

Diseño de un accesorio complementario para la palanca de cambios, que permita el uso de un nuevo sistema en el que se prevenga la fatiga y el deterioro del calzado, ocasionado por la posición de la palanca y mecanismo durante su funcionamiento

Daniel Giraldo Idárraga, ✉ [danielindustrial.5@gmail.com](mailto:danielindustrial.5@gmail.com)

Trabajo de Grado presentado para optar al título de Diseñador Industrial

Asesor: Ricardo Andrés de los Ríos Arellano, Magíster (MSc) en Diseño



Universidad de San Buenaventura Colombia

Facultad de Artes Integradas

Diseño Industrial

Bello, Colombia

2019

Citar/How to cite	(Giraldo, 2019) ... (Giraldo, 2019)
Referencia/Reference	Giraldo, D. (2019). <i>Diseño de un accesorio complementario para la palanca de cambios, que permita el uso de un nuevo sistema en el que se prevenga la fatiga y el deterioro del calzado, ocasionado por la posición de la palanca y mecanismo durante su funcionamiento.</i> (Trabajo de grado Diseño Industrial). Universidad de San Buenaventura Colombia, Facultad de Artes Integradas, Bello.
Estilo/Style: APA 6th ed. (2010)	



Grupo de Investigación (SIGLA).

Línea de investigación en.

### Bibliotecas Universidad de San Buenaventura



Biblioteca Digital (Repositorio)  
<http://bibliotecadigital.usb.edu.co>

- Biblioteca Fray Alberto Montealegre OFM - Bogotá.
- Biblioteca Fray Arturo Calle Restrepo OFM - Medellín, Bello, Armenia, Ibagué.
- Departamento de Biblioteca - Cali.
- Biblioteca Central Fray Antonio de Marchena – Cartagena.

### Universidad de San Buenaventura Colombia

Universidad de San Buenaventura Colombia - <http://www.usb.edu.co/>

Bogotá - <http://www.usbbog.edu.co>

Medellín - <http://www.usbmed.edu.co>

Cali - <http://www.usbcali.edu.co>

Cartagena - <http://www.usbctg.edu.co>

Editorial Bonaventuriana - <http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co/>

Revistas - <http://revistas.usb.edu.co/>

## Tabla de contenido

Resumen .....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
3 Objetivos .....	18
3.1 Objetivo general .....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4 Problema de investigación .....	19
5 Historia .....	20
5.1 La primera producción en serie de la motocicleta con fines comerciales, inventor y sistema .....	20
5.2 Tipos de motos .....	20
6 Postura usual al tipo de moto .....	24
6.1 Postura correcta: pasos que se deben realizar por el motociclista.....	26
6.2 Ángulos de posición del pie .....	27
6.3 Fuerza de presión sobre la palanca.....	28
6.4 Radio de flexibilidad del pie .....	30
6.5 Extensión regular de la palanca de cambios y medidas generales de palancas.....	32
6.6 Tiempos de movimiento de la palanca de cambios.....	33
6.7 Superficies de contacto la palanca (tipos).....	36
6.8 Tipos de calzados utilizados por el usuario.....	37
Conclusiones .....	56
Referencias .....	61

## Lista de figuras

Figura 1. Movilización de motociclistas por las vías. ....	14
Figura 2. Posición de los pies en la motocicleta. ....	15
Figura 3. Posición incorrecta en la motocicleta. ....	15
Figura 4. Movimientos del pie. ....	16
Figura 5. Curvas acostadas en una motocicleta tipo Street. ....	17
Figura 6. Scooters.....	20
Figura 7. Cross. ....	21
Figura 8. Chopper.....	21
Figura 9. Street. ....	22
Figura 10. Motocicleta Street de Yamaha, 2017. ....	23
Figura 11. Posicionamiento correcto de apoyo y ángulos de postura corporal correcta. ....	24
Figura 12. Ciática. ....	25
Figura 13. Postura de los pies.....	26
Figura 14. Angulación de la postura ergonómica del cuerpo.....	28
Figura 15. Modalidad de cambio en una motocicleta con palanca de cambio sencilla.....	30
Figura 16. Movimientos verticales / movimientos horizontales ....	31
Figura 17. Parámetros estándares de las medidas regulares de las palancas ya sean originales o de lujo.....	32
Figura 18. Tiempos de movimiento de la palanca de cambios. ....	33
Figura 19. Sistema de transmisión. ....	34
Figura 20. Motos con palanca de doble pedal. ....	36
Figura 21. Palanca de un solo pedal lineal / Palanca de un solo pedal curvo. ....	37
Figura 22. Marcación puntual del problema en el pie izquierdo.....	37
Figura 23. Calzado de uso diario juvenil (afectado) / Calzado formal de uso empresarial. ....	38

Figura 24. Botas de protección uso exclusivo motociclismo.....	38
Figura 25. Encuesta tipo de moto.....	39
Figura 26. Encuesta usabilidad, ocupación, uso de la motocicleta, sexo y tipo de moto.....	40
Figura 27. Relación usuario. ....	41
Figura 28. Preguntas al motociclista. ....	42
Figura 29. Análisis y chequeo. ....	42
Figura 30. Movilidad.....	43
Figura 31. Encuesta usuarios.....	44
Figura 32. Preguntas encuesta al usuario. ....	45
Figura 33. Encuesta sobre accesorios.....	46
Figura 34. Preguntas usuarios (1).....	47
Figura 35. Preguntas usuarios (2).....	48
Figura 36. Bocetos.....	49
Figura 37. Maquetación y experimentación de formas y desarrollo de modelo en tamaño 1.1.....	50
Figura 38. Evaluación de rangos estadísticos de las posibles soluciones en las maquetas. ....	51
Figura 39. Modelo en madera moldeado a necesidad y unido con pega.....	51
Figura 40. Modelos. ....	52
Figura 41. Evaluación y prueba del modelo por parte de expertos (manipulación y relación).....	52
Figura 42. Modelo sobre motocicleta.....	53
Figura 43. Desarrollo de propuesta (1).....	53
Figura 44. Desarrollo de propuesta (2).....	54
Figura 45. Propuesta final. Validación producto prototipo. ....	54
Figura 46. Modo de uso.....	55
Figura 47. Modelo final.....	57
Figura 48. Accesorio palanca de cambios motocicleta. ....	58

Figura 49. Relación de usuario.....58

Figura 50. Modo de uso (1).....59

Figura 51. Modo de uso (2).....59

Figura 52. Modo de uso (3).....60

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Fuerza requerida para subir de marcha. ....	29
Tabla 2. Fuerza requerida para bajar de marcha. ....	29
Tabla 3. Posición del tobillo.....	32

## Resumen

Cada vez más personas conducen motocicletas en las grandes ciudades y consideran la adquisición de una moto como una buena inversión. De acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida del Departamento Nacional de Estadística (DANE) realizado en 2014 y publicado en el primer trimestre de 2015, de cada 7 personas en Colombia, una de ellas se transporta en una moto, lo que representa alrededor de 3,2 millones de hogares. Esto quiere decir que al menos 23,3% de la población de moviliza en ese vehículo. El parque de motos, que hoy llega a 5 millones, supera al de carros y todo parece indicar que esta tendencia va en aumento. Teniendo en cuenta el nivel de población que accede a una motocicleta, se considera importante observar e indagar cuál es la principal problemática al momento de conducir este tipo de vehículos. En este sentido, la principal problemática radica en la acción de introducir y devolver los cambios. Durante esta actividad, los usuarios manifiestan dificultades de maniobrabilidad del pie para realizar los movimientos que requiere el uso del pedal de cambios, pues estos movimientos exigen unas aperturas máximas de rotación del pie en un sentido de flexión y extensión, eversión e inversión, lo que los obliga a buscar nuevas alternativas de maniobrar el pedal de cambio que dificultan el control de la motocicleta, poniendo en riesgo la seguridad del conductor, sea de forma parcial o total.

**Palabras clave:** Diseño industrial, Motocicletas, Transporte.



### **Abstract**

Everytime more and more people choose to ride motorcycles in the big city and consider the acquisition that a motorcycle will be a good investment. In agreement with reports on the quality of life in the department of national statistics published in 2014 and published on the first trimester of 2015, every 7 people in Colombia, one of them commute on motorcycle, which represents almost 3.2 million households. This means that at least 23.3% of the population commute using a vehicle. Therefore if your thinking about purchasing a motorcycle to increase those numbers, take your time to review the motorcycles most sold in Colombia and what makes them different from others. The population of motorcycles that already hit 5 million, passed the number of cars and for good or bad the action of shifting gears will not be deferred. During this activity the components that manifest difficult maneuvers are the feet to be able to make movements with correct timing at the shift pedal. The movements require maximum extension of rotation of the foot and in another words flex and extension, eversion and inversion. (See figure 1), which is what obligates us to find new alternatives of pedal maneuvers for gears in order to control the motorcycle, to prevent the risk of security and safety of the motorist, partially or fatal.

**Keywords:** Industrial design, Motorcycles, Transportation.

## **Introducción**

En el presente trabajo de grado se estudia uno de los principales inconvenientes que tienen los usuarios a la hora de hacer el paso de los cambios en la motocicleta tipo Street, en el que tratan de prevenir el desgaste y daño del calzado que se genera por el movimiento repetitivo y la fricción constante del calzado en su parte superior, además de la búsqueda de generar mayor seguridad y bienestar al usuario. El proyecto está dirigido para todo el público capaz de conducir una moto, vehículo que se utiliza frecuentemente para movilizarse del hogar a la universidad, trabajo, etc.

El inicio del proyecto se genera con una serie de investigaciones acerca de los problemas más comunes que enfrentan las personas que se movilizan en motocicleta la mayor parte del tiempo, partiendo de un análisis visual y de prueba para distinguir de manera simultánea las dificultades y necesidades estéticas del usuario, continuando con una serie de pruebas para corregir la problemática.

## 1 Planteamiento del problema

Las motos se han convertido en una opción de transporte muy importante, pues son un vehículo liviano, versátil en las velocidades en relación con otros medios de automóviles, permiten libertad y fácil estacionamiento, desgasta menos el pavimento, contaminan menos, consumen menos gasolina y ahorran tiempo. En la ciudad, la motocicleta se convierte en un transporte alternativo, rápido y eficaz. Son algunas de las ventajas al adquirir una motocicleta.

En Colombia, el mercado de las motos representa el 20% de los sueldos pagados en la industria automotriz y genera uno de cada cuatro empleos en el sector (alrededor de 5.000 puestos de trabajo). Sin embargo, si se tiene en cuenta la venta de autopartes y el comercio, que representa más de 2 billones de pesos solo en venta de motocicletas nuevas en 2015, el número de empleos se multiplica por cuatro. En Antioquia se venden más de 600.000 motocicletas nuevas cada año, según Sergio Ignacio Soto, director ejecutivo de Fenalco Antioquia.

Para el uso de la motocicleta son necesarios los implementos de protección, que ayudan a los conductores a reducir la gravedad de las lesiones en un accidente, como lo son el casco, las chaquetas, guantes y el uso de zapato cerrados. De los anteriores implementos de protección, el calzado es el que más desgaste llega a tener, debido al movimiento que se le debe ejercer al pedal para realizar los cambios.

Esta investigación busca reducir o eliminar el desgaste y daños que se generan en el calzado, para quienes hacen uso de la motocicleta y desean buscar una nueva forma o accesorio, evitando el constante desgaste en la parte superior del calzado, donde se identifica un deterioro puntual que causa la palanca de cambio por el constante roce y cambio de posición que realiza el usuario al accionar un cambio, haciendo que tenga una exposición constante a la suciedad y grasa del pedal, provocada por el motor de la moto y la suciedad de la suela del calzado. Quienes hacen uso de la motocicleta, se ven obligados a buscar una nueva forma o accesorio para evitar el constante desgaste en la parte superior del calzado.

## 2 Justificación

La problemática radica en las funciones y situaciones que se deben realizar un motociclista al conducir una motocicleta, que es medio de transporte y al igual transporta objetos, materiales y productos de formas irregulares que dificultan la conducción y comodidad, exponiendo a su vez la seguridad y limpieza personal del motociclista en el que el usuario pretende mantener el cuidado de sus prendas.

Para el uso de la motocicleta, son necesarios los implementos de protección, que ayudan a los conductores de motocicletas a reducir la gravedad de las lesiones en un accidente, como lo son el casco, las chaquetas, guantes y el uso de zapato cerrados. De los anteriores implementos de protección, el calzado es el que más desgaste llega a tener, debido al movimiento que se le debe ejercer al pedal para realizar los cambios.

En el Valle de Aburrá, la motocicleta más usada es la tipo Street, y considerando que comprende el 70% de la ventas, se indaga sobre algunas de las problemáticas en su manejo y se encuentran principalmente las dificultades para introducir y devolver cambios, pues en estas actividades durante la conducción, el pie se enfrenta a exigencias máximas de tolerancia física al momento de realizar los movimientos de extensión y empuje, los cuales sobrepasan o están al límite de los movimientos cómodos del pie; por lo cual, en algunas ocasiones termina en pequeñas lesiones (como la tendinitis), al realizar movimientos no adecuados del pie para lograr la actividad. Así mismo, se encuentra que la posición en algunas ocasiones ha llevado a lesiones más fuertes como fracturas o pérdida de miembros del pie, cuando su posición coincide con estructuras físicas de la ciudad como policías acostados, andenes, etc. Es por este tipo de razones que se considera importante atender esta dificultad, con el fin de minimizar este tipo de riesgos y mejorar la comodidad del manejo de los cambios por pedal en una motocicleta tipo Street.

Esta investigación busca reducir o eliminar el desgaste que se genera en el calzado, pues quienes hacen uso de la motocicleta se ven obligados a buscar una nueva forma o accesorio para evitar el constante desgaste en la parte superior del calzado. Se identifica un deterioro puntual que le causa la palanca de cambio al calzado por la constante roce y cambio de posición que realiza el usuario al accionar un cambio, haciendo que tenga una exposición constante a la fricción y grasa en la parte superior de calzado.

## **Problema**

La ubicación de la palanca de cambios de la moto no permite introducir bien los cambios, debido a que el ángulo de posición del pie sobrepasa los límites de flexibilidad requeridos para ejercer la presión que necesita la palanca para ser accionada.

## **Causas**

- Exposición cercana al motor.
- Tipos de calzado utilizado por el usuario.
- Lineamiento de la palanca de cambios frente a la posición de la moto (rediseños en la moto).
- Cuando va en la vía de tráfico intenso.
- Pisar el pedal y el pavimento en repetidas ocasiones.
- La ubicación del pie en la palanca se expone en la parte superior e inferior.
- El uso de diferentes calzados (necesidad).
- Posición del pie en el pedal y del pedal en la moto.

## **Efectos**

- Daños en el pie y calzado (accidentes).
- Mal movimiento del pedal y el pie.

- Fatiga muscular.
- Deterioro y mala coordinación.
- El pie puede verse afectado o atascado en el pedal.
- Manchas en el calzado.
- Uso de diferentes formas de introducir los cambios.

### **Problemática**

- ¿Dónde ocurre?
- ¿Cuándo ocurre?
- ¿Por qué ocurre?



*Figura 1. Movilización de motociclistas por las vías.*

A la hora de movilizarse y conducir a diario en la motocicleta, cuando el motociclista hace el paso de los cambios de manera ascendente y descendente, el pie estará presionando constantemente el eje del pedal de cambios con el calzado, ya sea del lado superior o inferior para aumentar la velocidad o disminuirla; posteriormente, el pie hace contacto con el suelo, al hacer un pare este vuelve a la posición inicial para continuar la marcha, generando el deterioro del calzado.

El pedal de cambios, principalmente, es determinado por un solo sistema y funcionamiento de movimiento vertical, donde el pie sufre un déficit de flexibilidad, haciendo al motociclista buscar nuevas formas de pasar el pedal de cambio de formas que no son seguras, ocasionando problemas en el pie y calzado de los usuarios.



*Figura 2. Posición de los pies en la motocicleta.*

Las condiciones de manejo frente a las vías son relativas y por ende el funcionamiento y desempeño del mismo.



*Figura 3. Posición incorrecta en la motocicleta.*

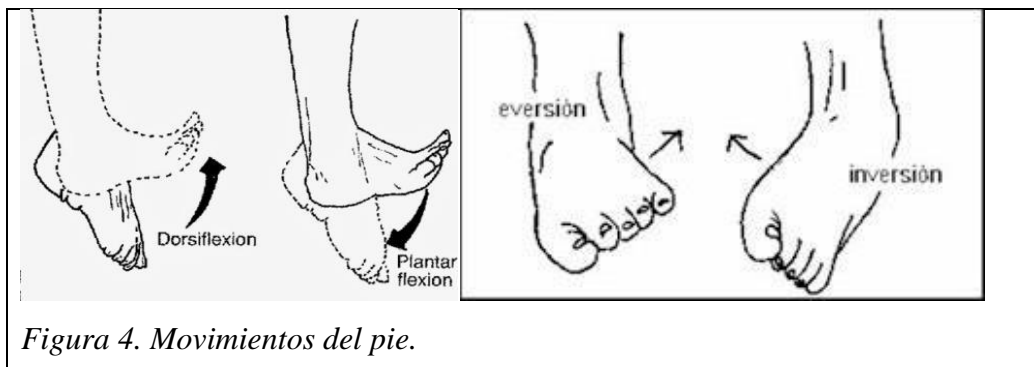
Las posiciones no son correctas en las motos, que en búsqueda de una solución vienen de doble pedal en la real conducción de la moto con pasajero no permite el correcto accionamiento del pedal trasero.

## Contexto

Manejar moto supone un riesgo mucho más alto para su conductor que otros modos de transporte, ya que combina altas velocidades con la falta de protección, convirtiendo la motocicleta en uno de los vehículos más usados por la población, afectando específicamente a las personas que desarrollan su vida diariamente, transportándose en una motocicleta tipo Street, la cual, por sus características, se encuentra dotada con un buen diseño, económica y confortable, siendo más apropiadas para los usuarios de clase media que se movilizan constantemente por las calles y avenidas de todo el área metropolitana de Medellín a los diferentes lugares de trabajos, oficinas, universidades, etc.

## Pregunta de investigación

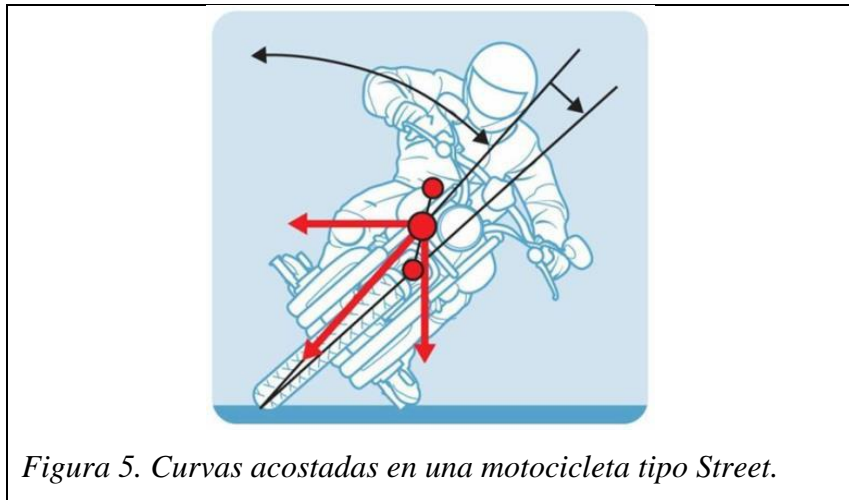
¿Cómo se puede adaptar o acondicionar al usuario y la palanca de cambios, un accesorio acorde a la estética de la moto y el motociclista, que pueda mejorar la posición del pie al momento de los cambios, sin sobrepasar sus límites de flexibilidad, requeridos por el sistema del pedal de cambios?



*Figura 4. Movimientos del pie.*

Como ejemplos de poner en riesgo la seguridad parcial, se encuentra el caso que algunos de los conductores al llevar el pie en posición de devolver el cambio en el momento de sobrepasar un policía acostado o tomar curvas muy acostadas, se toma el riesgo de perder los falanges o lesión del pie completo (ver figura 2).





### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Diseñar un accesorio que se vincule al pedal de cambios, en función de mejora para la posición del pie al momento de realizar los cambios en la motocicleta, brindando una mayor comodidad y seguridad al momento de su conducción.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Definir el tipo de motocicleta para este estudio, con el fin de encontrar las características técnicas que se deben mejorar al momento de usar el pedal de cambios.
- Determinar las características que permitan orientar el diseño de un pedal de cambios que mejore la posición del pie al momento de conducir.
- Comprobar el diseño planteado a través del desarrollo de un prototipo, con el fin de arrojar conclusiones de mejora para el diseño de un pedal de motocicleta.

#### **4 Problema de investigación**

En un mercado como el del Valle de Aburrá se venden más de 600.000 motocicletas nuevas cada año, de acuerdo con las cifras suministradas por Sergio Ignacio Soto, director ejecutivo de Fenalco Antioquia. Sus usuarios siempre están pendientes de alternativas novedosas, bien sea en nuevos modelos y mejoramiento de los existentes, o en opciones para su comodidad, seguridad o embellecimiento de la máquina.

Cada vez más personas conducen motocicletas en las ciudades y consideran la adquisición de una moto como una buena inversión; ese mismo reporte detalla la distribución de la matrícula por marca: 70% de motos tipo Street, siendo este el tipo de motos más vendidas en Colombia, donde el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) reportó que en el año 2014 se matricularon 659.421 motocicletas nuevas, lo que para el parque automotor hoy llega a 5 millones, lo cierto es que los estudios indican que este mercado seguirá en auge.

Al investigar qué dificultades enfrentan los usuarios de estas motos al momento de conducir, se encuentra que su principal problema está en la actividad de ingresar y devolver los cambios a través del pedal; durante esta actividad, los usuarios manifiestan dificultades de maniobrabilidad del pie para realizar los movimientos que requiere el uso del pedal de cambios, sucede que estos movimientos exigen unas aperturas máximas de rotación del pie en un sentido de flexión y extensión, eversión e inversión, lo que los obliga a buscar nuevas alternativas de maniobrar el pedal de cambio, que dificultan el control de la motocicleta, poniendo en riesgo la seguridad del conductor, sea de forma parcial o total.

Es así como se plantea la idea de diseñar un accesorio para el pedal de cambios que aporte a la seguridad y comodidad de la conducción. De esta forma se plantea la siguiente pregunta guía: desde el diseño, ¿cómo se puede mejorar la posición del pie al momento de introducir los cambios, sin sobrepasar sus límites de flexibilidad, brindando mayor comodidad y seguridad a la actividad de conducir?

## 5 Historia

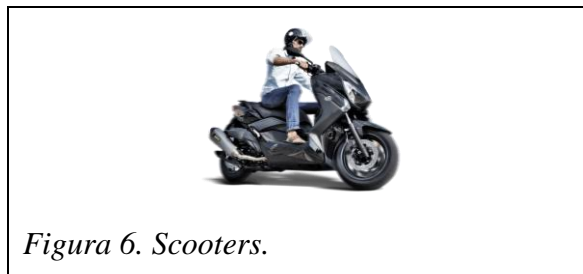
### 5.1 La primera producción en serie de la motocicleta con fines comerciales, inventor y sistema

Gottlieb Daimler usó un nuevo motor, inventado por el ingeniero Nikolaus August Otto. Otto inventó el primer motor de combustión interna de cuatro tiempos en 1876. Lo llamó “Motor de Ciclo Otto”, y tan pronto como lo completó, Daimler (antiguo empleado de Otto) lo convirtió en una motocicleta que algunos historiadores consideran la primera de la historia. En 1894, Hildebrand y Wolfmüller presentan en Múnich la primera motocicleta que fue fabricada en serie y con claros fines comerciales. La Hildebrand y Wolfmüller se mantuvo en producción hasta 1897. Los hermanos rusos afincados en París, Eugéne y Michel Werner, montaron un motor en una bicicleta. El modelo inicial con el motor sobre la rueda delantera se comenzó a fabricar en 1894 (Canarias en Moto, 2011).

El estadounidense llamado Sylvester Howard Roper (1823-1896) inventó un motor de cilindros a vapor (accionado por carbón); en 1867 se consideró como una de las primeras motos en el mundo con estructura de madera, de combustión interna. Su velocidad era de 18 km/h y el motor desarrollaba 0,5 caballos.

### 5.2 Tipos de motos

**Scooters:** tipos de motos que caracterizan la movilidad actual en la población urbana de Medellín y la selección del tipo de moto a intervenir.



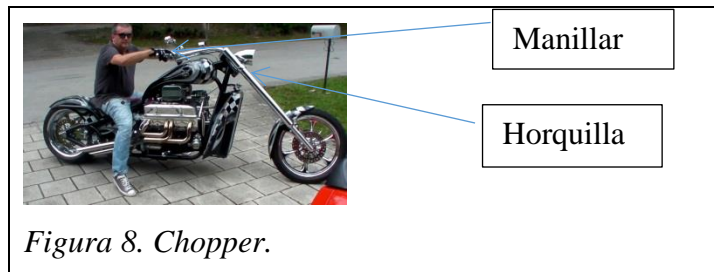
*Figura 6. Scooters.*

Se caracterizan por ser de cuadro abierto, y por tener unas ruedas más pequeñas de lo habitual. Las Scooters se diferencian del resto de motos en que el piloto no está sentado a horcajadas (piernas separadas por la moto), sino que va sentado como si estuviese en una silla.



*Figura 7. Cross.*

**Cross:** son motos con suspensiones muy blandas, con el objetivo de facilitar saltos, y con neumáticos con tacos que favorecen el agarre y ofrecen una mayor seguridad a la conducción.



*Figura 8. Chopper.*

**Chopper:** son motos que se alejan de los diseños convencionales y que han sido modificadas de fábrica, sorprendiendo con un ángulo mayor, una horquilla más larga y un manillar más alto de lo habitual, que hace que el conductor tenga que mantener las manos a una altura superior a los hombros del piloto.



**Street:** se han puesto muy de moda en los últimos tiempos y se han convertido en uno de los modelos más demandados. Las principales firmas de motos se han especializado en este tipo de modelos, sorprendiendo con diferentes diseños que presumen de un gran atractivo.

De los anteriores tipos de moto, uno de los más utilizados dentro del área metropolitana, por tal motivo se ahonda en los detalles que caracterizan, facilitan y dificultan a este tipo de moto Street.

### ¿Por qué Street?

Este tipo de moto seleccionado, se especifica determinados beneficios, cumpliendo con algunas de las cualidades más útiles para su desempeño con requerimientos útiles del desarrollo de nuevas soluciones. Frente a beneficios y diseño, se considera una moto de buena calidad, económica y con una apariencia agradable. Brinda una mejora en la calidad a la hora de manejar la motocicleta, y también presenta un precio accesible para el alcance de la población del área metropolitana.

Las motos de calle son, por lo general, de uso diario, con diseños comerciales y atractivos para la mayoría de la población, se usan con diferentes motivos en todo el interior del área metropolitana, están diseñadas para ser manejadas en lugares pavimentados, por ser de uso urbano estas llegan a tener cilindraje aproximadamente hasta los 160 km, cuentan con motores potentes desde los 125cc y superiores.

Todas aquellas motos de baja cilindrada, 100cc a 250cc, están diseñadas para uso de ciudad, ya sean como transporte o trabajo. Estas motos son muy económicas, tanto por su precio como por su consumo, y para facilitar su manejo en ciudades congestionadas son livianas y ágiles.

Igualmente, la mayoría de marcas como Bajaj, Auteco, UM, Yamaha, Kawasaki, Suzuki, etc., cuentan con este tipo de motos entre sus catálogos.



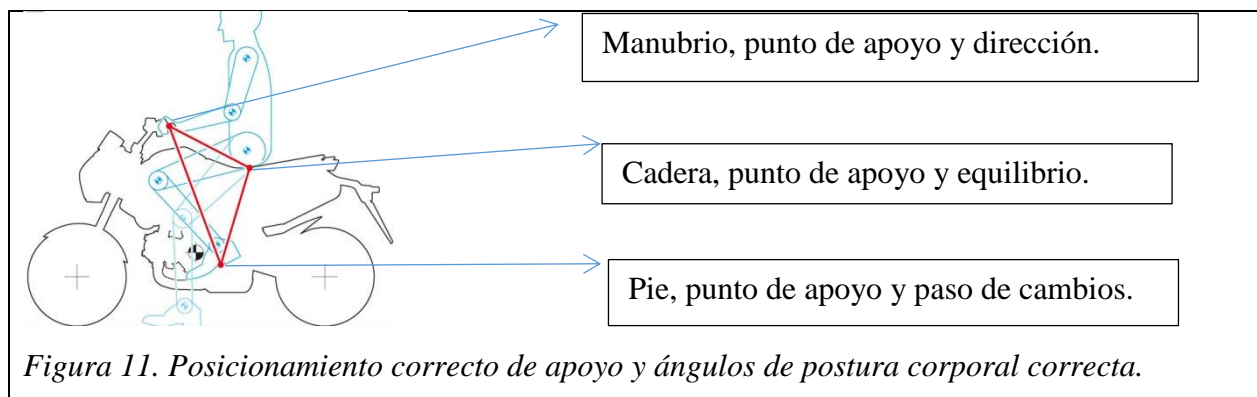
**Motocicleta Yamaha Street YBR:** es una motocicleta urbana, fabricada por la empresa Yamaha Motor Company. Tiene su origen en Brasil, de ahí sus siglas (Y por Yamaha y BR por Brasil). La denominación europea es Yamaha Brilliant Riding.

La Yamaha YBR 125 se creó como una motocicleta de estética moderna y detallista, de bajo costo y muchísima fiabilidad al más alto rendimiento (Canarias en Moto, 2011).

## 6 Postura usual al tipo de moto

En la adopción de la postura correcta de la moto, se caracteriza la forma de conducir, este tipo de moto específica, encontrando la mejor postura, interviniendo el pedal de cambios. Al momento de conducir una moto se está expuesto a correr riesgos, por esto es importante adoptar una correcta postura corporal. En este sentido, se considera que tener una correcta postura el cuerpo adecuadamente ayuda a conducir la motocicleta de forma segura, cómoda y sin tener cansancio; esto se debe a una correcta posición de los ángulos regulares, lo cual genera una posición confiable de manejo.

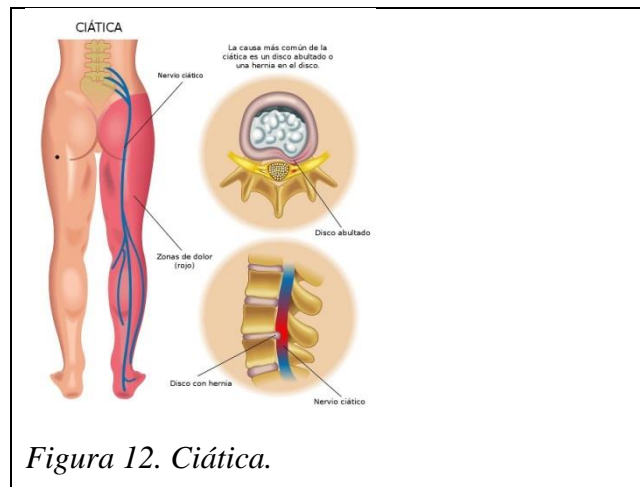
### Los puntos específicos de apoyo y descanso del usuario en la moto



Mantenerse en la correcta posición en todo momento es fundamental, puesto que en toda la conducción se está expuesto a realizar cualquier tipo de maniobra y reacción frente a los obstáculos o accidentes que puedan presentarse; así, y de esta manera, es pertinente no realizar otros movimientos y posturas incorrectas que interfieran con el equilibrio y la conducción.



## Citalgia



Un tipo de dolor de espalda que se concentra en la espalda baja y también afecta a todo el nervio ciático. Habitualmente, está causado por malas posturas encima de la moto o, en el peor de los casos, porque haya una lesión vertebral como una hernia de disco. Estos problemas demarcan la importancia de las correctas posiciones que se deben mantener en la moto, es allí en donde el pie izquierdo interrumpe la postura, por el sistema en que debe ser utilizado. La afección articular que sufre, especialmente en las últimas articulaciones lumbares, pueden crear dolor asociado a lo largo de los miembros inferiores (Motopóliza, 2018).

## La postura (los pies)

Se denota la forma necesaria de la posición correcta de accionamiento de la palanca de cambios, garantizando de esta manera los tiempos de respuesta mínimos. Otra condición para la seguridad a la hora de conducir la motocicleta es la adecuada posición de los pies en los pedales. La posición correcta es aquella en la que teniéndolos sobre los reposapiés y apoyándolos con la parte media de la planta permitan accionar la palanca de cambio y el freno trasero sin necesidad de levantar el pie ni desplazarlo. Además, se hace necesario que la longitud de accionamiento, tanto de la palanca de cambios como del pedal del freno, sea mínima, garantizando de esta manera un tiempo de respuesta mínimo entre una maniobra u otra (Restrepo Vanegas, 2012).



De esta conducta se determina la relación puntual entre el pedal y el pie, pues el desplazamiento del pie y la longitud de accionamiento de la palanca sean minimizados al máximo, dando así una respuesta inmediata y confort en la moto. Como recomendación al motociclista, nunca se debe poner la punta de los pies o los talones sobre los reposapiés o hacer los cambios con la parte trasera del pie para no marcar los zapatos, pues solo hará que el cansancio se muestre más rápido y no se responda ágilmente frente a ciertas reacciones. Es importante mantener una posición cómoda y adecuada, que ayudará a evitar lesiones musculares y cervicales en el cuerpo y, además, accidentes de tránsito (Restrepo Vanegas, 2012).

### **6.1 Postura correcta: pasos que se deben realizar por el motociclista**

1. Piernas cerradas, abrazando y sintiendo la motocicleta.
2. Rodillas flexionadas.
3. Pies rectos en ángulo de 90 grados, aproximadamente.
4. Puntas de los pies, preparadas en freno y palanca de cambios.
5. Preparados, firmes en los cuatro puntos de apoyo.

6. El torso y cabeza ligeramente inclinados hacia adelante.
7. La posición debe ser medio inclinado hacia adelante, relajado y cómodo.
8. La cabeza y mirada levantadas, deben estar hacia adelante, 30-40-50 metros mínimos por delante de nosotros.
9. Brazos semi-flexionados, nunca tiesos, ni totalmente extendidos.
10. Las manos, todos los dedos deben de ir a los puños del manillar, sujetando completamente el manillar con ambas manos, es donde mayor fuerza y control se tiene.

## 6.2 Ángulos de posición del pie

Se describen el ángulo de la posición de la espalda, luego de la posición de la cadera y por último el ángulo con respecto a la posición con la rodilla.

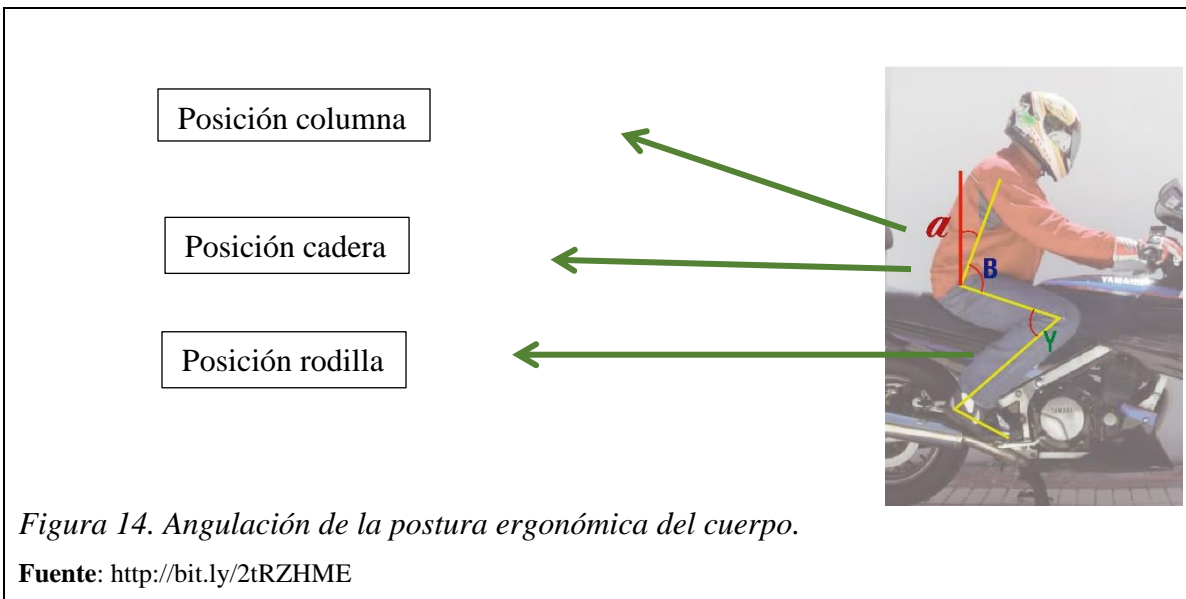
Dolores en el tobillo izquierdo son ocasionados por el constante movimiento que se debe generar en el pedal izquierdo para el paso de los cambios.

Los ángulos de posición más correctos y óptimos los influyen al momento de la movilización en el tipo de moto Street.

**a.** La inclinación de la espalda indica el ángulo y peso que se genera en los brazos, indicando que entre menor sea esta inclinación, más cómoda será la postura. Lo ideal es  $0^\circ$ .

**b.** La posición de torsión indica el ángulo de la cadera de cómo es la posición adecuada al sentarse en la moto, cuanto mayor sea más cómoda será la postura. A partir de  $75^\circ$  se tiene un buen viaje.

c. El ángulo de flexión de las rodillas indica que cuanto mayor sea, menos flexionadas y en consecuencia la postura será más cómoda.



### 6.3 Fuerza de presión sobre la palanca

Pruebas de funcionamientos del movimiento de presión frente a la fuerza regular del pie. Esto muestra la fuerza que es necesaria y capaz de generar el pie sobre el pedal de cambio y determina la fuerza de presión requerida para superar la contracción del mismo.

Tabla de pruebas con 8 repeticiones que determinan la variable de fuerza o el momento necesario para el paso de los cambios de marcha (de manera ascendente).

Tabla 1.  
Fuerza requerida para subir de marcha.

Fuerza Medida (N)									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Media Fuerza (N)
1 a 2	150	160	150	160	160	150	160	150	160
2 a 3	200	200	210	200	210	200	200	220	210
3 a 4	200	200	200	210	210	210	210	200	210
4 a 5	200	200	190	200	200	200	190	210	200
5 a 6	200	210	210	200	200	200	200	210	210

Muestra de presión del pedal en todos los cambios en 8 momentos, verificando la fuerza necesaria (de manera ascendente). Continúa la prueba para el descenso de marcha, sin variar las condiciones, presentando un aumento que requiere más fuerza para realizar el cambio.

Tabla 2.  
Fuerza requerida para bajar de marcha.

Fuerza Medida (N)									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Media Fuerza (N)
6 a 5	210	190	210	200	200	210	210	200	160
5 a 4	200	220	200	210	200	190	200	210	200
4 a 3	210	200	220	220	190	200	200	210	210
3 a 2	210	180	190	200	210	200	210	200	200
2 a 1	150	150	150	160	160	160	150	170	200

Muestra de presión del pedal en todos los cambios en 8 momentos, verificando la fuerza necesaria (de manera descendente). En conclusión, esto determina que la variación constante de los cambios varía mayormente en su aceleración y ascenso de cambios, presentando una mayor fuerza de presión al ascenso de marcha. La fuerza aproximada para accionar el cambio es de 200 N. El ángulo girado es aproximadamente de 30° en cada sentido.



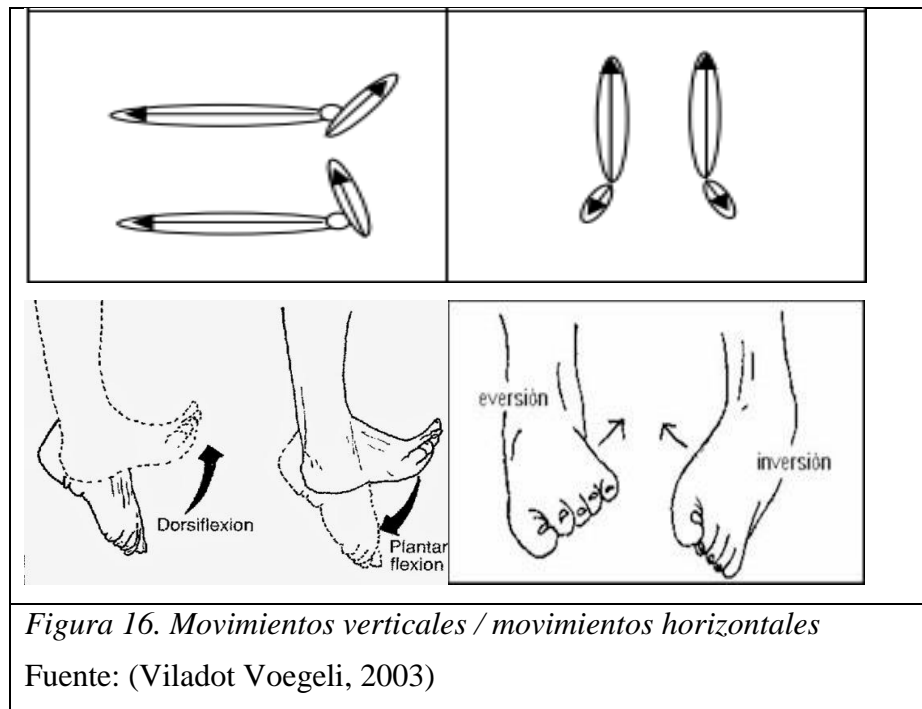
#### 6.4 Radio de flexibilidad del pie

Se presentan los diferentes movimientos en el plano rotatorio, basados en la anatomía del tobillo.

- Plano frontal.
- Plano sagital.
- Plano transversal abducción (eversión).
- Aducción (inversión).
- Flexión, extensión, rotación interna, rotación externa.
- Tobillo 20°, 30°, 13°, 58°.

- **Flexión:** es el movimiento en la articulación del tobillo que acerca los pies hacia la pierna.
- **Extensión:** movimiento en el cual el dorso del pie se aleja de la cara anterior de la pierna.
- **Rotación interna:** la rotación interna de la pierna se acompaña de una eversión del pie. La eversión es el movimiento dentro de un plano de un segmento corporal, de modo que la parte distal se aleja de la línea media.
- **Rotación externa:** se acompaña de una inversión, la inversión es un movimiento en el cual la superficie plantar del pie gira hacia la línea media del cuerpo.

### Eversión (rotación externa)



Las flexibilidades son independientes para cada articulación, que denotan para el tobillo un grado de resistencia general aeróbica; indicando un grado de desarrollo general de capacidad para cada sujeto. Determinan los valores generales que clasifican los rangos de movimientos posibles producidos por el tobillo.

### Segmentos para el cálculo del ángulo.

#### Tobillo

Evaluación exponencial de un motociclista, en la cual se presentan los valores normales medios del rango de movimiento articular, basados en los índices de flexibilidad relativa y el índice general de flexibilidad.

*Tabla 3.*  
*Posición del tobillo.*

Tobillo	Flexión derecho	20	11	55	Deficiente
	Extensión derecho	50	37	74	Deficiente
	Eversión derecho	10	12	120	Muy bien
	Inversión derecho	20	27	135	Muy bien

Una vez comprendida la funcionalidad mecánica de tobillo y pie, se procede a comprender la mecánica de la moto, en el detalle de la palanca, como la parte fundamental implicada en la problemática. La necesidad de conocer los diferentes tipos de palancas proviene de la utilidad que es requerida para la conducción y del motociclista y que, a su vez, esta misma presenta diferentes inconvenientes al ser usada.

### 6.5 Extensión regular de la palanca de cambios y medidas generales de palancas

Las palancas de cambios tienen por norma general una forma y medidas específicas con una extensión irregular y variable, según su modelo o característica en particular de cada moto.



*Figura 17. Parámetros estándares de las medidas regulares de las palancas ya sean originales o de lujo.*

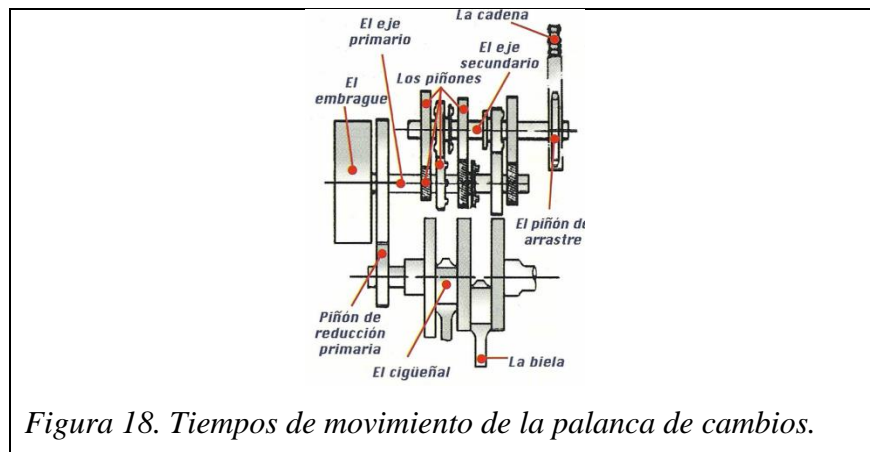


## 6.6 Tiempos de movimiento de la palanca de cambios

Aprovechamiento del sistema de palanca para el control del rendimiento máximo de la moto, sin generar esfuerzos innecesarios. La palanca de cambios, como parte esencial, permite brindar una buena fiabilidad, modificar la velocidad de movimientos de acuerdo a la inclinación por donde se transite, disminuir el consumo de combustible y brindar un buen manejo al motor, sin generar esfuerzos mayores. Dicha palanca permite el máximo aprovechamiento de la moto y fuerza con respecto a la rueda y al motor. Los cambios tienen dicho sistema para poder controlar el rendimiento en las diferentes situaciones al momento de conducir.

### Relación de cambio

Los tiempos de movimiento de marcha son un constante movimiento entre los piñones y el cigüeñal, de acuerdo a un orden secuencial que es coordinado por la rotación del cigüeñal con respecto al motor y los cambios, debido al movimiento secuencial de los piñones se debe hacer el movimiento de los cambios 1:1, para no afectar la rotación del cigüeñal y generar descompensación del motor.

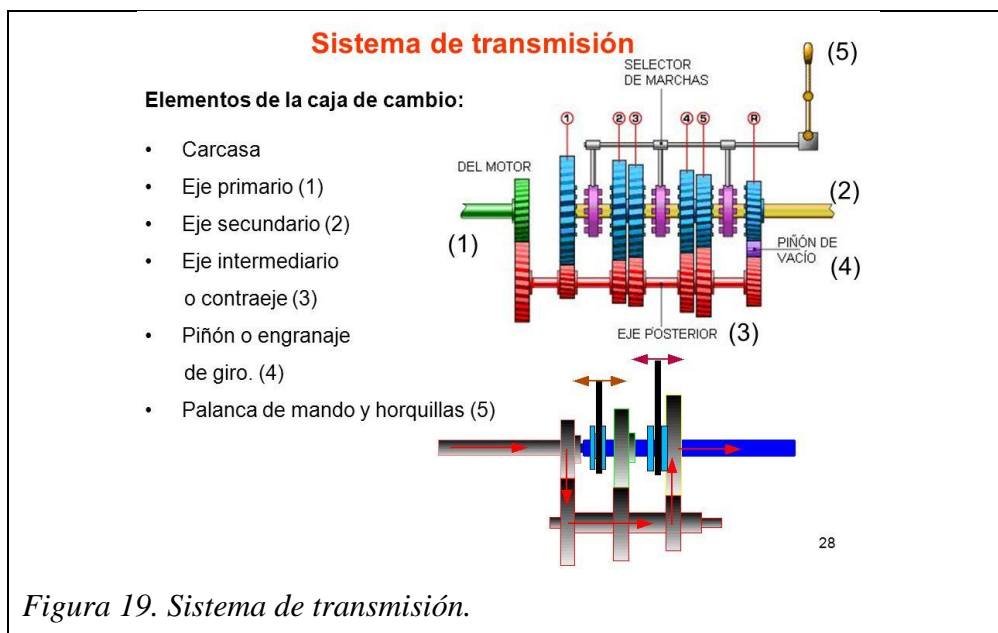


*Figura 18. Tiempos de movimiento de la palanca de cambios.*

Los ejes (cigüeñal), los piñones y la palanca de cambio juegan un rol en conjunto en el que el selector trasmite a los ejes la fuerza ascendente o descendente, determinada en la rotación de los piñones, ya sea mayor o menor, siendo realizada de forma ordenada para no generar una

descompensación de los piñones. Los ejes primario y secundario se acoplan mediante el selector de velocidades, que responde a las órdenes enviadas por el conductor mediante un mecanismo que permite elegir con qué relación de cambio entre el primario y el secundario se desea trasladar el movimiento a la rueda.

Todos estos engranajes suman sus desmultiplicaciones, y como resultado cada vez que la rueda gira una vuelta completa en primera velocidad, el cigüeñal lo hace 9,34 veces. Es decir, se ha sumado la desmultiplicación de la relación primaria (3,04) con la desmultiplicación de los piñones del eje primario y secundario de cambio con los que se engrana la primera velocidad (2,46), y con la desmultiplicación del piñón de salida del cambio o piñón de ataque de la transmisión final o secundaria con la corona de la rueda (3,84). En definitiva:  $3,04+2,46+3,84= 9,34$  (Motofan, 2016).



El sistema de los cambios permite una variabilidad, en la cual el conductor, al momento de la acción de los cambios, permite al cigüeñal dar la desmultiplicación, que es la generación de mayor movimiento al pistón para dar más rotación a la llanta. Por consiguiente, a mayor cantidad de fuerza del piñón primario hay menor compensación de velocidad en el piñón secundario (llanta de atrás), es decir, si hay menos fuerza en el primario hay mayor compensación y velocidad en el secundario (Motofan, 2016).

Al entender la parte mecánica de la relación anterior, ahora se revisa su relación con las acciones impulsadas por el hombre. La acción de meter cambios para controlar la marcha de la moto tipo Street, para entender esto, se da a conocer los elementos básicos necesarios en la acción: el acelerador, el embrague, la palanca de cambios, los cuales se relacionan directamente con la mano derecha, la mano izquierda y el pie izquierdo. En la moto, el embrague es accionado, actuando sobre la manigueta izquierda, lo que hace liberar la conexión entre el motor y la transmisión, moviendo la palanca de cambios hacia arriba y abajo para seleccionar la posición de la caja de cambios y avanzar la marcha de la siguiente manera.

### SISTEMA SECUENCIAL PARA MOVER EL PEDAL DE CAMBIOS.



1. Aceleración. 2. Desaceleración. 3. Presión de cloche

4. Movimiento del pedal. 5. Paso de cambio ascendente. 6. Disminución de cambio

- Apriete la palanca del embrague de forma rápida y completamente.
- Pisa el pedal de cambio de marchas para cambiar a una marcha inferior o levante el pedal con la punta del pie para cambiar a una marcha superior.
- Suelte la palanca del embrague poco a poco después de seleccionar la marcha adecuada.
- Gira la empuñadura del acelerador hacia usted para aumentar la velocidad.

En una moto, el embrague se acciona actuando sobre la maneta izquierda, lo que hace liberar la conexión entre motor y transmisión, y la palanca de cambios se mueve hacia arriba o hacia abajo para seleccionar la posición de la caja de cambios, situándose la relación de marchas como sigue:

- 6ª marcha (si el modelo la ofrece).
- 5ª marcha.
- 4ª marcha.
- 3ª marcha.
- 2ª marcha.
- Neutral.
- 1ª marcha.



Una vez comprendido cómo son las acciones para controlar la marcha, se dan a conocer las superficies de contacto en imágenes reales en los tipos de moto Street.

### 6.7 Superficies de contacto la palanca (tipos)

Se denotan los puntos de contacto dependientes de las superficies de la palanca con respecto al tipo de moto.



**Palanca de motos, enfoque principal de accesorio a diseñar.**



### **Palanca de problemática a solucionar**



Una vez comprendidas las acciones y los elementos vinculados, se observa el comportamiento de los accesorios o prendas vinculadas con estas en acciones, enfocándose en los pies como foco de la problemática.

### **6.8 Tipos de calzados utilizados por el usuario**

Se presenta una variabilidad particular, dependiendo del tipo de usuario, determinado por las necesidades, que desarrolla al momento de movilizarse y dirigirse al lugar de destino específico, esto es, por uso casual o calzado comercial.



*Figura 23. Calzado de uso diario juvenil (afectado) / Calzado formal de uso empresarial.*

Forma en la que los conductores conducen y accionan el pedal de cambios actualmente por la falta de productos asertivos en el mercado.

### **Para usos adecuados de protección**



*Figura 24. Botas de protección uso exclusivo motociclismo.*



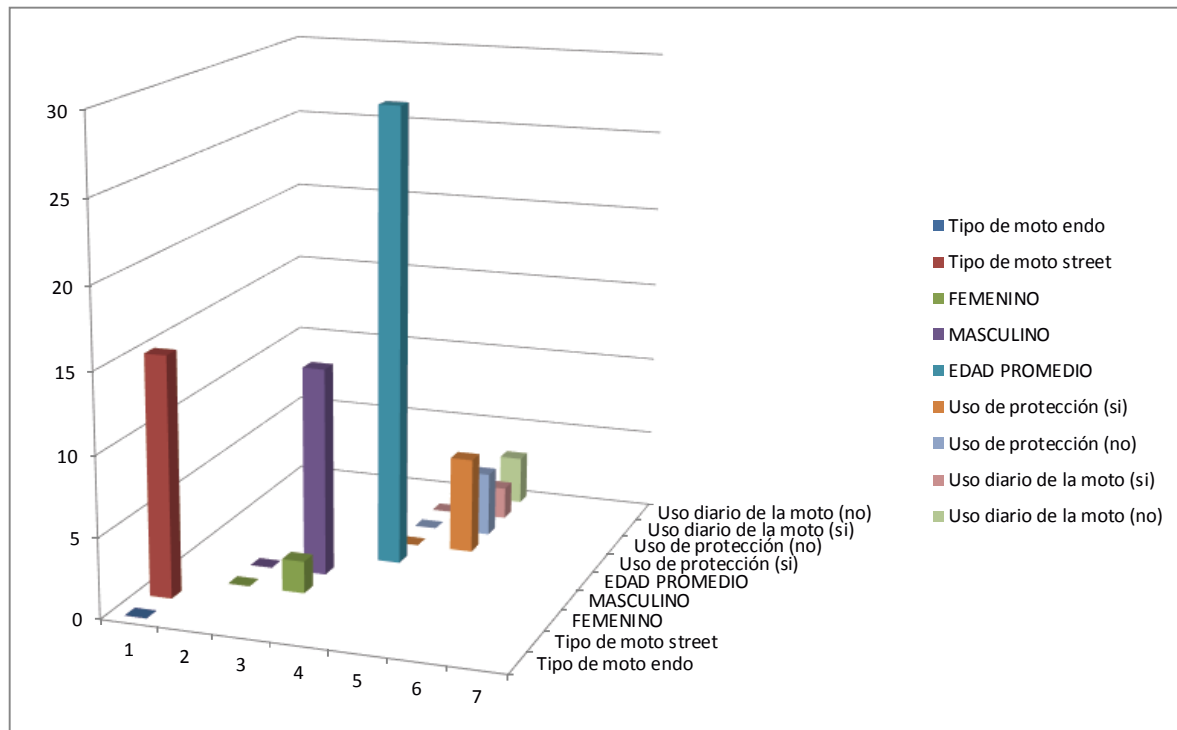


Figura 25. Encuesta tipo de moto.

Según el estudio, las encuestas fueron basadas teniendo en cuenta el tipo de moto de las 15 personas encuestadas, con el fin de investigar el tipo de moto Street y sus pertinentes características, haciendo principal énfasis en la palanca y los accesorios. De acuerdo a los porcentajes, se evidencia que el 87% de la población encuestada son usuarios hombres.

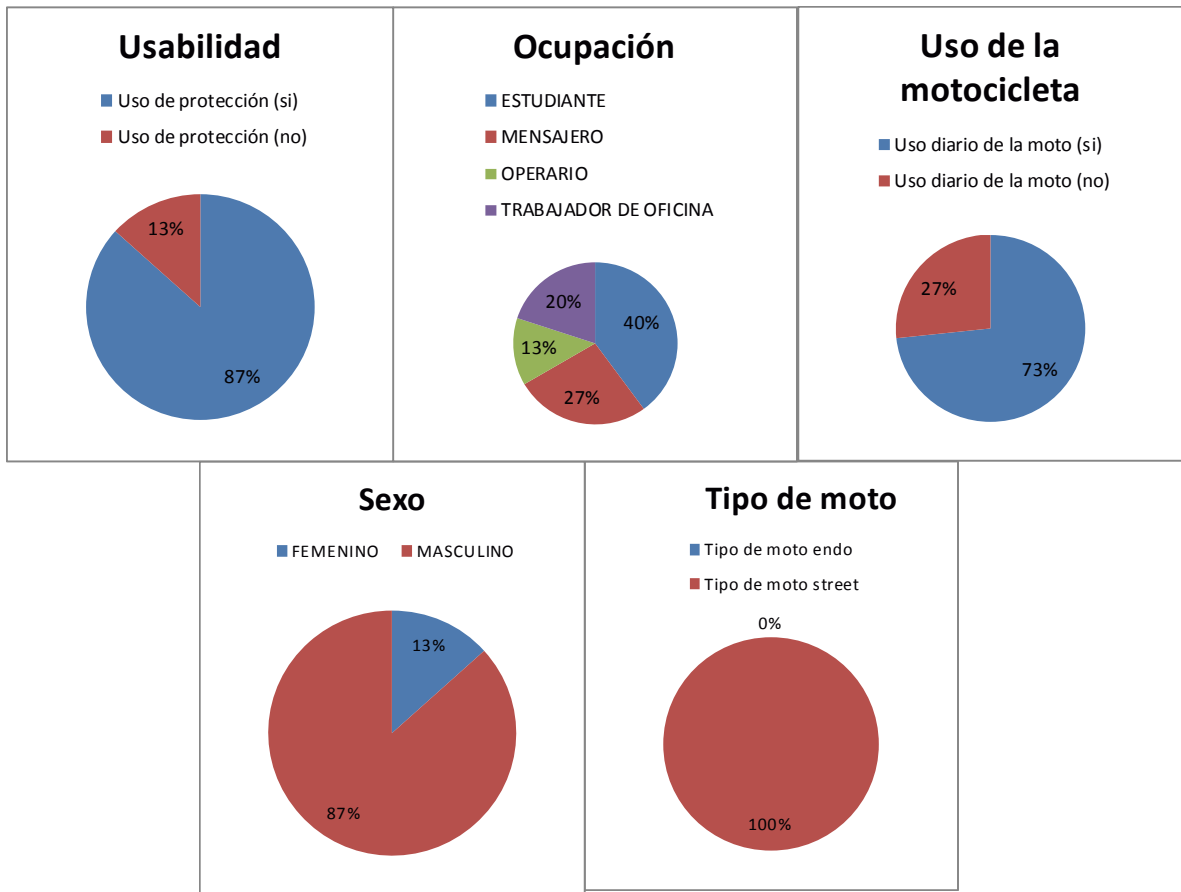


Figura 26. Encuesta usabilidad, ocupación, uso de la motocicleta, sexo y tipo de moto.

En cuanto a la ocupación que desempeñan las personas encuestadas, en mayor proporción (40%) son estudiantes, los cuales utilizan en su mayoría la moto a diario como medio de transporte para desplazarse hacia sus lugares de estudio; solo una persona de las 6 que se desempeña como estudiantes relata no hacer uso de la moto diario, ya que tiene la posibilidad de desplazarse en otros medios. En segundo lugar, la ocupación predominante son los mensajeros con un 27%, quienes hacen uso diario de la moto, por ser esta su medio en el que realizan las labores de trabajo. En cuanto al uso de los accesorios, se evidencia que la mayoría de las personas encuestadas utiliza alguno de los dos accesorios, dependiendo de las características que se adaptan a cada tipo de usuario.



NOMBRE	TIPO DE MOTO	Columna1	SEXO	EDAD	OCUPACIÓN	USO DE PROTECCION	USO DIARIO DE LA MOTO
Andrea Quintero Arroyave	street		1 femenino		28 Estudiante	si	si
Juan Esteban Acevedo	street		2 masculino		27 Estudiante	si	si
Maria Camila Giraldo	street		3 femenino		22 Estudiante	si	no
Juan Esteban Acevedo	street		4 masculino		31 Mensajero	si	si
Martin Alonso Perez	street		5 masculino		23 Operario	no	no
Juan Guillermo Acevedo	street		6 masculino		36 Operario	si	si
Juan Diego Castrillon	street		7 masculino		28 Trabajador de oficina	si	si
Crisitan Camilo Ramirez	street		8 masculino		33 Estudiante	si	si
Diego Zapata	street		9 masculino		33 Estudiante	si	si
Sebastian Idarraga Lopez	street		10 masculino		25 Estudiante	si	si
Ivan roldan	street		11 masculino		27 Mensajero	si	si
Jhonatan Monsalve	street		12 masculino		21 Trabajador de oficina	si	no
Santiago Mart nez	street		13 masculino		32 Trabajador de oficina	no	no
Juan Diego Ruiz	street		14 masculino		34 Mensajero	si	si
Alejandro Alvarez	street		15 masculino		29 Mensajero	si	si
Tipo de moto endo		0					
Tipo de moto street		15					
FEMENINO		FEMENINO	2				
MASCULINO		MASCULINO	13				
EDAD PROMEDIO				28,6			
ESTUDIANTE				ESTUDIANTE	6		
MENSAJERO				MENSAJERO	4		
OPERARIO				OPERARIO	2		
TRABAJADOR DE OFICINA				TRABAJADOR	3		
Uso de protección (si)					Uso de protección (si)	13	
Uso de protección (no)					Uso de protección (no)	2	
Uso diario de la moto (si)						Uso diario de la moto (s	11
Uso diario de la moto (no)						Uso diario de la moto (r	4

Figura 27. Relación usuario.

- ¿Usa algún accesorio en la palanca de cambios y al usarlo cree que cumple con la protección necesaria para usted?
- ¿Cuánto tiempo tarda en desgastarse el accesorio que utiliza.
- ¿Ha sufrido algún accidente por culpa de la palanca de cambios y/o vías públicas (andenes, aceras, policías acostados)?
- ¿Consideraría oportuno un accesorio que le permita total libertad y que de igual manera proteja su calzado y mantenga la limpieza de la palanca de cambios y accesorios?
- ¿Cuál es el procedimiento que implementa en el uso del accesorio que utiliza?
- ¿Que otros accesorios ha utilizado para solucionar esta problemática?
- ¿Que material consideras que protege mas el tipo de calzado que usas?

Figura 28. Preguntas al motociclista.

### Análisis fotográfico

Tela

Polímero

Polímero

### Pieza Accesorio

Ambiente: Parquadero

### Comentario

Se observa que en el mercado solo hay 3 tipos de accesorios para la protección del calzado y están hechos en polímero y tela.

### Características

#### Materiales

Polímero

Tela

#### Ensamblajes

Encajar el .accesorio en la punta de la palanca a presión.

Pegar el accesorio en la punta de la palanca.

### Dimensión y forma

Desgaste de color

Desgaste de textura

Deformación de pieza

Rupturas

De acuerdo a la búsqueda realizada, concluimos que en el mercado existen 3 tipos de accesorios para la protección del calzado; estos se encuentran elaborados en polímero y tela, pero no son totalmente resistentes para su protección, lo que ocasiona un desgaste, por lo tanto debe ser cambiado de 1 a 5 meses dependiendo el material, lo cual implica gastos extras al usuario.

Figura 29. Análisis y chequeo.

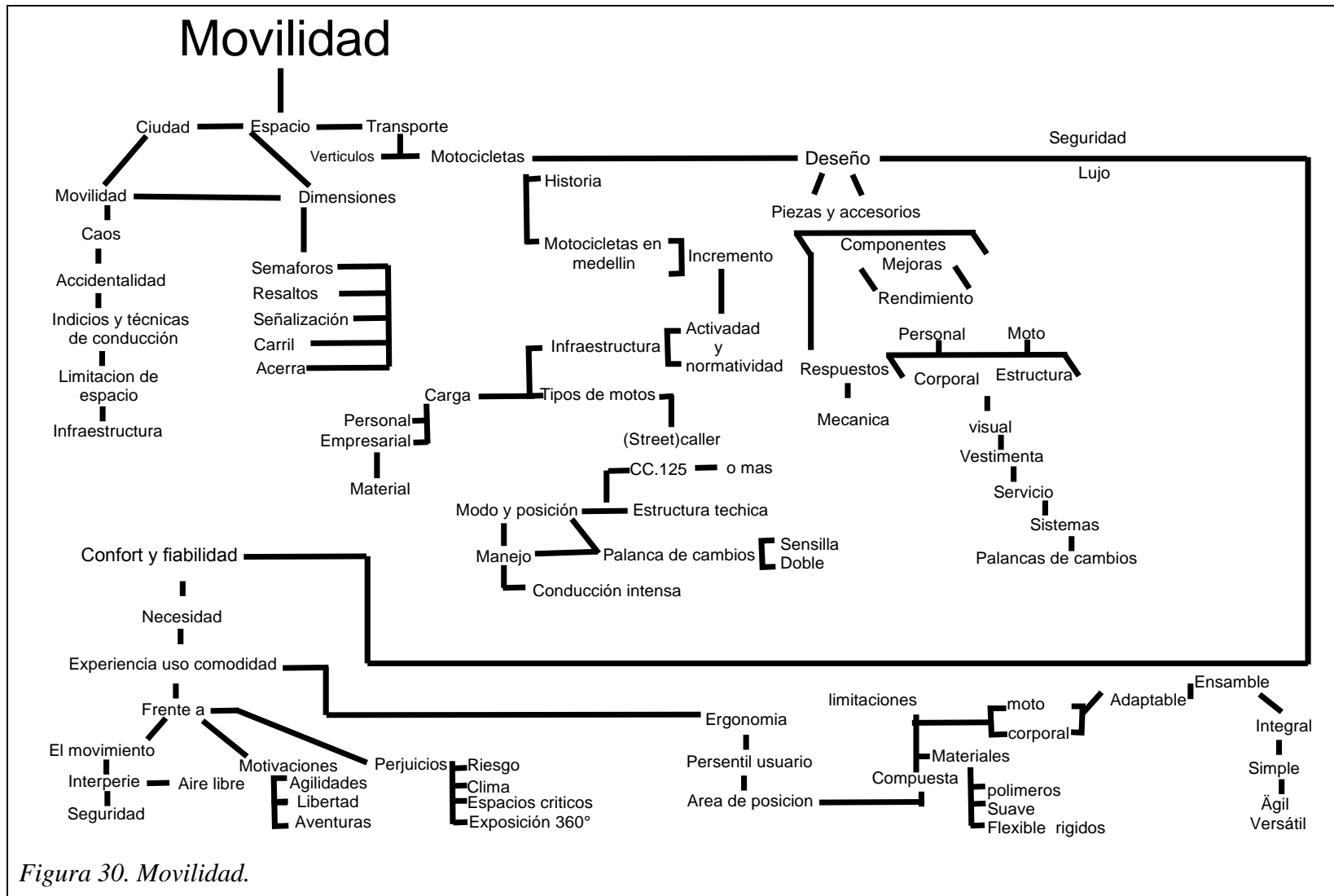


Figura 30. Movilidad.

NOMBRE	Columna1	OCUPACIÓN	Distancia km/Dia	MATERIAL DEL ACCESORIO	DAÑOS O DESGASTE	AFECCIÓN	EDAD
Andrea Quintero Arroyave		Estudiante	15 klm	Plastico	si	Zapato	28
Juan Esteban Acevedo		Estudiante	18 klm	Tela	si	Accesorio	27
Maria Camila Giraldo		Estudiante	10 klm	Plastico	si	Zapato	22
Juan Esteban Acevedo		Mensajero	25klm	Tela	si	Accesorio	31
Martin Alonso Perez		Operario	10 klm	No utiliza ningun accesorio	si	Zapato	23
Juan Guillermo Acevedo		Operario	30 klm	Tela	si	Accesorio	36
Juan Diego Castrillon		Trabajador de oficina	15 klm	Plastico	si	Zapato	28
Crisitan Camilo Ramirez		Estudiante	12 klm	Tela	si	Accesorio	33
Diego Zapata		Estudiante	20 klm	Tela	si	Accesorio	33
Sebastian Idarraga Lopez		Estudiante	15 klm	Plastico	si	Zapato	25
Ivan Dario Giraldo		Mensajero	50 klm	Tela	si	Accesorio	27
Jhonatan Monsalve		Trabajador de oficina	15 klm	Plastico	si	Zapato	21
Santiago Mart nez		Trabajador de oficina	10 klm	No utiliza ningun accesorio	si	Zapato	32
Juan Diego Ruiz		Mensajero	65 klm	Plastico	si	Zapato	34
Alejandro Alvarez		Mensajero	50 klm	Plastico	si	Zapato	29
ESTUDIANTE	ESTUDIANTE		6				
MENSAJERO	MENSAJERO		4				
OPERARIO	OPERARIO		2				
TRABAJADOR DE OFICINA	TRABAJADOR		3				
DISTANCIA 10 KM AL DIA		DISTANCIA 10 KM AL DIA		3			
DISTANCIA 12 KM AL DIA		DISTANCIA 12 KM AL DIA		1			
DISTANCIA 15 KM AL DIA		DISTANCIA 15 KM AL DIA		4			
DISTANCIA 18 KM AL DIA		DISTANCIA 18 KM AL DIA		1			
DISTANCIA 20 KM AL DIA		DISTANCIA 20 KM AL DIA		1			
DISTANCIA 25 KM AL DIA		DISTANCIA 25 KM AL DIA		1			
DISTANCIA 30 KM AL DIA		DISTANCIA 30 KM AL DIA		1			
DISTANCIA 50 KM AL DIA		DISTANCIA 50 KM AL DIA		2			
DISTANCIA 65 KMAL DIA		DISTANCIA 65 KMAL DIA		1			
TELA			TELA	6			
PLASTICO			PLASTICO	7			
NO UTILIZA ACCESORIO			NO UTILIZA ACCESORIO	2			
DAÑOS O DESGASTE (SI)					DAÑOS O DE	15	
DAÑOS O DESGASTE (NO)					DAÑOS O DE	0	
AFECCION ACCESORIO						AFECCION A	6
AFECCION ZAPATO						AFECCION Z	9

Figura 31. Encuesta usuarios.

**Preguntas**

¿Cuánto tiempo tarda en desgastarse el accesorio que utiliza?

¿Qué distancia recorre diariamente en su motocicleta?

¿Qué materiales considera que protege más el tipo de calzado que usa?

¿Qué solución utiliza para el desgaste del calzado ocasionado por la palanca de cambios?

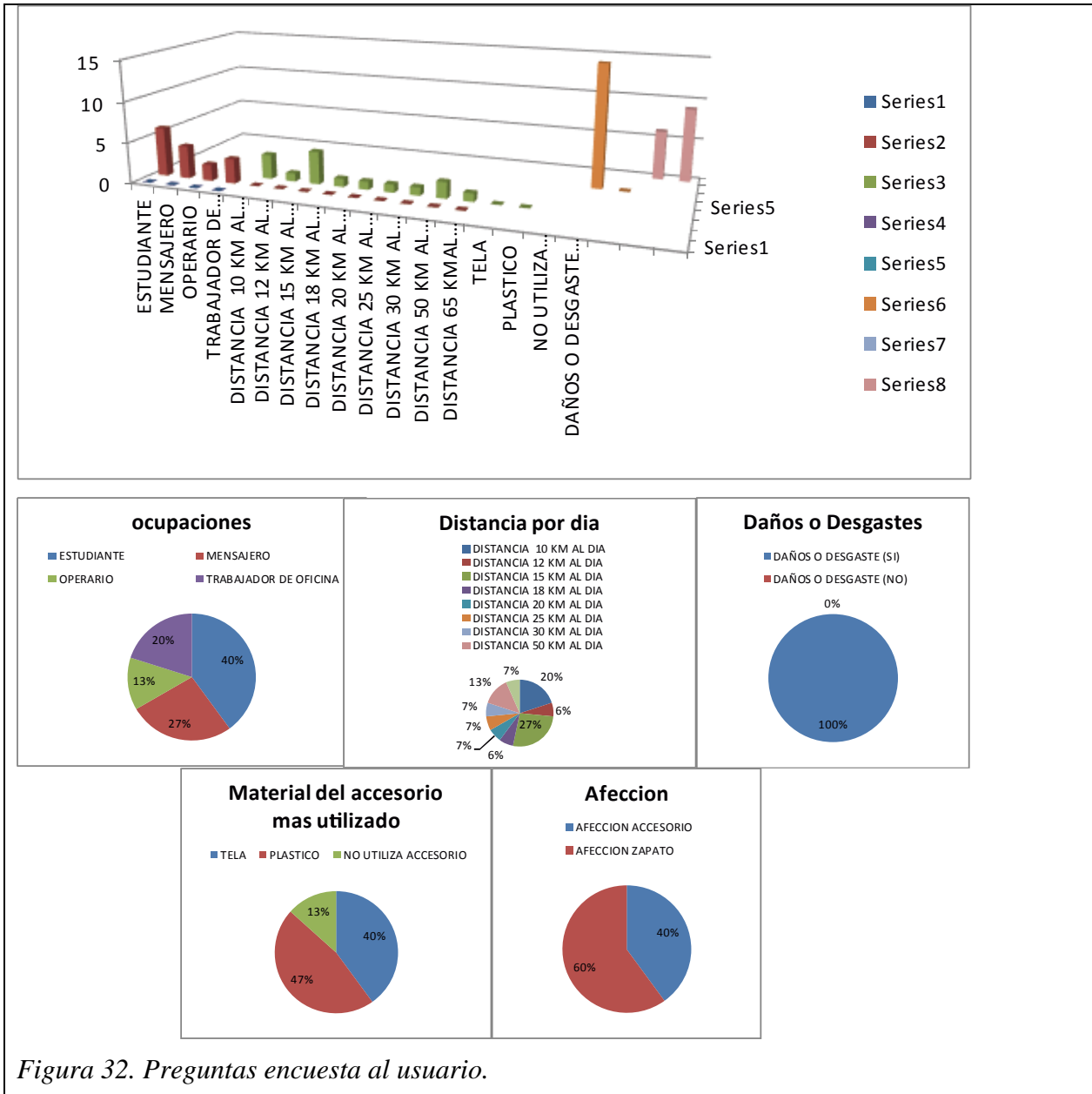


Figura 32. Preguntas encuesta al usuario.

complemento entre pieza y accesorio	Accesorio (material de plastico) 1	Accesorio (material de tela) 2	confort accesorio 1	confort accesorio 2	
si	Seguro	no seguro	Si	No	
si	No seguro	Seguro	No	Si	
si	Seguro	no seguro	Si	No	
si	Seguro	no seguro	Si	No	
no	No seguro	No seguro	No	No	
si	No seguro	Seguro	No	Si	
si	Seguro	no seguro	Si	No	
si	No seguro	Seguro	No	Si	
si	No seguro	Seguro	No	Si	
si	Seguro	no seguro	Si	No	
si	No seguro	Sseguro	No	Si	
si	Seguro	no seguro	Si	No	
no	No seguro	No seguro	No	No	
si	Seguro	no seguro	Si	Si	
si	Seguro	no seguro	Si	si	
complemento entre pieza y accesorio (no)	2				
complemento entre pieza y accesorio (si)	13				
seguridad en el accesorio de plastico (seguro)	segur	8			
seguridad en el accesorio de plastico (no seguro)	segur	7			
seguridad en el accesorio de tela (seguro)		segu	4		
seguridad en el accesorio de tela (no seguro)		segu	10		
confort accesorio 1 (plastico)			conf	8	
no confort accesorio 1 (plastico)			no c	7	
confort accesorio 2 (tela)				conf	7
no confort accesorio 2 (tela)				no c	8
PROMEDIO TOTAL	13	8	5	8	8 PROMEDIO

Figura 33. Encuesta sobre accesorios.

**Preguntas**

¿Usa algún accesorio en la palanca de cambios y al usarlos cree que cumple con la protección necesaria para usted?

¿Ha sufrido algún accidente por culpa de la palanca de cambios y/o vías públicas (andenes, aceras, y policía acostado)?

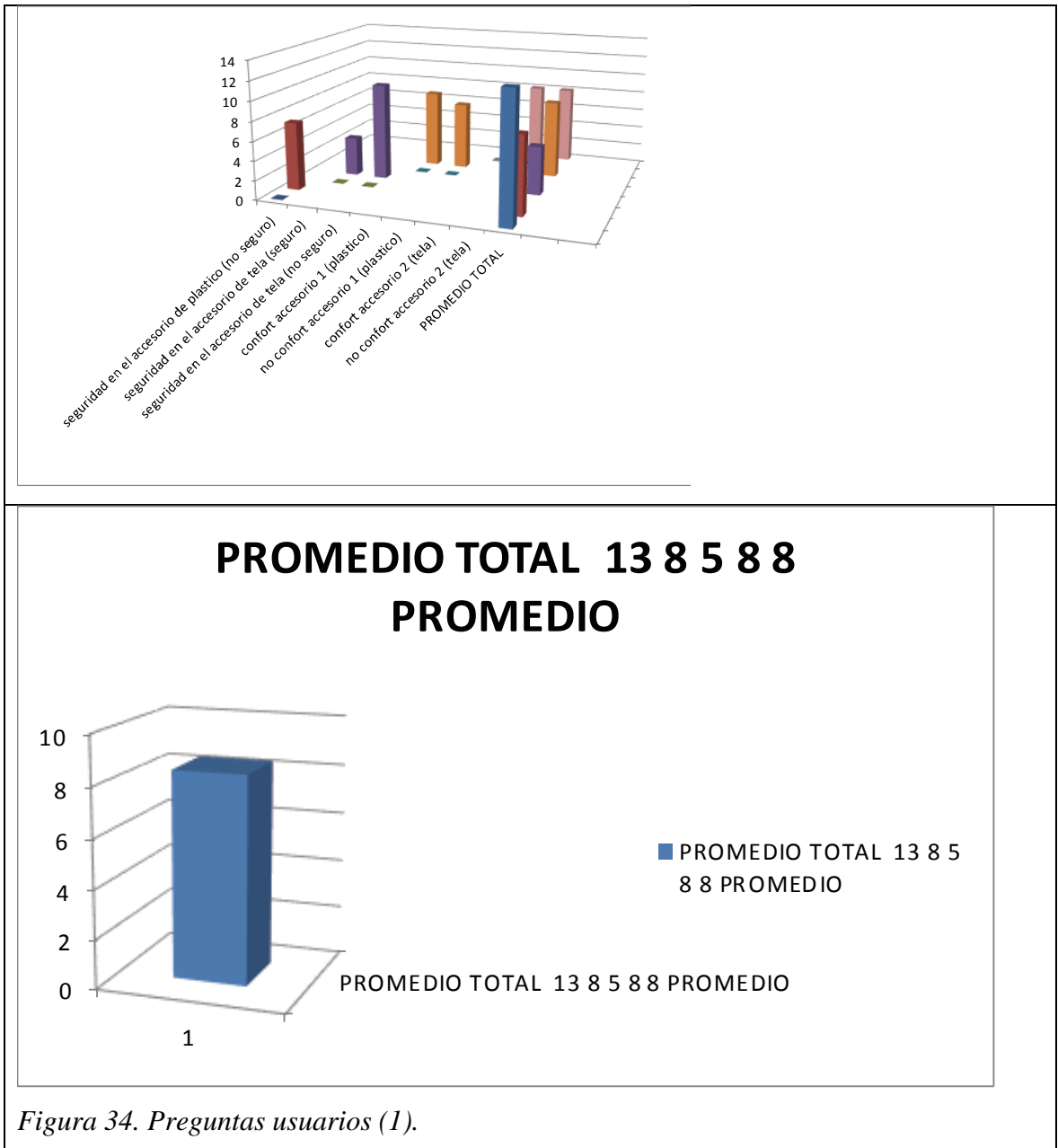
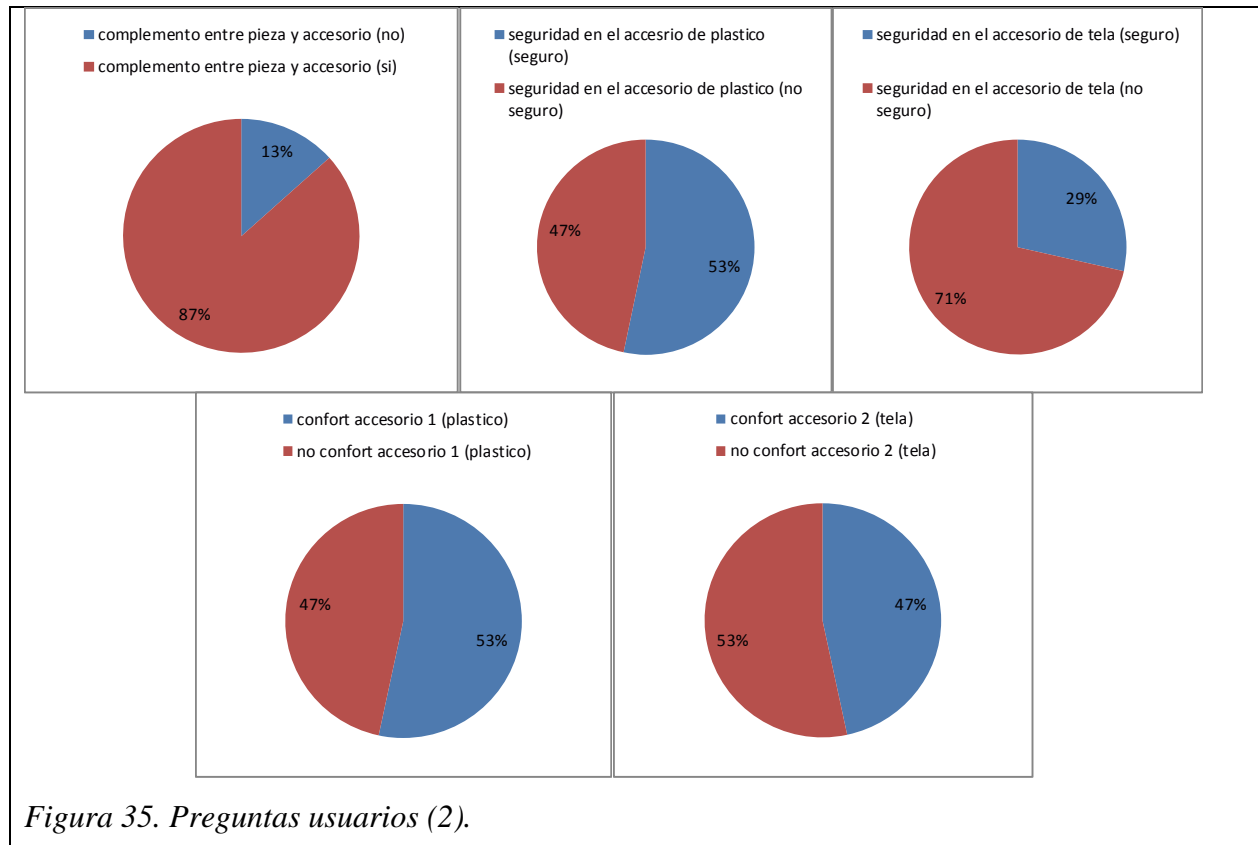


Figura 34. Preguntas usuarios (1).

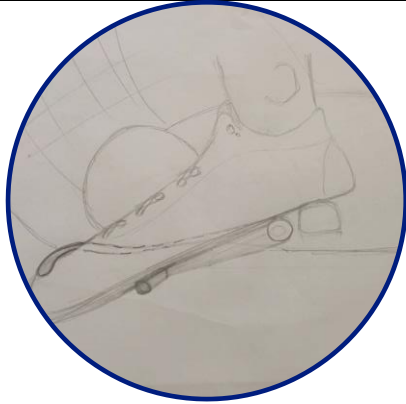


Al observar y relacionar los tipos de accesorios y la palanca de la moto, se observa que el complemento existente entre estos dos productos se ha convertido en un fenómeno crítico frente a la protección e imagen del usuario, puesto que las estadísticas presentan que un 87% de los usuarios han comprado o utilizado algún tipo de protección disponibles en el mercado, con productos genéricos que brindan la solución inmediata o temporal según su tipo de material, presentando el polímero como el material más seguro y resistente de este accesorio en el mercado. Por el contrario, el accesorio en tela se presenta como el menos seguro, resistente y confortable, que por sus características de material y ensamble presentan un bajo rendimiento de durabilidad.

### Esquema de ideas (bocetos)

Representación de ideas a partir de las problemáticas, que presenta la moto puntualmente en el pedal de cambios.

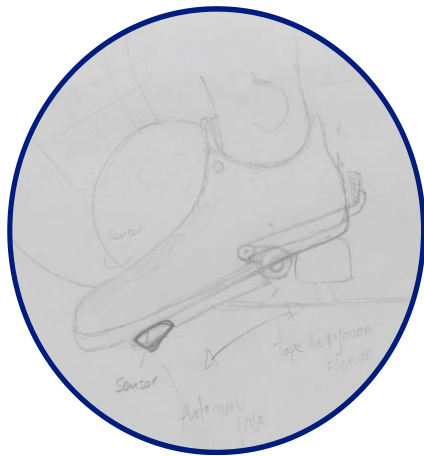




Protectores que eviten la función de poner y quitar el producto cada vez que se vaya a usar.



Producto adaptable de uso estable para que su limpieza sea superficial.



Adaptación multifuncional al eje de la palanca de cualquier moto de materiales rígidos.

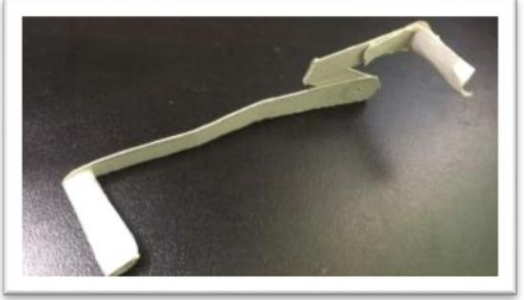
*Figura 36. Bocetos.*



Modelo prueba de cartón paja acercamiento propuesta #1. Accesorio de adaptación palanca.



Modelo prueba de cartón paja acercamiento propuesta #2. Pieza, pedal ensamble eje.



Modelo prueba de cartón paja acercamiento propuesta #3. Pieza ensamble eje complementario.

*Figura 37. Maquetación y experimentación de formas y desarrollo de modelo en tamaño 1.1.*







EVALUACION PONDERACION								
Confort	2	25	4/100	4/100	4/100	3/75	4/100	5/125
Utilidad (Protección)	1	40	4/160	3/120	4/160	4/160	4/160	5/200
Practicidad (uso)	3	5	5/25	2/10	3/15	4/20	5/25	4/20
Material	6	5	4/20	3/18	3/18	3/18	5/25	4/20
Resistencia	7	5	5/25	4/28	5/25	3/15	5/25	3/15
Estético	4	10	3/30	3/30	1/10	4/40	4/40	3/30
Adaptación	5	10	2/20	2/20	3/30	3/30	5/50	3/30
		100%	381	326	358	358	365	440

Figura 38. Evaluación de rangos estadísticos de las posibles soluciones en las maquetas.

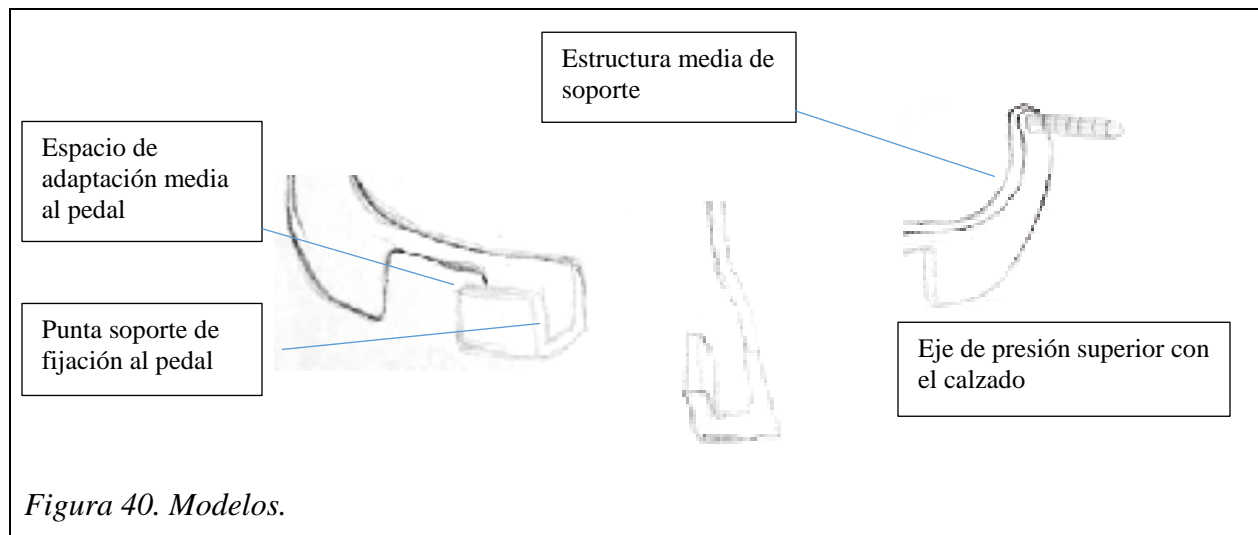
Se determina buscando combinar y solucionar los diferentes requerimientos planteados por cada maqueta.

- Modelo de prueba.



Figura 39. Modelo en madera moldeado a necesidad y unido con pega.

**Nota:** acercamiento directo al pedal de cambio experimentando, su forma ergonómica al punto de contacto; puntos de fricción y tensión.

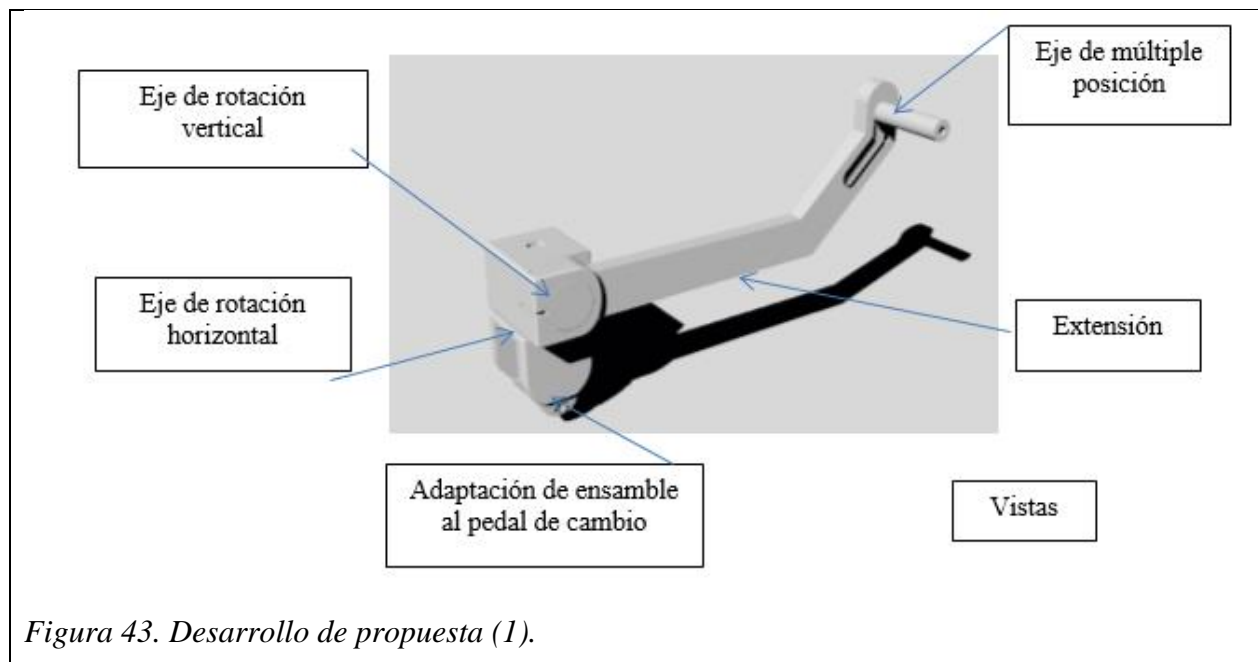




*Figura 42. Modelo sobre motocicleta.*

El punto de presión que se le ejerce al pedal de cambios debe ser dado por el safeno y el plantar medial (músculos y áreas del pie).

Abarcar más tipos de motos de palancas de un solo pedal y doble.



*Figura 43. Desarrollo de propuesta (1).*

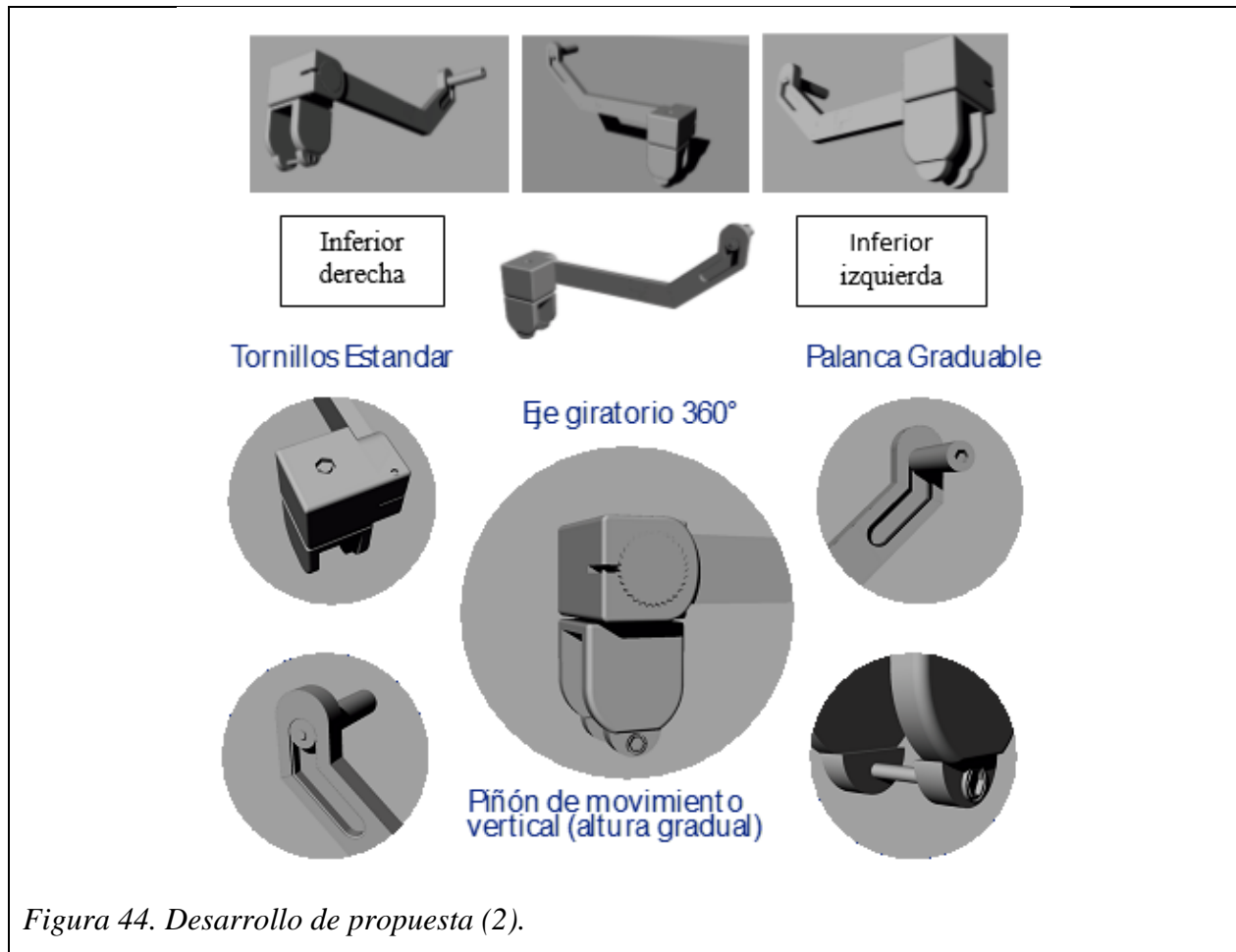


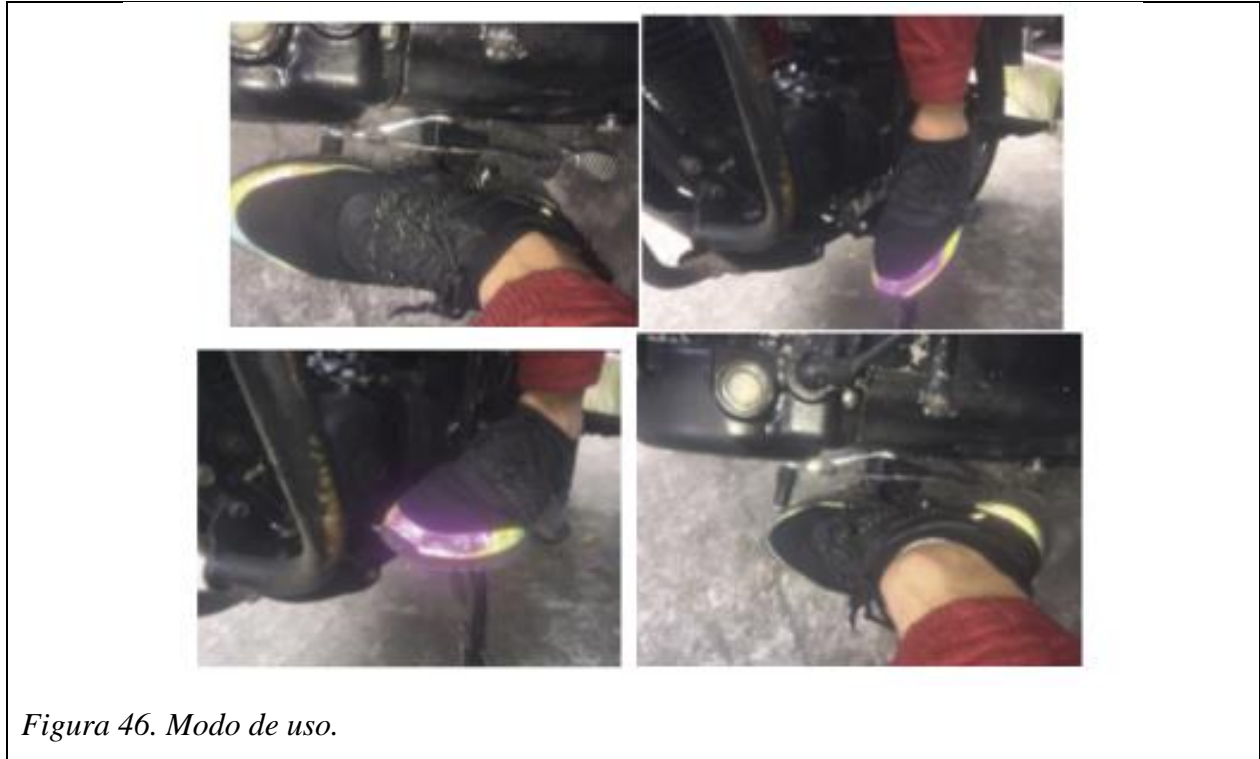
Figura 44. Desarrollo de propuesta (2).



Figura 45. Propuesta final. Validación producto prototipo.



Se desea indagar que las respuestas planteadas sean óptimas frente a la adaptación, funcionamiento, estereotipo y calidad del producto, siendo correctas a la problemática y solución requerida.



*Figura 46. Modo de uso.*

La manera de usar correctamente el producto es fácil e intuitiva, pues se compone de una sola pieza en la que se adapta al pedal de cambios por medio de encajes, en la que por medio de imágenes de secuencia se muestra la forma de fijarlo a la pieza.

### **Modo de uso**

Los procesos de adaptabilidad en los que se experimentaron se debían aproximar más a lo planteado en términos de facilidad, evitando la complejidad de amarres con tornillos que limitan al usuario al momento del uso. Se determina que las uniones entre la misma pieza perjudican el correcto funcionamiento de la palanca sobre la fuerza que se debe ejercer en la misma.

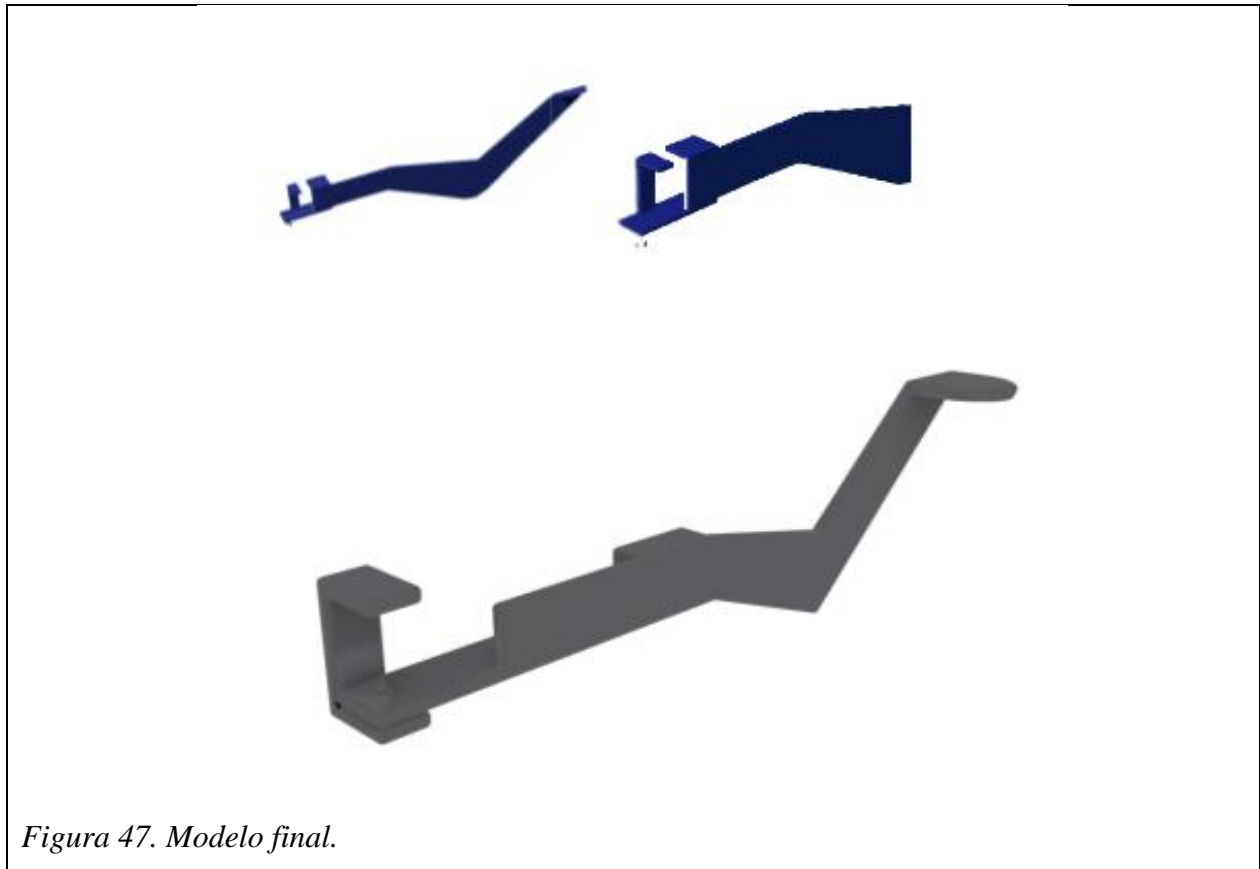
## **Conclusiones**

Los parámetros funcionales que soportan el mecanismo de palanca se reacondicionan a las partes principales de los pedales de cambios, en el que permite la fácil adaptación y utilización del producto por parte de casi cualquier tipo de moto y pedal.

## **Mejoras**

- Su nuevo mecanismo adaptativo permite una rápida ubicación del accesorio en la moto.
- No contiene ningún tipo de unión por tornillería.
- Su material está compuesto por PP (polipropileno de alta densidad).
- Su estructura permite una sobrecarga de presión para efectuar palanca y devolver los cambios.





### Valor agregado

- Compuesto por 2 piezas.
- 1 solo tornillo de fijación, en el que su adaptación se da fácilmente para una autónoma instalación.
- No requiere de modificaciones para su montaje.
- Requiere únicamente de una llave N.º 10 para su instalación (medida universal de tornillos para moto).

## Interfaz y mecanismos de solución

Mecanismo de fácil adaptación, que permite una rápida solución al usuario para cuidar su calzado. Mediante esta palanca, el accesorio cambia la forma del paso de los cambios de la motocicleta sin alterar ni modificar su conducción ni otra parte de la moto.

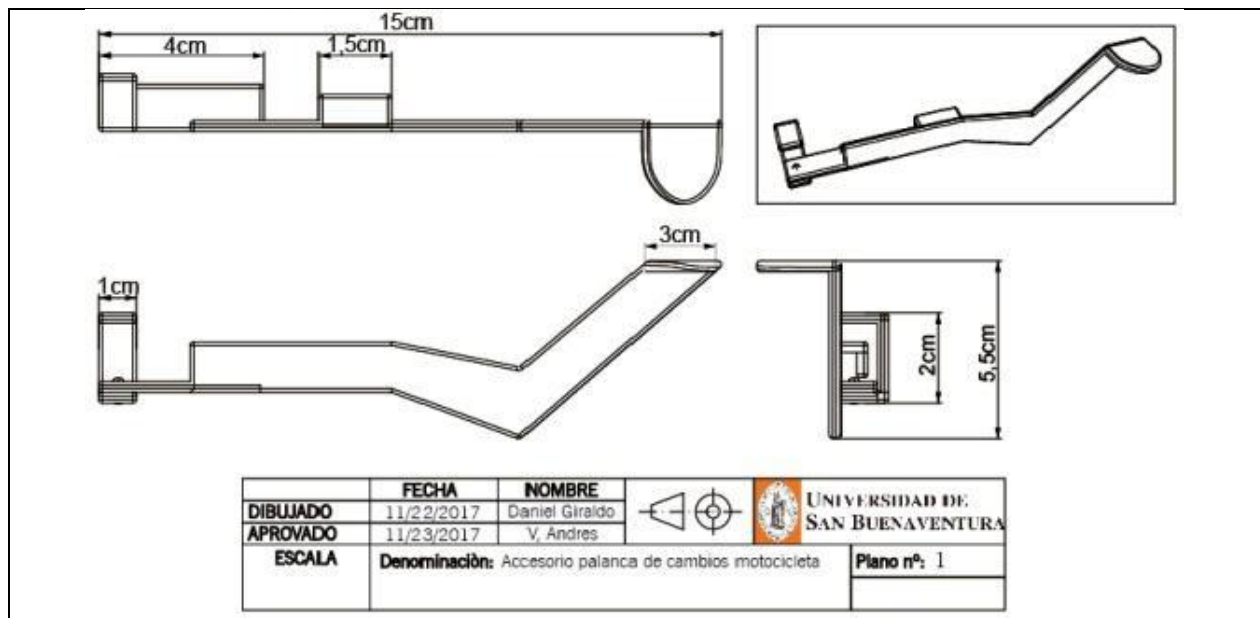


Figura 48. Accesorio palanca de cambios motocicleta.



Figura 49. Relación de usuario.



*Figura 50. Modo de uso (1).*

- Retire el tornillo de la pieza.
- Tome el accesorio y ensamble de forma vertical a la palanca.



*Figura 51. Modo de uso (2).*

- Gire hacia abajo en forma horizontal.
- Dele la posición deseada horizontalmente.



*Figura 52. Modo de uso (3).*

- Inserte la segunda pieza.
- Apretar el tornillo del accesorio.

### Referencias

- Canarias en Moto. (2011). La Historia de la Motocicleta, un resumen en imágenes. Retrieved from <http://bit.ly/2NEevHm>
- Motofan. (2016). ¿Cómo funciona el cambio de marchas de una moto? Retrieved from <http://bit.ly/2wDfmkx>
- Motopóliza. (2018). Las lesiones en moto más habituales: conocerlas para prevenirlas. Retrieved from <http://bit.ly/2wDBlrt>
- Restrepo Vanegas, A. (2012). Conoce la postura corporal adecuada para manejar una moto. Retrieved from <http://bit.ly/2NGMUp1>
- Viladot Voegeli, A. (2003). Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Revista Española de Reumatología*, 30(9), 469–477.