuito hidráulico de cambio de marcha*



*Fuente: [www.aficionadosalamecanica.com](http://www.aficionadosalamecanica.com).*

### 2.2.11. BOMBA DE ACEITE (EFECTO PROPULSOR)

*Imagen N°: 6 Ubicación de la bomba de aceite dentro de la transmisión automática*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*



Es la encargada de hacer circular el aceite por el interior de la caja de cambios y el convertidor de par. Lubrica y realiza el control de los elementos que intervienen en los cambios. Es accionada a través de un elemento de arrastre desde el convertidor que gira siempre, cuando el motor esté en marcha. En su trabajo, los engranajes provocan una succión en el lado de entrada de la bomba, cuando extrae el aceite desde el colector y el aceite circula por el interior de la bomba, el aceite presurizado retorna hacia la salida de la bomba y es controlado por la válvula reguladora de presión que se localiza en la centralita hidráulica. Esta energía cinética la absorben las paletas, las cuales hacen girar el rodete de la turbina. La energía cinética se convierte en movimiento giratorio mecánico. En la proximidad del eje del convertidor, la corriente de aceite fluye ordenadamente al rodete de la bomba a través de las aletas de la rueda directriz. Con ello se cierra el circuito interno de aceite en el convertidor.

#### **2.2.12. AUMENTO DEL PAR MOTOR**

En la fase de conversión, el convertidor de par transforma la reducción del número de revoluciones en un aumento del par motor. En el momento de arrancar el vehículo, al principio sólo gira el rodete de la bomba. La turbina todavía está parada. La diferencia de número de revoluciones designada como resbalamiento es del 100 %. En la medida en que el aceite cede energía cinética al rodete de turbina, disminuye el resbalamiento. El número de revoluciones de la bomba se aproxima al de la turbina. El resbalamiento del convertidor representa el criterio necesario de funcionamiento en la conversión del par motor. En caso de un resbalamiento elevado, el aumento del par motor es máximo, es decir, en caso de una gran diferencia de número de revoluciones entre los rodetes de la bomba y de la turbina, la rueda directriz desvía la corriente de aceite. Por tanto, en la fase de conversión, la rueda directriz actúa haciendo aumentar el par motor. Al hacerlo, se apoya en la caja del cambio mediante un piñón libre. En caso de un resbalamiento bajo, por tanto, si los rodetes de la bomba y de la turbina giran aproximadamente al mismo número de revoluciones, la rueda directriz ya no actúa para aumentar el par motor. En tal caso, gracias al piñón libre, ella gira en el mismo sentido que los rodetes de la bomba y de la turbina.

### **2.2.13. TRANSMISIÓN DE ENERGÍA MEDIANTE LA CORRIENTE DE ACEITE**

#### **Fase de conversión 1**

##### **Arranque del vehículo**

- El rodete de la turbina está parado.
- El rodete de la bomba gira.
- Corriente de aceite fuertemente desviada.
- Resbalamiento elevado.
- Desmultiplicación hacia lento.
- Aumento máximo del par motor.

##### **Fase de conversión**

- Aumenta el número de revoluciones de la turbina.
- Se hace "extender" la corriente de aceite.
- Es menor el resbalamiento, disminuye la desmultiplicación.
- Se reduce el aumento del par motor.

##### **Fase de embrague**

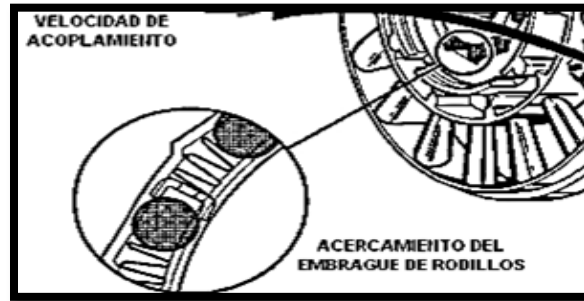
- El número de revoluciones de la turbina se aproxima al de la bomba. Resbalamiento pequeño, la rueda directriz gira conjuntamente. La relación del par motor se reduce a 1:1. Todavía trabaja como embrague.

### **2.2.14. ELEMENTOS MECÁNICOS DE CAMBIO**

Son las partes necesarias para la relación de velocidades que ofrece el mecanismo de una caja automática. Los elementos principales son.

Se emplean embragues multidisco en baño de aceite, accionados por un circuito hidráulico.

*Imagen N°: 7 Ubicación del embrague de rodillos*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

El propósito es dirigir la dirección del fluido que regresa de la turbina, para ayudar al motor a impulsar la bomba del convertidor. Esta desviación en la dirección del fluido incrementa la fuerza que impulsa a la turbina resultando en la multiplicación de par motor

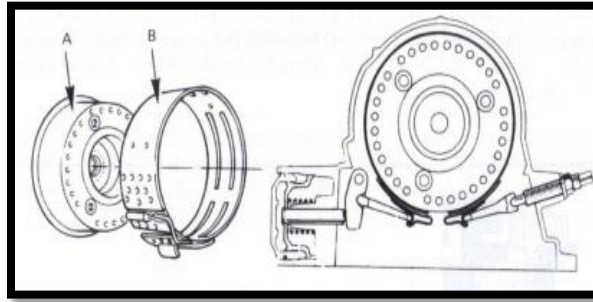
### **Embragues de la transmisión 4L60E**

- Embrague de rodillos del estator.
- Embrague de corta inversa
- Embrague 3-4.
- Conjunto de embragues de cuñas de avance.
- Conjunto de embragues de rodillos de corta.
- Embrague de avance.
- Embrague de sobre-aceleración.
- Embrague de entrada inversa.

### **Frenos**

La única diferencia entre frenos y embragues es que unos de los discos no giran con el eje de entrada a la caja, sino que está fijados a la carcasa. Por lo demás la tecnología y el concepto de funcionamiento son los mismos. También pueden encontrarse frenos que emplean para detener el elemento giratorio la fricción de una cinta que lo rodea como en la Imagen 8 en donde A es el elemento a frenar y B es la cinta de freno.

**Imagen N°: 8** Cinta de freno de caja de cambios



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

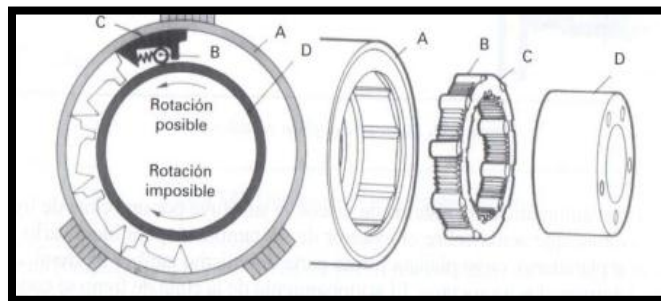
### **Frenos de la transmisión 4L60E**

- Conjunto de cinta de freno 2-4.

### **Rueda Libre**

Se trata de un dispositivo que actúa sobre algún elemento del tren impidiendo su giro en uno de los sentidos, también es conocido como embrague de patín.

**Imagen N°: 9** Rueda libre



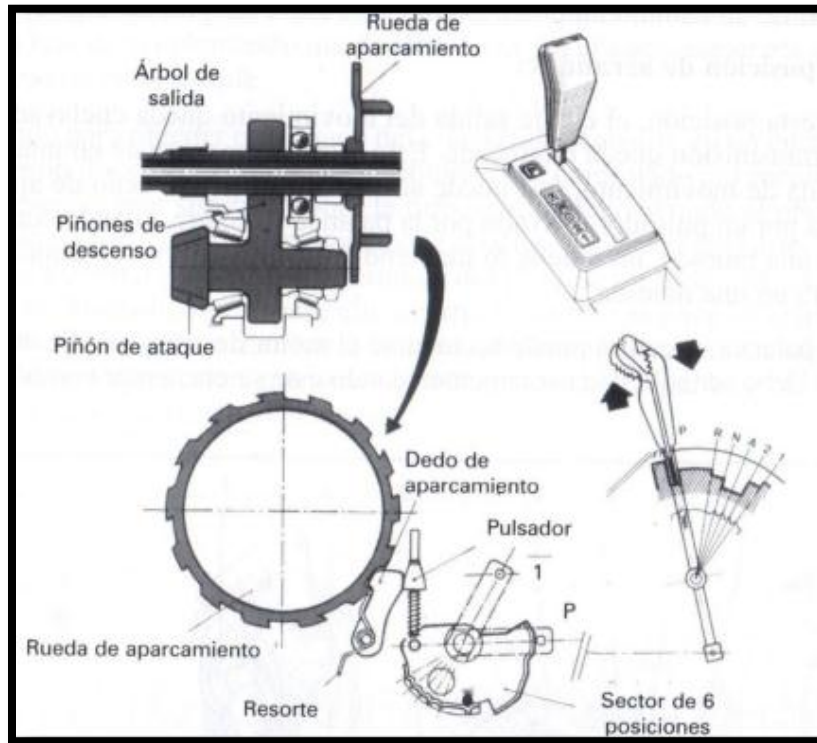
*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

El elemento fijo A es una corona solidaria a la carcasa del cambio, mientras que la corona D está vinculada al porta satélites, como se muestra en la Imagen 9. La rotación anti horaria comprime los muelles al arrastrar los rodillos B. La rotación horaria arrastra los rodillos hacia el otro lado, en el cual quedan acuñados y sin posibilidad de giro. Por tanto, la corona D tampoco puede girar y la transmisión no transmite la relación de cambio de marcha.

### **Rueda de aparcamiento**

Se trata de un mecanismo de enclavamiento que se emplea para estacionar el vehículo impidiendo cualquier movimiento de éste.

**Imagen N°: 10** *Funcionamiento de la Rueda de aparcamiento*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

La rueda de aparcamiento es una corona dentada instalada en el árbol de salida, entre cuyos dientes puede encajarse el dedo de aparcamiento como se muestra en la Imagen 10. Si al seleccionar la posición “P” el dedo no consigue encajar en algún hueco de la rueda de aparcamiento el vehículo no estará bloqueado y podrá desplazarse, sin embargo, en cuanto lo haga, la rueda de aparcamiento girará y un muelle que actúa sobre el dedo hará efectivo el bloqueo.

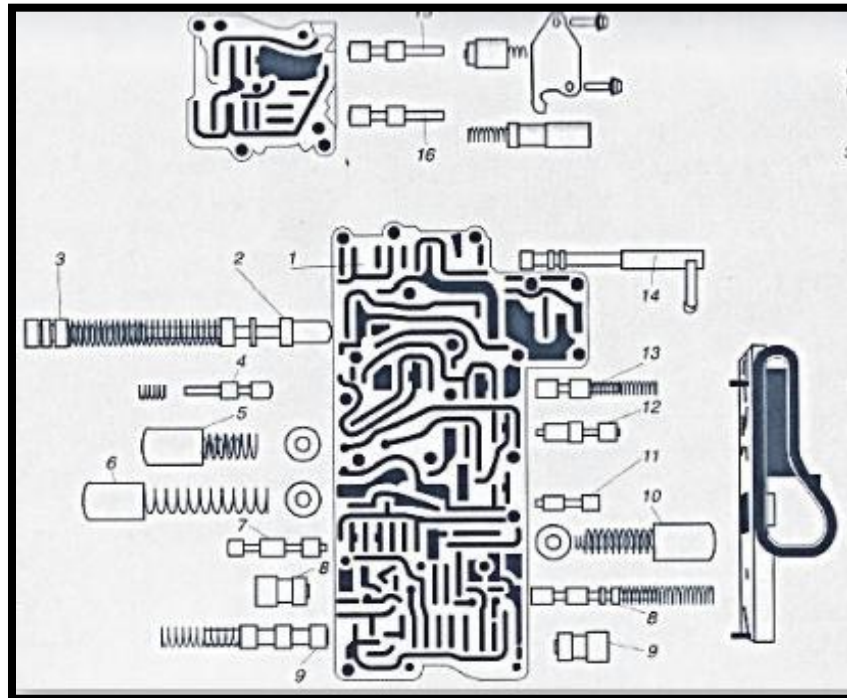
### **Caja De Válvulas**

Es el mecanismo que gestiona el control hidráulico de la caja de cambios. Formado de un cuerpo de aluminio fundido con canalizaciones hidráulicas que unen diferentes electroválvulas, como se observa en la Imagen 11. El conjunto permite anclar las electroválvulas y la válvula de accionamiento manual. Los distintos elementos que dispone dependen del tipo y modelo de la caja.

Consta principalmente de:

- Válvula reguladora de presión
- Válvulas de cambio con solenoide y muelle
- Válvulas de accionamiento manual sincronizada con la palanca selectora
- Válvula del convertidor
- Válvula del embrague del convertidor
- Válvula de bloqueo
- Amortiguador del embrague trasero
- Amortiguador del freno de marcha hacia atrás
- Válvula del freno de la rueda libre del planeta
- Válvula de paso de primera a segunda
- Válvula de paso de segunda a tercera
- Amortiguador del freno de la rueda libre del planeta
- Válvula del freno de marcha atrás
- Válvula del embrague trasero
- Válvula de bloqueo de segunda a primera
- Válvula de selección manual
- Válvula moduladora
- Válvula de retromando

*Imagen N°: 11 Caja de válvulas de la transmisión automática*



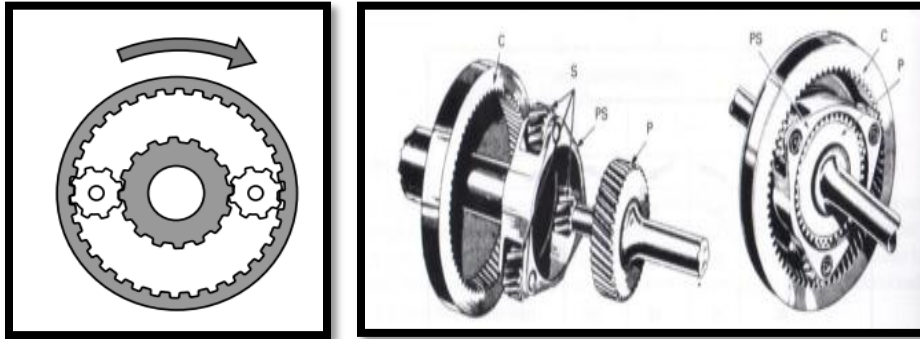
*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

Las válvulas de la transmisión automática son de corredera y son accionadas por solenoides controlados por el módulo del cambio. El control electrónico controla el mando hidráulico por medio de la unidad de control PCM (módulo de control de la transmisión). A través de sensores, se determina las revoluciones del motor, las revoluciones de salida, la carga del motor. También, se registra la posición de la palanca selectora, el selector de programa, envían todos los datos a la unidad electrónica de control, en forma de magnitudes eléctricas.

### **2.2.15. SISTEMA DE ENGRANAJE PLANETARIO**

También llamado tren epicicloidal, son utilizados por las cajas de cambio automáticas. Estos engranajes están accionados mediante sistemas de mando normalmente hidráulicos o electrónicos que accionan frenos y embragues que controlan los movimientos de los distintos elementos de los engranajes, poseen tres componentes el planeta, porta satélites y la corona, como se muestra en la Imagen 12.

*Imagen N°: 12 Sistema de engranaje planetario*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

Este sistema consiste en una corona exterior, piñones satélites, cuyos ejes van montados en un soporte, y un engranaje planetario central. Se le da este nombre de sistema planetario por su similitud con los planetas del sistema solar que tienen un movimiento de rotación y otro de traslación alrededor del sol como en la Imagen 12.

Los dos conjuntos de engranajes planetarios ofrecen las cuatro velocidades hacia adelante y atrás, cambiar las relaciones de transmisión es totalmente automático y se realiza mediante el uso de la PCM (módulo de control de la transmisión), que recibe y supervisa diversas entradas y utiliza esta información para poner la transmisión en el cambio óptimo.

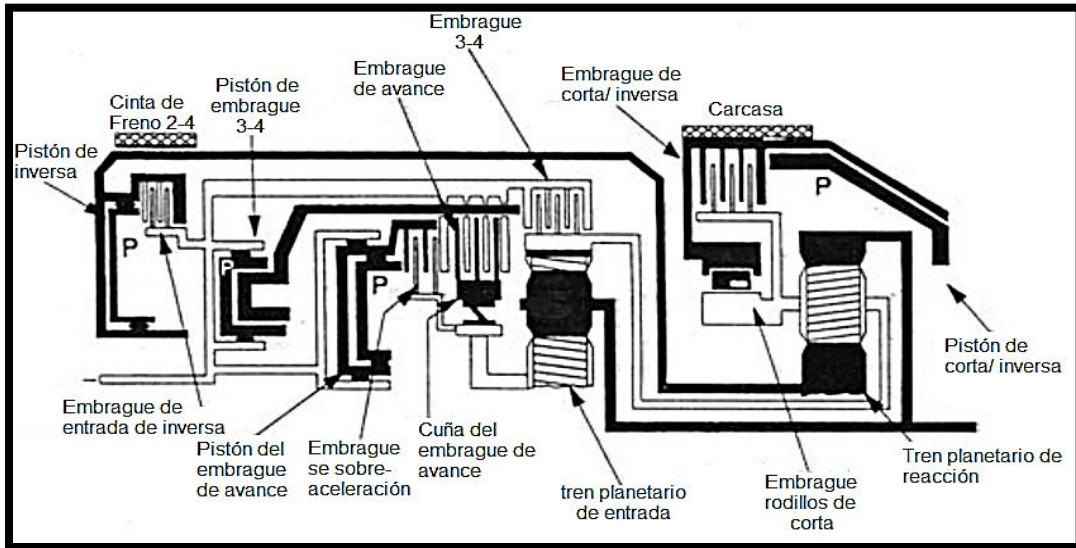
#### **2.2.16. FLUJO DE POTENCIA DEL TREN DE ENGRANAJES Y CONTROLES DEL CIRCUITO HIDRÁULICO**

Estos circuitos están diseñados con la válvula del embrague del convertidor básico y con controles de solenoide, pero incluyen algunas variantes interesantes en la hidráulica.

La configuración del sistema de engranaje planetarios integrado proporcionan las tres velocidades hacia adelante tradicionales, más una supermarcha en el tren de engranajes de la 4L60-E/ 4L60 (THM 700-R4) los piñones planetarios son independientes entre sí y la corona del tren de entrada y el porta satélites de reacción van acopladas entre sí.



*Imagen N°: 13 Esquema del tren de potencia de GM 4L60-E*

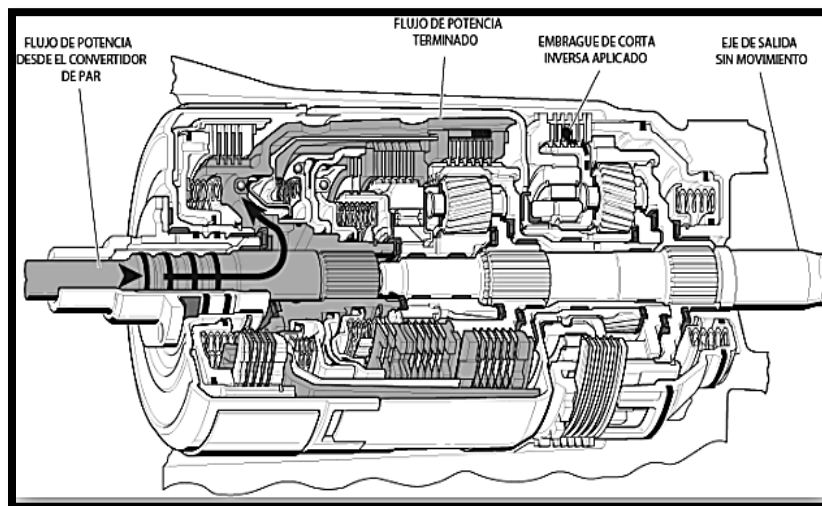


*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

El cárter de entrada contiene los engragues de avance 3-4 y de sobre-aceleración. El cubo de accionamiento del embrague de entrada de inversa también forma parte del cárter de entrada. Siempre que se accione el embrague de entrada de inversa, el cárter de entrada transmite par de transmisión de entrada a través del embrague

**Aparcamiento/ Neutra (N):** Los engragues de accionamiento no se acciona y no hay entrada en la unidad planetaria.

*Imagen N°: 14 Flujo de potencia de Park/Neutro*



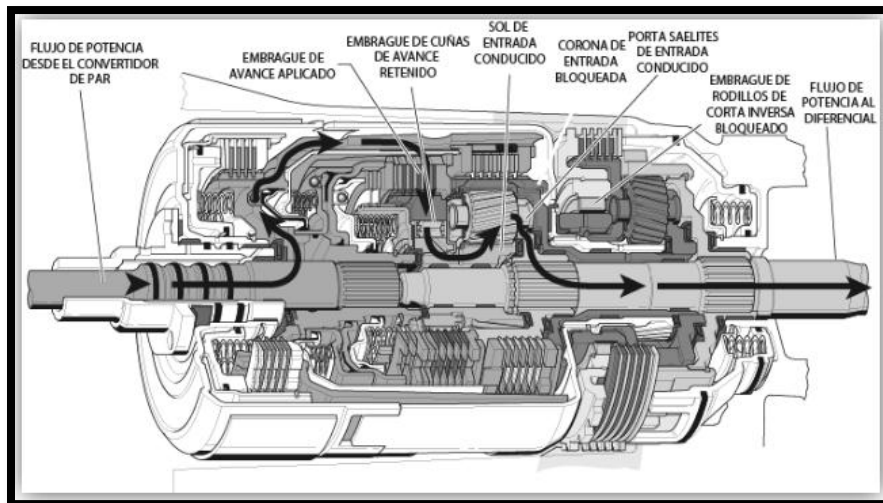
*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

### Rango OD: 1ª Marcha:

- El embrague de avance se acciona y conduce el piñón planetario de entrada a través del embrague de cuñas de avance.
- El embrague de cuñas de avance retiene.
- El embrague de rodillos de corta es efectivo y retiene la corona.

La primera marcha es una función del tren planetario (delantero) de entrada proporciona una **relación de transmisión 3,06:1**.

*Imagen N°: 15 Flujo de potencia Primera Marcha*



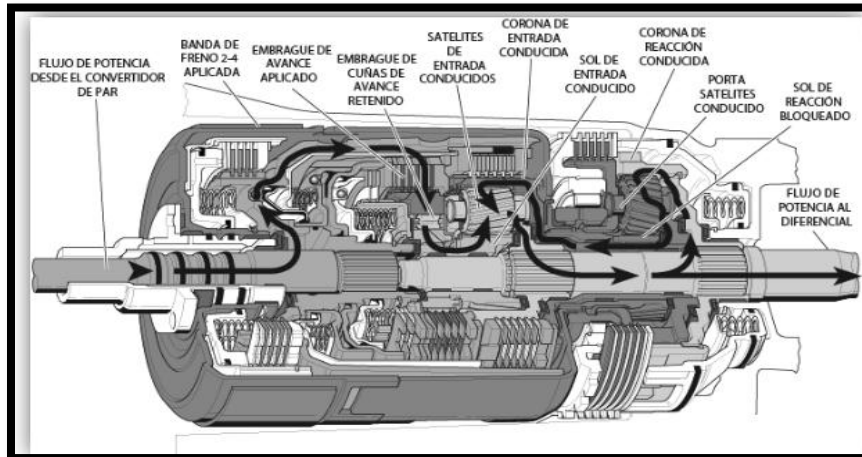
*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

### Rango OD: 2ª Marcha

- El embrague de avance se acciona y conduce el piñón planetario de entrada a través del embrague de cuñas de avances.
- El embrague de cuñas de avance es efectivo.
- La cinta de freno 2-4 se acciona y retiene el piñón planetario de reacción.
- El embrague de rodillos de corta rueda libremente y es inefectivo.

La segunda marcha es una función combinada de las unidades planetarias de entrada y de reacción, y proporciona una relación de transmisión compuesta de 1,63:1.

Imagen N°: 16 Flujo de potencia Segunda Marcha



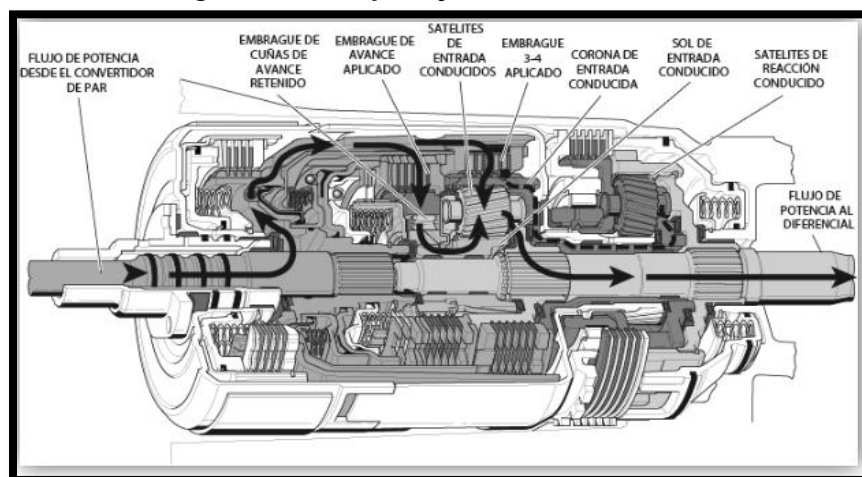
Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.

### Rango OD: 3ª Marcha

- El embrague de avance se acciona y conduce el piñón planetario a través del embrague de cuñas de avance.
- El embrague de cuñas de avance retiene.
- El embrague 3-4 se acciona y conduce la corona de entrada.
- El embrague de rodillos de corta rueda libremente y es inefectivo.

La tercera marcha se obtiene bloqueando entre si las unidades planetarias de entrada y reacciona para obtener una relación de transmisión directa 1:1.

Imagen N°: 17 Flujo de potencia Tercera Marcha



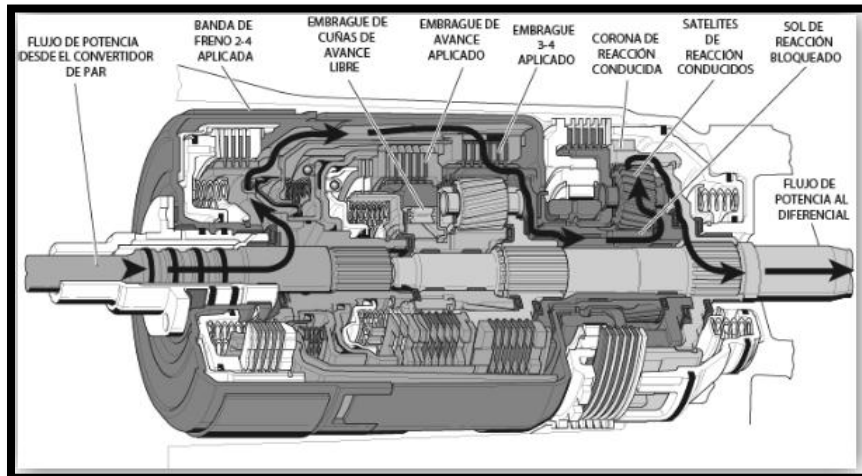
Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.

### Rango OD: Supermarcha de 4<sup>a</sup>

- El embrague de avance se acciona, pero no transmite el par de transmisión.
- El embrague de cuñas de avance rueda libremente y es inefectivo
- La cinta de freno 2-4 se acciona y retiene el piñón planetario de reacción.
- El embrague 3-4 se acciona y conduce la corona delantera y el porta satélites de reacción.
- El embrague de rodillos de corta rueda libremente y es inefectivo.

La Súper marcha es una función de la unidad planetaria de reacción y proporciona una relación de transmisión de 0,70:1.

*Imagen N°: 18 Flujo de potencia OD Súper marcha*



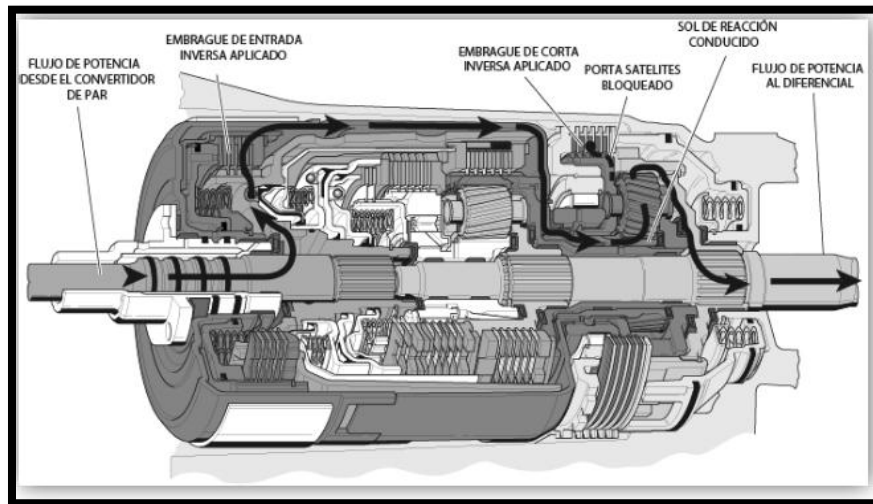
*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

### INVERSA/RETRO (R)

- El embrague de entrada de inversa se acciona y conduce el piñón planetario de reacción.
- El embrague de corta / inversa se acciona y retiene el porta satélites de reacción.
- El embrague de cuñas de entrada y de rodillos de corta no retiene.

La inversa es una función de la unidad planetaria de reacción y proporciona una relación de transmisión de 2,30:1.

*Imagen N°: 19 Flujo de potencia Retro*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

**Rangos Manuales 3, 2, 1.** Los flujos de potencia de estos rangos manuales son idénticos a los flujos de potencia del rango OD. El acoplamiento del embrague de sobre-aceleración se añade para proporcionar freno motor durante rodaje libre/desaceleración. La desaceleración del vehículo hace que el piñón planetario de entrada gire más deprisa que la entrada de transmisión del embrague de avance, haciendo que el embrague de cuñas de avance, gire libremente. El embrague de sobre-aceleración mantiene bloqueados el piñón planetario de entrada y la pista de rodadura interna del embrague de cuñas al cárter de entrada y al flujo de potencia.

En 1ª manual, el embrague de corta/inversa también se acciona para mantener bloqueado el porta satélites de reacción a la carcasa. De otro modo, la acción de rueda libre del embrague de rodillos de corta neutralizaría el flujo de potencia.

La Tabla 1 resume los rangos operativos de la 4L60-E y las combinaciones de embragues/cintas de freno para controlar el tren de engranajes.

## Relación de Transmisión de la Hidra-Matic 4L60-E

*Tabla: 1 Rangos operativos de la 4L60-E y las combinaciones*

RANGO	MARCHA	SOLENOIDES DE DESPLAZAMIENTO		CINTA FRENO 2-4	EMBRAGUE DE ENTRADA INVERSA	EMBRAGUE DE SOBRE ACCELERACION	EMBRAGUE DE AVANCE	EMBRAGUE DE CUÑAS DE AVANCE	EMBRAGUE 3-4	EMBRAGUE RODILLOS INVERSA	EMBRAGUE CONTRA INVERSA
		A	B								
PARK		ON	ON								ACCIONADO
REVERSE		ON	ON		ACCIONADO						ACCIONADO
NEUTRO		ON	ON								
OVER DRIVE	1	ON	ON				ACCIONADO	RETIENE		RETIENE	
	2	OFF	ON	ACCIONADO			ACCIONADO	RETIENE			
	3	OFF	OFF				ACCIONADO	RETIENE	ACCIONADO		
	4	ON	OFF	ACCIONADO			ACCIONADO		ACCIONADO		
DRIVE	1	ON	ON				ACCIONADO	RETIENE		RETIENE	
	2	OFF	ON	ACCIONADO			ACCIONADO	RETIENE			
	3	OFF	OFF			ACCIONADO	ACCIONADO	RETIENE	ACCIONADO		
2	1	ON	ON			ACCIONADO	ACCIONADO	RETIENE		RETIENE	
	2	OFF	ON	ACCIONADO		ACCIONADO	ACCIONADO	RETIENE			
1	1	ON	ON			ACCIONADO	ACCIONADO	RETIENE		RETIENE	

*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

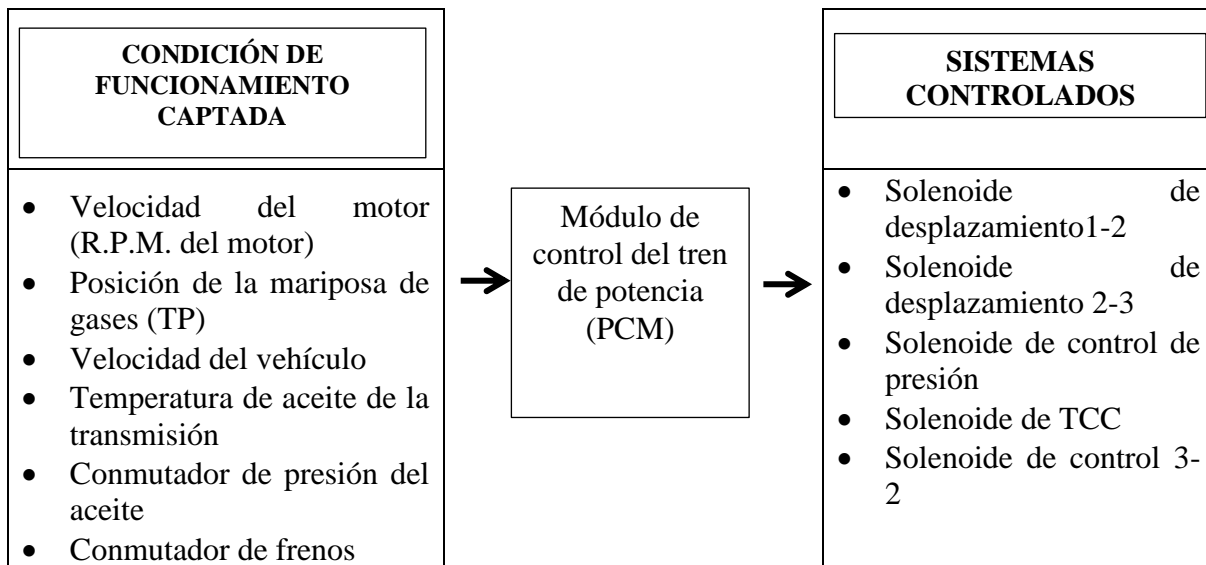
El estado de los solenoides de desplazamiento es una función de la velocidad del vehículo y puede variar si dicha velocidad aumenta suficientemente en inversa o neutra. No obstante, esto no afecta al funcionamiento de la transmisión.

### 2.2.17. CONTROL ELECTRÓNICO DE LA TRANSMISIÓN 4L60-E

Los sistemas de control electrónico funcionan utilizando los principios hidráulicos y eléctricos. Las transmisiones electrónicas están controladas por un ordenador y elimina el uso del regulador hidráulico.

El PCM (Módulo de control de la transmisión), proporciona el control de funcionamiento del motor y de 4L60-E. Responde a la información de entrada y maneja 5 solenoides de salida para los cambios de marcha, la calidad de los mismos (presión de línea) el TCC (Solenoides de embrague del convertidor de torque) la temporización del cambio 3-2 los solenoides. El PCM (Módulo de control de la transmisión), incorpora una característica de aprendizaje adaptativo para mantener la calidad de los cambios a lo largo de la vida de la transmisión.

*Tabla 2 Sistema de control electrónico de la 4L60-E*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

### 2.2.18. FUNCIONES DEL CONTROL ELECTRÓNICO:

**Control del punto de cambio de marcha:** La selección de marcha se realiza en forma automática, dependiendo de la velocidad tanto de entrada como de salida y de la carga del motor. La selección de marchas se realiza por medio de 2 actuadores.

**Control de la presión de modulación:** Depende de la señal de carga, la presión de modulación actúa por medio de un regulador electrohidráulico de presión, sobre la presión

principal y el accionamiento de los embragues. Su intervención es decisiva para la calidad del cambio de marchas.

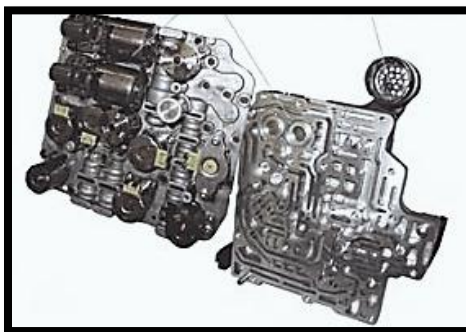
**Control del convertidor de par:** En tercera como en cuarta se produce un puente mecánico directo desde el convertidor de par, lo que permite suprimir las pérdidas hidráulicas en este último. El embrague es controlado mediante un actuador conocido como el TCC, dependiendo de diversas condiciones.

**Intervención en el encendido:** Dependiendo de la carga y del régimen de revoluciones del motor, se consigue, durante el proceso del cambio de marchas, una reducción del par motor por retraso del momento de encendido. Esto permite un mayor confort en el cambio de marchas y una reducción de la fricción del embrague, lo que prolonga la vida de los elementos de fricción.

**Circuitos de seguridad:** El sistema comprende dispositivos de bloqueo que impiden introducir la marcha atrás a velocidades superiores a 8 km/h, así como a marchas más bajas viajando a velocidades excesivas. En caso de avería, el sistema se desconecta, y la caja de cambios pasa a un estado de servicio de seguridad con características de funcionamiento de emergencia. En caso de avería se enciende un indicador.

### 2.2.19. CENTRALITA ELECTRÓNICA O MÓDULO

*Imagen N°: 20 Modulo Electrónico*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

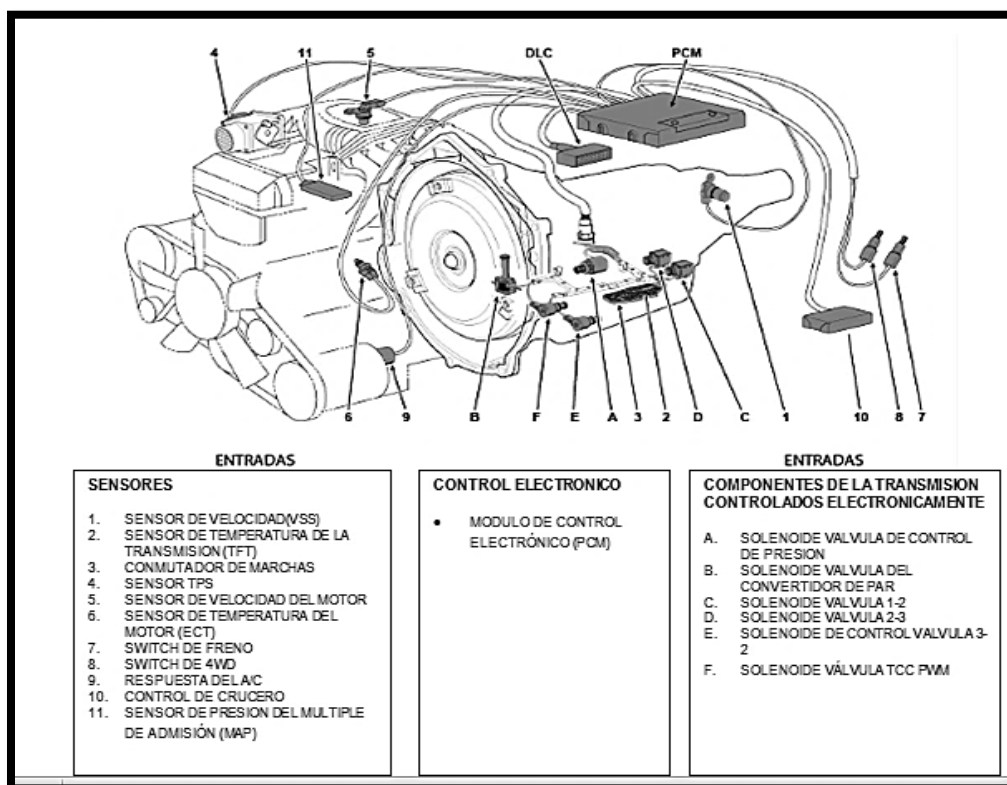
El módulo de gestión del cambio es un microprocesador capaz de procesar las señales que recibe de todos los sensores y de otros módulos o centralitas de mandos, en la Imagen 21 se observa un módulo electrónico.



## 2.2.20. COMPONENTES ELECTRICOS

La transmisión automática Hydra-Matic 4L60-E incorpora controles que utilizan un módulo de control de la transmisión llamado (PCM). Recopila información de funcionamiento del vehículo a partir de una variedad de sensores y componentes de control ubicados en todo el sistema de propulsión tanto de Motor y transmisión.

*Imagen N°: 21 Componentes eléctricos de la transmisión automática*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

El PCM (módulo de control de la transmisión), modulo procesa la información que emite el vehículo para el control adecuado de distintos aspectos:

- Los cambios de marcha de la transmisión; a través de la utilización de solenoides de cambio.
- Sensación de cambios de la transmisión mediante el ajuste de presión de la línea a través del uso de un solenoide de control de presión.
- El cambio descendente 3-2; a través del uso de un solenoide de control 3-2
- El control electrónico de la transmisión de estas operaciones proporciona características de los puntos de cambios consistentes y precisos, además de la

calidad de los cambios en base de las condiciones de funcionamiento, tanto del motor y la transmisión.

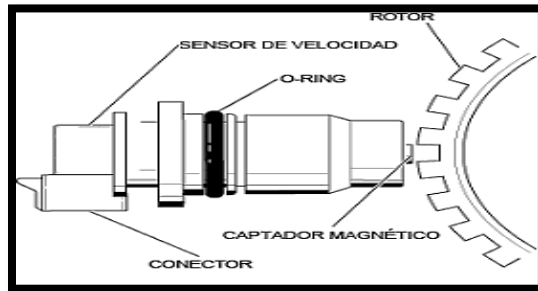
### 2.2.21. SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO DE LA TRANSMISIÓN 4L60-E

En la Imagen 21 se identifica las entradas y salidas de la 4L60-E, muchas de las entradas van montadas dentro o sobre la transmisión. Todos los dispositivos de salida excepto el conector de enlace de datos (DLC), se encuentran localizados dentro de la transmisión.

### 2.2.22. ENTRADAS DE SISTEMA ELECTRÓNICO 4L60-E

#### Sensor de velocidad de salida (OSS/VSS):

*Imagen N°: 22 Sensor de velocidad del vehículo (VSS): 4L60-E*

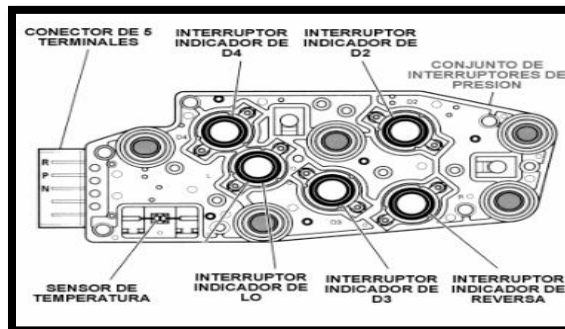


*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group.*

Mediante de la generación de impulsos el sensor velocidad (VSS) informa al PCM (Módulo de control de la transmisión), de la velocidad del eje de salida de la transmisión y de la velocidad del vehículo, el sensor se utiliza para controlar los puntos de cambio y calcular el resbalamiento del TCC (Solenoido de embrague del convertidor de torque).

#### Conjunto de conmutadores de marcha (PSA).

*Imagen N°: 23 Conmutadores*



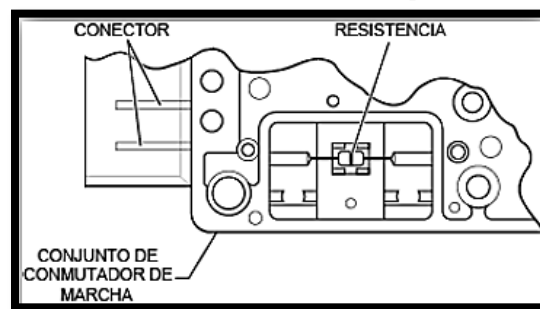
*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

El PSA emplea cinco conmutadores de presión para informa al PCM (Módulo de control de la transmisión), del rango de marchas que se ha seleccionado y se ha activado hidráulicamente como en la Imagen 23. Cada rango de marchas utiliza una combinación diferente de conmutadores cerrados. Controlados por tres líneas de señales. La tensión en cada una de las líneas de señal es 12V o cero. La combinación de abierto y cerrado de los interruptores le informa al PCM en que rango de velocidad está colocada.

#### **Sensor de la temperatura del aceite de la transmisión (TFT):**

El sensor de temperatura es un termistor de tipo NPN, que proporciona la información a la PCM sobre la temperatura del fluido de la transmisión. La resistencia eléctrica interna del sensor varía en relación con la temperatura del aceite de la transmisión

**Imagen N°: 24** Sensor de temperatura



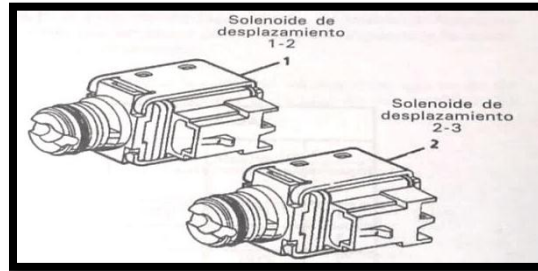
**Fuente:** Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group

El sensor TFT (Sensor de la temperatura del aceite de la transmisión), se utiliza como ayuda para controlar la aplicación del TCC (Solenoides de embrague del convertidor de torque), y para la calidad de cambio de marcha. El PCM usa esta información para el control de la calidad de los cambios, debido a que las características del fluido de la transmisión cambian dependiendo su temperatura.

## 2.2.23. SEÑALES DE SALIDA DE LA 4L60 E

### Solenoides De Cambio 1-2 y 2-3

*Imagen N°: 25 Solenoides*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

Los solenoides de cambio 1-2 y 2-3 controlan el movimiento de las válvulas de control, obsérvese donde se encuentra en la Imagen 25, el solenoide 1-2 (A) se sitúa al final de la válvula de desplazamiento 1-2(n° 366) y el solenoide 2-3 (B) está al final del tren de válvulas 2-3 (n° 368/n°369). Cuando los solenoides están inactivos, la presión de aceite puede desarrollarse y las válvulas se mueven hacia la derecha.

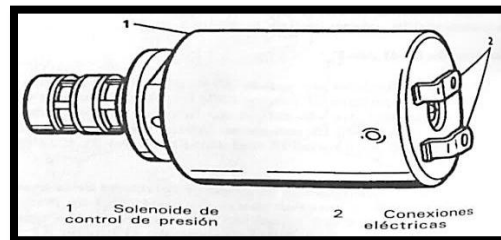
*Tabla 3 Solenoides de activación*

TABLA		
Marcha	Solenoides de desplazamiento 1-2	Solenoides Desplazamiento 2-3
<b>1</b>	ON	ON
<b>2</b>	OFF	ON
<b>3</b>	OFF	OFF
<b>4</b>	ON	OFF

*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

### Solenoides de control de presión (PCS)

*Imagen N°: 26 Solenoide de control de presión*

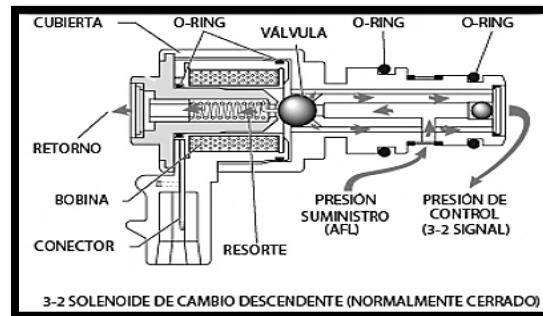


*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

El solenoide de control es un regulador de presión de precisión electrónico controlado por el PCM (Módulo de control de la transmisión), que trabaja aproximadamente a 292,5 Hz (ciclos por segundo), controla la presión basado en el flujo de corriente a través de la bobina. El campo magnético producido por la bobina mueve a la válvula interna del solenoide que hace variar la presión, en la Imagen 26 se muestra este solenoide.

### Solenoide de control 3-2

*Imagen N°: 27 Solenoide de cambio 3-2*

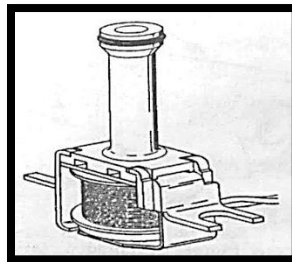


*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

Este solenoide como muestra la Imagen 27 con un factor de trabajo es responsable de controlar la reducción 3-2. Montado sobre el cuerpo de válvulas, regula la temporización y la liberación del embrague 3-4 y la aplicación de la cinta de freno 2-4. Al igual que otros solenoides de la 4L60-E, el PCM controla el circuito de solenoides a través de la conmutación en el lado de la masa como en la Imagen 29. Las tres entradas que usa el PCM para regular el factor de trabajo del solenoide de control 3-2 son la del sensor de velocidad de Salida, el sensor TFT (control sensor temperatura fluido cambio con diferencial), y la señal de aire acondicionado.

### Solenoide del embrague del convertidor de par (TCC)

*Imagen N°: 28 Solenoide de Embrague*

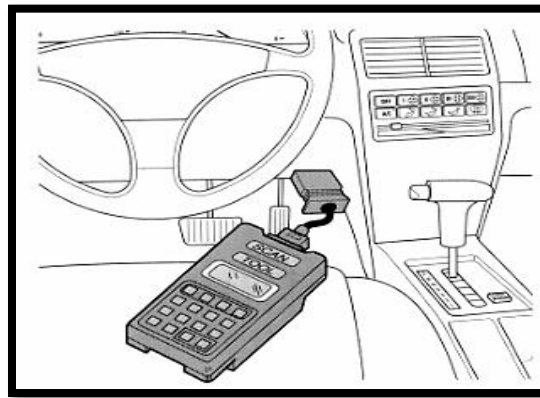


*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

La Imagen 28 muestra el solenoide de embrague que funciona como una válvula de descarga de presión cuando se desenergiza, Cuando el PCM le ordena que se active, el solenoide de embrague deja de liberar aceite de señal del convertidor y permite que se cree presión en contra de la válvula de aplicación del embrague del convertidor. La válvula del convertidor se reposiciona y el embrague del convertidor se acopla.

#### **Conector de enlace de datos (DLC):**

*Imagen N°: 29 Conector DLC*



*Fuente: Manual de General Motor Corporation, Service Technology Group*

El DLC (Conector de enlace de datos), aparece en la Imagen 29 se encuentra localizado en el compartimiento del conductor bajo la parte izquierda del panel de instrumentos. Mediante este punto de unión, se puede conectar una herramienta de exploración para leer los datos en serie del PCM (Modulo de control de la transmisión), y los códigos de diagnóstico de averías (DTC).

#### **MANTENIMIENTO DE LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA**

El "Mantenimiento " o también conocido como "Afinación de la transmisión automática" es un servicio que debe darse al vehículo cada **25,000 mil Kilómetros o al menos 1 vez al año**. Así como es tan importante dar afinación al Motor de tu vehículo cambiándole el aceite y filtro cada 10,000 o 15,000 kilómetros. Es importante brindar este servicio para que exista un buen estado de lubricación interna así como la calibración de los cambios para un funcionamiento óptimo, y sobre todo para prolongar la vida e incrementar el rendimiento de

la transmisión automática. Usualmente el mantenimiento se realiza el cambio de aceite y filtro, consulta de averías con equipo de diagnóstico, verificación de puntos de seguridad, revisión de fugas y daños en motor y transmisión, el costo del mantenimiento de la transmisión automática del Chevrolet Tahoe alcanza el costo de \$180 dólares americanos

La reparación de transmisiones resulta muy costosa, pero con un mantenimiento y buenos hábitos de manejo vas a evitar fallas a futuro.

### **2.3. EL APRENDIZAJE**

El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los niños aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad. (Galván, 2005).

El proceso de aprendizaje es la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitando mediante el estudio de la materia. Este proceso se puede realizar mediante teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de mediante los cambios que se observan en la conducta de las personas.

### **2.3. PROCESO DE APRENDIZAJE**

Considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. Introduce el concepto de 'zona de desarrollo próximo' que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan.

El proceso como sistema integrado constituye un proceso de interacción e intercomunicación de varios sujetos, en el cual el maestro ocupa un lugar de gran importancia como pedagogo que lo organiza y conduce, pero en el que no se logran

resultados positivos sin el protagonismo, la actitud y la motivación del alumno, el proceso con todos sus componentes y dimensiones, condiciona las posibilidades de conocer, comprender y formarse como personalidad.

### **2.3.1. ROL Y PERFIL DE LOS ESTUDIANTE EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE**

a) Factor estudiante: Es aquel que adquiere conocimientos. Por lo tanto es el sujeto y objeto de todos los métodos educativos. El estudiante es el que crea su propio aprendizaje. Por tanto, sus hábitos de estudio, actitudes hacia la educación técnica automotriz y sus elementos asociados, su motivación e interés, su autoestima son condiciones intrínsecas al individuo que operan a favor o en contra del aprendizaje.

b) Factor metodología de enseñanza.- La metodología de enseñanza aprendizaje, es aplicada con un conjunto de estudios a través de, métodos, técnicas estrategias y procedimientos prácticos, en el aula se buscan generar conocimientos de la mejor manera. Su orientación permite desarrollar habilidades y destrezas comunicativas.

(1) Metodología de enseñanza basada en teoría y la práctica

(2) Técnicas de enseñanza.

(3) Uso de recursos tecnológicos.

(4) Uso de libro de texto.

(5) Técnicas de evaluación de los aprendizajes.

### **2.3.2. LA CONSTRUCCIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Conocer por colaboración y no solamente por investigación. Esto define que es un objeto de reflexión constante de los movimientos de raíz epistemológica que reconoce la ciencia y la tecnología, por sí solas. El conocimiento son competencias sociales para la democracia de la libertad, Cómo podemos estar implicados en un mundo de conociendo modernos al cual queremos entender, convertir, En un contexto de amplitud de enseñanza que relacionan las causa-efecto de la enseñanza- aprendizaje.



### **2.3.3. INFORMÁTICA EDUCATIVA**

La informática educativa es un campo que emerge de la inter disciplina que se da entre la informática y la educación para dar solución a tres problemas básicos:

- Aplicar Informática en Educación.
- Aplicar Educación en Informática.
- Asegurar el desarrollo del propio campo. (Álvarez, 2008).

### **2.3.4. LAS TIC EN LA EDUCACIÓN**

Son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Ejemplos. Pizarra digital, proyector, Blogs, la Web, Wikis. Las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), son herramientas y materiales que facilitan el aprendizaje de los estudiantes, las distintas formas de enseñar y aprender depende del contenido de las técnicas y métodos que el docente aplique a los estudiante en el proceso de aprendizaje. La información puede estar contenida en señales de sonido, imágenes y datos.

### **2.3.5. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Las herramientas que procesan, analizan, sintetizan la información de una forma variada siendo una herramienta de soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, es decir, son herramientas que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender mejorando la enseñanza y aprendizaje. (Delgado, 2010).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación están presentes en nuestras vidas y la han transformado.

### **2.3.6. USO DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN**

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los diferentes niveles y sistemas educativos tienen un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y en el fortalecimiento de sus competencias para la vida y el trabajo que favorecerán su inserción en la sociedad del conocimiento.

La sociedad está inmersa en el progreso tecnológico, donde el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) van innovando y mejorando nuestra forma de vivir. En la educación, las Tics demuestran que son de gran apoyo tanto para los profesores, como para los alumnos. La implementación de la tecnología en la educación es una herramienta de apoyo, que no viene a sustituir al docente, sino procura ayudarlo para que el estudiante tenga más elementos (visuales y auditivos) de aprendizaje que puede enriquecer el conocimiento tanto de estudiante como del docente.

### **2.3.7. AULA VIRTUAL**

El aula virtual es el medio en el cual los docentes y estudiantes se encuentran para realizar actividades que conducen al aprendizaje mediante el uso de las TIC.

El aula virtual es una aplicación para compartir información, donde se realizan actividades con los estudiantes en el proceso de aprendizaje esto permitir la interactividad tanto docente como estudiante que permite la comunicación de los conocimientos esto permitirá realizar la valoración de la clase aprendida.

El Aula Virtual es el entorno o plataforma de aprendizaje, donde el estudiante accederá para realizar los cursos en los cuales está matriculado. (FUENTES, 2013)

### **2.3.8. ELEMENTOS ESCENCIALES QUE COMPONEN EL AULA VIRTUAL**

Los elementos que componen un aula virtual surgen de una adaptación del aula tradicional a la que se agregan adelantos tecnológicos accesibles a la mayoría de los usuarios, y en la que se remplazaran factores como la comunicación cara a cara, por otros elementos. (SCAGNOLI, 2010)

Básicamente el aula virtual debe contener las herramientas que permitan:

- Distribución de la información.
- Intercambio de ideas y experiencias.
- Aplicación y experimentación de lo aprendido,
- Evaluación de los conocimientos
- Seguridad y confiabilidad en el sistema.

### **2.3.9. CARACTERÍSTICAS DE UN AULA VIRTUAL**

- Flexible
- Independencia de la plataforma
- Construcción en base a Estándares.
- Acceso, seguridad y configurabilidad.
- Ayuda en Línea.

### **2.3.10. EL AULA VIRTUAL COMO COMPLEMENTO EN LA CLASE PRESENCIAL**

El aula virtual permite facilitar a todos los estudiantes el material didáctico de la clase para fomentar los conocimientos de los alumnos con los recursos publicados en el aula virtual. También se informa en este programa, fechas e información referente a la propuesta esto promueve la comunicación de inter aprendizaje de los alumnos y el docente.

### **2.3.11. UTILIDAD DE LAS AULAS VIRTUALES**

El aula virtual debe ser pensada como un ambiente de aprendizaje. Se trata de un entorno abierto y activo para ofrecer capacitación, comunicación y participación permanente a una comunidad de aprendizaje. Tiene como un gran valor añadido el hecho de que se trata de software libre, por lo que puede adaptarse a las necesidades de cada institución o docente y no supone ningún costo de instalación ni de uso. (SCAGNOLI, 2010)

En este sentido, este recurso tecnológico brinda todas las posibilidades:

**Interactividad:** es el acceso a las aulas virtuales donde se puede compartir y comentar conocimientos con el resto de los estudiantes.

**Colaboración:** permiten compartir documentos referentes a las temáticas propuestas en el área de tarea.

**Asíncrona:** se encuentra todos los documentos referentes a la temática propuesta por el docente y así fomentar el aprendizaje esto hace más factible al momento de realizar la clase.

**Información:** permite observar cualquier inquietud referente a las evaluaciones, entrega de tareas y facilita el proceso del docente.

### **2.3.12. LA EDUCACIÓN VIRTUAL**

El aprendizaje electrónico es un término que ha adquirido cada vez más popularidad en lo que respecta a la capacitación digital y en línea; “e-learning”, es el término en inglés. (MARTINEZ, 2006)

### **2.3.13. BLOG EDUCATIVO**

Es un programa cuyo propietario, Martin Dougiamas, lo liberó con licencia pública GNU. Es una plataforma que se instala en un servidor Web de Internet y que permite recoger toda la información y documentación necesaria para poder impartir un curso a distancia. Una vez instalado en un servidor se pueden crear diversidad de cursos los cuales pueden agruparse en categorías. Cada uno de estos cursos pueden ser autorizados por uno o varios profesores, los cuales pueden ir haciendo el seguimiento de sus alumnos a distancia (Gálvez, 2010).

El blog educativo favorece a un aprendizaje basado en el EVEA (Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje); es decir es un software gratuito elaborado para ayudar a los docentes para guiar a los estudiantes mediante una clase virtual en la web. Actualmente el blog educativo en Ecuador está siendo usado por algunos colegios particulares del país. Estos colegios han tomado el reto de implantar esta plataforma en sus métodos de enseñanza para sus alumnos.

### **2.3.14. CARACTERÍSTICAS DEL BLOG EDUCATIVO**

Se detallan los tres niveles del blog educativo de acuerdo a su importancia:

## **A Nivel Pedagógico.**

El Blog es un proyecto activo y en constante evolución, que posee muchas características, entre las que se tienen:

- Permite realizar un seguimiento y monitoreo sobre el alumno o estudiantes.
- Promueve una pedagogía constructivista social.
- Apropiada para el 100% de las clases en línea.
- La mayoría de las áreas de introducción de texto (recursos, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando un editor HTML incluido.
- Existen dos tipos de cuentas importantes, la primera es la del administrador con la cual controla la creación de cursos, la otra es la de autor la cual permite solo crear cursos y enseñar en ella.
- Admite la presentación de cualquier contenido digital, Word, PowerPoint, Flash, vídeo, sonidos, etc.

Permite la participación activa de los estudiantes, las actividades que se pueden realizar son bastantes, de manera que se pueda mantener el interés del grupo con el cual se va a trabajar. Otro aspecto a destacar, es el fácil manejo y la seguridad que esta plataforma posee porque a menos que el docente decida, las aulas creadas serán exclusivamente para el uso de grupos específicos.

### **2.3.15. VENTAJAS DEL BLOG EN EL ÁMBITO EDUCATIVO**

La mayoría de los sistemas de gestión que pueden ser usados con propósitos educativos son lanzados al mercado con altos costes económicos tanto para su adquisición así como en el mantenimiento que puede necesitar. Blog diferencia de estos, permite un mantenimiento en red gratuito y sin ninguna clase de costo en su adquisición puesto que se lleva a cabo a través de una descarga cuyo contenido es de bajo peso para el equipo.

Por otra parte en lo que tienen que ver con el desarrollo educativo de los estudiantes.

**a. Motivación.-** Motivación es el proceso de estimular a un individuo para que se realice una acción que satisfaga alguna de sus necesidades y alcance alguna meta deseada para el motivador. (Camacaro, 2010).

**b. Concentración.-** La concentración es el eterno secreto de todo logro humano, siendo un factor muy necesario para el aprendizaje. Representa toda la atención él la potencia que tiene tu mente sobre lo que se tiene que aprender.

**c. Actitud.-** Hemos visto que el aprendizaje es un proceso activo, depende completamente de que tomemos parte activa en los procesos de aprendizaje. Cuando descubrimos ideas, hechos o principios nuevos en un proceso de aprendizaje, y de acuerdo a nuestra actitud, aprendemos gracias la participación. (Camacaro, 2010).

**d. Comprensión.-** La comprensión consiste en asimilar en adquirir el principio de lo que sé está explicando, descubrir los conceptos básicos, organizar la información y las ideas para que se transforme en conocimiento. (Galván, 2005).

## **2.4 DISEÑO DEL BLOG EDUCATIVO**

### **2.4.1 JUSTIFICACIÓN**

El presente blog tiene como finalidad facilitar el aprendizaje de la transmisión automática 4L60E, mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los diferentes niveles y sistemas educativos, tienen un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y en el fortalecimiento de sus competencias para la vida y el trabajo que favorecerán su inserción en la sociedad del conocimiento, el presente trabajo es importante porque aportara un material didáctico virtual de ayuda para los docentes y estudiantes facilitando el aprendizaje y brindar una educación de calidad.

### **2.4.2 FACTIBILIDAD**

La implementación será factible ya que se cuenta con el apoyo de las autoridades del de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”. Para el proyecto de aplicación del blog educativo con el estudio de la transmisión automática 4L60E, además se cuenta con todos los recursos necesarios para el desarrollo de este proyecto de investigación ,tanto de las autoridades, como los docentes consideran que el avance tecnológico por lo que han incluido en la planificación anual ,esta actividad encaminada a implementar blog educativo interactiva que les permita dar inicio a nuevos procesos de enseñanza- aprendizaje, generando de esta manera investigación, colaboración, capacitación y actualización entre docentes y

estudiantes permitiendo liderar dentro de la educación media, la misma que beneficiará a los futuros estudiantes con nuevas oportunidades de estudio, que se aplicada a los alumnos del tercer año de bachillerato de la especialidad de electromecánica automotriz.

### **2.4.3 OBJETIVOS**

#### **2.4.3.1 GENERAL**

Implementar un blog educativo a fin de dotar una herramienta de trabajo virtual a docentes y estudiantes, que puedan accionar sobre el aprendizaje de la transmisión automática.

#### **2.4.3.2 ESPECÍFICOS**

- Determinar los contenidos más adecuados de la asignatura para elaborar el blog educativo.
- Establecer las herramientas y el interfaz adecuado para elaborar el blog educativo.
- Aplicar el blog educativo en los estudiantes del tercer año de bachillerato para mejorar su aprendizaje.
- Utilizar el blog educativo con los estudiantes del tercer año de Bachillerato, especialidad electromecánica automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”
- Evaluar los conocimientos adquiridos.

#### **2.4.4 METAS**

- Crear el curso todo el mes de mayo del 2016 en un 85%.
- Realizar evaluaciones del curso a finales del mes de junio del 2016
- Realizar la entrega de la dirección del blog educativo para así difundir la utilización de la misma en esta institución educativa

### **2.4.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO**

#### **2.4.5.1. Descripción**

Este proyecto se realizó con la finalidad de implementar un blog educativo para mejorar la enseñanza aprendizaje de los docentes y estudiantes las mismas que permitirán subir y

editar información en, este sitio web tendrán acceso en cualquier momento para la creación de curso de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

#### **2.4.5.2 Análisis.**

El análisis consiste en estudiar parte por parte los procesos que forman las actividades de una Institución Educativa, para conocer dichos procesos se debe realizar las siguientes tareas.

- Realizar un estudio de los procesos que son utilizados, para organizarlos a través de cuestionarios y entrevistas con las áreas relacionadas con la propuesta, así como determinas que información van a manipular.
- Evaluar la viabilidad del proyecto, costo, condiciones legales, contextos de infraestructura informática sean los necesarios para que el proyecto se lleve a cabo y funcione correctamente. La infraestructura informática se deben tomar en cuenta lo siguiente aspectos:
  - a. La conectividad de internet
  - b. Interactuar con los usuarios para conocer mejor el proceso.
  - c. Dejar que los usuarios participen dentro de los procesos de análisis de los EVEA (entornos virtuales de enseñanza aprendizaje), ya que ellos pueden aportar grandes ideas debido a su interacción con la realidad, la presencia del usuario es relevante para que el sistema quede acorde a sus necesidades.

#### **2.4.5.3. Características generales del blog educativo**

El blog educativo promueve una pedagogía constructivista (participativo, meditativo crítico, etc.) De fácil acceso, el interfaz es sencilla ligera y compatible, son apropiadas para una clase participativa.

#### **2.4.5.4. Administración del sitio**

Las características que ofrece el blog educativo son:

- Administración general por un usuario.
- No necesita instalación en un computador
- Personalización del sitio utilizando “temas” que redefine los estilos, colores, sitio, topografía, presentaciones, etc.
- Puede añadirse nuevos módulos de actividades



#### 2.4.5.5. Administración de los usuarios

El blog educativo permite una integración sencilla con los sistemas existentes.

Las características principales incluyen:

- **Seguridad:** los profesores pueden añadir una "clave de acceso" para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes. Pueden transmitir esta clave personalmente o a través del correo electrónico personal, etc.

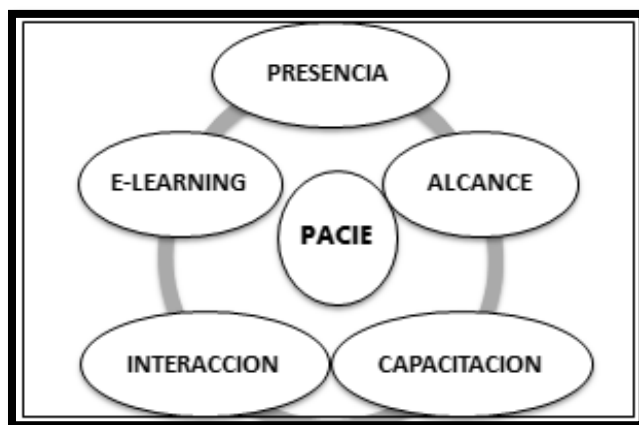
#### 2.4.6 Metodología de Aprendizaje Virtual

##### 2.4.6.1 Metodología PACIE

Es una metodología para el uso y aplicación de las herramientas virtuales (aulas virtuales, campus virtuales, web 2.0, meta versos, etc.) en la educación sea en sus modalidades presenciales, semipresenciales o a distancia. (OÑATE, 2009)

Para que las aulas virtuales logren su objetivo en el presente proyecto utilizaremos la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning), la cual es una metodología de trabajo en línea a través de un campo virtual. La metodología se basa en cinco fases:

*Imagen N°: 30 Metodología PACIE*



*Fuente:* (<http://mlearning2012.blogspot.com>, 2012)

Por lo tanto se entiende que la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning), es sinónimo de aprender, aprender y disfrutar aprendiendo, con

amor, con respeto, con dignidad, mediante una serie de actividades que fomentan la participación y la solidaridad, mediante la utilización de todos aquellos recursos tecnológicos que sirvan para mejorar el proceso educativo.

## 2.4.7 ESTRUCTURA DEL BLOG EDUCATIVO

Aplicación de la metodología PACIE en sus diferentes fases

### 2.4.7.1. FASE PRESENCIA

Se diseñó un blog educativo virtual en la red, aplicando imagen corporativa, recursos multimedia entre otras tecnologías que ofrece la web haciendo más atractivo el aula virtual para provocar impresión en los docentes y estudiantes.

*Imagen N°: 31 Presentación del blog*



*Autores: Armando Guallo / Luis Silva*

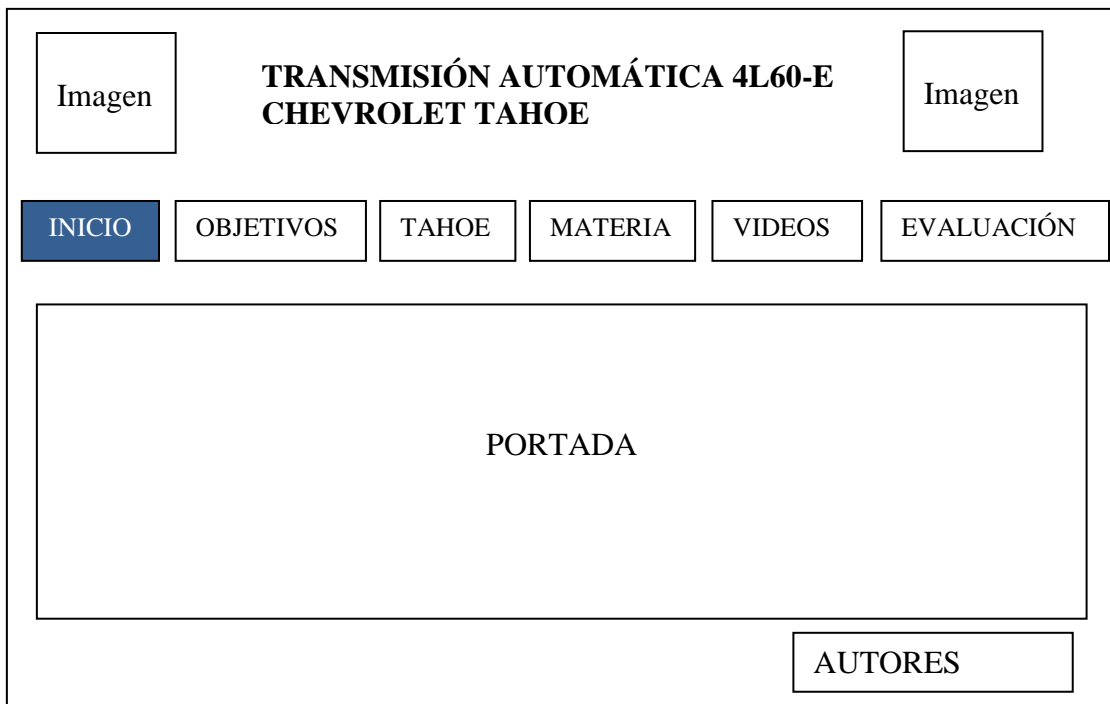
*URL: <http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>*

### 2.4.7.2. FASE ALCANCE

La segunda fase de la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning), la cual tiene una etapa de tipo organizacional y una etapa orientada hacia los EVEA (Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje). En esta etapa se dirigió el trabajo a la selección y

organización de la información, teniendo en cuenta los objetivos que busca alcanzar y mejorar el rendimiento de los alumnos sobre la transmisión automática.

*Ilustración 1 Fase de Navegación*



*Autores: Guallo Armando/Silva Luis*

*URL: <http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>*

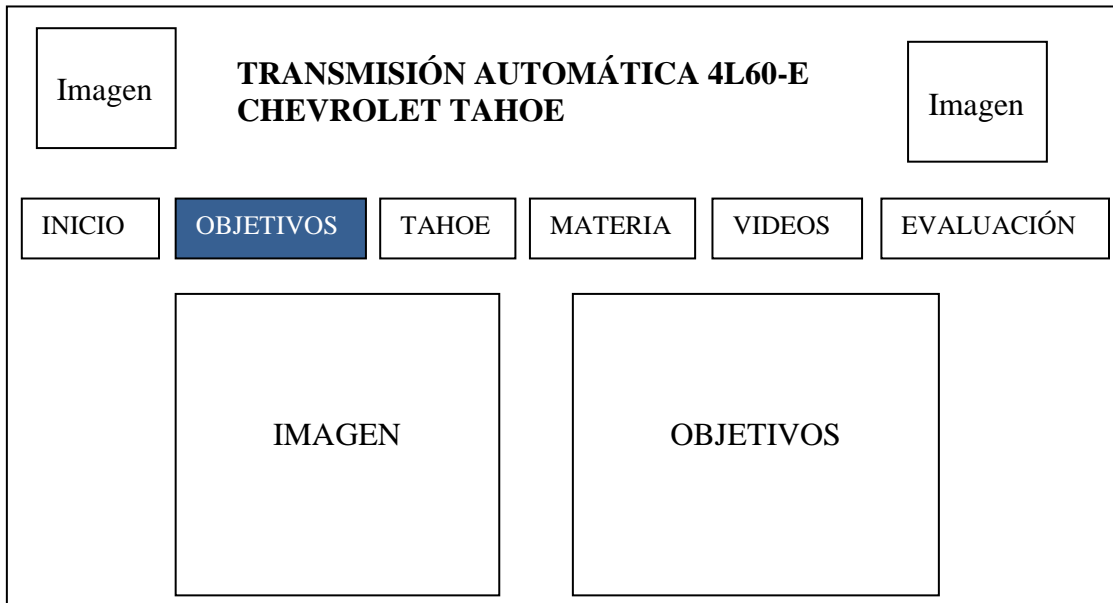
#### **2.4.7.3. FASE DE INTERACCIÓN O NAVEGACIÓN**

La fase interacción es la fase más importante de la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning), debido a que el éxito de las actividades virtuales se basa en la técnica de aprender haciendo para proceso de educación aprendizaje, se fundamentó en el grado de participación de los docentes, quienes gracias a su cooperación, lograron construir el conocimiento, y permitieron que cada uno de los compañeros docentes se apropien del conocimiento.

#### **2.4.7.4. BLOQUE DE OBJETIVOS**

Con estas actividades se buscó la interacción del grupo de docentes con el objetivo de asimilar los contenidos teóricos expuesto en la sección de exposición y proponer metas para alcanzar y mejorar la enseñanza aprendizaje de los estudiantes y docentes.

*Ilustración 2 Fase de Navegación*

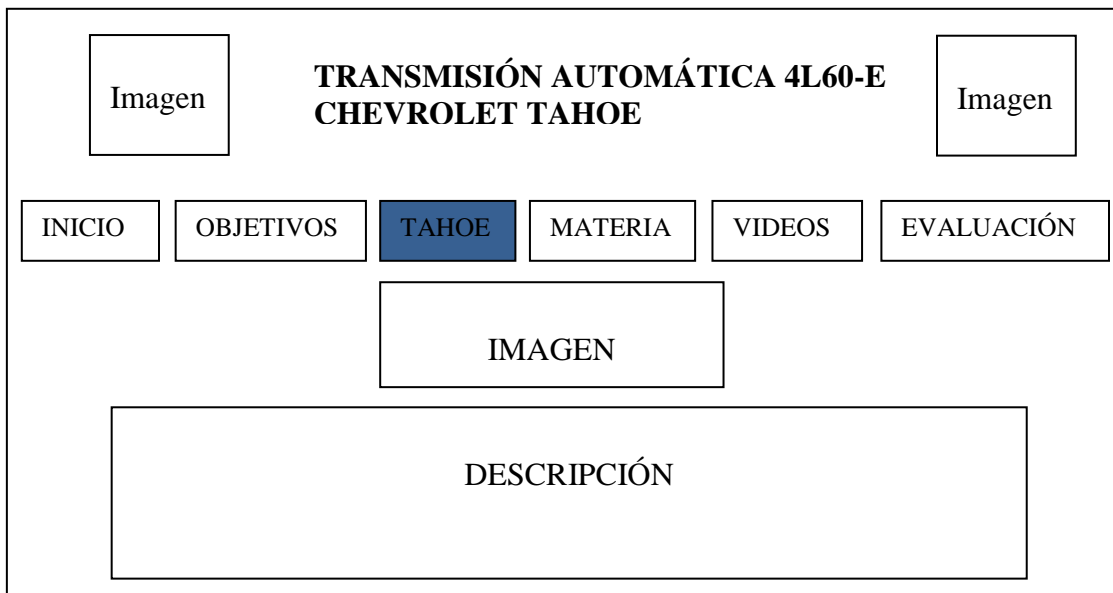


*Autores: Guallo Armando/Silva Luis  
URL: [educatecmec.wix.com/cisneros](http://educatecmec.wix.com/cisneros)*

#### **2.4.7.5. EL BLOQUE DE DESCRIPCIÓN**

En esta siguiente interacción describe el vehículo Chevrolet Tahoe del cual se realizó el estudio de la transmisión automática para mejorar la enseñanza aprendizaje docente y estudiante.

*Ilustración 3 Fase de Navegación*

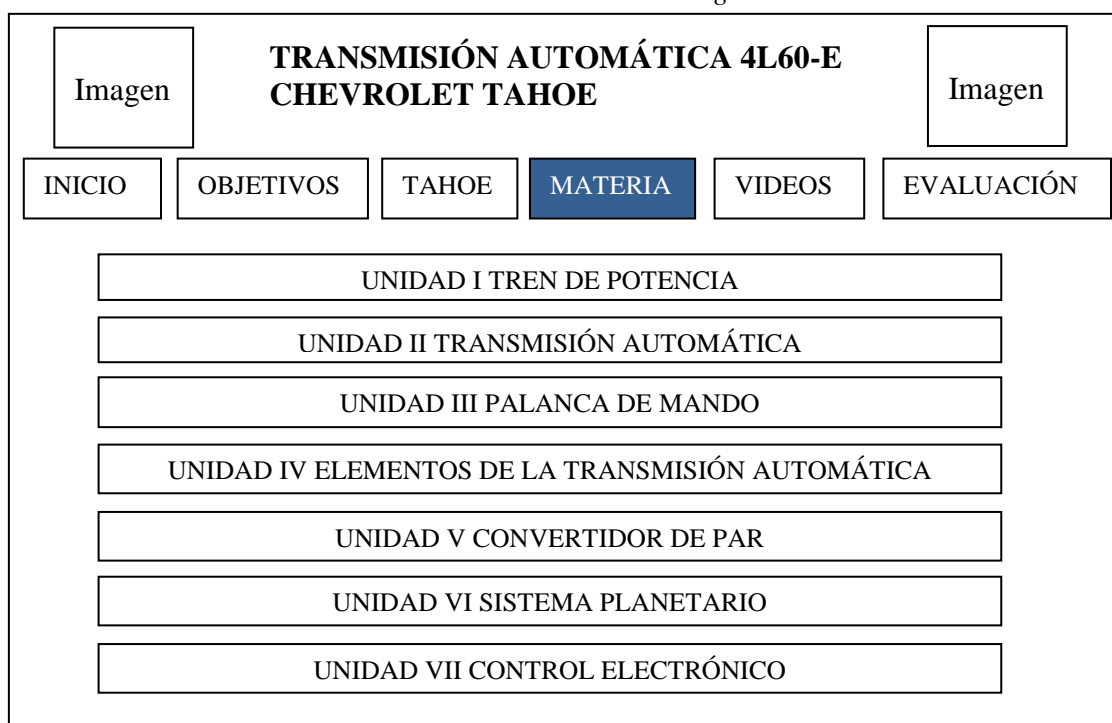


*Autores: Guallo Armando/Silva Luis  
URL: <http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>*

### 2.4.7.6. EL BLOQUE ACADEMICA

Está conformado por contenidos y actividades tendientes del aprendizaje y creación de cursos en el blog educativo; se trabajó con documentos importantes, enlaces, material multimedia, foros, chat, entre otros recursos y actividades seleccionadas cuidadosamente para las secciones de Exposición, Rebote, Construcción y Comprobación de cada uno de los bloques académicos.

*Ilustración 4 Fase de Navegación*



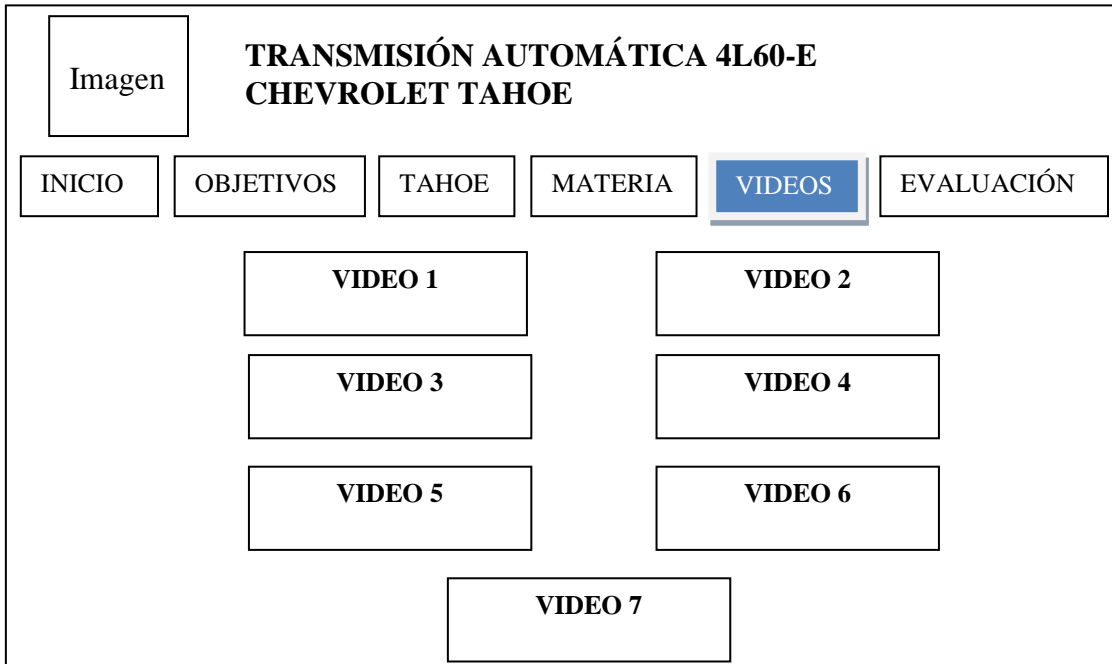
*Autores: Guallo Armando/Silva Luis*

*URL: <http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>*

### 2.4.7.7. BLOQUE DE VIDEOS

El blog educativo se caracteriza por ser un entorno llamativo, dinámico el docente y estudiante aprende observando, escuchando y mirando videos que permite un aprendizaje constructivista que incentivó a los docentes a revisar el material de estudio, compartir con los compañeros crear un ambiente de confianza donde todos aportaron a su formación dejando a un lado la comunicación unidireccional del docente hacia los estudiantes, la comunicación docente y estudiante.

*Ilustración 5 Fase de Navegación*



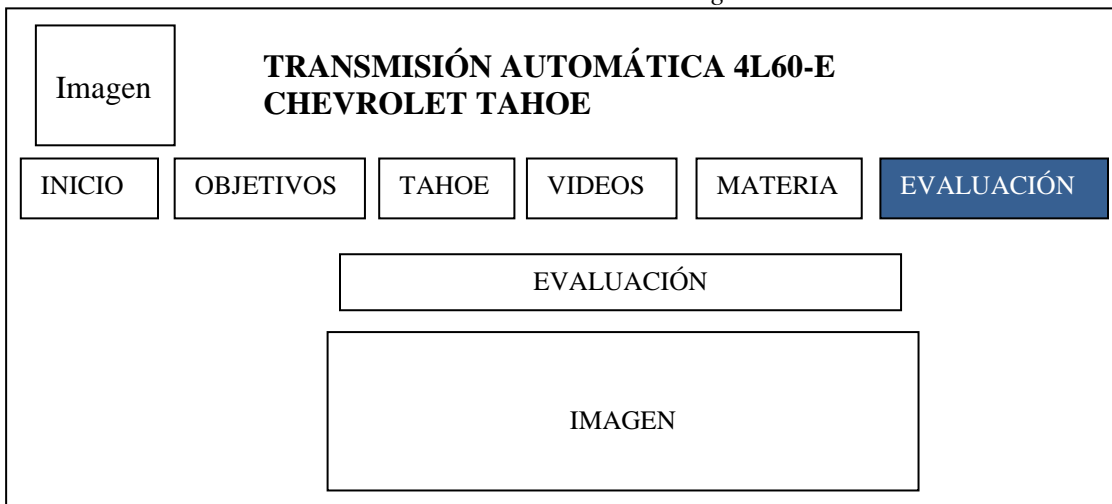
*Autores: Guallo Armando/Silva Luis*

*URL: <http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>*

#### **2.4.7.8. BLOQUE DE COMPROBACIÓN O EVALUACIÓN**

En este bloque se presentaron actividades de evaluación para comprobar si el estudiante asimilo y logró aprender los contenidos expuestos en el blog educativo la evaluación se realizará mediante un hipervínculo a una página web diferente.

*Ilustración 6 Fase de Navegación*



*Autores: Guallo Armando/Silva Luis*

*URL: <http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>*

## **2.5. HIPÓTESIS**

El estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe, mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad electromecánica automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, periodo 2015-2016.

## **2.6. VARIABLES**

### **2.4.1. Variable Independiente**

Estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E.

### **2.4.2. Variable Dependiente**

Aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E	La transmisión automática 4L60-E, está formada por un convertidor hidráulico de par, que varía y ajusta de forma automática su par de salida, tiene dos trenes de engranajes epicicloidales con una combinación de ellos que establecen las distintas relaciones del cambio, un mecanismo de mando selecciona automáticamente las relaciones de los trenes epicicloidales, este sistema de mando es una combinación de tres sistemas. (Mathias, 2000)	Transmisión automática 4L60-E	Características	<b>TÉCNICAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul> <b>INSTRUMENTOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Evaluación</li> </ul>
			Principio de funcionamiento	
			Sistemas electrónico	
		Convertidor hidráulico de par	El conductor no se encarga de embragar o desembragar	
			Proporciona el acoplamiento hidráulico que transfiere el par motor	
			Transmitir la potencia del motor directamente a la caja por medio de dos turbinas	
		Trenes de engranajes	Sistema planetario de engranajes	
			Engranaje planetario central	
		Relaciones del cambio	Cambios de marcha automática	
			Velocidad de automóvil	
		Mecanismo de mando	Sistema hidráulico,	
			Sistema electrónico	
Sistema mecánico.				



VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje	El proceso de aprender es el proceso complementario de enseñar. Aprender es el acto por el cual un alumno intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información. Lo alcanza a través de unos medios (técnicas de y utilización de los materiales didácticos mediante Tics). Este proceso de aprendizaje es realizado en función de unos objetivos, que pueden o no identificarse con los del profesor y se lleva a cabo dentro de un determinado contexto. (Galván, 2005)	Proceso de aprender	Etapas de aprendizaje	<b>TÉCNICAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul> <b>INSTRUMENTOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Evaluación</li> </ul>
			Paradigmas de aprendizaje	
			Factores fundamentales de aprendizaje	
		Proceso de enseñar	Que enseñar	
			Porque enseñar	
		Elaboración de los contenidos	Planificación educativa	
			Investigación	
			Diseño de proyectos	
		Fuentes de información	Biblioteca virtual	
			Biblioteca física	
		Técnicas de estudio	Trabajos en grupos	
			Trabajos individuales	
		Materiales didácticos mediante Tics	Material didáctico digital	
			Artículos científicos	
			Blogs educativos	
Alcanzar los objetivos propuestos	Mediante la ayuda curriculares			
	Refuerzos educativos			
	Diagnóstico			

## 2.8. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.

**Transmisión automática:** Es la que realiza los cambios de marchas automáticamente sin la intervención del conductor.

**Convertidor par:** Es la que realiza los cambios de marcha mediante fluido está adaptado al motor y es remplazado al embrague y es el principal componente para transmitir la potencia del motor a la transmisión automática.

**Torque:** Es la que ejerce fuerza del motor a la transmisión de potencia.

**Fluido:** Es la sustancia química que refrigera y lubrica a las piezas de la transmisión automática y es la principal fuente de energía para el convertidor de par.

**Bomba:** Es la que acciona el fluido para alimentar al convertidor de par.

**Acoplamiento:** es la intervención de los elementos del sistema planetario para ejercer los cambios de marcha con exactitud.

**Sistemas planetarios:** Es la encargada de transmitir las relaciones de cambios de marcha hacia las ruedas motrices para dar movimiento al vehículo.

**Sistema electrónico:** Se encarga de controlar mediante un ordenador y elimina el uso del regulador hidráulico

**Tren de potencia:** es fuente de potencia del vehículo funcionan como un equipo equilibrado para hacer el uso de la potencia del motor disponible.

**Palanca de mando:** es la selectora de marchas

**PCM:** (Powertrain Control Module) Módulo de control del mecanismo de transmisión.

**Enseñanza aprendizaje.-** Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante.

**Pedagogía.-** La pedagogía es un conjunto de saberes que se aplican a la educación como fenómeno típicamente social y específicamente humano.

**Aprendizaje colaborativo.-** Es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo.

**Evea.-** Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje.

**Blog.-** Es una herramienta educativa virtual para una mejor comunicación y aprendizaje en línea.

**Medios Didácticos.-** son herramientas excelentes para reforzar temas en tanto complejos aulas.

**NTIC.-** Son un elemento que ayuda a la motivación dentro de las clases pues facilitan el aprendizaje de los contenidos.

**Plataforma Educativa.-** Software que permite a un profesor que tenga algo que contar, crear, con algún clic de ratón, en menos de 10 minutos, un espacio en Internet donde sea capaz de colgar todos los materiales que quiera, enlazar tantos otros, incluir foros, wikis, recibir tareas de sus alumnos, desarrollar test, promover debates, chats, obtener estadísticas de evaluación y uso, etc.

**TICS.-** son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio.

**VLEs.-** (Virtual Learning Environments) o entornos virtuales de aprendizaje.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es cuasi-experimental, por medio de esta investigación nos aproximamos a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables. Es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aun cuando se estén usando grupos ya formados.

**Bibliográfica:** Se analizó las tendencias de la presente investigación realizando un estudio y análisis de los documentos bibliográficos y seleccionando temas adecuados para la aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

**Descriptiva:** “Es el propósito de decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno social, buscando las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno sometido a análisis”; En la presente investigación se describió las tensiones, necesidades y problemas del tema planteado.

**Campo:** En la presente investigación se utilizó las técnicas de encuesta y entrevista de las mismas que se aplicó directamente a los estudiantes del tercer año de bachillerato electromecánica automotriz, con el fin de conocer las necesidades y problemas de la Unidad Educativa “CARLOS CISNEROS”.

#### 3.2. DEL NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

**Diagnóstica:** La siguiente investigación detecto las falencias, necesidades y fortalezas de los campos de estudio que se realizó. Esto proporcionó un nuevo panorama completo de lo que se realizó para encontrar solución a los problemas que se haya detectado en ámbito de investigación de estudio.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.3.1. POBLACIÓN

La población para realizar la investigación son los estudiantes de tercer año de bachillerato paralelo de la carrera de electromecánica automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

*Tabla 4 Población*

<b>PERSONAL</b>	<b>NÚMERO</b>
Estudiantes	102
Docente	2
<b>Total</b>	104

*Fuente: Guallo Armando y Silva Luis*

#### 3.3.2. MUESTRA

La muestra es de tipo no probabilístico de tipo intencional por lo que se trabajó con 25 estudiantes del tercer año de bachillerato del paralelo “A” de la especialidad electromecánica automotriz, por motivo de que existían algunas investigación nos facilitaron un paralelo para cada tema de investigación por tal motivo las autoridades de la unidad educativa no permitieron trabajar con toda la población.

### 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

#### TÉCNICAS

**Encuesta:** Esta se aplicará a los estudiantes de la Unidad Educativa “CARLOS CISNEROS”, de la ciudad de Riobamba.

#### INSTRUMENTOS

**Cuestionario:** Instrumento que se utilizó para la encuesta el cual contendrá preguntas de tipo cerradas para que los estudiantes respondan.

**Evaluación:** Este instrumento se utilizó para una evaluación previa a la aplicación del blog educativo para comprobar el nivel de conocimiento de los estudiantes.

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

Para el análisis de los resultados se debe desarrollar los siguientes pasos:

Se someterá a un proceso de clasificación y tabulación para su análisis e interpretación, en esta actividad se utilizará:

- Tablas estadísticas.
- Gráficos estadísticos.
- Técnica para la demostración de la hipótesis.

## CAPÍTULO IV

### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PRE TEST

#### 1. ¿Ha utilizado un blog educativo en el aula de clase?

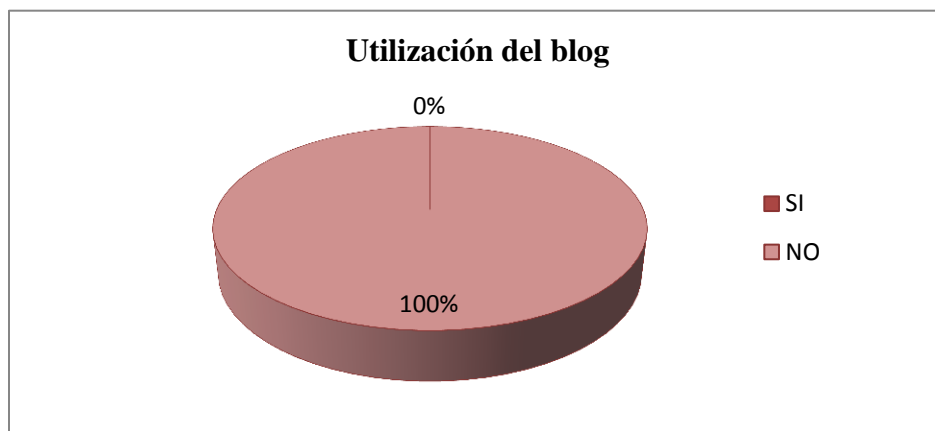
*CUADRO N°: 1 utilización del blog educativo*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 1 Utilización del blog educativo*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 100% de los estudiantes manifiestan que no han utilizado un blog educativo.

**Interpretación:** Se evidencia que los estudiantes no han trabajado con una herramienta pedagógica apropiada en línea para dar un aprendizaje adecuado a los estudiantes.

## 2. ¿El docente utiliza un blog en el área de su especialización?

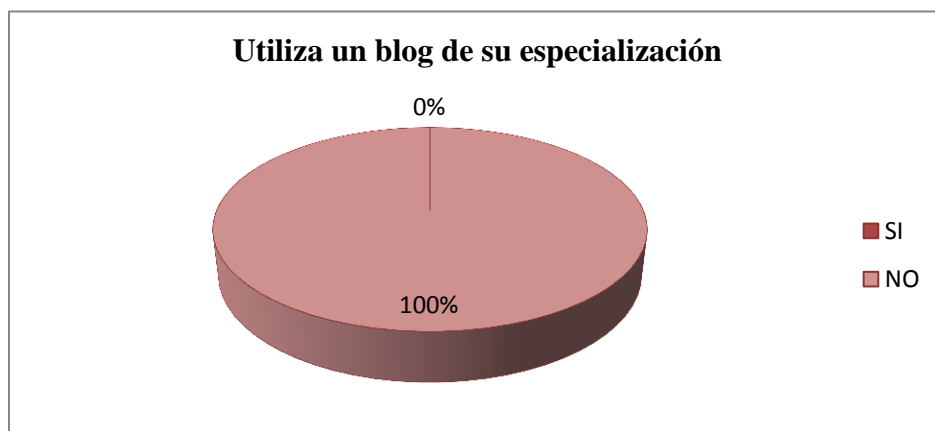
*CUADRO N°: 2 Utilizar un blog de su especialización*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 2 Utilizar un blog de su especialización*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 100% de los estudiantes manifiestan que no han utilizado un blog educativo de acuerdo a su especialización.

**Interpretación:** Se evidencia falencias en el proceso de aprendizaje ya que no cuentan con una herramienta digital como es un blog educativo de acuerdo a su área de especialización permitiendo tener un bajo rendimiento académico.



**3. ¿Conoce usted un blog educativo con la temática de la transmisión automática 4L60-E?**

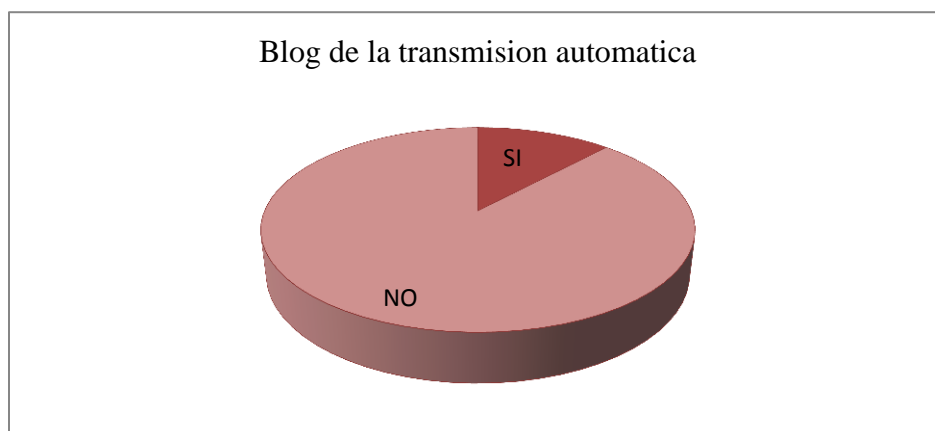
*CUADRO N°: 3 Blog de la transmisión automática*

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>SI</b>	3	12%
<b>NO</b>	22	88%
<b>TOTAL</b>	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 3 Blog de la transmisión automática*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 12% de estudiantes manifiestan que conocen un blog educativo con la temática de la transmisión automática y el 88% no lo conoce.

**Interpretación:** cabe mencionar que la mayoría de los estudiantes no conocen un blog educativo de acuerdo a su área especialización y que hay déficits en el conocimiento de la transmisión automática.

#### 4. ¿Conoce el funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E?

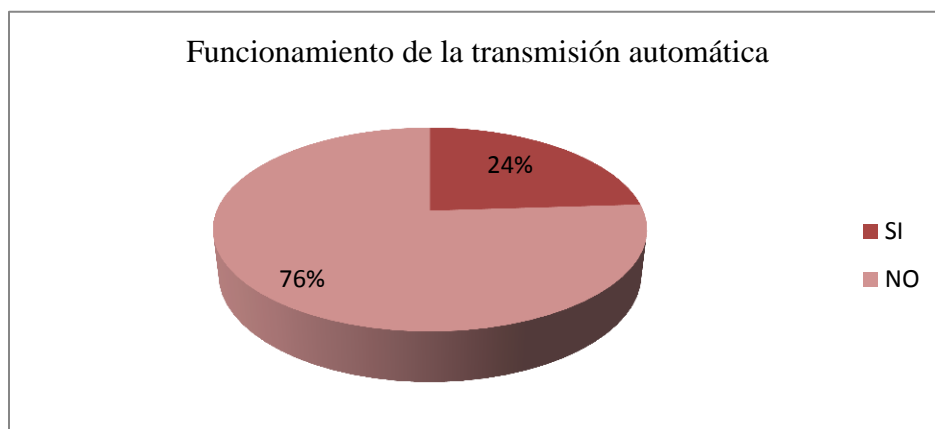
*CUADRO N°: 4 Funcionamiento de la transmisión automática*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	24%
NO	19	76%
TOTAL	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 4 Funcionamiento de la transmisión automática*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 24% de estudiantes conocen el funcionamiento de la transmisión automática el 76% no conoce el funcionamiento.

**Interpretación:** Se evidencia que existe falencias en el proceso de aprendizaje sobre la transmisión automática esto menciona que no se está utilizando una herramienta adecuada en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

**5. ¿Un blog educativo ayudaría a mejorar el aprendizaje, desarrollar las destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos?**

*CUADRO N°: 5 Mejora el aprendizaje*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	24	96%
NO	1	4%
<b>TOTAL</b>	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 5 Mejora el aprendizaje*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 96% de los estudiantes manifiestan que un blog educativo ayudara a mejorar el aprendizaje y el 4% mencionan que no mejorara.

**Interpretación:** Esta herramienta orienta hacia la atención de la diversidad de los alumnos que aprenden. Potenciando la metodología de enseñanza para el aprendizaje mediante el uso de la Tic.

## 6. ¿Qué contenidos preferiría que contenga el blog educativo?

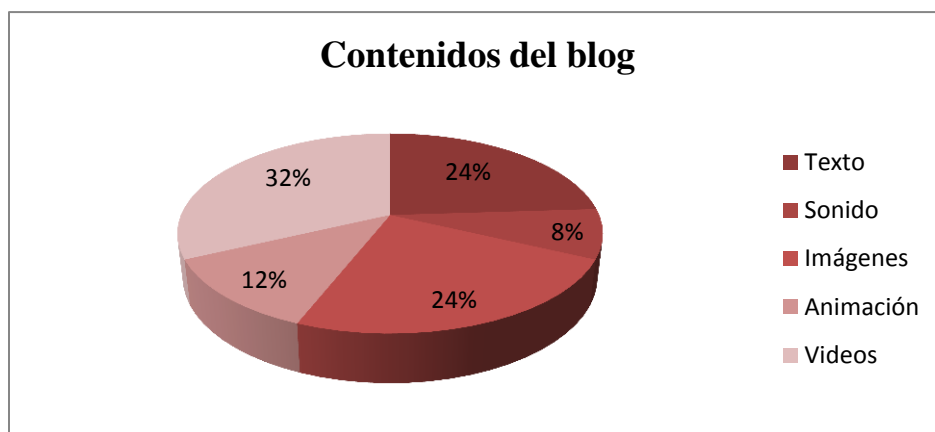
*CUADRO N°: 6 Contenidos del blog*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Texto	6	24%
Sonido	2	8%
Imágenes	6	24%
Animación	3	12%
Videos	8	32%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 6 Contenidos del blog*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 24% de los estudiantes mencionan que prefieren un blog educativo con texto, el 8% sonido, el 24% imágenes, el 12% Animación, el 32% videos.

**Interpretación:** De acuerdo a la evidencia obtenida se debe realizar un blog educativo acorde a las necesidades de aprendizaje del estudiante.

## 4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POS TEST

1. ¿El blog educativo ha contribuido conseguir nuevos conocimientos, y mejorar el rendimiento académico en usted?

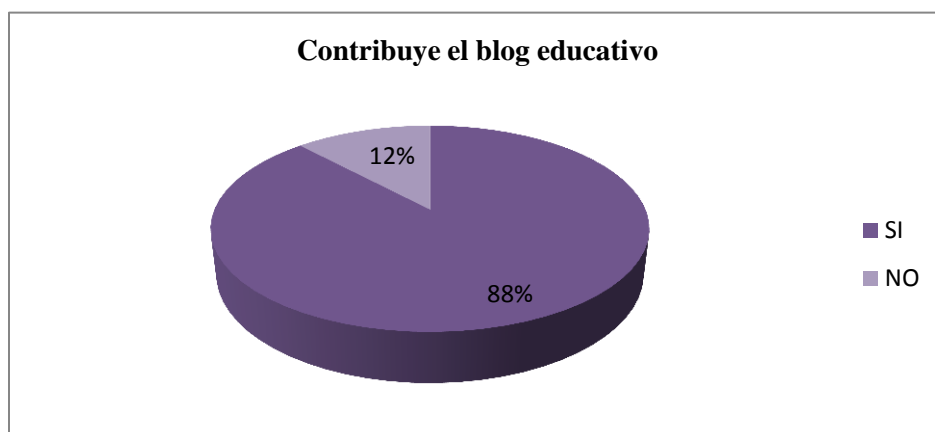
*CUADRO N°: 7 Contribuye el blog educativo*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	88%
NO	3	12%
<b>TOTAL</b>	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 7 Contribuye el blog educativo*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis:** El 88% de los estudiantes manifiestan que el blog educativo si ha contribuido a adquirir nuevos conocimientos, y mejorar el rendimiento académico y el 12% no.

**Interpretación:** Se evidencia que los estudiantes han mejorado en su rendimiento académico mediante la utilización del blog educativo siendo una herramienta dinámica y de fácil uso y manejo.

**2. ¿Considera usted que el blog educativo genera interés y motivación en el rendimiento académico?**

*CUADRO N°: 8 Motivación y rendimiento académico*

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	23	92%
NO	2	8%
<b>TOTAL</b>	25	100%

*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

*GRÁFICO N°: 8 Motivación y rendimiento académico*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato*

**Análisis** El 92% de los estudiantes manifiestan que el blog educativo si genera interés motivación en el rendimiento académico y el 8% no.

**Interpretación:** Los contenidos de aprendizaje se concretan en paquetes modulares, conformados con materiales, además, se están desarrollando apoyos educativos producidos por distintos medios con el propósito de fortalecer el aprendizaje.

**3. ¿El uso del blog educativo promueve la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, para mejorar el rendimiento académico?**

*CUADRO N°: 9 Desarrollo de destrezas*

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	21	84%
NO	4	16%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

*GRÁFICO N°: 9 Desarrollo de destrezas*



**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

**Análisis:** El 84% de los estudiantes manifiestan que el blog educativo si ayuda a desarrollar las destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos para mejorar el rendimiento académico y el 16% no.

**Interpretación:** La precisión de sus características mejora el interés por aprender el estudiantes participando activamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y su relación con el proceso y desarrollo de habilidades.

**4. ¿Los contenidos y la estructura del blog educativo son adecuados para el proceso de aprendizaje?**

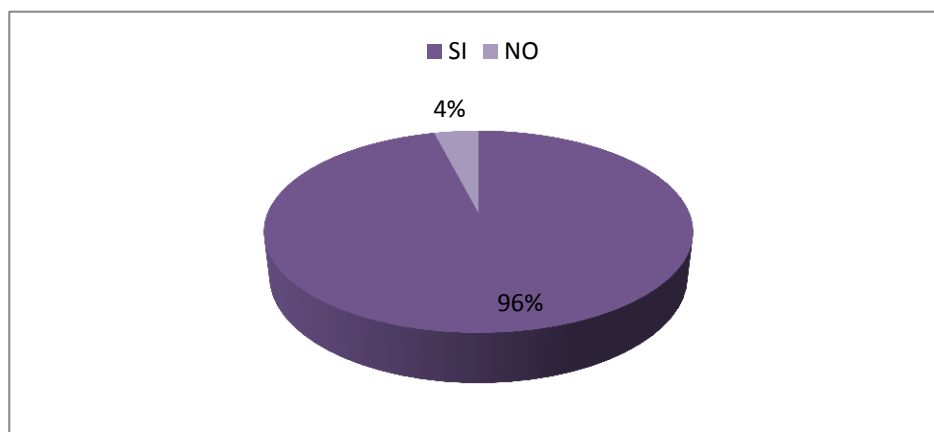
*CUADRO N°: 10 Contenidos adecuados*

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	24	96%
NO	1	4%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

*GRÁFICO N°: 10 Contenidos adecuados*



**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

**Análisis** El 96% de estudiantes menciona que el contenido y la estructura del blog educativo son adecuados para el proceso de aprendizaje 4% no.

**Interpretación:** Los estudiantes evidencian que la presentación del blog educativo contiene el material adecuado y su estructura es de fácil uso para interactuar activamente mejorando su rendimiento académico.



**5. ¿Recomendaría utilizar el Blog educativo a los docentes y estudiantes de la “Unidad Educativa Carlos Cisneros”?**

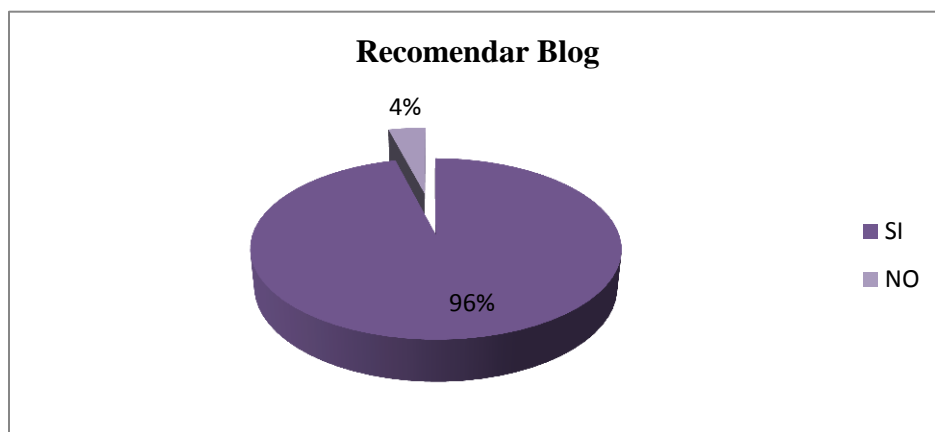
*CUADRO N°: 11 Recomendar blog*

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	24	96%
NO	1	4%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

*GRÁFICO N°: 11 Recomendar blog*



**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

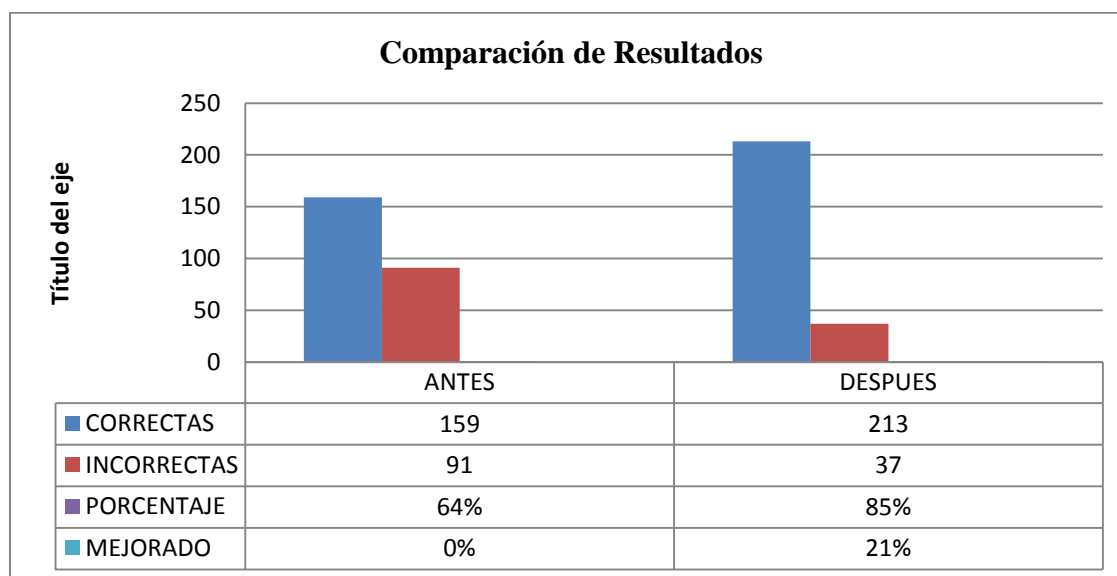
**Análisis:** El 96% de los estudiantes manifiestan que si recomendarían a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” a utilizar el blog educativo y el 4% no.

**Interpretación:** Mediante el blog educativo favorece la coordinación con el equipo docente, búsqueda de recursos, realizar las actividades con los alumnos, evaluar los aprendizajes de los alumnos y su actuación y tareas de tutoría.

### 4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

A continuación se muestra el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de una evaluación implementado antes de la aplicación del blog educativo y después de aplicar el entorno virtual mediante un blog educativo de aprendizaje sobre la transmisión automática.

**GRÁFICO N°: 12** *Comprobación de resultados*



**Responsables:** Armando Guallo / Luis Silva

**Fuente:** Encuestas

#### Análisis

De acuerdo a las evidencias obtenidas antes de la aplicación del blog educativo el rendimiento académico no era la adecuada obteniendo un 64% equivalente a un promedio general de todos los estudiantes de 6,36 de 10, se pudo mejorar aplicando el blog educativo como medio de apoyo pedagógico del docente alcanzando un porcentaje del 85% equivalente a un promedio general de todos los estudiantes 8,58 de 10 alcanzando una diferencia del 21% de mejora un aumento de 2,22 de promedio alcanzando la propuesta de mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

#### Interpretación

El blog educativo es un mediador para el desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, que cualifican su dinámica desde las dimensiones formativa,

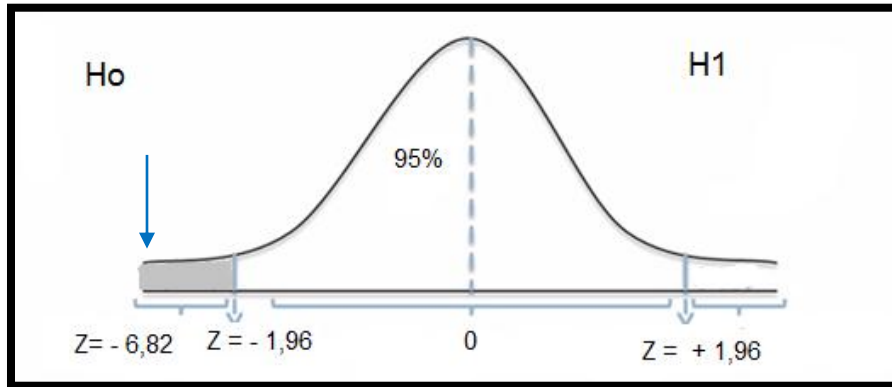


**Formula**

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad Z = \frac{8,52 - 10}{\frac{1,08}{\sqrt{25}}} = -6,82$$

#### 4.4.4. DETERMINACION DE LA ZONA DE ACEPTACIÓN

*GRÁFICO N°: 13 Determinación de aceptación de la zona pivotal*



*Responsables: Armando Guallo / Luis Silva*

*Fuente: Excel*

#### 4.4.5. CRITERIO

El valor de la interpretación en el valor de Z tipificada es de -6,82, por lo tanto esto indica que se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis  $H_1$  de la investigación, es decir el estudio del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe mejoró el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato, especialidad electromecánica automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, periodo 2015-2016.

# CAPÍTULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Mediante el estudio realizado del funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E del vehículo Chevrolet Tahoe, permitió seleccionar las temáticas adecuadas para el desarrollo del blog educativo.
- Se diseñó el blog educativo sobre el funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E utilizando los lineamientos generales de la metodología (PACIE, Presencia, Alcance, Capacitación, interacción y E-learning), para contribuir en el proceso de enseñanza aprendizajes de los estudiantes.
- Se aplicó el blog educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje como una herramienta de apoyo pedagógico que mejoro el aprendizaje sobre transmisión automática 4L60-E, mediante actividades interactivas y dinámicas permitiendo que los estudiantes puedan manipularlo ya que es de fácil uso, esto permitió que los alumnos desarrollen sus habilidades intelectuales más participativa y teniendo más interés por aprender sobre la temática planteada.

## 5.2 Recomendaciones

- Utilizar el blog educativo para que los estudiantes desarrollen sus destrezas intelectuales, y capten de la mejor manera sobre la transmisión automática 4L60-E, para que sea un aprendizaje, creativa y por descubrimiento ya que estos permitirá que los estudiantes se motiven y desarrollen sus capacidades permitiendo mayor interés por la materia.
- Los docentes deben estar en contantes capacitaciones, actualizando sus conocimientos y fortaleciendo sus capacidades, considerando los parámetros que ayudan la aplicación de las tecnologías de la información siempre enmarcarnos dentro de la reforma curricular a fin de estar alineados con el desarrollo educativo.
- Las autoridades de la unidad educativa Carlos Cisneros, siempre deben dar apoyo y seguimiento en la implementación de nuevas herramientas, además deben motivar a que los estudiantes estén familiarizados con este tipo de tecnologías a fin de poder mejorar el aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, P. A. (1983). *Principios y Procedimientos de Evaluación Educacional*. Chile.

Álvarez. (2008). *aprendizaje*.

Álvarez, Carlos Álvarez Cárdenas / Nicolay Valdivieso. (2010). *Transmision Automatica 4L60E*.

AUSUBEL. (1983). *Teorias de Aprendizaje*.

BAZO, A. (7 de FEBRERO de 2011). *Estructuras de las aulas según pacie*. Obtenido de

BERNÁRDEZ, M. I. (2007). *"Diseño, Producción e Implementación de E-LEARNING"*.  
s/n: ed. Authorhouse.

Boneu, J. (2007). *Plataformas Abiertas de E-learning para soporte de contenidos abiertos*.  
*Monográfico Contenidos Educativos en Abierto*, 39.

Camacaro, R. (2010). *Motivación*. Maracaibo: Aviación Civil.

CASTAÑEDA, L., & LÓPEZ, V. (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje libres: moodle para profesores*. españa: universidad de murcia.

CROUSE, W. (2007). *Mecanica del automovil i*. en s. n. condori, *tratados sobre automovil Tomo I*.

De la Torre, A. (2006).

Delgado, J. (2010). *tecnologias tics*.

FUENTES, D. (2013). *"Aula virtual de sistemas informáticos para la figura profesional de administración de sistemas del instituto superior tecnológico baños"*. ambato: universidad tecnica de ambato.

Galván, L. (2005). *Proceso enseñanza-aprendizaje*.

Gálvez, G. (2010). *Metodos y tecnicas de estudio*.

- General Motor. (2008). Manual de transmision automatica. *transmisiones automaticas*S.
- horton. (2000). *Educacion Aula Virtual*.
- MARTINEZ, D. (2006). *El e-learning como medio educativo y desarrollo profesional para las organizaciones*. Argentina: Universidad Nacional De Noreste.
- Mathias, B. (2000). Caja de cambios automaticos. En M. Brejcha, *Caja de cambios automaticos* (págs. 637-648). España: Thomson Learning.
- Santander, J. R. (2003). En J. R. Santander, *Mecanica Electronica Automotriz TOMO 2* (págs. 510-539).
- SANTOS, P. (2012). *La metodología b-learning y el aprendizaje*. MEXICO: Creative Commons No Comercial Sin Derivar.
- SCAGNOLI, N. (13 de 12 de 2010). Aulas virtuales: recursos tecnológicos para dinamizar procesos educativos.



# **ANEXOS**

## ANEXO 1

ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO ELECTROMECHANICA AUTOMOTRIZ

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

#### PRE TEST

##### Estimados señores estudiantes.

La presente encuesta tiene como objetivo alcanzar la información sobre la utilización de un blog educativo con el sistema de transmisión automática.

¿Ha utilizado un blog educativo en el aula de clase?

Sí  No

¿El docente utiliza un blog en el área de su especialización?

Sí  No

¿Conoce un blog educativo con la temática de la transmisión automática 4L60-E?

Sí  No

¿Conoce el funcionamiento de la transmisión automática 4L60-E?

Sí  No

¿Un blog educativo ayudaría a mejorar el aprendizaje, desarrollar las destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos?

Sí  No

¿Qué contenidos preferiría que contenga el blog educativo?

Texto  Sonido  Imagen  Animación  Videos

## ANEXO 2

ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO ELECTROMECHANICA AUTOMOTRIZ

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

#### POS TEST

**Estimados señores estudiantes.**

La presente encuesta tiene como objetivo alcanzar la información sobre la utilización de un blog educativo con el sistema de transmisión automática.

1. ¿El blog educativo ha contribuido adquirir nuevos conocimientos, y mejorar el rendimiento académico en usted?

Sí  No

2. ¿Considera usted que el blog educativo genera interés y motivación en el rendimiento académico?

Sí  No

3. ¿El uso del blog educativo produce la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, para mejorar el rendimiento académico?

Sí  No

4. ¿Los contenidos y la estructura del blog educativo son adecuados para el proceso de aprendizaje?

Sí  No

5. ¿Recomendaría a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” a utilizar el Blog educativo?

Sí  No

### ANEXO 3

## EVALUACIÓN APLICADA A LOS ESTUDIANTES

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

#### TEST DE CONOCIMIENTOS APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ

**OJETIVO:** El siguiente test tiene como objetivo identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes, previo la aplicación del blog educativo de la transmisión automática 4L60E

#### SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA SEGÚN CORRESPONDA

##### 1. ¿Qué es la transmisión automática 4L60E?

- La transmisión automática no es un sistema de manera autónoma, que determina la relación entre los diferentes elementos, como la potencia del motor y la velocidad de vehículo.
- La transmisión automática 4L60-E es una caja de cuatro velocidades, tracción trasera totalmente automática, es controlada electrónicamente.
- Se trata de un dispositivo mecánico que determina los cambios de velocidad; en la transmisión automática **4L60E** el control lo realiza un calculador hidráulico.

#### VERDADERO/FALSO

2. Referente a las siglas de la transmisión automática 4L60E, la letra E significa que es una caja automática de tipo electrónica **V ( ) F ( )**

3. El impulsor o bomba del convertidor de par va unido al motor **V ( ) F ( )**

4. Las partes del sistema planetario son: corona exterior/satélites/engranaje planetarios central **V ( ) F ( )**

#### COMPLETE

5. Hasta que velocidad puede alcanzar cuando la palanca de mando está en la posición de 1ª.

- 48km/h
- 80km/h
- 120km/h

**6. Cuando debo seleccionar 2ª velocidad**

- Cuando se maneja en tránsito congestionado y terreno montañoso
- Cuando se maneja en Carreteras
- Cuando se maneja en Ciudad

**7. El convertidor par es el principal componente para .....la potencia del motor a la transmisión.....**

- Dar/mecánica
- Efectuar/automática
- Transmitir/ automática

**8. Cuáles son las partes del convertidor de par.**

- Bomba/estator/turbina
- Bomba/reactor/fluido
- Turbina/PCM/bomba

**9. Los sistemas de control electrónico funcionan utilizando los principios:**

- Físicos/Eléctricos
- Hidráulicos/ Eléctricos
- Neumático/Hidráulico

**10. Como se le conoce al módulo de control electrónico del automóvil**

- PCM
- MAP
- VSS
- PMW

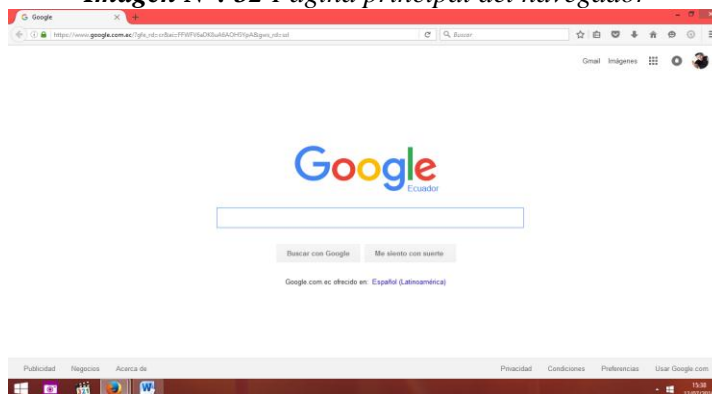
## ANEXO 4

### MANUAL PARA EL USO DEL BLOG EDUCATIVO

#### PASO 1

Entramos a una página de navegador del internet (firewall /crome, etc.)

*Imagen N°: 32 Página principal del navegador*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*

#### PASO 2

En el link digitamos la página del blog educativo

(<http://educatecmec.wixsite.com/transautomatica>)

*Imagen N°: 33 Página principal del blog educativo*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*

## PASO 3 NAVEGACIÓN DENTRO DEL BLOG EDUCATIVO

### Objetivos

*Imagen N°: 34 Página de objetivo del blog educativo*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*

### Descripción del vehículo Tahoe

*Imagen N°: 35 Página principal del blog educativo*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*

### Unidades de Estudios

*Imagen N°: 36 Página principal del blog educativo*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*

## Videos

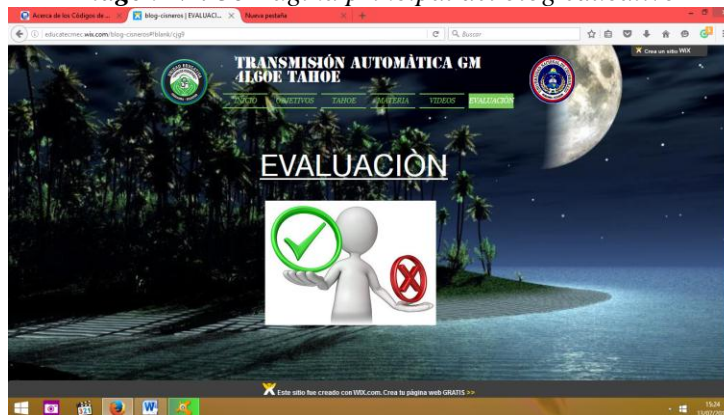
*Imagen N°: 37 Página principal del blog educativo*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*

## Evaluación

*Imagen N°: 38 Página principal del blog educativo*



*Autores: Guallo Armando/ Silva Luis*



## ANEXO 5

### Fotografías



**Fuente:** Aplicando las encuestas a los estudiantes del tercero de bachillerato electromecánica automotriz



**Fuente:** Aplicando el blog educativo a los estudiantes del tercero de bachillerato electromecánica automotriz