



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Iztapalapa

**Análisis de las políticas de seguridad vial en cascos de
motocicleta y su efectividad en la reducción de decesos
en Colombia y México**

T E S I S A

QUE PRESENTA

Pérez Flores Ricardo Alfonso

MATRICULA: 2193017437

Para acreditar el requisito del trabajo terminal
y optar al título de

LICENCIAD(O/A) EN CIENCIA POLITICA

Erika Granados Aguilar

ASESOR

Alberto Escamilla Cadena

LECTOR

Iztapalapa, Ciudad de México, 24 de mayo de 2024.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA – Unidad *Iztapalapa*
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA-COORDINACIÓN DE CIENCIA POLÍTICA

D I C T A M E N

Después de examinar este documento final presentado por el (la) (s) alumno (a) (s) Pérez Flores Ricardo Alfonso,

matrícula(s) 2193017437 con el título de Análisis de las políticas de seguridad vial en cascos de motocicleta y su efectividad en la reducción de decesos en Colombia y México

se consideró que reúne las condiciones de forma y contenido para ser aprobado como conclusión de la Tesina o Trabajo Terminal, correspondiente a la Licenciatura en Ciencia Política que se imparte en esta Unidad.

Con lo cual se cubre el requisito establecido en la Licenciatura para aprobar el Seminario de Investigación III y acreditar la totalidad de los estudios que indica el Plan de Estudios vigente.

A s e s o r

L e c t o r

Fecha 24, mayo, 2024 Trim: 24-I No. Registro de Tesina: PFR/23-P

UNIDAD *Iztapalapa*

Av. Michoacán y la Purísima, Col. Vicentina, 09340, México, D. F., Tels.: 5804-4600 y 5804-4898, Tel. y Fax: [01-55] **5804-4793**

Dedicatoria

Quiero agradecer y dedicar este trabajo principalmente a mis padres, Micaela y Ricardo, quienes desde el primer hasta el último momento me han apoyado moral y materialmente en la realización de mis estudios. A mi abuela Paterna Catalina, quien desafortunadamente se nos adelantó en el camino y me entristece muchísimo que no pudo ver este trabajo terminado.

Agradecer a mi asesora la doctora Erika Granados Aguilar por todo su apoyo y sus consejos durante todo el tiempo que tomó la realización de este trabajo, sobre todo le quiero agradecer por su paciencia en las, no pocas, veces que me presenté a asesoría sin un avance considerable.

A mis amigos, quienes me han hecho la vida más entretenida y la carrera menos cuesta arriba, agradecimiento para Octavio, Emiliano, Xavier, Edgar y David. También quiero dar reconocimiento a mi equipo de fútbol Real Panteras, quienes me regalaron uno de los momentos que más disfruté de mi vida universitaria. Por fuera del ámbito universitario, agradecimiento para Fernando, Luz, Aldo, Adrián, Max, entre otros.

Agradecimiento especial para Alex y Diana por, con su apoyo en estos últimos meses, regalarle a mi vida un segundo respiro en el momento en que más decaído me sentía y más dudas tuve sobre el camino que debía tomar en el futuro y ayudarme a superar en poco tiempo esta situación.

También quiero agradecer a quienes, sin saber de mi existencia, me acompañaron durante días y noches por años tratando de sacar esto adelante. A Twice, Bigbang y Epik High; gracias por enseñarme a ser valiente en las noches que ya no quería seguir despierto, por mostrarme que soy maravilloso y sigo vivo, por enseñarme a volar y desearme un brillo eterno. Por último, agradecimiento para Marc Márquez por ser mi ejemplo de resiliencia, enseñarme a levantarme más fuerte después de cada caída y enseñarme a no tenerle miedo a apostar por un cambio.

Índice

Dedicatoria	3
Introducción general	5
1. Fundamentos teóricos y situación actual de la cuestión	8
1.1 Revisión del conocimiento actual sobre cascos de moto y seguridad Vial.....	8
1.2 Bases conceptuales y aplicación de la perspectiva de sistemas de David Easton.....	18
1.3 Conceptualización, fundamentos y desarrollo de las políticas públicas	26
Conclusiones de capítulo	33
2. Desarrollo histórico de la seguridad vial y revisión de normativas internacionales relevantes	35
2.1 Antecedentes históricos	35
2.2 Normativa europea (ece 22.06).....	41
2.3 Normativa americana (FMVSS no. 218).....	50
Conclusiones de capítulo	56
3. Análisis comparativo de las normativas y estadísticas entre Colombia y México	58
3.1 Caso Colombiano (NTC 4533 y Resolución 1080 de 2019).....	58
3.2 Caso Mexicano (NOM-206-SCFI/SSA2-2018).....	68
3.3 Análisis estadístico comparado.....	72
Conclusiones de capítulo	80
Conclusiones generales	82
Referencias	86

Introducción general

A partir de su invención en la segunda mitad del siglo XIX y su constante evolución con los años, la motocicleta es un medio de transporte que ha demostrado gran eficiencia para trasladarse de un lugar a otro por su practicidad y costos. La evolución de este medio de transporte, con el tiempo, también debería verse reflejada en los mecanismos de seguridad y protección que garanticen su uso seguro, siendo el más básico de estos es el casco.

Como antecedentes, el primer casco se fabricó en 1926, sin embargo, el uso de este no fue obligatorio sino hasta 1973, siendo Francia y Reino Unido los pioneros en esto. En cuanto a las normas de seguridad de los cascos, la primera en hacerse conocida es la que otorga la fundación SNELL, existente desde 1957, pero independiente a los gobiernos de las naciones. Al respecto, las autoridades de distintos países han implementado una norma básica de seguridad; siendo las más sonadas la FMVSS-218 del departamento de transporte de EE. UU, promulgada en 1971 y la regulación no. 22 de la comisión económica europea de la ONU. Además de las dos mencionadas anteriormente, varios países han implementado su propia política de regulación de cascos, tomando como base a éstas primeras; para el Colombia es la NTC-4533 del 2004, actualizada en 2017, pero no se hizo obligatoria sino hasta la llegada de la Resolución-1080 de 2019.

El caso colombiano es de particular interés debido a la gran cantidad de motocicletas que conforman su parque vehicular, siendo un país con una población cercana a los 50 millones de habitantes y más de 10 millones de motos. A diferencia de México, con una población considerablemente mayor y sorprendentemente un parque de motos inferior, no obstante, en años recientes se ha popularizado el uso de este medio de transporte y por tanto un creciente número de accidentes diariamente donde se ve involucrada una motocicleta.

Esto último ha llevado a que, siguiendo el ejemplo europeo, americano y colombiano, ente otros, en el 2018 se haya promulgado la NOM-206-SCFI/SSA2-2018, como parte de una política más amplia en el contexto del decenio para la seguridad vial. Esto es una muestra de la entrada de estos temas en la agenda

política de las naciones, pues los accidentes de tránsito comienzan a ser una preocupación importante que atender de cara al futuro a corto y mediano plazo.

Es por ello que, a partir de estas premisas, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la aplicación de las políticas de seguridad de motociclistas en Colombia y México, y si estadísticamente han presentado resultados favorables para reducir decesos y hospitalizaciones derivadas de accidentes de motociclistas desde su entrada en 2018 y 2019 hasta sus 4 años posteriores. Con ello, se permite dar paso a la cuestión sobre si dicha implementación y aplicación presenta resultados favorables en los años mencionados y qué reflexiones se pueden obtener de ello. A raíz de este cuestionamiento, el actual trabajo busca demostrar que la implementación y aplicación de la normativas de seguridad en cascos de motociclista en Colombia y México presentaron resultados favorables para reducir el índice en la tasa de decesos y hospitalizaciones derivados de accidentes de motociclistas en 2018 a 2022; esto debido a que existe una correlación entre la implementación de la norma y la reducción de hospitalizaciones y decesos.

La estructura con la que se buscará llevar a cabo esto será en 3 secciones o capítulos: el primero busca establecer las bases teóricas y las categorías analíticas que enmarcan al análisis de normativas de seguridad en cascos de motocicleta y su efectividad para reducir decesos y hospitalizaciones en Colombia y México, así como realizar una revisión sistemática de la literatura relativa a este fenómeno para corroborar la pertinencia de la investigación. Por su parte, el segundo trata de desarrollar los antecedentes históricos relativos al tema, sí como, analizar las 2 normativas internacionales más relevantes que sirven como base a las normas existentes en nuestros países de estudio. Por último, analizar la legislación vigente en materia de normativas de seguridad en cascos de motocicleta en ambos países y revisar los resultados estadísticos para evaluar la relación entre la entrada en vigor de la norma y la reducción de hospitalizaciones y defunciones en ambos países.

El marco metodológico se regirá por una investigación aproximativa, que tendrá como sistema de recolección de datos la técnica documental principalmente cualitativa, aunque cuantitativa en la parte estadística.

Como se dijo en párrafos anteriores, en el primero capítulo se busca realizar una revisión sistemática de la literatura relativa a este fenómeno para corroborar la pertinencia de la investigación, así como establecer las bases teóricas y las categorías analíticas que engloban nuestro tema.

En el segundo se desglosan de manera más general los antecedentes históricos relativos al tema y se revisan las normativas internacionales más relevantes para tener en cuenta en la comprensión de nuestro fenómeno de estudio.

Finalmente, en el tercer capítulo se revisa la legislación vigente en materia de seguridad de cascos para motocicleta en ambos países y se hace una comparación estadística de los resultados que éstas han tenido.

Este tema es importante porque debido al aumento del parque vehicular de motocicletas y el consecuente aumento de accidentes derivados de su uso, es necesario analizar la efectividad de las regulaciones que existen para el equipo de protección que se utiliza en las calles. A partir del análisis del caso colombiano y mexicano, se aportan elementos que muestran la necesidad de continuar con este tipo de políticas y reforzarlas con la finalidad de aumentar su efectividad.

1. Fundamentos teóricos y situación actual de la cuestión

Este capítulo tiene como objetivo establecer las bases teóricas y las categorías analíticas que enmarcan al el tema de las políticas de seguridad vial en cascos de motocicleta y su efectividad en la reducción de decesos en Colombia y México, así como realizar una revisión sistemática de la literatura relativa a este fenómeno para corroborar la pertinencia de la investigación.

Para efectos de lo anterior, en la primera sección de este capítulo se hará la revisión de la bibliografía científica existente en relación con el tema, donde se explicarán principales aportes y diferencias respecto a este trabajo. En las dos secciones posteriores se explica el sustento teórico de este trabajo: inicialmente se hablará del enfoque sistémico de David Easton para dar pie al enfoque de políticas públicas. En ambos casos se mencionará la relación entre estos enfoques con el tema de este trabajo. Finalmente, daré mis conclusiones de todo el capítulo, buscando establecer generalidades y resaltando los temas más importantes en relación con el objetivo del capítulo.

1.1 Revisión del conocimiento actual sobre cascos de moto y seguridad Vial

En este apartado se hace una revisión de toda la literatura científica que pueda aportar información específica al tema. Para ello, se muestran los trabajos más relevantes que, de alguna u otra manera, contribuyen a la construcción de la presente investigación. Se debe puntualizar que la revisión del estado del arte se pretende verificar que las aportaciones del presente texto son genuinos, nuevos y relevantes, representando una importante contribución al área de la investigación que se está trabajando y una colaboración novedosa a la ciencia.

1. Como primer texto en orden de temporalidad, se tiene el artículo de Miguel Evelio León y Jesús Alberto Hernández, publicado en el 2004 en la revista Colombia Médica, que lleva como título: **Uso de un casco adecuado y su relación con fracturas craneofaciales en motociclistas en Cali**¹.

Este artículo, como su título lo sugiere, hace un análisis de los accidentes de motociclistas en Cali, Colombia y busca establecer una relación entre el uso correcto del casco con lesiones que se puedan considerar graves, como en este caso son las fracturas craneofaciales. Los datos que se usan para este análisis provienen directamente de los servicios de emergencias de la zona, se tiene una muestra de 108 personas accidentadas entre los años 2000 y 2001. De acuerdo con los resultados de la investigación, podemos observar, primeramente, la mayoría de los accidentados no utilizaban casco, resaltando la necesidad de implementar campañas dirigidas a contrarrestar esta conducta. En términos más precisos, sólo 51 personas portaban un casco, sin embargo, sólo 3 de estos portaban un casco de forma correcta, 13 usaban un tipo de casco que no protege la parte frontal y los restantes utilizaban un tipo de casco que no protege realmente. Finalmente, los autores hacen la reflexión respecto al gasto que se hace en el sector salud para atender este tipo de accidentes que bien se pudieron evitar con la estrategia adecuada.

La principal aportación que hace este texto al tema es la relación comprobada entre una lesión grave derivada de un accidente y el uso inadecuado de un casco de moto. Este texto, dada su temporalidad, es previo a la promulgación de la NTC-4533, por lo que existe la posibilidad de que se le considere anacrónico, sin embargo, al menos esta principal aportación continúa vigente; puesto que, pese a existir normativa y laboratorios donde se revisen los cascos, continúa su uso inadecuado.

Este texto difiere de la presente investigación, principalmente en que éste, si bien, hace un análisis a partir de las estadísticas, comprobando la relación entre el casco

¹ (León & Hernández, 2004)

y la gravedad de lesiones; este texto es previo a la existencia de la NTC-4533 y la aprobación de la resolución-1080 de 2019, por tanto, se puede hablar de cosas distintas en cuestión de temporalidad y cuestiones derivadas de ella. El universo de estudio es similar en términos generales. Sin embargo, otra diferencia se encuentra en la espacialidad, en este texto, al igual que en la presente, se analiza el caso colombiano, no obstante, en este sólo se toma en cuenta una pequeña región, mientras que la presente busca analizar la totalidad del país, sirviendo como base para una comparación con el caso mexicano.

2. En segundo lugar encontramos los avances de Victoria Espitia-Hardeman, Luis Velez, et al., que lleva como título: **Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993-2001)**².

Este artículo tiene como objetivo principal analizar los efectos que las intervenciones implementadas a partir de 1996 hacia el 2001 tuvieron para disminuir decesos de motociclistas en la zona de Cali. Se afirma que la gran mayoría de estos decesos son consecuencia de un traumatismo craneoencefálico, por ello, la importancia del casco para este efecto; siendo la obligatoriedad de este, la primera acción que se llevó a cabo. De acuerdo con los resultados que obtienen los autores, se puede afirmar que el establecimiento de este tipo de políticas públicas y su correcta vigilancia pueden tener efectos positivos. De la misma forma, cuando estas políticas se dejaban de aplicar activamente o se derogaban, venía consigo un aumento en las estadísticas de muertes. Además, este aporte principal, el texto brinda algunas sugerencias futuras para complementar las existentes, como aumentar la edad mínima para conducir una motocicleta o reforzar los controles de alcohol específicamente para policía; la aplicación de estos es materia pendiente por implementar y analizar sus efectos.

El aporte principal de este texto es que demuestra la efectividad que las políticas públicas para reducir decesos de motociclistas tienen cuando son implementadas correctamente, siempre y cuando no se atenúe su aplicación. Estos efectos no son

² (Espitia-Hardeman, y otros, 2008)

sólo para la seguridad de los propios motociclistas, sino también para el resto de los vehículos en circulación. Como se muestra en el texto, hubo un momento específico en que se redujeron los agentes de tránsito y hubo un aumento estadístico en las defunciones; resulta como otro aporte del texto, los efectos de cuando estas acciones se dejan de aplicar.

Este texto difiere del presente, inicialmente, por la temporalidad; en este sentido, este artículo se considera un antecedente que el presente busca complementar aportando datos más actuales. En temas de espacialidad, la presente tesina abarca una zona mayor, al incluir la totalidad del país colombiano y el territorio de México. En el ámbito de aportes al estudio del tema, este texto muestra que sí es efectiva la implementación de políticas públicas con el objetivo de reducir las tasas de mortalidad de los motociclistas; no obstante, la presente tesina busca aportar políticas posteriores, como la resolución 1080 en Colombia y la NOM-206-SFI/SFA2-2018 en México.

3. El tercer texto tiene por título: *Uso del casco por parte de los motociclistas de cuatro zonas metropolitanas de la República Mexicana*, de Arturo Cervantes e Irwin Leenen, publicado en la Gaceta Médica de México en el año 2014³.

En este artículo se hace un análisis relativo a la frecuencia con que los motociclistas usan el casco en las zonas metropolitanas de Guadalajara, León, Monterrey y Ciudad de México; esto con la finalidad de estimar las probabilidades de fatalidad de un accidente, además de establecer algunas consideraciones al respecto. Nos introduce a la problemática destacando la alta incidencia en percances de motociclistas y la estrategia del decenio de acción para la seguridad vial. Nos menciona la relación existente entre el uso del casco y su efectividad para evitar muertes y la efectividad que la introducción de leyes que obliguen su uso, han tenido para este mismo efecto. De acuerdo con los resultados, hubo diferencias entre las zonas, incluso entre municipios de la misma entidad federativa, efectos que pueden ser atribuidos al nivel socioeconómico de la región o a las prácticas que empleen de

³ (Cervantes & Leenen, 2014)

vez en cuando los policías para asegurar el uso del casco; se observa un menor uso del casco en copilotos. También se destaca el problema que representa el hecho que muchos motociclistas sí utilizan casco, no obstante, no lo tienen bien colocado o usan un casco no apropiado para su uso en moto, como pueden ser cascos de construcción o de bicicleta.

Este artículo aporta buenos elementos al tema, inicialmente, nos ofrece un esbozo sobre la prevalencia del uso del casco de los motociclistas, los resultados son bastante positivos, pues se observa un índice positivo; sin embargo, quedan algunas cuestiones pendientes, como el uso del casco por parte de acompañantes o el uso incorrecto del mismo pese a portarlo. Se hace mención a los efectos positivos que las leyes que hacen obligatorio el casco han tenido en otros países. La relevancia de este artículo radica precisamente en el simple hecho de documentar con base en una metodología la frecuencia y forma del uso del casco de motociclista; es un aporte que se puede considerar pequeño, sin embargo, importante para la comprensión del problema.

Las diferencias que presenta este texto con respecto al presente se encuentran en la espacialidad, la temporalidad y algunas cuestiones relativas al contenido. En el tema de la espacialidad, mientras que este artículo se enfoca a las zonas metropolitanas de Guadalajara, Monterrey, León y la Ciudad de México, el presente pretende abarcar la totalidad del país, buscando de esta manera ser un poco más general. En términos de la temporalidad, este texto tiene una muy limitada por la naturaleza de su estudio, siendo en este sentido más específico que la presente, en donde se busca abarcar una temporalidad más amplia general. En términos de contenido, inicialmente el enfoque es distinto, ya que aquí, más allá de sentarnos a observar si los motociclistas usan casco o no; se busca analizar las formas en que se usa, lo que el Estado ha hecho al respecto y su efectividad.

4. Como cuarto texto, se encuentra el artículo de Luis David Berrones-Sanz, publicado en la Gaceta Médica de México, titulado: **Análisis de los accidentes y las lesiones de los motociclistas en México** publicado en el año 2017⁴.

Este texto aborda el problema de los accidentes de motocicletas en el 2014, a partir de un análisis de estos y buscando una serie de tendencias conductuales desde la psicología social; todo esto con base en datos obtenidos del INEGI. Tiene como objetivo identificar elementos clave para establecer acciones que contribuyan a la evaluación y seguimiento de políticas públicas referentes al uso de la motocicleta. Inicia su análisis mencionando el tema del aumento del parque vehicular y su correlación con el aumento de accidentes anualmente. En total, hubo durante el 2014, 44,881 personas accidentadas, una tendencia creciente de 6.95% por año, en los que el sexo predominante es el masculino, especialmente hombres de menos de 25 años y con una escolaridad no mayor a 9 años. Pensando en el resto de las personas accidentadas, el 30% eran pasajeros, en este respecto predominando las mujeres (53.7%). Profundizando en el tema conductual, el alcohol es un factor de incidencia, así como las zonas suburbanas, no pavimentadas, especialmente durante la noche los fines de semana. Siguiendo esta línea conductista, existe la relación con el uso del casco, donde la cultura vial mexicana no lo ve con buenos ojos, salvo para evitar una sanción. En este último respecto, se habla de la normatividad, donde no existe una regulación para su uso y comercialización; el autor aproxima una explicación haciendo mención que, dado el costo de un casco certificado, no resulta rentable en términos electorales el hacerlo obligatorio.

Este texto es relevante para el tema porque, a diferencia del primero, éste sí desarrolla de forma específica la cuestión de los motociclistas. En este caso, establece ciertos factores de conducta en los que es más probable exista un accidente, dejando la bandeja puesta para que se promuevan políticas públicas en favor de su reducción. Difiere del segundo por su temporalidad, su espacialidad y su especificidad, en este caso resultando abarcar la totalidad del país mexicano durante el 2014. Como última aportación, está nuevamente la relación en el uso

⁴ (Berrones-Sanz, 2017)

correcto del casco con la prevención de accidentes graves, en este caso tomando en cuenta la cultura vial donde existe aún resistencia por usarlo, además de la necesidad de regular la comercialización y uso de los cascos en cuestión de seguridad.

Este texto difiere de la presente investigación, inicialmente en la temporalidad, mientras que este, aborda únicamente el año 1014, en el presente trabajo se busca analizar los años posteriores a la implementación, por tanto, los resultados pueden ser distintos. Además de eso, en la espacialidad, si bien ambos textos abordan la demarcación de México, en el caso del presente, se aborda también el caso colombiano y se busca como objetivo el comparar ambos casos. Para finalizar, en este texto se presenta la necesidad de normar la venta y uso de cascos en cuanto a estándares de seguridad, hoy en día existe, tal vez no como debería, pese a todo, aquí se busca analizar qué tan efectiva ha sido y a qué se puede deber su no aplicación en caso de que corresponda explicarlo.

5. En quinto lugar, se tiene el artículo de Martha Híjar, Ricardo Pérez-Núñez y Aarón Salinas-Rodríguez, titulado: **Avances en México a la mitad del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020**. Publicado en la Revista de Saúde Pública en el año 2018⁵.

Este texto hace un análisis del programa “de Acción para la Seguridad Vila 2011-2020”, en particular, de sus avances al año de 2015. Mismo que está constituido con base en las estadísticas por accidentes de tránsito de 1999 al 2015, con lo que se busca hacer una prospectiva de reducción para el final de esta temporalidad. Los resultados que se muestran en el texto nos indican una estabilidad en muertes y accidentes, únicamente en automóviles. En lo que respecta a automovilistas y ciclistas, la tasa de mortalidad sigue en aumento, por lo que, de acuerdo con los autores, es necesario poner en práctica acciones efectivas que contribuyan a disminuir estos decesos; los autores hacen mención del proyecto para la NOM-206-SFI/SFA2-2018, como un ejemplo de estas acciones.

⁵ (Híjar, Pérez-Núñez, & Salinas Rodríguez, 2018)

Este texto, si bien aborda el tema de una forma y con un enfoque bastante generales, aporta varios elementos al tema. En primer lugar, aporta un análisis de las estrategias que se han estado implementando en materia de seguridad vial en México en la última década, si éstas han cumplido con su objetivo y qué se puede hacer para mejorar. Da una referencia sobre el estado de la situación en este respecto en el país. Los resultados arrojan que, dado el crecimiento del parque vehicular, los números se mantienen estables, no obstante, es notoria una preferencia en cuanto a estrategia hacia los autos, dejando a ciclistas y motociclistas al final de la fila, resultando con tasas de decesos en aumento. Para finalizar, el texto hace mención del entonces proyecto de norma oficial mexicana 206-SFI/SFA2-2018, que tiene como finalidad establecer un mecanismo de seguridad en los cascos de motociclismo, y se espera que contribuya a reducir estas estadísticas, esto último, pese a ser mencionado sólo de forma superficial, es un ejemplo de las acciones que se pueden tomar en materia de seguridad vial con relación a motociclistas.

Este texto difiere de la presente investigación en varios aspectos. Inicialmente, el enfoque; mientras que en el texto referido se hace el análisis de una estrategia de seguridad vial un tanto más general, en la presente investigación se busca abordar el tema de un modo más específico, tocando la seguridad vial de los motociclistas, en particular, los mecanismos de seguridad en cascos de moto. Además de eso, yéndonos a otros elementos, la temporalidad que se maneja es distinta, la espacialidad, si bien en ambos se analiza el caso mexicano, en la presente se aborda también el caso colombiano en un sentido comparativo, y hasta cierto punto prospectivo. Para finalizar con el análisis de este texto, en el mismo se menciona el proyecto de la NOM 206-SFI/SFA2-2018, sin embargo, solamente de forma somera, en cambio, en la presente se busca revisar un poco más a fondo la norma ya promulgada, haciendo énfasis en la aplicación de ésta.

6. El penúltimo texto que se presentará es el proyecto de grado de Julián David Pinto Infante, de ingeniería mecánica en la Universidad de los Andes en Colombia,

el cual lleva por título: **Prueba de caída libre en cascos para motociclistas y el comportamiento de los materiales compuestos**⁶.

Este texto de ingeniería busca hacer un ensayo de caída libre derivado de las pruebas que realiza la NTC-4533 para buscar verificar el correcto cumplimiento de la norma en cascos que se venden en Colombia, además, establecer una comparación entre un casco certificado y uno no certificado. En una primera instancia, muestra los criterios que se tomarán en cuenta en el proceso de experimentación, se destaca el principio de lesión encefálica (HIC), y los pormenores de la NTC-4533, como la base para sustentar el trabajo. Posterior a ello, dada la naturaleza del trabajo, muestra el proceso, materiales y complicaciones en la construcción de una máquina de caída libre de acuerdo con las especificaciones de la norma. De acuerdo con los resultados que se obtuvieron, se observó que ninguno de los dos cascos logró pasar la prueba, no obstante, hay diferencias significativas entre los cascos; desde los materiales, construcción y una discrepancia importante en los resultados de los experimentos. De ello se puede afirmar que, el casco certificado, pese a no pasar la prueba, sí reduce las posibilidades de un traumatismo craneoencefálico, a diferencia del casco sin certificación.

Este texto es relevante al tema porque aporta elementos importantes a considerar en los cascos que se venden al público en Colombia. Con base en diversos criterios técnicos, muestra la importancia del uso correcto de un casco de motociclista; incluso, pese a no aprobar debidamente los ensayos de caída libre, se puede observar que existen grandes diferencias a favor de un casco que cumple el estándar más básico de seguridad en contra de uno que sólo cumple la función de evitar una multa. Otro aporte es observar las razones por las que un casco que está etiquetado como seguro, no pasa la prueba, en este caso se puede hablar de una probable negligencia por parte de las autoridades colombianas al permitir que este

⁶ (Pinto, 2019)

tipo de cascos estén a la venta y se porten en la calle, probablemente no siendo el único caso.

Este texto difiere del presente trabajo principalmente en forma y objetivos, ya que éste hace pruebas de caída libre con un par de cascos para verificar la veracidad de su certificación. Por su parte, el presente trabajo busca más bien demostrar la efectividad que han tenido la implementación de ciertas políticas en la reducción de lesiones y muertes. En otros aspectos, este texto no maneja una temporalidad per se y la espacialidad es distinta.

7. Como último texto a revisar, está la tesis de Nelson Patricio Lema Guallpa y Danny Leonardo Morocho de Ingeniería mecánica automotriz en la Universidad Salesiana, titulada: **Análisis de los cascos para motociclistas mediante ensayos destructivos para verificación de cumplimientos de la homologación que se comercializan en la ciudad de Cuenca**⁷.

En este texto, a través de varias pruebas destructivas basadas en las certificaciones ECE, JIS, DOT y NTC-4533, se verifica la autenticidad en la certificaciones de 5 cascos. Además del objetivo anteriormente mencionado, también se busca dar el marco normativo vigente en Ecuador, donde se analiza la Norma Técnica Ecuatoriana 2669, que es la normativa vigente para la comercialización de cascos de motocicletas en el país donde este texto tiene origen. Posteriormente se procede con los ensayos destructivos; inicialmente se muestra el proceso de elaboración del aparato que se utilizará para las pruebas, para posteriormente iniciar con el desarrollo de éstas; dentro de los cascos se utilizan 4 que poseen únicamente la certificación DOT, mientras que el restante posee 2 certificaciones, DOT y ECE. De acuerdo con los resultados de las pruebas 3 cascos pasaron satisfactoriamente las pruebas, mientras que uno no fue capaz de aprobar una sola de éstas. Quedan como conclusiones la necesidad de portar un casco que esté debidamente homologado, sin embargo, en Ecuador existe la peculiaridad que existe una normatividad a la que supuestamente deben atenerse todos los cascos, pero no

⁷ (Lema & Morocho, 2020)

existe un centro o laboratorio que se encargue de realizar las pruebas, resultando en que dicha normatividad no se aplique a cabalidad.

Las aportaciones que hace este texto al tema versan nuevamente sobre la necesidad de utilizar un casco debidamente certificado, sin embargo, a diferencia del texto anterior que utiliza las estadísticas como base y lo deja como una conjetura al aire, en este se realizan pruebas a varios cascos económicos para determinar la veracidad de su certificación. Otra aportación es la observación que se hace sobre la inexistencia de un centro de pruebas que revise los cascos, que resulta en la no aplicación de la normativa; lo que permite a productores comercializar cascos inseguros etiquetados como certificados sin riesgo de sanción teniendo en cuenta del riesgo existente para el consumidor.

Las diferencias que este texto presenta respecto a la presente son inicialmente que este tiene un desarrollo más orientado hacia lo técnico; hace pruebas de laboratorio y con base en esto obtiene su conclusión, mientras que el presente tomará como referencia las estadísticas y analizará la efectividad de la normativa. Por otra parte, en ambos textos se presenta un marco normativo, sin embargo, en la presente, a diferencia de este texto, este marco se utilizará inicialmente como antecedentes y posteriormente se analizará su efectividad en cuanto a reducción de tasas. Finalmente, la temporalidad y la espacialidad son distintas.

1.2 Bases conceptuales y aplicación de la perspectiva de sistemas de David Easton

En este apartado veremos cómo, a partir de una base teórica general, se puede sustentar el contenido de la presente investigación. El enfoque abordado será la teoría del sistemas, haciendo especial énfasis en el sistema político formulado por David Easton, aunque retomando inicialmente las teorías de Talcott Parsons y Niklas Luhmann como antecedente que se deben considerar. La elección de este enfoque radica en su explicación de forma simple y cíclica del funcionamiento de los procesos sociales; posteriormente políticos, el origen de normas, leyes o

políticas públicas, siendo estas últimas de interés particularmente en esta investigación.

Como se explicó en el párrafo anterior, se hará la revisión de la perspectiva sistémica de David Easton. Partiendo desde lo más abstracto, se revisarán, inicialmente los antecedentes del enfoque de Easton; retomando el sistema social de Talcott Parsons y la teoría general de sistemas de Luhmann, al menos de forma superficial; esto con la única finalidad de introducir el concepto más general de sistema social otorgar un contexto y antecedentes que puedan aportar a la comprensión de la teoría de David Easton. Posterior a ello entraremos en de forma específica a la teoría del sistema político de Easton; explicaré de forma resumida en qué consiste su teoría, posterior a ello se explicará el funcionamiento del sistema político, particularmente su retroalimentación a través de insumos y productos, se explicará la relación de esto con el tema de esta investigación y finalmente se tratará de aterrizar a un caso más concreto para dar entrada al siguiente apartado.

Para comenzar, es necesario como introducción, explicar en qué consiste la vertiente de análisis de sistemas. Este enfoque surge durante la segunda mitad del siglo XX, dentro de lo que se llamó la revolución behaviorista. Se le atribuye a Talcott Parsons como el máximo exponente de esta corriente.

Talcott Parsons buscó formular una teoría general de la conducta humana, si bien, se encontraba dentro de lo sociológico, poseía tintes del psicoanálisis. En un artículo, Talcott Parsons, publicado en 1966, efectúa un análisis político de la estructura y el proceso político considerando a la sociedad en su totalidad como un sistema social⁸; de modo que, dentro de una sociedad en todo su conjunto, existen divisiones o subsistemas que se acotan de acuerdo con el tipo de interacciones que contienen. De acuerdo con Nicholas Timasheff,

El estudio se basa en el esquema de medios-fines. Esta complicada formulación de una teoría de la acción social, que representa un ambicioso, pero prematuro esfuerzo de Parsons se entreteje como un detallado análisis de las teorías de Weber, Durkheim, Pareto y Alfred Marshall... Según Parsons, la estructura de referencia de la "acción"

⁸ (Mora, 2012, pág. 203)

supone un actor, una situación y la orientación del actor hacia la situación⁹.

En este esquema de acción y situación, Parsons reconoce 3 tipos de interacciones: Sociales, de personalidad y culturales, cada una da forma a su respectivo sistema. Resulta como primer concepto de sistema social el conjunto de interacciones sociales. Cabe mencionar antes de proceder con lo siguiente que el concepto propio de sistema social es una construcción meramente teórica, no es algo natural, es una abstracción de los elementos de la conducta humana¹⁰; de modo que, se puede la delimitación de un subsistema queda a juicio del investigador, como veremos más adelante con Easton.

Una vez hemos revisado brevemente a Parsons, procedemos con Luhmann. Este autor resalta la necesidad de reformar la teoría de sistemas, un cambio de paradigma en el sentido kuhniano, el punto de partida surge de las categorías sistema-entorno y complejidad¹¹. Menciona que la teoría de sistemas es un concepto unificador de significados y niveles de análisis muy diversos. Respecto a la evolución de la teoría de sistemas, primero da la definición de sistema: esto es una suma de las partes de un todo, totalidades constituidas por partes; es importante diferenciar entre parte dominante y parte dominada¹².

Este cambio de paradigma permite volver más densos los conceptos básicos, al sacarlos del contexto usual en la bibliografía especializada y llevarlos al contexto que consideran los intereses, los problemas y las experiencias de la investigación sociológica. También, como se mencionó al inicio, rescata la relación sistema-entorno, que forma parte importante de la teoría de Easton que se abordará más adelante. Por último a mencionar, está la introducción del concepto de autopoiesis o autorreferencia. Es un concepto tomado de la selección natural darwiniana y habla de la capacidad de un organismo, en esta caso un sistema, para autorreproducirse

⁹ (Timasheff, 1961, págs. 303-304)

¹⁰ (Mora, 2012, pág. 206)

¹¹ (Easton, 1969, pág. 28)

¹² (Luhmann)

y asegurar su supervivencia¹³. En esta perspectiva, el tema de la autopoiesis es importante en el pensamiento de Luhmann¹⁴.

Una vez que hemos repasado estos 2 autores, debemos aterrizar a una teoría más concreta. Si ya introdujimos el concepto de sistema social, es momento de abordar el sistema político desarrollado por el autor canadiense David Easton.

De acuerdo con el propio Easton, este enfoque tiene su utilidad debido a que “está orientado a descubrir identidades de los elementos que lo componen (al sistema), la naturaleza de sus relaciones y los cambios que rigen la evolución del sistema en su conjunto”¹⁵; de modo que, a partir de algunos de estos elementos, se puede abordar nuestro tema de investigación, como veremos más adelante.

Como una primera aproximación, podemos decir que, para Easton, el sistema político es un sistema de conducta, compuesto por relaciones entre personas biológicas; retomando lo anterior, se puede definir al sistema político como un ciclo de interacciones por medio de los cuales se asignan valores autoritarios en una sociedad¹⁶. Dentro del ya referido sistema social en su conjunto, existen todo tipo de relaciones mismas que pueden ser clasificadas según su influencia. De tal modo que debe existir alguno que englobe las relaciones de corte político así es como surge la idea del sistema político.

Un tema que le interesa a Easton es la persistencia del sistema, en especial la capacidad de éste para responder y adaptarse a las exigencias de su ambiente, de forma paralela a la autopoiesis de Luhmann. Cabe resaltar, antes de proseguir con lo restante, que Easton enfatiza en que, si este ciclo dejara de funcionar y no se pudieran complacer las demandas entrantes, el sistema mismo puede llegar a sucumbir. En este caso, nuestro análisis no va enfocado tanto hacia este supuesto, más bien, aquí se busca, a partir del funcionamiento del sistema, explicar cómo un cambio en el sistema de este tipo puede ocurrir. Easton también resalta la

¹³ (Luhmann)

¹⁴ (Easton, 1969, pág. 29)

¹⁵ (Easton, 1969, pág. 23)

¹⁶ (Easton, 1969, pág. 24)

delimitación del sistema, en tanto qué se puede considerar como político y qué elementos se deben excluir; en este respecto, no hay mucha claridad en cuanto a límites visiblemente definidos. Sin embargo, para efectos de esta investigación, vamos a tomar en cuenta solamente los elementos relacionados con el Estado, así como el estado mismo. Esto es algo que Easton Permite, teniendo en cuenta las objeciones que se puedan hacer.

Prosiguiendo, ahora sí con el funcionamiento del sistema, como se adelantó anteriormente, el sistema político es “el sistema de conducta más inclusivo de una sociedad para la asignación autoritaria de valores”¹⁷ Es importante resaltar el concepto de ambiente para designar todo, dentro de la misma sociedad, que no está dentro del sistema político, no obstante, tiene influencia dentro del mismo. El sistema funciona a partir de un intercambio de insumos (inputs) que pueden estar dentro o fuera del sistema, pero cerca de los límites; éstos entran al sistema, donde de forma simbólica son procesados y salen convertidos en productos (outputs), mismos que vuelven al ambiente para convertirse nuevamente al sistema y repetir de forma continua el ciclo, como se puede ver de mejor manera en la siguiente figura.

¹⁷ (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág. 88)

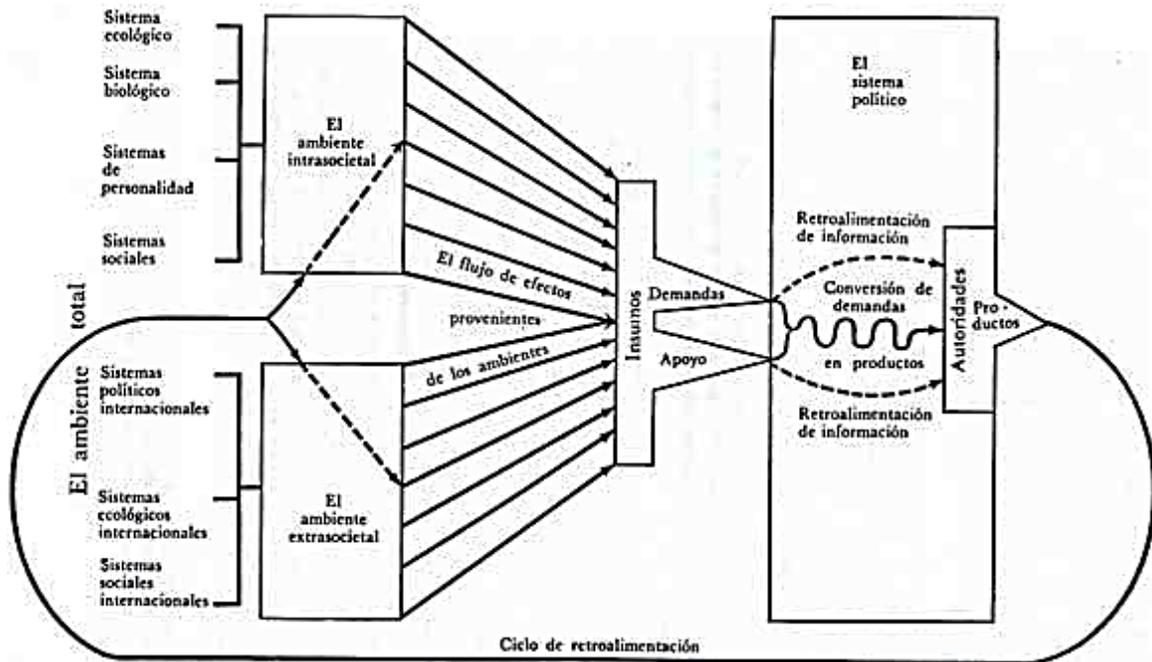


Figura 1-1-1¹⁸

Como podemos observar con base en el cuadro y lo que se ha venido adelantando en párrafos anteriores, en el ciclo son visibles varias fuerzas, de forma simple, observamos el ambiente, el sistema político per se y los insumos y productos. Estos dos últimos serán revisados a detalle en párrafos siguientes y se explicará cómo a partir de esto se explica el sustento de la presente investigación.

Pasando primero a explicar el tema de los insumos u outputs; de acuerdo con Easton, estos son variables que concentran y reflejan la tensión política de forma sintética¹⁹. Como se adelantó, es una forma sintética, por tanto, no se hace una tipificación específica de cada una de las exigencias, presiones o elementos que entran en el sistema. En cuanto a su ubicación, pueden provenir del ambiente (fuera del sistema), o dentro del propio sistema; en este último, se les puede llamar co-insumos, sin embargo, al final es poco importante para Easton la diferencia, puesto que al final lo importante es que son insumos que deben, de alguna manera, procesarse en el sistema y salir como productos.

¹⁸ (Recuperado de Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág. 154)

¹⁹ (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 157)

Si bien, no se hace como tal una tipificación detallada de los insumos, Easton reconoce 2 tipos fundamentales: demandas y apoyos²⁰. Ambos ya sea vistas por separado o juntas de forma homogénea, son la representación de las demandas hacia el sistema político, o bien, los representantes del mismo. La síntesis de estos dos son los insumos que requieren la respuesta del sistema. Es importante, antes de pasar al desarrollo del siguiente ejemplo, rescatar la idea siguiente “antes de ser demanda, se presenta en forma de necesidad, preferencia, esperanza, expectativa o deseo social, con respecto a lo cual en algún momento pensamos que convendría la intervención de las autoridades²¹”

Tratando de aterrizar, al menos la última parte de este compendio teórico, trataremos de aplicarlo al tema central de la presente investigación. Existe una alza considerable en el parque vehicular de motocicletas, por consiguiente, al haber más motocicletas, también el número de accidentes debería aumentar. Derivado de estos accidentes, dado la nula protección que ofrecen estos vehículos dada su construcción “abierta”, muchos de estos accidentes terminan con consecuencias fatales o graves que, como veremos más adelante, existe la posibilidad de evitar. Visto de este modo; existe, retomando el párrafo anterior, una necesidad por que el Estado, o las autoridades políticas empleen acciones obligatorias al respecto. Quedando como insumos o inputs, el aumento del parque de motocicletas, la poca cultura vial de protección y por consiguiente un aumento en la tasa de defunciones y hospitalizaciones por el uso de estos vehículos.

Visto el tema de las demandas que entran al sistema, toca explicar cómo es que el sistema responde, o debe responder a éstas, constituyendo los productos u outputs. Son aquellos valores autoritarios que se mencionaron antes al explicar el sistema político, resaltando la característica de la obligatoriedad. Éstos, siguiendo la línea del mantenimiento del sistema, son esenciales para este fin; son transacciones que salen del sistema al ambiente para convertirse nuevamente en insumos, ya sea exigencias o apoyo, de este modo la capacidad de un sistema para soportar las

²⁰ (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 159)

²¹ (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 168)

tensiones del ambiente es ejercida mediante su capacidad de emitir productos²². Es lógico que para que estos productos puedan desembocar en apoyo, deben satisfacer correctamente las demandas, por lo que se infiere que en caso de no hacerlo, llevará nuevamente a exigencias y la repetición del ciclo.

En este caso, a diferencia de lo que vimos con los insumos, salvo las categorías de exigencias y apoyo, al revisar los productos, podemos observar varios tipos²³:

- Status de orden jurídico
- Resoluciones y acciones administrativas
- Decretos
- Reglamentos
- Políticas públicas
- Etc.

Nuevamente, como hicimos para abordar los insumos, es necesario retomar el caso del presente proyecto de investigación. Retomando lo visto, tenemos como inputs el crecimiento del parque de motocicletas, su consecuente alza en accidentes y defunciones. Existe cierta presión por parte de los actores sociales o personas biológicas para que el Estado o el sistema político y sus autoridades tomen el caso y respondan a esta necesidad con un producto. En este caso, como vemos en Colombia, existe la NTC-4533, la resolución 1080 de 2019. En México, los productos han sido menos fructíferos, existiendo, sin ser aplicada a cabalidad, la NOM 206-SFI/SFA2-2018. En el caso colombiano, de acuerdo con el ciclo de Easton, su efectividad debería traer apoyo, mientras que en el mexicano aún hay demandas pendientes a espera de su satisfactoria respuesta.

En suma, y de acuerdo con lo que se pudo observar a través de este apartado, la perspectiva del análisis sistémico permite interpretar los procesos políticos como un

²² (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 175)

²³ (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 174)

flujo continuo y entrelazado de conductas de los actores²⁴. Finalizaré retomando una vez más una cita de Easton: “Y las políticas públicas se pueden concebir, de manera muy general, como uno de los tipos de productos de un sistema²⁵”. Si bien, párrafos atrás se ofreció una pequeña lista de elementos que se consideran productos de la retroalimentación en el sistema político, la cita anterior, de una forma más precisa aborda a las políticas públicas como un producto del sistema; dicho de otra forma, el enfoque de Easton es una forma de explicar el ciclo de las políticas públicas. Esto da paso al siguiente apartado, que versará, naturalmente, sobre las políticas públicas, ahora vistas de una forma más específica.

1.3 Conceptualización, fundamentos y desarrollo de las políticas públicas

Retomando la idea del último párrafo del apartado anterior, la perspectiva de sistemas ofrece una explicación de los procesos políticos a partir de un modelo de retroalimentación cíclico; no obstante, nunca explica qué ocurre dentro de la caja negra, es aquí donde entra en la escena el análisis de las políticas públicas. Este modelo da como resultado de forma general, los productos, de forma más particular, una política pública, entre otros. Este apartado tiene como finalidad, continuar con el sustento teórico del presente proyecto, esta vez, aterrizando a un enfoque un poco más concreto, aunque no por eso más sencillo, como lo son las políticas públicas.

Una primera definición ilustrativa nos dice que:

La políticas públicas son un conjunto de “decisiones formales”, caracterizadas por conductas o actuaciones consistentes y repetidas por parte de aquellos que resultan afectados por las mismas, es decir un conjunto de prácticas y que emanan de uno o varios actores públicos.

Las políticas públicas se pueden entender como un proceso que se inicia cuando un gobierno detecta la existencia de un problema que,

²⁴ (Easton, 1969, pág. 31)

²⁵ (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 173)

por su importancia, merece su atención y termina con la evaluación de los resultados que han tenido las acciones emprendidas para eliminar, mitigar o variar ese problema.

Deben establecerse dentro de un marco que abarque el bien común de toda la comunidad, sin distinción de ideologías ni partidismos, y con la profunda decisión de que deben ser tomadas con total prescindencia de intereses privados con vocación de servicio y esencialmente con transparencia y responsabilidad²⁶.

Esta definición, como veremos más adelante, es un tanto idealizada, sin embargo, cumple para efectos de ilustrar y hacer énfasis de lo que va a tratar este apartado. Del este extracto podemos entender que las políticas públicas, puede decirse, son las acciones del Estado; retomando nuevamente la perspectiva de sistemas, son el producto del ciclo político de retroalimentación, donde los inputs son el problema per se y su consiguiente detección y respuesta.

En una primera parte, detallaré la aparición del concepto de las políticas públicas en el análisis político a partir de la obra de Harold D. Lasswell. Hablaré un brevemente de cómo el auge del Estado Benefactor ofreció un perfecto camino allanado para el desarrollo de las políticas públicas, dentro de lo cual se dará una nueva definición inferida a partir de la obra de Lasswell. Posterior a ello, a partir de Ives Meny y Jean Claude Thoenig se ahondará más en el término y algunos de los distintos enfoques que éste ha tenido en su desarrollo conceptual durante la segunda mitad del siglo XX, poniendo especial atención en el tema de la racionalidad. Finalmente, se ofrecerán algunas generalidades con el fin de recapitular y concluir todo lo visto.

Iniciaremos la discusión conceptual, revisando con base en la teoría, cómo es que surge el análisis de las políticas públicas. En este respecto, la discusión es iniciada por Harold D. Lasswell, en un breve escrito titulado “La orientación hacia las políticas”.

²⁶ (Vargas, 2007, pág 128)

De acuerdo con nuestro autor, se habla de dos momentos en la vida académica en los Estados Unidos durante las primeras décadas del siglo XX. En un primer momento es visible una marcada especialización entre las subdisciplinas que enmarca una ciencia, generando una segmentación intelectual considerable, al punto que se llegaba a afirmar que “los colegas de una facultad en la misma universidad o incluso los miembros de un mismo departamento no lograban entenderse entre sí”²⁷. Es posterior a ello que comienza a tomar fuerza la tendencia hacia la integración; donde, en contraste con el primer momento de segmentación, ahora se reúnen varios especialistas en un área de investigación buscando contrarrestar los efectos de esta dispersión; buscando de alguna manera unificar todo el conocimiento que las distintas disciplinas pueden aportar a la resolución de un problema común²⁸.

Este auge en la perspectiva interdisciplinaria, las características de la época y la necesidad de la ciencia política de perfeccionar sus métodos dio paso al interés por lo que él llamó “las políticas”, constituyéndose éstas como un objeto de estudio en sí, para la ciencia política en general o la disciplina específica que Lasswell inaugura a partir de esta orientación. Con esta unificación interdisciplinaria y el interés en el proceso de la política y su elaboración, se buscaba “utilizar todos los medios posibles de adquisición de conocimiento, a fin de acabar con la crisis de nuestro tiempo”, poniendo un especial énfasis en aumentar la racionalidad de las decisiones²⁹. Aunado a esto, Lasswell rescata algunas consideraciones como el perfeccionamiento de los métodos, el contexto, la inteligencia y el propio juicio del decisor como elementos que se deben tomar en cuenta en la formulación y el análisis de las políticas.³⁰

Si bien Lasswell, no nos ofrece una definición de política pública, a partir de lo que nos dice, es posible inferir a ésta como:

²⁷ (Lasswell, 1992, págs. 79-80)

²⁸ (Lasswell, 1992, pág. 80)

²⁹ (Lasswell, 1992), pág 80

³⁰ (Lasswell, 1992, págs. 81-82)

“Un acto intencional y centralizado de gobierno que, estructurado por equipos multidisciplinarios de origen público y privado, se orienta a resolver los grandes problemas sociales concretos y ofrecer opciones viables de futuro de la sociedad en condiciones empíricas determinadas³¹.”

De esta forma es como, de acuerdo con Lasswell, podemos ofrecer una aproximación al origen del enfoque de políticas públicas. Ahora, en el contexto de la segunda posguerra, tuvo auge un modelo económico y político donde las políticas públicas tuvieron un especial desarrollo, mismo que se procederá a explicar a continuación.

Como se adelantó, en el marco de la segunda posguerra entró en auge el Estado de bienestar, Estado providencia o Welfare State. En el marco de éste, dado la persecución de la dignidad humana de la mano del Estado, las políticas públicas tuvieron una especial prosperidad dadas las compatibilidades y la sincronía temporal entre este contexto histórico y la orientación hacia las políticas que refiere Lasswell. La eclosión del Welfare State se produce al día siguiente de la segunda guerra mundial, con el desarrollo y la generalización de las intervenciones estatales³².

La solidaridad social es uno de los mayores impulsores de las políticas públicas. Por los efectos del libre mercado y de la propia posguerra, el Estado se ha visto obligado a intervenir, si bien esta intervención es algo que ha sucedido desde mucho tiempo atrás después de la segunda Guerra mundial, se empezaron a aplicar diversas políticas públicas para ayudar a los afectados de esta misma, como se comentó líneas atrás. Es entonces cuando surge el término Welfare State o Estado Benefactor, o al menos su mayor expansión. Dentro de los estudios empíricos que observan y analizan al Estado de bienestar, se encuentra el estudio de Yves Meny y Jean-Claude Thoenig, el cual toma en cuenta el apogeo de este modelo político-

³¹ (González Madrid, 2013, pág. 231)

³² (Meny & Thoenig, 1992, pág. 19)

económico desde la dimensión económica, política e ideológica; así como su crisis y posterior extinción

El Estado de bienestar constituía la acción estatal buscando, de alguna manera, aminorar los efectos que el libre mercado tenía sobre algunos sectores³³. Esto se hacía controlando los precios de algunos productos, generando seguridad social para los trabajadores, actuado como inversor en empresas privadas, convirtiéndose en paraestatales o a través del cobro de impuestos. El recurso que se obtenía era redistribuido en estas políticas. Se destaca en el caso mexicano, siendo el propio Estado quien se encargaba de distribuirlos como lo fue con la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO).

Realmente el auge del estado de bienestar aporta muy poco para el desarrollo conceptual de este trabajo, sin embargo, es importante retomarlo como parte del desarrollo histórico del enfoque de las políticas públicas. Explicado esto, es necesario continuar la discusión teórica. En este sentido, retomaré a Meny y Thoenig, quienes a través de un estudio sobre las acepciones que distintas escuelas le han dado al concepto de políticas públicas, logran explicar los cambios que este concepto ha atravesado, poniendo en discusión el tema de la racionalidad y las ideologías.

En este segundo texto de los autores referidos se explora nuevamente el tema de las políticas, en este caso, su relación con la teoría del Estado; para esto retoma varios enfoques que se desarrollaron durante la segunda mitad del siglo XX en donde vemos una suerte de evolución conceptual.

El texto nos habla primeramente las generalidades del surgimiento de las políticas públicas; posterior a ello, comienza a hablar de los distintos enfoques, poniendo énfasis en la racionalidad, comenzando por el pluralismo social, la autonomía limitada del Estado, los enfoques neocorporativista y neoinstitucionalista, para finalmente ofrecer la síntesis más completa que se ofrece para la época con la

³³ (Meny & Thoenig, 1992)

desmitificación del Estado y el individuo racional y cómo se entienden las políticas públicas a partir de este nuevo enfoque.

Como se adelantó en el párrafo anterior, se habla del surgimiento del análisis de las políticas públicas, en este sentido, se observan similitudes con lo que plantea Lasswell con la orientación y la constitución de una nueva disciplina enfocada hacia la acción. Su objeto principal será contribuir a la mejora de las decisiones públicas, a corto y mediano plazo³⁴. Era una forma de cientificar la acción pública con aportaciones de distintas disciplinas, no obstante, las formulaciones teóricas no eran nuevas, sino que se tomaban los enfoques de la filosofía y el pensamiento económico, lo que determinaba su originalidad era que se inscribían en un campo poco explorado y no se desentienden de sus implicaciones para la acción³⁵. En este contexto, destacan los tres enfoques que he referido en el párrafo anterior que a continuación revisaremos.

En primer lugar, se encuentra el enfoque pluralista. Con gran influencia de la ciencia económica, este enfoque pone como principal punto a destacar la racionalidad. Dentro de esto tenemos el Public Choice, que se apoya en fundamentos de la teoría racional, como que los individuos siempre buscan maximizar sus beneficios en función de los medios que disponen. Refiriendo que un organismo público está conformado por varios individuos, la unidad debería actuar con la misma racionalidad (ilimitada). El principal problema de este enfoque es la idealización que se le da al individuo y a las instituciones, al verlas como meros aparatos que sólo sirven para “transformar demandas en políticas públicas”³⁶. En contraposición a ello, surge una teoría alternativa que rechaza estos supuestos y propone un pragmatismo político-administrativo, con una racionalidad más limitada.

En el enfoque que refiere al Estado como un organismo con autonomía limitada, es posible observar, en primer lugar, el enfoque elitista, que toma especial atención en el papel de los burócratas y expertos que controlan el Estado con intereses más

³⁴ (Meny & Thoenig, 1992, pág. 43)

³⁵ (Meny & Thoenig, 1992, pág. 45)

³⁶ (Meny & Thoenig, 1992, pág. 51)

personales. Por su parte el enfoque neomarxista, deja de lado la concepción del Estado como generador de políticas públicas sin matices partidistas o intereses adicionales y comienza la reflexión sobre el papel del Estado en la sociedad capitalista³⁷. Dentro de este enfoque, destacan dos escuelas de pensamiento, la primera deriva de la teoría marxista más clásica y ve al Estado como un aparato de coerción en manos de la clase dominante, por tanto, no existe autonomía y las políticas están totalmente supeditadas al capital. Por otro lado, encontramos una concepción más laxa del papel del Estado en la sociedad capitalista, donde Poulantzas nos dice que la función del Estado es perpetuar las relaciones capitalistas de producción, sin embargo, no deja de admitir cierta autonomía de las políticas llevadas a cabo por el Estado; en consecuencia, las políticas son producto de la confrontación entre clases³⁸.

Continuando con los enfoques, a partir de la ideologización y la desatención en ciertos elementos que tuvieron los dos anteriores, surgen dos alternativas. La primera que vemos es el neocorporativismo, que parte del concepto de Schmitter y plantea una relación vertical entre los grupos sociales y el Estado, presentando una nueva forma de entender las relaciones entre estos dos en la formulación de políticas. En segundo lugar, el neoinstitucionalismo pone nuevamente en el centro de atención las instituciones del Estado con la fusión e inserción de antiguos elementos en los no institucionales de las teorías políticas contemporáneas³⁹.

El último enfoque que nos brindan nuestros autores hace referencia a un Estado sin idealizaciones, donde se ponen en primer plano tres conceptos principales: Actores, juegos y sistemas de acción. En esta nueva concepción, los actores no disponen de racionalidad ilimitada, pueden contradecir su accionar y están condicionados por sus propios valores, ideologías e intereses⁴⁰. Esta visión del Estado no es gloriosa, si especulativa o normativa. Es la desestimación de un dogma que puede

³⁷ (Meny & Thoenig, 1992, pág. 55)

³⁸ (Poulantzas, citado por Meny & Thoenig, 1992, pág. 62)

³⁹ (Meny & Thoenig, 1992, pág. 72)

⁴⁰ (Meny & Thoenig, 1992, pág. 74)

comprometer el análisis político. Da en cierta manera un aspecto humano al proceso político.

Conclusiones de capítulo

Comenzando por el primer apartado, podemos entender que es un tema relativamente nuevo en el terreno de la ciencia política; más bien ha sido de interés por parte de las ciencias de la salud. No obstante, desde la ciencia política, especialmente desde la rama de las políticas públicas existe una oportunidad de interés positiva, pues, es un tópico que tiene incidencia en la toma de decisiones del gobierno y obedece a la función más básica del estado en términos del contractualismo clásico; dar seguridad a la ciudadanía.

Otro elemento para resaltar de este apartado es que existen argumentos para asegurar que hay una relación directa entre la aplicación de normas en materia de seguridad vial y la disminución de accidentes; lo que da un presagio de algo positivo para efectos de este trabajo. Sin embargo, es también en este primer apartado podemos observar que en ocasiones pese a existir normas, no siempre se cumplen o no se observan de forma activa, lo que puede generar algún resultado dividido al final de este trabajo.

En términos de nuestro segundo apartado, se puede concluir que la perspectiva del análisis sistémico permite interpretar los procesos políticos como un flujo continuo y entrelazado de conductas de los actores⁴¹. Retomando nuevamente a Easton: “Y las políticas públicas se pueden concebir, de manera muy general, como uno de los tipos de productos de un sistema⁴²”. A partir del ciclo del sistema político que nos presenta el autor canadiense, podemos no sólo entender las políticas públicas, sino la legislación en general. Si bien el enfoque de este trabajo se centra en las políticas públicas, de forma específica para la seguridad de los motociclistas, no podemos dejar de lado la lista de productos vista en el respectivo apartado; dicha lista no es

⁴¹ (Easton, 1969, pág. 31)

⁴² (Easton, Esquema para el análisis político, 1969, pág 173)

excluyente y existe una gran cantidad de productos del sistema político que pueden ser revisados.

Como conclusiones del tercer y último apartado de este capítulo, podemos afirmar lo siguiente: Independientemente del enfoque, se puede identificar el consenso de que las políticas públicas enmarcan los procesos políticos y las acciones que emprende el gobierno. Los distintos enfoques que hemos visto sirven para comprender la evolución teórica que ha tenido el concepto, consiguiendo así su perfeccionamiento.

Siguiendo con esta línea explicativa aplicada al caso de nuestro tema de investigación, podemos entender la promulgación de normas para cascos de motocicleta como una política pública, o al menos como parte de una, partiendo de una estrategia de seguridad vial. Dada la alza en accidentes y muertes por accidentes de tránsito donde se ven involucrados motociclistas y la cultura vial reacia a utilizar correctamente el equipo de seguridad, en este caso son ejemplos de una necesidad que se debe cubrir por parte de las autoridades Estatales, atender a esta necesidad deberá resultar en un beneficio para la comunidad.

2. Desarrollo histórico de la seguridad vial y revisión de normativas internacionales relevantes

Este capítulo tiene la finalidad de desarrollar los antecedentes históricos del de las políticas de seguridad vial en cascos de motocicleta y su efectividad para reducir decesos y hospitalizaciones en Colombia y México. Así como, analizar las dos normativas internacionales más relevantes que sirven como base a las normas existentes en nuestros países de estudio.

En una primera parte se analizan los antecedentes históricos más relevantes para la comprensión del tema como un ciclo de constante evolución y perfeccionamiento; asimismo se hace mención a la importancia de tomar en cuenta la seguridad vial en la agenda. En las dos secciones posteriores, se analizan los pormenores de las normas internacionales más conocidas y utilizadas. Para concluir el capítulo, se busca hacer una comparación y evaluar ventajas y desventajas.

2.1 Antecedentes históricos

La seguridad vial a nivel mundial es un tema de preocupación constante, ya que los accidentes de tráfico representan una de las principales causas de lesiones y muertes en el planeta. Los antecedentes históricos de la seguridad vial a nivel mundial revelan un proceso evolutivo marcado por avances significativos, regulaciones en constante cambio y esfuerzos continuos para garantizar la seguridad de los usuarios de las carreteras.

La historia de la seguridad vial a nivel mundial se remonta a la aparición de los vehículos motorizados a finales del siglo XIX. A medida que los automóviles se volvieron más comunes, es lógico un aumento en los accidentes, lo que llevó a la necesidad de regulaciones de tránsito. Los primeros pasos en la regulación del tráfico incluyeron la introducción de señales de tráfico y los primeros semáforos. Estos hitos marcaron el inicio de un enfoque más estructurado en la seguridad vial.

Con el aumento de los automóviles en las carreteras, surgieron regulaciones de tránsito y licencias de conducir como herramientas clave para la búsqueda de una mayor seguridad en el camino. El uso del casco y el cinturón de seguridad se convirtió en una parte integral de las normas de seguridad vial en muchos países. La educación vial también se convirtió en un componente importante para fomentar un comportamiento seguro en la carretera.

La creación de leyes de tránsito y regulaciones, así como la introducción de la licencia de conducir, se convirtieron en parte integral de la seguridad vial en muchos países a medida que la cantidad de automóviles en las carreteras aumentaba significativamente. Se prestaron esfuerzos considerables a la formación de conductores y a la imposición de medidas de seguridad. La promoción del uso de cascos para motociclistas y cinturones de seguridad para los ocupantes de vehículos se convirtió en una prioridad, siendo este primero el punto principal del análisis presentado en este trabajo.

Décadas más tarde, en 2010, a partir de la resolución 64-225, la Asamblea General de la ONU designó el período 2011-2020 como la **“Década de Acción para la Seguridad Vial”**, con el objetivo de estabilizar y reducir las muertes en accidentes de tráfico en todo el mundo⁴³. Este compromiso global enfatiza la importancia de la seguridad vial en la agenda de cada país.

Los esfuerzos por mejorar la seguridad vial no se limitan a las carreteras y el tráfico de vehículos, sino que también incluyen la educación y la concientización. Las campañas de educación vial se han convertido en una parte esencial de la estrategia para reducir accidentes de tráfico. La información sobre los riesgos de conducir bajo los efectos del alcohol, la importancia de mantener una velocidad segura y el uso de sistemas de retención infantil son ejemplos de temas abordados en estas campañas.

A nivel mundial, la seguridad vial se enfrenta a desafíos adicionales en la actualidad, como el aumento de la congestión del tráfico, el uso de dispositivos electrónicos al

⁴³ (United Nations General Assembly, 2010)

conducir y la necesidad de adaptarse a tecnologías emergentes, como los vehículos autónomos. La colaboración entre gobiernos, organizaciones internacionales, fabricantes de vehículos y la sociedad civil es esencial para abordar estos desafíos y seguir mejorando la seguridad vial en todo el mundo.

La seguridad vial a nivel mundial ha recorrido un largo camino desde los primeros días de los automóviles. A lo largo de los años, se han implementado regulaciones, programas de educación y concientización, y se han realizado esfuerzos sostenidos para reducir la cantidad de accidentes y salvar vidas en las carreteras de todo el mundo. Los antecedentes históricos de la seguridad vial proporcionan una base sólida sobre la cual se debe continuar trabajando para hacer cada día más seguros los caminos.

Colombia

Para el caso colombiano, los antecedentes de la seguridad vial en este país revelan un proceso de evolución que ha abordado los desafíos específicos que enfrenta en materia de tráfico y movilidad. Desde la promulgación de las primeras leyes de tránsito hasta las regulaciones modernas y las campañas de concientización, Colombia ha demostrado un compromiso continuo con la seguridad en las carreteras.

Los antecedentes históricos de la seguridad vial en Colombia pueden rastrearse hasta principios del siglo XX. En 1913, el gobierno colombiano promulgó la primera ley de tránsito, que marcó las bases en la regulación del tráfico en el país. Sin embargo, en ese momento, los automóviles eran algo poco común en las carreteras colombianas, y la ley se centraba principalmente en la regulación en cuanto a peajes del transporte de mercancías y pasajeros en vehículos de tracción animal.

Con el aumento de la movilidad y la presencia de automóviles en las calles colombianas, las regulaciones de tránsito se volvieron más complejas. En 1941, se promulgó el **Código Nacional de Tránsito Terrestre**, reformado en 2002 a través de la Ley 769 de 2002. Esta ley estableció normas específicas para la circulación

de vehículos automotores. Este fue un paso importante en la formalización de la seguridad vial en el país.

El uso obligatorio del casco para motociclistas y sus pasajeros se estableció en Colombia a través de la ya mencionada **Ley 769 de 2002**⁴⁴, también conocida como el Código Nacional de Tránsito Terrestre de Colombia. Esta ley estableció la obligatoriedad del uso de casco de acuerdo con las disposiciones de las autoridades de tránsito para motociclistas y sus pasajeros. Esta medida fue un paso crucial para la protección de los motociclistas en un país donde las motos son un medio de transporte en crecimiento, y a menudo son utilizadas para el transporte de pasajeros.

Además de las regulaciones específicas, Colombia ha llevado a cabo campañas de concientización en materia de seguridad vial a lo largo de los años. Estas campañas se han centrado en promover el uso del casco, el respeto de las normas de tránsito y la importancia de conducir de manera segura. La educación vial es una parte fundamental de los esfuerzos por mejorar la seguridad en las calles colombianas.

La seguridad vial en Colombia ha experimentado cambios significativos a lo largo de las décadas. La creciente movilidad y la urbanización han presentado desafíos adicionales en la gestión del tráfico y la seguridad en las carreteras. La expansión de las ciudades ha llevado a un aumento en la congestión del tráfico y la necesidad de desarrollar infraestructura y planeación adecuados. La infraestructura vial, las carreteras seguras y el respeto de las reglamentaciones son esenciales para prevenir accidentes y reducir decesos.

En la actualidad, Colombia ha realizado esfuerzos sostenidos para mejorar la seguridad vial. Se han implementado programas de control de velocidad, y se han llevado a cabo operativos de control de embriaguez para detectar y sancionar a conductores que manejan bajo los efectos del alcohol o sustancias psicoactivas. La promoción del uso de sistemas de retención infantil, como sillas para niños, y la

⁴⁴ (Congreso de Colombia, 2002)

concientización sobre los riesgos de conducir bajo los efectos del alcohol son temas clave en las campañas de seguridad vial en el país.

La seguridad vial es un tema de importancia creciente en Colombia y en todo el mundo. La colaboración entre el gobierno, las organizaciones de tránsito, la sociedad civil y la industria es esencial para abordar los desafíos actuales y futuros en materia de seguridad en las carreteras. A medida que el tráfico y la movilidad siguen aumentando, el compromiso con la seguridad vial es fundamental para prevenir accidentes, reducir lesiones y salvar vidas en Colombia y más allá.

México

Por último, para el caso mexicano, los antecedentes históricos de la seguridad vial en este país reflejan un proceso en constante cambio que ha abordado los desafíos específicos relacionados con el tráfico y la movilidad.

Los primeros antecedentes de la seguridad vial en México se remontan a principios del siglo XX, cuando los automóviles comenzaron a aparecer en las calles del país. A medida que la cantidad de vehículos en las carreteras aumentó, de igual manera surgieron regulaciones para abordar los riesgos y los desafíos específicos que planteaban. Inicialmente, con la construcción de caminos, se buscó que fueran similares a los de Estados Unidos⁴⁵. En 1940, durante, se promulgó la **Ley sobre vías generales de comunicación**, donde se plantean los primeros pasos para una conducción segura.

Uno de los momentos más significativos en la historia de la seguridad vial en México fue la promulgación de la **Ley General de Movilidad y Seguridad Vial**, recientemente modificada en 2023. Esta ley estableció disposiciones sobre la seguridad de los vehículos en México y reguló aspectos como el uso de cinturones de seguridad y dispositivos de retención infantil. Además, la ley incluyó medidas para abordar la conducción bajo los efectos del alcohol, lo que representó un importante avance en la promoción de comportamientos seguros en las carreteras.

⁴⁵ (Caminos y Puentes Federales, 2022)

En la década de 1980, se creó la Secretaría de **Transportes y Vialidad** (actualmente Secretaría de Movilidad) en Ciudad de México, con la finalidad de supervisar y coordinar las políticas relacionadas con el transporte y la seguridad vial en el país. Junto a ésta, existen las secretarías de movilidad de cada entidad federativa y a nivel federal existe la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El uso obligatorio del casco para motociclistas y sus pasajeros en México se ha establecido a lo largo de los años, en diferentes estados y ciudades y en fechas variadas. Las regulaciones pueden variar según la jurisdicción específica. Este es un tema que queda a consideración de las entidades federativas

Además de las regulaciones específicas, México ha llevado a cabo campañas de concientización en materia de seguridad vial a lo largo de los años. Estas campañas se han centrado en promover el uso del casco, el respeto de las normas de tránsito y la importancia de conducir de manera segura. La educación vial es una parte fundamental de los esfuerzos por mejorar la seguridad en las carreteras mexicanas.

México ha realizado esfuerzos sostenidos para mejorar la seguridad vial. Se han implementado programas de control de velocidad y se han llevado a cabo operativos de control de embriaguez para detectar y sancionar a conductores que manejan bajo los efectos del alcohol o sustancias psicoactivas. La promoción del uso de sistemas de retención infantil, como sillas para niños, y la concientización sobre los riesgos de conducir bajo los efectos del alcohol son temas clave en las campañas de seguridad vial en el país.

La seguridad vial es un tema de importancia creciente en México y en todo el mundo. La colaboración entre el gobierno, las organizaciones de tránsito, la sociedad civil y la industria es esencial para abordar los desafíos actuales y futuros en materia de seguridad en las carreteras. A medida que el tráfico y la movilidad siguen aumentando, el compromiso con la seguridad vial es fundamental para prevenir accidentes, reducir lesiones y salvar vidas en México y más allá.

En conclusión, los antecedentes históricos de la seguridad vial en México reflejan un proceso de evolución que ha respondido a los desafíos específicos relacionados

con el tráfico y la movilidad en el país. Desde las primeras regulaciones de tránsito hasta las medidas modernas de seguridad y las campañas de concientización, México ha avanzado en la promoción de la seguridad vial. La promulgación de leyes, la implementación de regulaciones técnicas, las campañas de educación vial y los esfuerzos para proteger a los motociclistas son ejemplos de cómo México ha trabajado para garantizar carreteras más seguras y prevenir accidentes en el futuro. Sin embargo, aún existen desafíos, como la congestión del tráfico y la urbanización, que requieren atención continua para proteger a todos los usuarios de las vías y garantizar carreteras más seguras en el futuro.

2.2 Normativa europea (ece 22.06)

En esta sección se va a abordar una de las certificaciones internacionales más destacadas. Este estándar es obligatorio en la unión europea (incluido Gran Bretaña), e incluso se ha adoptado en varios países no europeos y ha servido como base para reglamentaciones posteriores. Es el más utilizado en el mundo y es considerado como uno de los más exigentes por la cantidad y especificidad de pruebas que se realizan. Ha tenido a lo largo de su vigencia diversas actualizaciones, siendo la más reciente la versión 06, que entró en vigor a partir de 2021. Todos los cascos que se venden y circulan en las calles de los territorios europeos deben haber aprobado las pruebas de esta certificación.

Dado que, por su naturaleza emplea terminologías, criterios y números relativamente complejos que no aportan para efectos de este trabajo, voy a tratar de extraer los elementos más importantes como son el etiquetado y las pruebas que se hacen a los cascos. Para el caso de las pruebas, explicaré los pormenores de estas, y de forma ilustrativa se explicará el procedimiento de dichas pruebas, colocando imágenes de referencia en medida de lo posible.

Etiquetado:

Para reconocer un casco que cumple con esta norma, en su correa y su visera tendrá una etiqueta con las siguientes características: Un círculo que rodea una letra "E" en tamaño grande; seguida de un número que indica el país donde se certificó;

el número de aprobación seguido de: una barra y una letra (P, J, NP o PJ) que indica el tipo de casco. Un guion seguido de un número de serie de producción⁴⁶. (figuras 2-1 y 2-2). Se debe aclarar que, a diferencia de la normativa DOT que veremos más adelante, la colocación de esta etiqueta la debe autorizar la entidad que realiza las pruebas después de haber completado y aprobado la certificación y no el propio fabricante del casco.



Figura 2-2-1⁴⁷



Figura 2-2-2

Cabe mencionar que antes de que siquiera se haga cualquier tipo de prueba, se evalúa el casco para comprobar que cumpla con ciertos criterios de materiales, proporciones, componentes, ángulo de visión, etc.

Pruebas:

Antes de cualquier tipo de acondicionamiento adicional para ensayos mecánicos, cada casco estará sujeto a: Acondicionamiento de temperatura ambiente e higrometría, Acondicionamiento de calor, Acondicionamiento a baja temperatura, Acondicionamiento de radiación ultravioleta y acondicionamiento de humedad⁴⁸.

⁴⁶ (Economic Commission for Europe, 2019, págs. 7-10)

⁴⁷ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 55)

⁴⁸ (Economic Commission for Europe, 2019, págs. 18-19)

Asimismo, para cada prueba, el casco se coloca en un simulador de cabeza hecho de metal, simulando como se usaría en una cabeza real con la correa cerrada.

1. Impacto lineal – Prueba de absorción de energía

Se mide la capacidad de absorción de energía de un casco al dejarlo caer en caída guiada a una altura y velocidades determinadas sobre un yunque que puede ser plano o con un bordillo. El casco lleva dentro un sensor que mide la energía al momento del impacto y ésta no debe superar los 275g y se tiene en cuenta el Criterio de Lesión Encefálica (HIC o CLE) para determinar la probabilidad de sufrir un traumatismo craneal. Se marcan los puntos y zonas de impacto (amarillo en figura 2-). Posterior a ello, se procederá con la prueba, buscando que el casco impacte en cada una de las áreas marcadas utilizando los dos tipos de yunque, usando un casco diferente para cada variante de éste. En caso de que el casco cuente con protección en el mentón, se debe hacer también esta prueba a dicha zona, únicamente con el yunque plano⁴⁹.

Punto extra: Con un casco nuevo, se realizará un impacto adicional en tres de los 12 puntos adicionales⁵⁰. (rojo en figura 2-3).

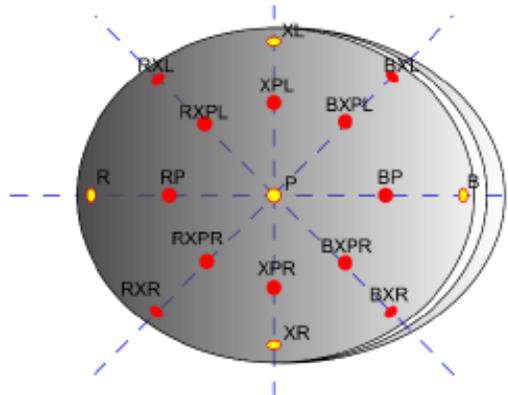


Figura 2-2-3⁵¹

2. Prueba de protuberancias y superficie de fricción

⁴⁹ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 19-25)

⁵⁰ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 19-25)

⁵¹ (Economic Commision for Europe, 2019, pág. 24)

Método A: Se miden las fuerzas de rotación al dejar caer un casco de forma vertical sobre un yunque que debe tener un ángulo con respecto al eje vertical. Asimismo, la superficie del yunque puede tener dos variantes, una con 5 líneas horizontales en relieve hechas de metal, o puede ser de un material de lija grano 80⁵².

Se colocará el casco en un simulador de cabeza y se ajustará de modo que caiga de forma vertical. (figura 2-4). Se puede seleccionar cualquier punto del casco, sobre todo en las protuberancias como pueden ser viseras o alerones añadidos. El punto de impacto debería seleccionarse con respecto al yunque contra el cual se probará el casco⁵³.

En esta misma prueba, además de la resistencia a la abrasión del casco, se mide la fuerza de aceleración rotacional y se tiene en cuenta el Criterio de Lesión Cerebral (BrIC en inglés) para determinar la probabilidad de sufrir una lesión cerebral o un derrame⁵⁴.

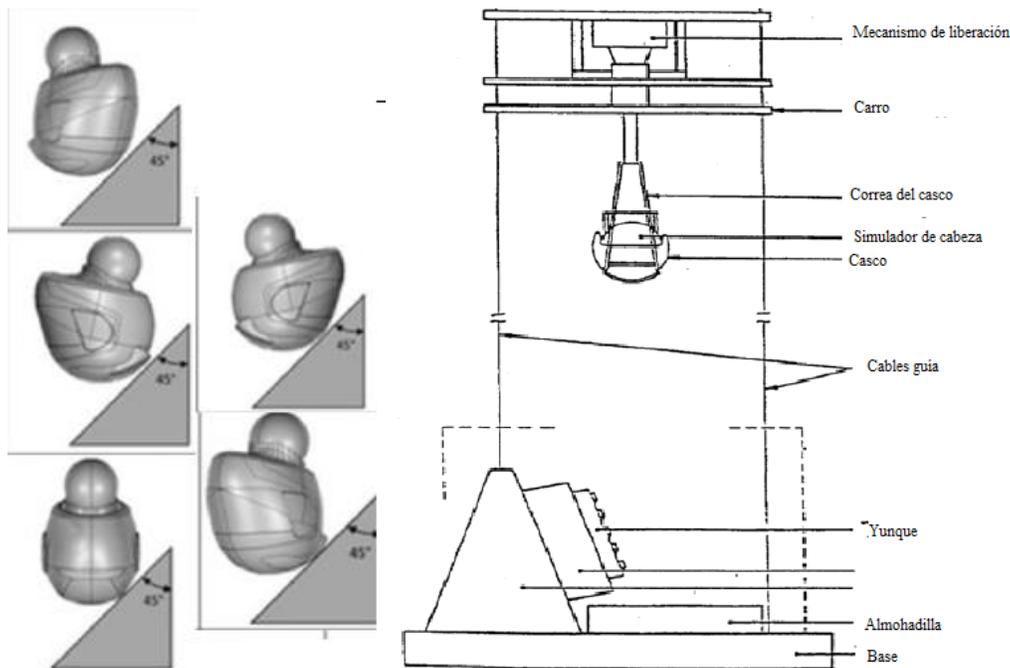


Figura 2-2-4⁵⁵

⁵² (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 25-28)

⁵³ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 25-28)

⁵⁴ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 37-38)

⁵⁵ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 93, 95)

Método B: Se evalúa el desgaste mediante la fricción del casco con una superficie rugosa móvil. El impacto de corte y el desplazamiento de la superficie abrasiva se generan mediante un dispositivo de caída de peso. El casco se coloca sobre un simulador de cabeza. El casco se inclina hacia atrás de modo que quede de forma horizontal de cabeza y en contacto con la superficie de fricción⁵⁶. (figura 2-5).

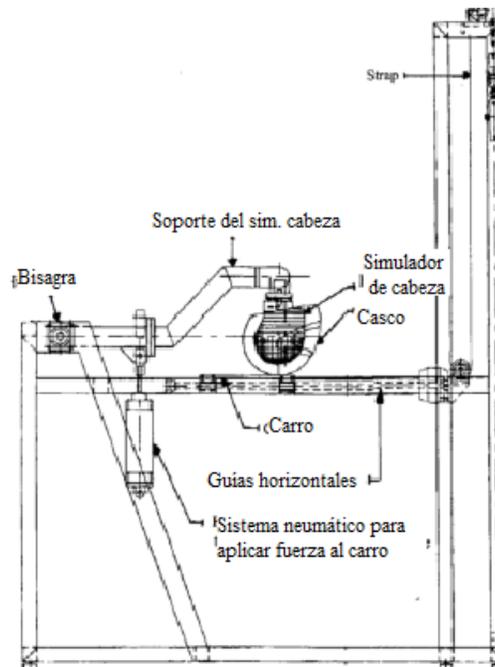


Figura 2-2-5⁵⁷

3. Prueba de rigidez

Se mide la compresión del casco al aplastarlo de forma horizontal y vertical. Se coloca el casco en medio de dos placas paralelas sobre las cuales se ejerce presión a partir de un peso. Se colocará una carga inicial de 30 N y se medirá el desplazamiento; posteriormente se irá añadiendo peso hasta los 360 N y se volverá a la carga inicial. La deformación después de restablecida la carga inicial no podrá ser mayor a 15 mm respecto a la primera medición. Si durante la prueba de impacto

⁵⁶ (Economic Commission for Europe, 2019, págs. 28-31)

⁵⁷ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 96)

lineal un casco sufre una rotura en su carcasa, ese casco debe ser sometido a esta prueba para verificar fallos en su estructura⁵⁸.

4. Prueba dinámica del sistema de retención

Se pone a prueba la resistencia del sistema de retención del casco al aplicarle una carga, simulando el desprendimiento de la cabeza en un accidente. El casco se colocará sujeto por la carcasa justo en la parte superior coincidiendo con el centro de gravedad del simulador de cabeza que estará equipado por un dispositivo de medición y un dispositivo de soporte de carga. Se colocará debajo del simulador de cabeza una guía y un dispositivo de detención para la caída de masa. Se soltará la masa en caída guiada y el desplazamiento del punto donde se aplicó de la fuerza no excederá los 35 mm (Figura 2-6). Se aceptarán daños en el sistema de retención siempre que todavía sea posible retirar fácilmente el casco del simulador de cabeza⁵⁹.

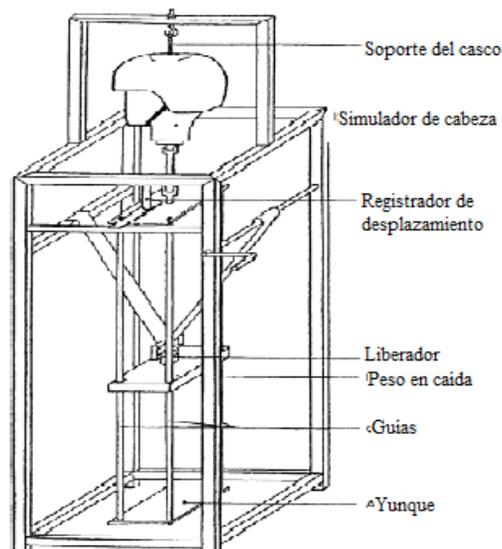


Figura 2-2-6⁶⁰

5. Separación del sistema de retención

⁵⁸ (Economic Commission for Europe, 2019, págs. 31-32)

⁵⁹ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 32)

⁶⁰ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 97)

Con la ayuda de un peso, se jala el casco desde la parte trasera hacia el frente para medir el ángulo en que el casco se desplaza de su lugar, esto buscando asegurar que el casco no se desprenda de la cabeza o se mueva en una posición que pueda resultar peligrosa. El peso de 10 kg se suelta en caída guiada y el ángulo de desplazamiento no deberá ser mayor a $30^{\circ 61}$ (figura 2-7).

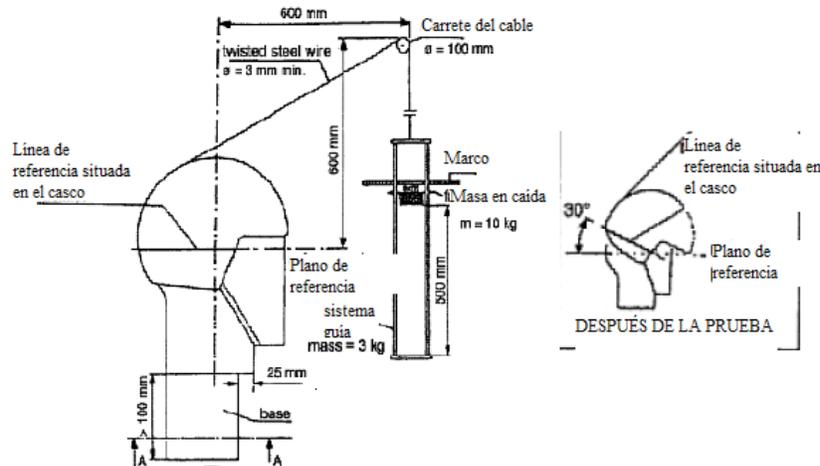


Figura 2-2-7⁶²

6. Pruebas del visor

Prueba de partículas a alta velocidad: Se coloca el casco en un simulador de cabeza con el visor en orden de uso. Al visor se le lanza una pelota de acero a una velocidad de 60m/s en el área correspondiente a cada ojo. Después de las pruebas, el visor no se debe fracturar, deformar, astillar o partirse por completo.⁶³

Cualidades ópticas y resistencia a las rayaduras: Se busca que el visor después de someterse a la abrasión sea capaz de mantener sus propiedades de visibilidad. Se toma un tramo de la parte más plana de la visera y se lavará con agua con detergente y se enjuagará con agua destilada; para después medir su transmitancia luminosa. Después de ello, se someterá al ensayo de abrasión durante el cual se proyectarán sobre la muestra partículas de material abrasivo. Después del ensayo,

⁶¹ (Economic Commission for Europe, 2019, págs. 32-33)

⁶² (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 98)

⁶³ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 34)

se limpiará nuevamente y se medirá la difusión de la luz. Esta prueba también debe ser realizada a los visores solares internos, en caso de que el casco lo tenga⁶⁴.

7. Prueba de micro deslizamiento de la correa

Se busca probar la resistencia a deslizamientos de la correa a las tensiones que se pueden suscitar en un accidente. Se toma una muestra de la correa con el dispositivo de Cierre. Se fija la correa sobre una abrazadera que la detendrá en una posición estática; se coloca por encima el rodillo de la máquina y en medio deberá estar el dispositivo de cierre; se coloca un peso en extremo contrario de la correa. Después de 500 ciclos de la abrazadera se mide el desplazamiento de los componentes, el cual no excederá los 10 mm⁶⁵ (figura 2-8).

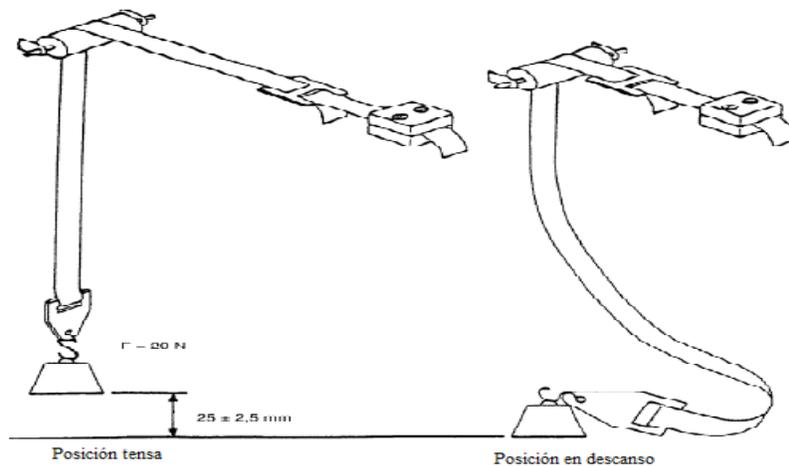


Figura 2-2-8⁶⁶

8. Resistencia de la correa a la abrasión

El aparato de pruebas es similar al utilizado en la prueba de deslizamiento, excepto que la amplitud de movimiento es distinta y la correa pasa sobre una superficie que hace presión en un el punto de unión del mecanismo, que puede ser de material abrasivo. Se monta la correa en una similar a la prueba anterior, de manera que

⁶⁴ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 34-35)

⁶⁵ (Economic Commision for Europe, 2019, págs. 35-36)

⁶⁶ (Economic Commision for Europe, 2019, pág. 99)

simula el deslizamiento del accesorio sobre la correa cuando el casco está sobre la cabeza. Después se hace funcionar el aparato por 5,000 ciclos, la correa se coloca en una máquina de ensayo de tracción y se estira. La correa deberá resistir una tensión de 3 kN sin romperse⁶⁷ (figura 2-9).

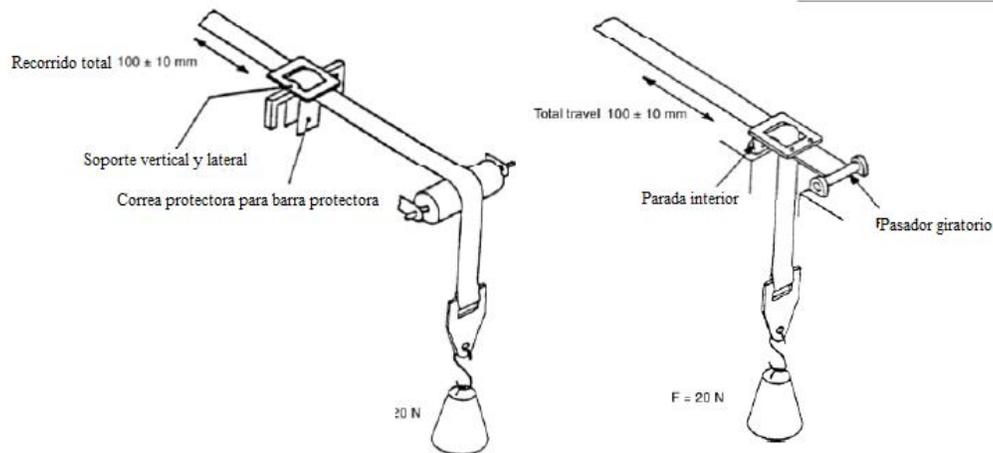


Figura 2-2-9⁶⁸

9. Pruebas para mecanismos de liberación rápida de la correa

Liberación inadvertida por presión: Se pone a prueba el mecanismo cierre mediante presión sobre un determinado punto. Se presiona la parte móvil del mecanismo con una esfera rígida de 100mm de diámetro y no deberá liberarse⁶⁹.

Facilidad de liberación: El casco se montará en el aparato de modo que se aplique una fuerza estática de 150 N al sistema de retención. Se aplicará una fuerza, posteriormente se aplicará una fuerza adicional y luego se retirará. Una vez eliminada la fuerza adicional, el sistema de apertura deberá poder accionarse⁷⁰.

Durabilidad de los mecanismos de liberación rápida: Se acciona el mecanismo y se somete a diferentes condiciones para simular un uso rudo del sistema. Se le aplica una fuerza de carga de 20 ± 1 N en la dirección en la que el mecanismo está diseñado para soportar la carga, luego se desbloquea y desacopla el mecanismo

⁶⁷ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 36)

⁶⁸ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 100)

⁶⁹ (Economic Commission for Europe, 2019, págs. 36-37)

⁷⁰ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 37)

bajo carga. Este ciclo se debe completar en no menos de 2 segundos. Esto se debe hacer al menos 500 veces. Luego se somete a un acondicionamiento de humedad y sal para volver a aplicar el ciclo anterior. En ningún momento el mecanismo de deberá soltar ni fracturar; después de la aplicación y eliminación de la fuerza, el mecanismo cierre aún podrá funcionar⁷¹.

2.3. Normativa americana (FMVSS no. 218)

En este apartado revisaremos la norma FMVSS no. 218 (también conocida simplemente como DOT) y sus pormenores. La establece los requerimientos mínimos de seguridad para cascos de uso específico de motociclistas y tiene la finalidad de reducir el número de muertes y lesiones por golpes en la cabeza.⁷² Esta certificación la elabora el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América y es obligatoria para todos los cascos que se pongan a la venta dentro de este territorio; sin embargo, no es exclusiva de este país, pues varios países la han adoptado en sus reglamentos de tránsito, como es el caso colombiano. Además, pese a no ser obligatoria en otros países, cascos etiquetados con esta certificación se ponen a la venta como otras opciones de seguridad o complementos a las normas que ya existen en dichos países.

Se buscará seguir una estructura similar al apartado anterior y de igual manera, dado que también se ocupa un lenguaje técnico y números relativamente complejos que no aportan para efectos de este trabajo, trataré de simplificar para facilitar su comprensión, mientras que los números serán únicamente ilustrativos. Al mismo tiempo que abordaremos esta normativa, se tendrá en cuenta la vista en el apartado anterior y se buscará, sin mayor lujo de detalle, las diferencias sustanciales entre ambas normativas.

Etiquetado

Para el caso de esta certificación su etiqueta se puede observar en la parte trasera del casco y consiste en: El nombre del fabricante del casco; el modelo exacto del

⁷¹ (Economic Commission for Europe, 2019, pág. 37)

⁷² (U.S. Department of Transportation, 2013)

casco; el símbolo “DOT” en letras considerablemente más grandes; la denominación de la norma que cumple (FMVSS no. 218); la leyenda “Certified”. Todo esto irá centrado y en orden de arriba hacia abajo según se mencionó⁷³ (Figura 2-10). Cabe mencionar que, a diferencia de ece, esta etiqueta la coloca el propio fabricante al poner sus casco a la venta y es posteriormente que la NHTSA verifica que cumpla con todos los requerimientos de esta certificación.



Figura 2-2-10

Además de esta etiqueta, se deben colocar dos etiquetas adicionales. La primera de estas deberá indicar el nombre del fabricante, la talla del casco y la fecha de fabricación. Y en otra etiqueta deberá haber información de seguridad para el comprador⁷⁴ (Figura 2-11).



Figura 2-2-11

Preparación para las pruebas

Al igual que ece, antes de las pruebas se revisa el casco, se pesa y se prepara de la siguiente forma:

⁷³ (U.S. Department of Transportation, 2013)

⁷⁴ (U.S. Department of Transportation, 2013)

Simulador de cabeza: Se selecciona un simulador de cabeza de acuerdo con la talla del casco⁷⁵. En este caso es un simulador de cabeza distinto al utilizado por ece (Figura 2-12).

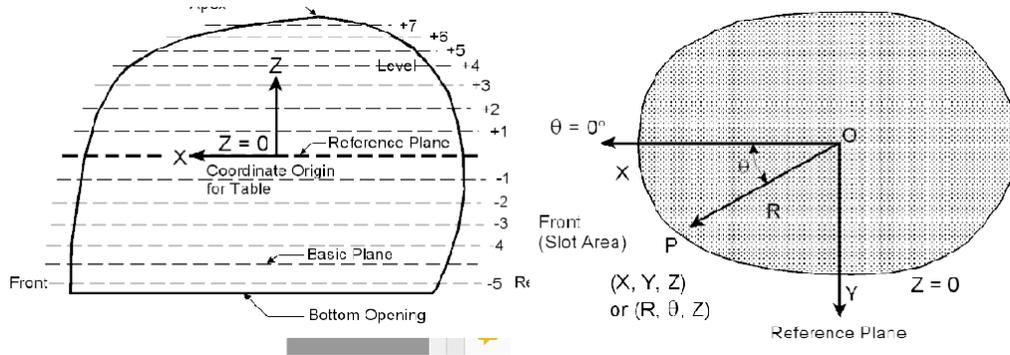


Figura 2-2-12⁷⁶

Etiquetado: Se revisan las etiquetas del casco para verificar que todos los datos sean correctos y cumplan con los requerimientos de la certificación⁷⁷, como se mostró antes.

Marcado: Se en la calota del casco las zonas donde se realizarán las pruebas, para ello se coloca un simulador de cabeza como referencia y se demarcan las zonas de prueba, una zona frontal, una zona trasera y 2 zonas laterales en medio de estas 2 (Figura 2-13); asimismo se marca un número de serie y el acondicionamiento que recibió el casco⁷⁸.

⁷⁵ (U.S. Department of Transportation, 2013)

⁷⁶ (U.S. Department of Transportation, 2013, pág. 37)

⁷⁷ (U.S. Department of Transportation, 2013)

⁷⁸ (U.S. Department of Transportation, 2013)

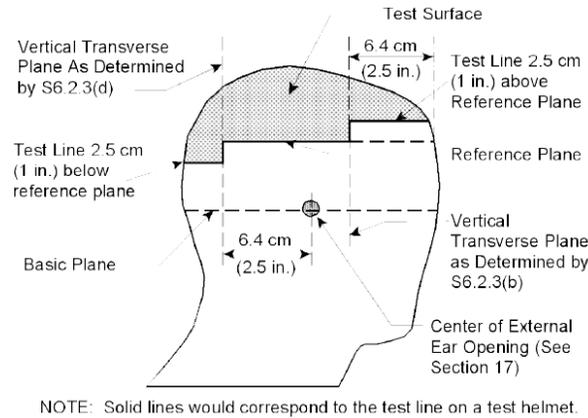


Figura 2-2-13⁷⁹

Visión periférica: Se mide el ángulo de apertura del casco tomando como referencia un simulador de cabeza. El casco deberá tener un ángulo de visión de 105° de cada lado midiendo desde la línea imaginaria justo en la mitad⁸⁰ (Figura 2-14).

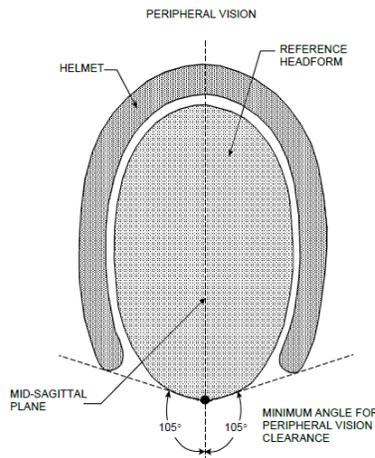


Figura 2-2-14⁸¹

Acondicionamiento: Inmediatamente antes de comenzar la prueba, cada casco de debe someter a condiciones de temperatura ambiente, bajas temperaturas, altas temperaturas e inmersión en agua⁸², de forma similar a la prueba ece.

⁷⁹ (U.S. Department of Transportation, 2013, pág. 18)

⁸⁰ (U.S. Department of Transportation, 2013)

⁸¹ (U.S. Department of Transportation, 2013, pág. 6)

⁸² (U.S. Department of Transportation, 2013)

Pruebas:

1. Prueba de atenuación de impacto

De forma similar a como se vio en ece, para probar la capacidad de absorción de un impacto del casco, se hace una prueba de caída vertical con una guía contra un yunque. No obstante, hay diferencias significativas entre estas 2, comenzando con las zonas de impacto que son distintas, y en este caso no se hacen pruebas sobre la mentonera. Se harán dos impactos sucesivos en cada una de las zonas con el mismo casco y se utilizará un yunque plano y un yunque redondeado (figura 2-15), utilizando un casco distinto para cada yunque. Se deben probar los cascos en todas las condiciones de temperatura y humedad que vimos anteriormente. De igual forma, el simulador de cabeza lleva un sensor que mide la energía del impacto y ésta no debe ser mayor a 400g, siendo una prueba en teoría menos exigente que ece, que establece un máximo de 275g⁸³.



Figura 2-2-15⁸⁴

2. Prueba de penetración

⁸³ (U.S. Department of Transportation, 2013)

⁸⁴ (webBikeWorld, 2010)

Se pone a prueba la resistencia del casco a perforaciones dejándole caer una pesa de 3 kg con una punta (Figura 2-16). Se deberá impactar en la zona superior del casco y en un lateral de este; no se deberá impactar en una zona donde el casco haya recibido un impacto en las prueba anterior. El criterio para aprobar esta prueba es que la pesa, sí puede atravesar la carcasa exterior del casco, pero no debe llegar a contactar con el simulador de cabeza⁸⁵.



Figura 2-2-16⁸⁶

3. Prueba del sistema de retención

Se comprueba la funcionalidad y resistencia del sistema de retención del casco al aplicarle un peso que varía en función del tiempo. Se utiliza una máquina que consta de un mecanismo de carga sobre el que se le aplicará el peso y dos rodillos sobre los que se ajustará la correa del casco (Figura 2-17). Se aplica una carga inicial de 22 kg y pasado un tiempo de agrega un peso de 136 kg y se deja 2 minutos; pasados esos 2 minutos se debe medir la separación de la parte ajustable de la correa. Para aprobar esta prueba, el casco, la correa y ninguno de sus componentes se debe separar completamente o romper cuando se aplica el peso; la parte móvil de la correa no se debe deslizar más de 2.5 cm.

⁸⁵ (U.S. Department of Transportation, 2013)

⁸⁶ (Hablando de Motos, 2020)

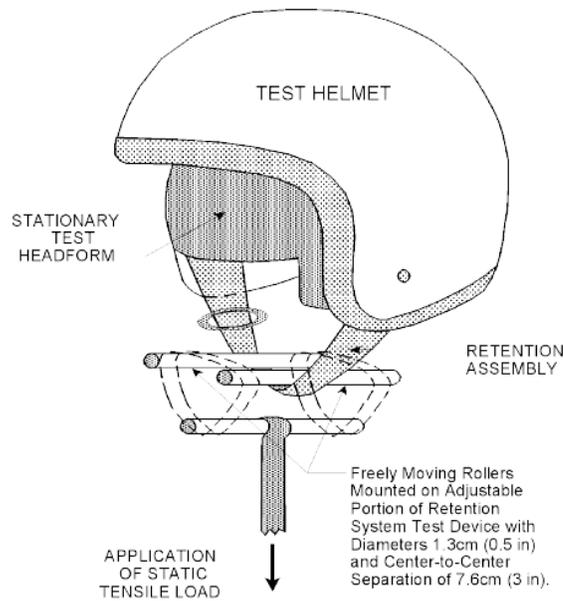


Figura 2-2-17⁸⁷

Conclusiones de capítulo

A partir de este capítulo podemos entender a grandes rasgos el tema de la seguridad vial. Entendemos que esto tiene su origen a raíz de la introducción de vehículos motorizados a las calles, su posterior aumento y como consecuencia de esto; una alza en las tasas de hospitalizaciones y defunciones derivados de accidentes de tránsito. Podemos ver que los primeros pasos en este aspecto son dados en Europa y Estados Unidos, para ser introducidos en los países que se abordan en este trabajo.

Para el caso de nuestros 2 países de estudio. Los primeros pasos significativos son dados a mediados del siglo XX, con la introducción de las leyes de tránsito. A partir de estos momentos, a nivel ley, han existido diversas modificaciones en aras del perfeccionamiento de esta y el cabal logro de su objetivo; que es, lograr una conducción segura. Notamos que el caso de los cascos es relativamente reciente y en este sentido, podemos ver que Colombia está relativamente más adelantado;

⁸⁷ (U.S. Department of Transportation, 2013, pág. 42)

pues en este caso, ellos ya han hecho obligatorio el casco certificado a nivel nacional, mientras que en México aún queda a consideración de cada entidad federativa.

Respecto a nuestros segundo y tercer apartado, podemos ver cierta especificidad en cuanto a las pruebas que requiere para pasar. En cuanto a cantidad y especificidad, estamos en condiciones de afirmar que es una normativa bastante completa y es de esperarse que su cumplimiento incida positivamente en un aumento en la seguridad de quienes conducen una motocicleta en Europa. Por su parte, como vimos, la normativa americana, ofrece un número menor de pruebas y son relativamente más simples.

Al ser la americana una norma que no ha recibido una actualización significativa; es evidente que se ha quedado bastante rezagada en detrimento de la seguridad de los cascos que se etiquetan bajo esta homologación. Además de lo anterior, su proceso de aprobación da pie a un enorme hueco que ha sido aprovechado por marcas que etiquetan sus cascos como aprobados, pese a no serlo y sin riesgo de un castigo, pues son cascos que no se venden en EE. UU. Es evidente la urgencia de una actualización en sus formas y sus métodos.

3. Análisis comparativo de las normativas y estadísticas entre Colombia y México

Este último capítulo tiene como finalidad analizar la legislación vigente en materia de normativas de seguridad en cascos de motocicleta en ambos países, asimismo revisar los resultados estadísticos para evaluar la relación entre la entrada en vigor de la norma y la reducción de accidentes, hospitalizaciones y decesos.

Para efectos de esto, en las primeras dos secciones de este capítulo se revisa la política de seguridad vial para cascos de motocicleta vigente en ambos países, comenzando por Colombia y después México. Mientras que en el tercer apartado se hace la revisión estadística de ambos países, buscando demostrar la existencia de una reducción en los números. Finalmente, se ofrecerán las consideraciones finales referente a todo el capítulo, buscando seguir la línea de la comparación.

3.1 Caso Colombiano (NTC 4533 y Resolución 1080 de 2019)

Para comenzar con la presentación del caso colombiano, es necesario saber qué norma regula los cascos para motocicletas dentro de su territorio. Esta es la Norma Técnica Colombiana 4533, que elabora ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas técnicas y Certificación). Que fue promulgada en el año 2004, y recibió su última actualización el 21 de junio del 2017. Esta norma es una adaptación de ece r-22.05 europea; que es una versión anterior de la norma vigente que vimos en el capítulo anterior. Teniendo en cuenta esto último, debemos comprender que sin buscar ser reiterativos, es probable que se pueda repetir cierta información ya mostrada. Esta norma regula todos los cascos específicos para motocicleta que se comercialicen, importen y circulen dentro del territorio colombiano.

Esta norma regula las especificaciones técnicas que deben cumplir los cascos de seguridad para motociclistas. Incluye una descripción técnica de los elementos mínimos necesarios que debe contar un casco, las especificaciones de pruebas o ensayos y las especificaciones de etiquetado que debe tener un casco que cumpla con esta norma. Esta norma se complementa con la resolución 1080 de 2019, que

hace obligatorio el uso del casco con certificación de seguridad, así como enlista las certificaciones permitidas, y fija las pautas para uso correcto del casco.

Etiquetado

De la misma forma que en las certificaciones anteriores, en la norma colombiana también existe un etiquetado que permite corroborar que un casco cumple con la misma. Por ley todos los cascos que entren al territorio colombiano deben tener cumplir con este estándar independientemente de si cumple con algún otro de mayor jerarquía.

Esta etiqueta debe ser legible y durable y deber contener el número de la Norma (4533); el año y mes de fabricación; la marca del fabricante; y el país de origen del casco. Asimismo, en caso de tener un visor entintado o una mentonera removible, el casco deberá portar avisos sobre “uso recomendado únicamente durante el día” o sobre la no protección del aditamento (figura 3-1)⁸⁸.

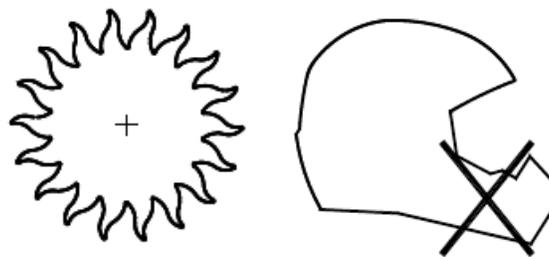


Figura 3-3-1

Preparación para las pruebas

Antes de comenzar con los ensayos de seguridad, algunos cascos son sometidos a diferentes acondicionamientos para simular el desgaste que podría sufrir en el uso diario como se muestra a continuación:

Temperatura ambiente: Se someten 5 cascos a una temperatura cercana a los 25 °C por lo menos durante 4 horas.

Calor: Un casco se debe someter durante 4 a 6 horas a una temperatura de 50 °C.

⁸⁸ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017)

Baja temperatura: Durante 4-6 horas, un casco debe ser expuesto a una temperatura de -20 °C

Radiación ultravioleta y humedad: Un casco debe exponerse a la radiación ultravioleta emitida por una lámpara de xenón durante 48 horas a 25 cm de distancia; posterior a ello se le debe rociar agua a temperatura ambiente durante 4-6 horas a una razón de 1 litro por minuto.

Acondicionamiento con solvente: A todos los cascos anteriormente acondicionados, se les aplica con un algodón 25 ml de un solvente que consiste en octano y tolueno en toda sus superficie durante 7.5 segundos y se debe dejar reposar media hora antes de comenzar cualquier prueba adicional⁸⁹.

Una vez terminado esto, se inspeccionan los cascos de forma visual para verificar que no hayan sufrido roturas o daño importante. Posterior a esto, se coloca el casco con sus accesorios en orden de uso, se coloca en un simulador de cabeza (figura 3-2) y se marcan las zonas donde recibirá los impactos (figura 3-3) para comenzar las pruebas.

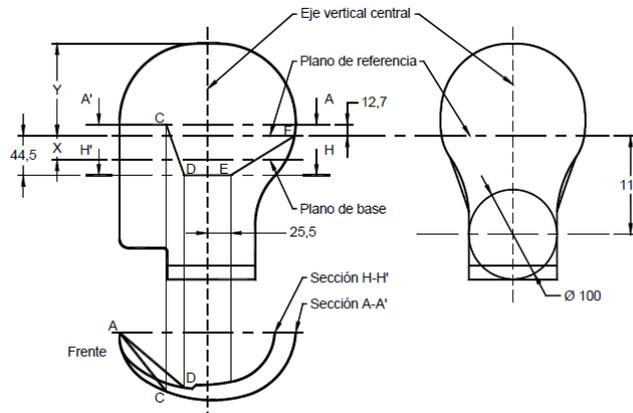
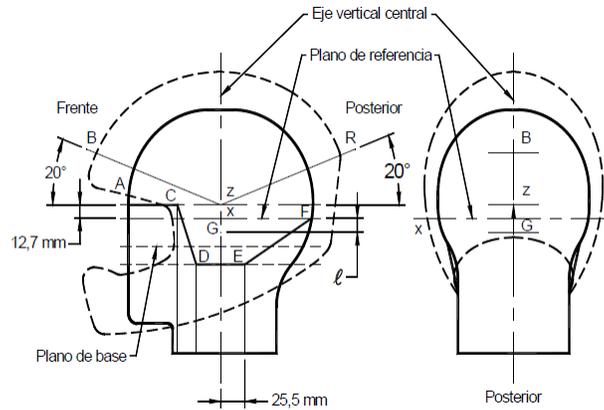


Figura 3-3-2⁹⁰

⁸⁹ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 11)

⁹⁰ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 33)

Figura 3-3-3⁹¹

Pruebas

1. Absorción de impacto

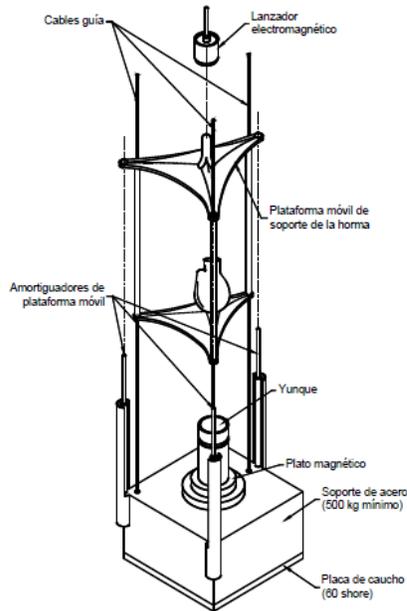
Para esta prueba, similar a la que se hace en la norma europea, se deja caer en caída libre el casco y se mide la capacidad de este para absorber impactos. El casco debe caer en cada una de las zonas marcadas anteriormente. La altura deberá ser tal que el casco impacte con el yunque a una velocidad de 7.5 m/s y 5.5 m/s para la mentonera. Se utilizan dos yunques; uno plano y uno con bordillo, usando un casco nuevo en cada uno de estos⁹².

Se tiene en cuenta el criterio de lesión en la encefálica y el requisito para pasar esta prueba es que la aceleración medida por los sensores no exceda los 275 g y el CLE no supere los 2 400⁹³. En la figura 3-4 se adjunta una referencia de la máquina utilizada para esta prueba.

⁹¹ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 37)

⁹² (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 13-15)

⁹³ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 15)

Figura 3-3-4⁹⁴

2. Protuberancias y fricción superficial

Método A: Se deja caer el casco de forma vertical sobre un yunque inclinado y se miden las fuerzas de rotación sobre las protuberancias del casco (remaches y elementos que sobresalgan). La altura deberá ser tal que al impactar, el casco alcance una velocidad de 8.5 m/s. El yunque deberá tener una inclinación de 15° y se le deberá poder montar una superficie con barras o una superficie abrasiva. El área de impacto puede ser cualquiera de la superficie del casco y se pueden hacer los ensayos que el laboratorio considere necesarios, para el yunque abrasivo se evalúan áreas cercanas a la corona del casco⁹⁵.

El requisito para aprobar este ensayo es que la fuerza de impacto con el yunque de barras no debe superar los 2500 N. Mientras que para el yunque abrasivo la fuerza no debe ser mayor a los 3500 N⁹⁶.

Método B: Se evalúan las fuerzas de rotación causadas por las protuberancias del casco mediante el impacto de corte donde se deben desprender las

⁹⁴ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 48)

⁹⁵ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 16-19)

⁹⁶ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 18-19)

protuberancias o permitir que el borde de corte se deslice. Se busca que el borde de corte se sitúe sobre la protuberancia elegida. Para aprobar, la protuberancia elegida debe ser cortada o desprendida; asimismo, el carro de fricción no debe ser detenido por el casco⁹⁷. En la figura 3-5 se adjunta una referencia de las máquinas utilizadas en ambos métodos.

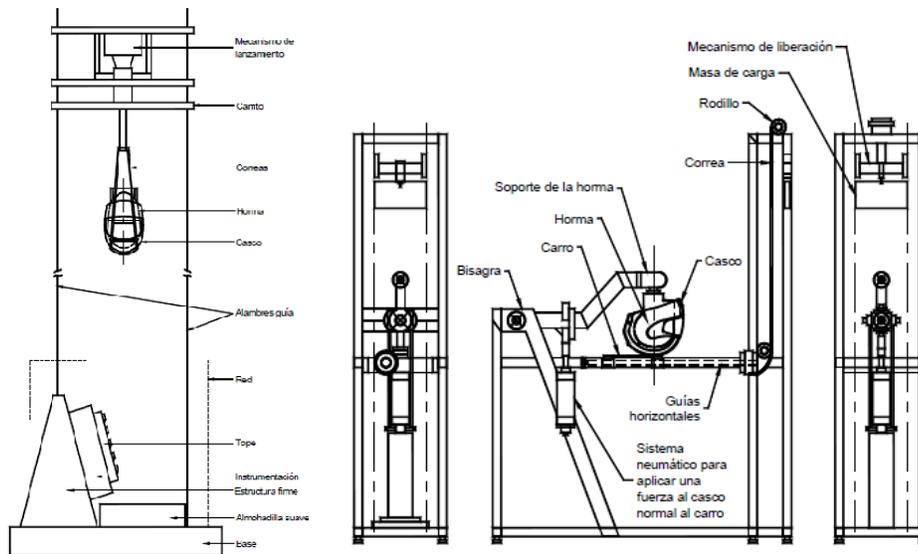


Figura 3-3-5⁹⁸

3. Rigidez

Se coloca un casco en medio de dos placas paralelas sobre las cuales se aplica un peso sobre el eje longitudinal o transversal.

Se aplica una carga inicial de 30 N y se debe medir la distancia entre las placas, posteriormente la carga debe incrementarse a 100 N y se debe medir la distancia entre placas; esto se debe repetir hasta aplicar 630 N. Después de esto, la carga se reduce a 30 N. Para pasar esta prueba, la deformación al aplicar 630 N no debe superar la medida inicial en 4 cm; de igual forma, al restaurar la carga de 30 N, la deformación no debe ser mayor a 1.5 cm.⁹⁹

4. Pruebas al sistema de retención

⁹⁷ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 19-21)

⁹⁸ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 49-50)

⁹⁹ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 21-22)

Ensayo dinámico: El casco se sostiene por la calota en la parte superior. El simulador de cabeza incorpora un dispositivo de soporte de carga a través del eje vertical. Se deja caer un dispositivo de carga y se mide el desplazamiento del casco, que no debe ser mayor a 3.5 cm y después del ensayo, el sistema debe seguir funcionando¹⁰⁰ (figura 3-6).

Desprendimiento: Se engancha un dispositivo para guiar y liberar un peso en caída libre a la parte trasera de la calota. Luego de libera una masa de 10 kg a una altura de 50 cm. Después de a prueba, el ángulo de referencia entre la calota del casco y el simulador no debe ser mayor a los 30°¹⁰¹ (figura 3-6).

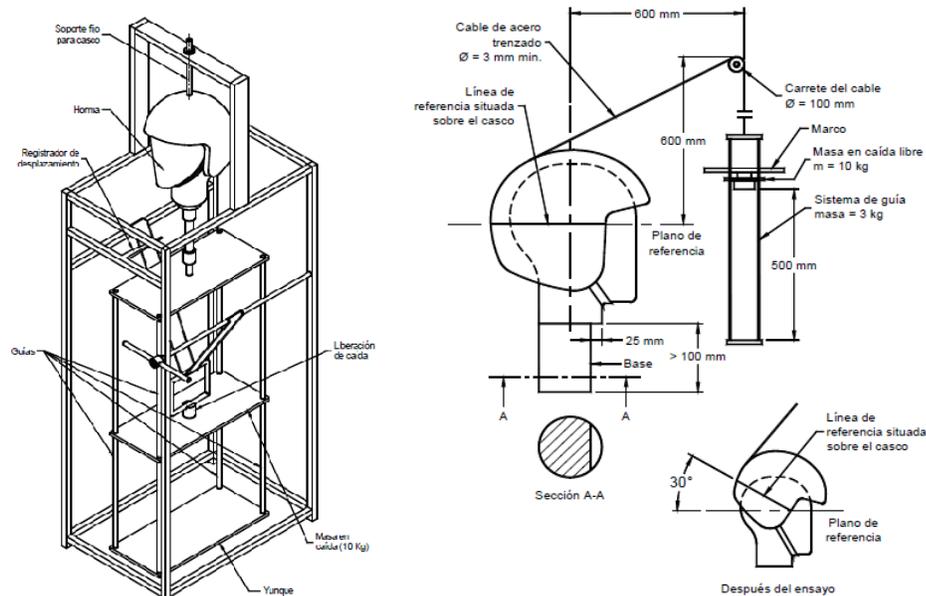


Figura 3-3-6

5. Pruebas al visor

Características mecánicas: El visor se somete a acondicionamiento ultravioleta, como se vio anteriormente y se monta sobre el casco en orden de uso sobre un simulador de cabeza. Se deja caer sobre el visor un punzón con un peso de 300

¹⁰⁰ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 22-23)

¹⁰¹ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 23)

gramos y un martillo de 3 kg. Se determina que se aprobó el ensayo si el visor no genera astillas independientemente de si se quiebra o no¹⁰².

Cualidades ópticas: Se toma una muestra del visor con medidas de 5x5 cm y se debe someter a condicionamiento ambiente. La muestra se debe lavar y secar y medir la capacidad de transmitir la luz; después de esto, se le debe proyectar 3 kg de material abrasivo; después de esto, la muestra se debe lavar y secar nuevamente y medir la capacidad de transmitir la luz¹⁰³.

6. Pruebas a la correa

Microdeslizamiento: Se coloca la correa sobre una abrazadera oscilante (figura 3-7) y se hace girar el sistema durante 20 ciclos y se observa el movimiento de esta. Luego de esto se hace funcionar el sistema durante 500 ciclos y se registra el movimiento de la correa, el cual no debe superar 1 cm.¹⁰⁴

Resistencia a la abrasión: En un aparato similar al de la prueba de microdeslizamiento, se coloca la correa, con la diferencia que se añade un aditamento que pueda causar abrasión (figura 3-7). Para pasar la prueba, la correa debe soportar 3 kN sin romperse¹⁰⁵.

¹⁰² (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 23-24)

¹⁰³ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 24)

¹⁰⁴ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 25)

¹⁰⁵ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 25-26)

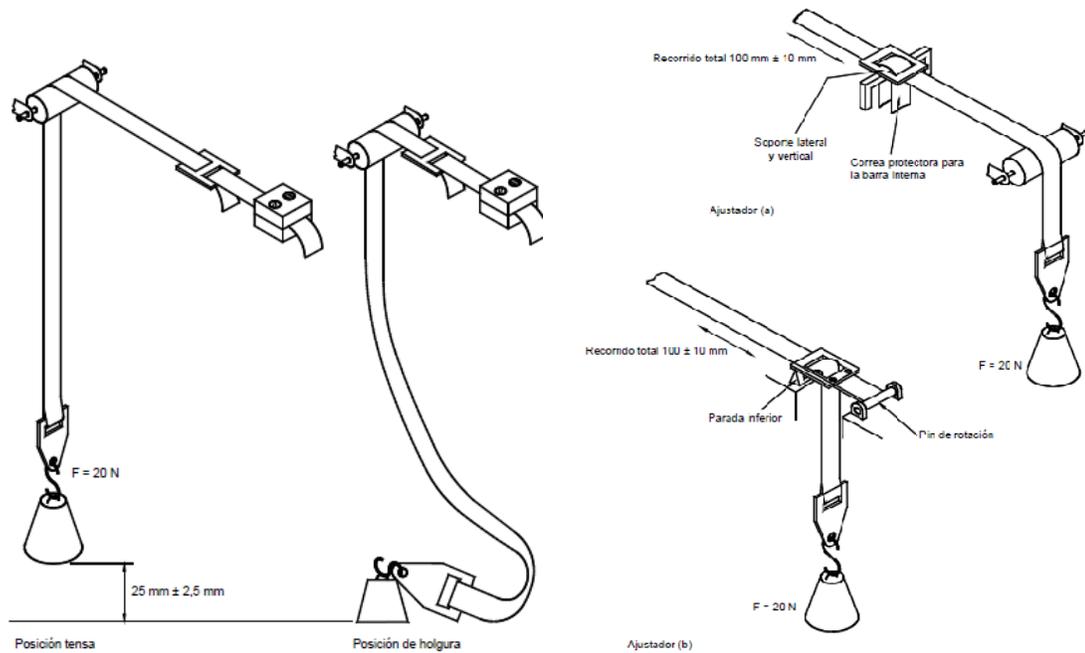


Figura 3-3-7

7. Pruebas para correas de liberación rápida

Liberación involuntaria por presión: Se somete la presión sobre el dispositivo de retención de una esfera de 1 cm de diámetro con una fuerza de 100 N, de modo que si el mecanismo está diseñado para no abrirse de forma accidental, no debería hacerlo tampoco en esta prueba.¹⁰⁶

Facilidad de liberación: El casco se monta sobre el sistema utilizado en la prueba dinámica de retención, donde se aplica un peso estático inicial de 150 N, que luego aumenta a 350 N y se retira. Posterior a este proceso, con la ayuda de un dinamómetro, se mide la facilidad de apertura del sistema de retención, que no debe requerir una fuerza mayor a 30 N.

Durabilidad: Se acciona el mecanismo y se somete a diferentes condiciones para simular un uso rudo del sistema. Se le aplica una fuerza de carga de 20 ± 1 N, luego se desbloquea y desacopla el mecanismo bajo carga. Esto se debe hacer al menos 500 veces. Luego se somete a un acondicionamiento de humedad y sal para volver a aplicar el ciclo anterior. En ningún momento el mecanismo de

¹⁰⁶ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, pág. 26)

deberá soltar ni fracturar; después de la aplicación y eliminación de la fuerza, el mecanismo cierre aún deberá funcionar¹⁰⁷.

Resolución 1080 de 2019

Mediante un decreto por parte del ministerio de transporte colombiano, el 19 de marzo de 2019 se expide la resolución 0001080, que consiste en el reglamento técnico para cascos de moto. Este hace oficial la obligatoriedad de una serie de requerimientos de seguridad para todos los cascos que estén destinados a su uso en calle (quedando excluidos aquellos prototipos para exhibición o para uso deportivo).

Los requerimientos de este reglamento no son otros que los de la NTC 4533 que se expuso anteriormente, y se consideran como equivalentes las normativas ece-r22.05 (este documento es previo a la expedición de la versión 06 de la norma) y la FMVSS No.218, también expuestas páginas atrás. De este modo, podemos entender que un casco que cumpla con cualquiera de las normas ya mencionadas no debería tener problemas para ser importado al país y poder ser utilizado en las calles colombianas. No obstante, personalmente no estoy de acuerdo con la equivalencia, pues como vimos en el desarrollo de este trabajo, la cantidad y requerimientos y criterios entre la norma europea y la americana son distintas, siendo menor número y menos exigentes aquellas contenidas en la FMVSS No.218, por lo que su garantía de seguridad debería ser también menor.

Para poder cumplir con este reglamento, es necesario presentar la documentación correspondiente y, en ausencia de un órgano dentro del país, presentar un certificado de conformidad de un laboratorio privado que garantice que el casco ha aprobado los ensayos de seguridad que se exigen. Cada certificado tiene una vigencia por 5 años y después de este tiempo se debe renovar¹⁰⁸.

La efectividad de este decreto será evaluada estadísticamente en el último apartado de este trabajo.

¹⁰⁷ (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017, págs. 26-27)

¹⁰⁸ (Ministerio de transporte de Colombia, 2019)

3.2 Caso Mexicano (NOM-206-SCFI/SSA2-2018)

Etiquetado

El casco deberá portar una etiqueta que haga referencia al producto mismo y el uso para el que está diseñado; esto puede ser mediante descripción escrita o imágenes de referencia. Además, deberá incluir información que haga referencia a la Norma Oficial Mexicana.

Además de ello, se debe incluir la marca en el caso y en la etiqueta deberá tener: a) la marca; b) talla; c) modelo (opcional); d) nombre, razón social e información del responsable del producto; e) leyenda con el país de origen del casco; f) fecha de fabricación del casco; g) leyendas de advertencias e instrucciones de uso y cuidado del casco.

El cumplimiento de esta norma está a cargo de la Secretaría de Salud, Secretaría de Economía y la procuraduría Federal del consumidor¹⁰⁹.

Para optar por esta norma, se debe presentar la documentación correspondiente y un documento expedido por un laboratorio privado que corrobore que el casco fue probado de acuerdo con las especificaciones de esta norma y el responsable de la marca se compromete a hacer todos los cascos de forma igual; por lo que la autoridad correspondiente no se encarga de hacer pruebas con los cascos previo a su puesta a la venta ni posterior a su comercialización¹¹⁰. Esto, considero que es un desacierto, pues estás dejando mucha confianza en un fabricante, que simplemente puede presentar un comprobante que no corresponda al casco real y venderlo como seguro, pasando por alto los estándares de seguridad a fines de obtener un beneficio económico mayor. En este sentido, la norma funcionaría únicamente como un permiso de importación y poco afectaría su aplicación.

¹⁰⁹ (DOF, 29 mayo 2018, págs. 49-50)

¹¹⁰ (DOF, 29 mayo 2018, págs. 58-61)

Preparación para las pruebas

De igual forma en que lo vimos con las certificaciones anteriores, se debe revisar que el casco cumpla con ciertas especificaciones como la visión periférica, materiales y construcción. De igual forma, se selecciona un simulador de cabeza acorde con la talla del casco. Después de esto, se marca sobre el casco la línea de prueba donde se realizarán los ensayos¹¹¹ (figura 3-8).

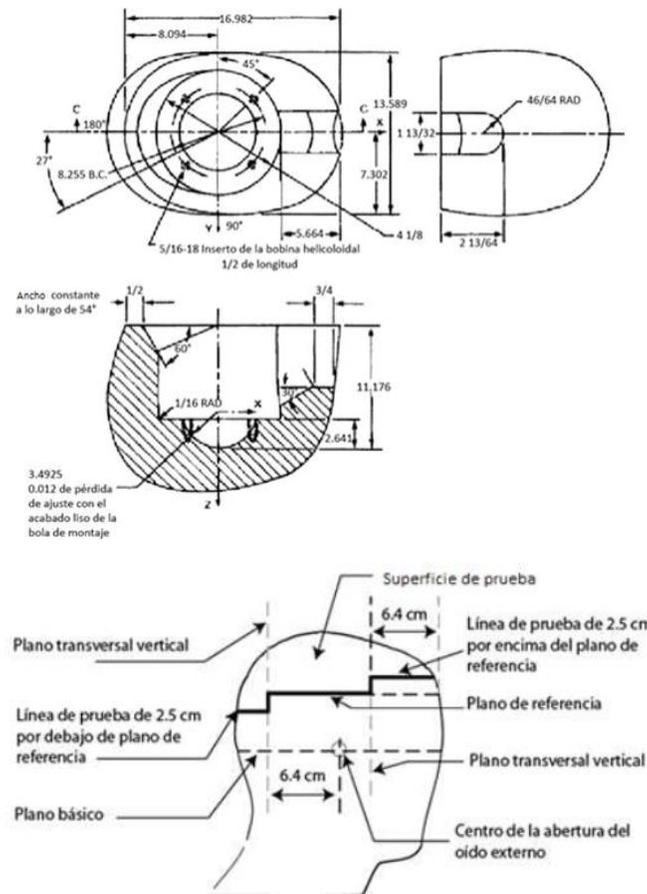


Figura 3-3-8¹¹²

Una vez que se colocó el casco en su respectivo simulador de cabeza y se han marcado las líneas de prueba, se procede con el acondicionamiento. El casco deberá someterse a:

Ambiente: A temperaturas entre 16° C y 26° C por al menos 4 horas.

¹¹¹ (DOF, 29 mayo 2018, págs. 47-48)

¹¹² (DOF, 29 mayo 2018, págs. 52-53)

Baja temperatura: Durante 4 horas como mínimo y máximo 24 horas en temperaturas dentro del un intervalo entre -15° C y -5° C.

Alta temperatura: Se debe exponer el casco a una temperatura mayor a 45° C y menor a 55° C durante un tiempo entre 4 y 24 horas.

Inmersión en agua: Se debe sumergir el casco en agua a temperatura ambiente por al menos 4 horas y no más de 24¹¹³.

Pruebas

Las pruebas a las que se somete el casco derivan de las normas FMVSS No.218 y ECE r-22.05 y se muestran a continuación. En este sentido, puede que sea reiterativo revisar la norma; sin embargo, considero que es importante explicar la totalidad, para poder señalar diferencias entre la política de ambos países y de esta forma explicar la situación real que se verá acompañada de las estadísticas en el siguiente apartado.

Cabe mencionar, que las 3 primeras pruebas que se mencionan a continuación son derivadas de la norma americana, mientras que el segundo grupo derivan directamente de la normativa europea. El comerciante puede optar por hacer las pruebas del primer grupo o el segundo según lo vea conveniente; entendiendo de esto que se busca que ambos grupos de pruebas sean equivalentes entre sí.

1. Atenuación de impacto

De igual manera a como se vio en el capítulo 2 de este trabajo, se debe dejar caer el casco con una máquina que guíe de forma vertical el casco hacia un yunque metálico (plano y con bordillo). Se deben realizar 2 impactos sucesivos con el mismo casco en 4 zonas.¹¹⁴

2. Prueba de penetración

Para esta prueba, se debe dejar caer sobre la carcasa exterior del casco un punzón metálico con un peso cercano a 6 libras. Las zonas donde debe caer el punzón

¹¹³ (DOF, 29 mayo 2018, págs. 48-49)

¹¹⁴ (U.S. Department of Transportation, 2013, págs. 28-37)

deberán ser cerca a la coronilla de la cabeza y por lo menos a 7.5 cm de cualquier zona donde ya haya recibido un impacto en la prueba anterior.¹¹⁵ Para aprobar, el punzón puede atravesar el casco, pero no puede llegar hasta el simulador de cabeza¹¹⁶.

3. Prueba del sistema de retención

Tal como se explicó en el apartado 2.3 de este trabajo para esta prueba se debe aplicar una carga inicial de 22 kg al sistema de retención del casco, se debe medir el movimiento del sistema y aumentar la carga a 136 kg y pasado un tiempo determinado se debe volver a medir el movimiento del sistema, restaurar la carga y medir nuevamente.¹¹⁷ El criterio para esta prueba es el mismo ya revisado; el sistema en ningún momento de la prueba debe separarse y en la parte ajustable de la correa se admite un movimiento no mayor a 2.5 cm¹¹⁸.

Las siguientes pruebas corresponden a la norma ece r-22.05:

1. Absorción al impacto

De la misma forma en que se explicó en el apartado 2.2 de este trabajo, el casco se coloca sobre su respectivo simulador de cabeza y se deja caer de manera que impacte en las zonas especificadas sobre un yunque plano y un yunque con bordillo¹¹⁹. Esta prueba es la misma en las versiones 05 y 06 de la norma; además, el documento citado también toma en cuenta los puntos adicionales y las pruebas de alta y baja energía lineal descritos igualmente en el apartado 2.2 de este trabajo.

2. Prueba de rigidez

Para esta prueba se debe colocar el casco sobre una máquina que pueda aplastar el casco con un peso de forma longitudinal y transversal. Se utiliza un casco nuevo sometido a condiciones de temperatura ambiente y se le coloca en la máquina con

¹¹⁵ (U.S. Department of Transportation, 2013, págs. 37-39)

¹¹⁶ (DOF, 29 mayo 2018, pág. 45)

¹¹⁷ (U.S. Department of Transportation, 2013, págs. 39-41)

¹¹⁸ (DOF, 29 mayo 2018, pág. 46)

¹¹⁹ (Economic Comision for Europe, págs. 20-25)

un peso inicial, para posteriormente aumentar la carga a 630 N y pasado un tiempo se restaura la carga inicial de 30 N. Se debe medir el movimiento al aplicar la carga inicial, al aplicar los 630 N y al restaurar la carga de 30 N¹²⁰.

3. Prueba del sistema de retención

Para el caso de las pruebas que se exigen para los sistemas de retención, se rescatan la prueba dinámica del sistema de retención, prueba de desprendimiento y la prueba de resistencia a la abrasión de la correa.

Prueba dinámica: El casco en su simulador de cabeza debe ser sujetado por la carcasa en la parte superior con el sistema de retención cerrado en orden de uso; debajo del simulador de cabeza se colocará una carga de 15 kilos precargados sobre los que se deberá dejar caer una carga adicional de 10 kg. Para aprobar, la correa no se debe romper ni desprender, además deberá seguir siendo funcional, se permite un deslizamiento de 3.5 cm.

Prueba de desprendimiento: A un casco en su debido simulador, se le coloca una carga de 3 kg en el borde delantero de la calota, se debe dejar caer por la parte de atrás una masa de 10 kg y el casco no se debe desplazar más de 30°¹²¹.

Prueba de resistencia a la abrasión: En una máquina de abrazadera oscilante (ver apartados 2-3 y 3-1 para mayor referencia) con un material abrasivo se debe colocar la correa y hacer funcionar la máquina varias veces. La correa debe soportar una tensión de 3 kN sin romperse¹²².

3.3 Análisis estadístico comparado

A continuación, se presenta el análisis comparado de las estadísticas de accidentes con la finalidad de comprobar la relación causal entre la aplicación de políticas y reglamentaciones con una hipotética reducción de hospitalizaciones y defunciones en motociclistas.

¹²⁰ (Economic Comision for Europe, págs. 31-32)

¹²¹ (Economic Comision for Europe, pág. 32)

¹²² (Economic Comision for Europe, pág. 36)

Antes de comenzar el análisis, hay que explicar una cosa muy necesaria. Es lógico que el parque vehicular de motos crezca día con día y anualmente, pues es un método de transporte que con el tiempo va ganando popularidad por su precio, agilidad, etc. Por ello, al existir más motos en las calles, no debe ser raro esperar una mayor cantidad de accidentes totales. Es por ello que, para efectos de este análisis se tomará en cuenta la relación porcentual entre el parque vehicular y el número de accidentes ocurridos en las calles durante el año previo a la promulgación de la norma y los 4 años posteriores. En teoría, para explicar si hay una disminución en el parque vehicular, debería haber una reducción en la relación ya explicada. Esto mismo se hará en cuanto a las tasas de hospitalizaciones y muertes.

Colombia

Para el caso colombiano, dado que la norma que hace obligatorio el uso del casco es promulgada en 2019, se toma como base el año anterior (2018) y sus 4 años posteriores a la entrada en vigor como se muestra en la tabla 1.

Año	Parque vehicular	Accidentes atendidos	Porcentaje
2018	8,313,954	25,363	0.30
2019	8,906,554	23,976	0.26
2020	9,419,374	11,677	0.12
2021	10,136,593	19,089	0.18
2022	10,937,542	24,064	0.22

Tabla 1 Parque vehicular¹²³ vs accidentes¹²⁴

Lo primero que se logra observar en la tabla es un importante crecimiento del parque vehicular, al mismo tiempo que existe una reducción medianamente importante en el primer año y el posterior (2020), para posteriormente volver a subir a números similares a nuestro año base. Es importante hacer mención del año 2020, donde nos encontramos con el inicio de una pandemia que forzó la detención de prácticamente todas las actividades a nivel mundial, por ello, es esperable que los

¹²³ (RUNT)

¹²⁴ INMLCF, 2018-2022)

números hayan bajado significativamente; con el regreso a la normalidad, éstos nuevamente suben.

Del total de accidentes que se registraron por año, no todos terminaron en el mismo resultado, con datos del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, podemos distinguir en aquellos que terminaron únicamente en hospitalización y aquellos que resultaron en la muerte de las personas que estaban siendo desplazadas en una motocicleta en el accidente. Se excluyen aquellos que resultaron ilesos o con daños leves. En las tablas 2 y 3 se muestran los resultados en números totales y porcentajes.

Año	Fatal	No fatal
2018	3,432	21,931
2019	3,639	20,337
2020	3,114	8,563
2021	4,405	14,684
2022	5,057	19,007

Tabla 2: Accidentes fatales y no fatales¹²⁵

Año	Fatal (%)	No fatal (%)
2018	13.53	86.46
2019	15.17	84.82
2020	26.66	73.33
2021	23.07	76.92
2022	21.01	78.98

Tabla 3: Porcentajes de fatalidad

Como se puede observar en las tablas, es visible un aumento importante en las tasas de fatalidad, iniciando en 13% en 2018, con un aumento relativamente pequeño en 2019, para dar un salto casi duplicándose en 2020 y volviendo a reducirse en años posteriores. Por su parte, los porcentajes correspondientes a hospitalizaciones resultaron en una reducción considerable en los primeros 3 años para subir de manera sostenida en 2021 y 2022. Es importante mencionar la

¹²⁵ (INMLCF, 2018-2022)

pandemia como factor en el caso de ambas, si bien en 2020 se registraron menos accidentes y menos hospitalizaciones, las muertes escalaron de gran manera en este año; por su parte en los años siguientes se observan los efectos de la reactivación económica.

Haciendo un balance general, son resultados divididos, pues si bien se puede ver una reducción de accidentes y hospitalizaciones en el primer año de vigencia de la resolución, los decesos aumentan al mismo tiempo. Se observa una disminución en los porcentajes de accidentes conforme al parque vehicular, no obstante, esto puede deberse a que este último crece de manera no proporcional con los accidentes. Por su parte en cuanto a decesos y hospitalizaciones, se ve una reducción de estos últimos, sin embargo, esto de poco sirve si las tasas de mortalidad aumentan significativamente cada año.

México

Para el caso mexicano, la norma que rige los cascos de motocicleta es promulgada y vigente desde 2018, por lo que se toma el 2017 como año base y sus 4 años posteriores. Se sigue una dinámica similar, tomando en cuenta la relación parque vehicular-accidentes y los porcentajes de defunciones y hospitalizaciones.

Comenzando con la relación parque vehicular con accidentes, en la tabla 4 se muestran los siguientes datos:

Año	Parque vehicular	Accidentes atendidos	Porcentaje
2017	3,598,543	24,882	0.69
2018	4,080,152	25,866	0.63
2019	4,789,622	28,676	0.59
2020	5,284,210	26,190	0.49
2021	5,936,172	30,478	0.51

Tabla 4: Parque vehicular ¹²⁶vs accidentes¹²⁷

¹²⁶ (INEGI, 2022)

¹²⁷ (INEGI, 2022)

De acuerdo con los datos mostrados en la tabla, se observa un incremento del parque vehicular, así como del número de accidentes (excepto 2018 y 2020). En cuanto a nuestros porcentajes, es visible una disminución importante en los accidentes por cada 100 motos registradas en el parque vehicular salvo, en el último año. Se observa una disminución en el primer año de aplicación de la normativa y en el año siguiente, siendo la mayor en el primer año de pandemia.

En cuanto al resultado que tuvieron todos estos accidentes, con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, podemos clasificarlos de acuerdo con cómo se muestra en las tablas 5 y 6:

Año	Fatal	No fatal
2017	987	23,895
2018	1,030	24,836
2019	1,075	27,601
2020	1,096	25,094
2021	1,330	29,148

Tabla 5: accidentes fatales y no fatales¹²⁸

Año	Fatal (%)	No fatal (%)
2017	3.96	96.03
2018	3.91	96.09
2019	3.74	96.25
2020	4.18	95.81
2021	4.36	95.63

Tabla 6: Porcentajes de fatalidad

Si nos fijamos en el porcentaje de fatalidad, existe una reducción apenas visible en el año 2018, justo en el año que entra en vigor la NOM correspondiente a los cascos para motocicleta. Sin embargo, al año siguiente se vuelve a registrar un aumento al año siguiente para volver a bajar un poco en 2020 (a raíz de la pandemia). Para nuestro último año, se observa que aumenta nuevamente el porcentaje a un número similar a nuestro primer año. Por su parte, al número de accidentes que no

¹²⁸ (INEGI, 2022)

resultaron fatales, pero sí con lesiones, aquí sí es posible ver una disminución año con año. Siendo el punto más bajo el 2020, nuevamente a raíz de la pandemia y aún con el aumento de 3 puntos porcentuales en 2021, sigue siendo un número menor a los años anteriores.

En ambos casos es visible una disminución en el año de la puesta en vigor de la norma, lo cual es positivo a corto plazo. Sin embargo, para el caso de la fatalidad, si bien es relativamente baja, es un número que va en aumento y sólo fue posible reducirlo durante el primer año de pandemia a partir de la detención de toda actividad económica no esencial. Por su parte, los números de accidentes no fatales indican una reducción en la fatalidad en todos los años, salvo en el último por la reactivación económica, lo que también es positivo.

En términos generales, son resultados divididos. Se observa un decrecimiento en el porcentaje de accidentes por moto registrada, así como en el porcentaje de hospitalizaciones por accidente; sin embargo, es en el índice de fatalidad donde encontramos el punto más débil de la puesta en vigor de nuestra normativa, pues sólo obtuvo resultados en su primer año de aplicación.

Comparativa

En las siguientes gráficas se puede observar la comparación de las tasas de accidentes, así como las de fatalidad y hospitalizaciones:

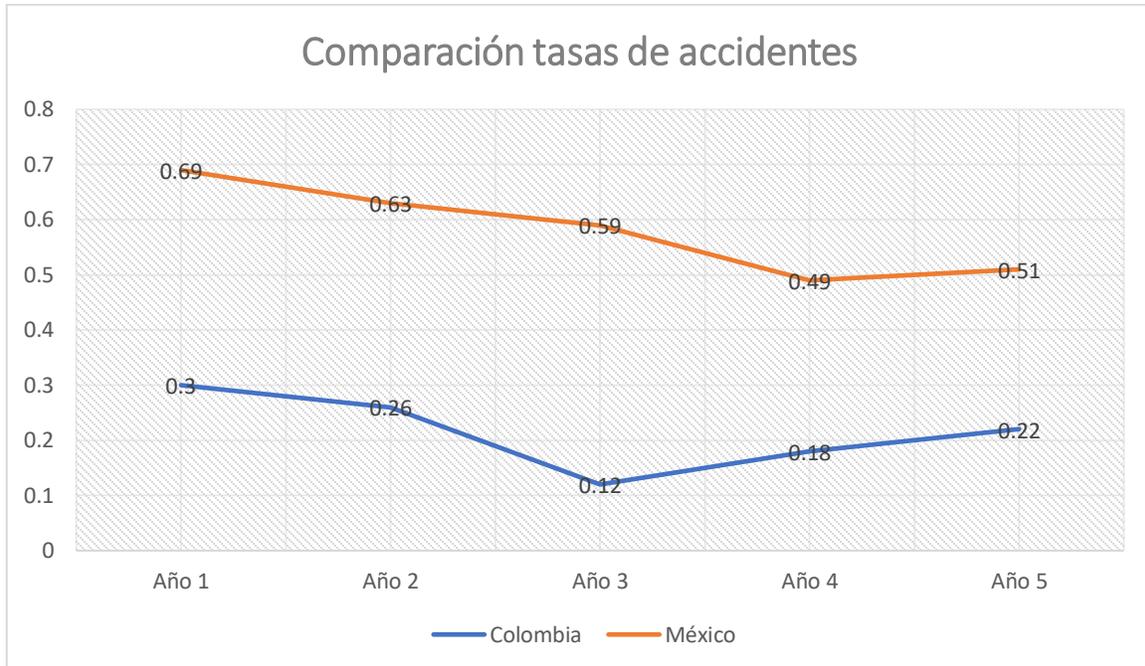


Figura 3-9

Lo que resulta interesante del caso colombiano es que siendo un país con un parque vehicular de motos mucho mayor al de México, tiene un menor número de accidentes a comparación de éste, que tiene prácticamente la mitad de motos y el doble de accidentes.

Respecto a la efectividad de la norma, se observa una reducción en el primer año se su aplicación en ambos países. Sin embargo, en ambos países, así como en todo el mundo la pandemia significó una disminución importante en las cifras, para al año siguiente haber un repunte cuya disminución no se espera en un futuro cercano. En cuanto a si existe una disminución real de accidentes, es probable que se deba más a un crecimiento no proporcional del parque vehicular de motos respecto al número de accidentes cada año.

En las figuras 3-10 y 3-11 se grafica la comparativa entre los porcentajes de muertes y hospitalizaciones de cada país:

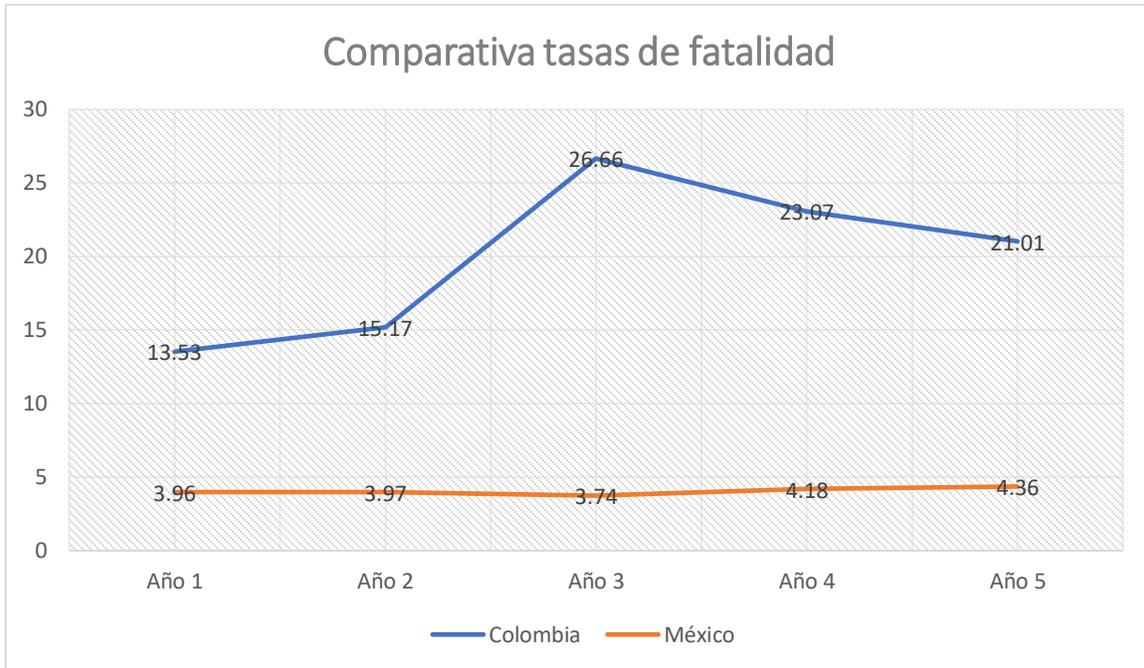


Figura 3-10

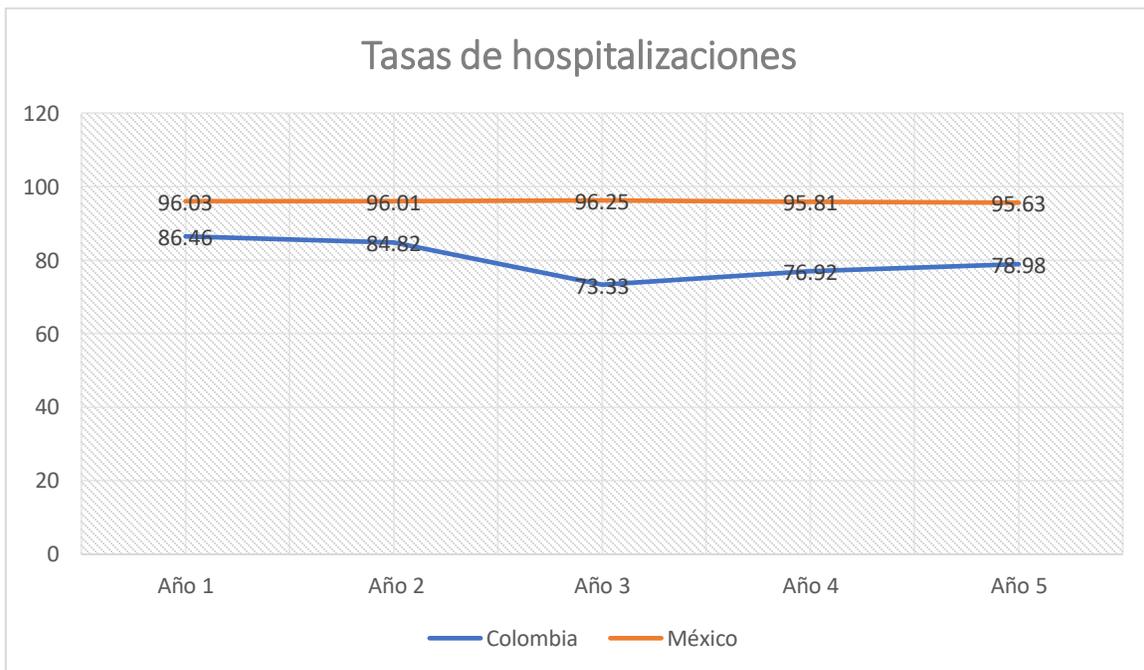


Figura 3-11

En cuanto a tasa de mortalidad y hospitalizaciones, se observa que en Colombia, pese a tener menos accidentes, las tasas de mortalidad son bastante altas en relación a México que nunca superan el 5%. Si observamos el caso mexicano

únicamente, nos damos cuenta gráficamente una cierta estabilidad en cuanto a cifras; no vemos fluctuaciones grandes como el caso colombiano donde los números, sobre todo en las tasas de fatalidad, son más volátiles.

De cualquier modo, respecto a la eficacia que ha tenido la aplicación de sus respectivas políticas de seguridad vial, en ambos casos, sólo se observa una disminución de accidentes y hospitalizaciones en su primer año de vigencia. Pese a esto, las tasas de defunción siguen en aumento, sobre todo en Colombia donde año con año superan el 10%, incluso el 20% a partir de 2020. Todo esto resulta en una aplicación limitada y efímera de las políticas que se revisan en este trabajo.

Conclusiones de capítulo

A modo de reflexión final del capítulo, se puede decir que si se lleva a cabo comparación de la NOM mexicana con la NTC colombiana, se pueden obtener los siguientes resultados:

Como se pudo observar en el desarrollo de este capítulo, la norma colombiana es prácticamente una adaptación o traducción directa de la ece r-22.05 que se encontraba vigente al momento en que se redactó, por su parte, la norma mexicana toma como base la FMVSS no. 218 de Estados Unidos y busca establecer una equivalencia en tanto a pruebas con ece. Lo que esto trae consigo es que, al menos en el papel, la norma colombiana sea un tanto más completa por tener una base más reciente, completa y exigente, mientras que en México se tomó una norma antigua que se ha quedado rezagada en el tiempo con una urgente actualización.

De forma un poco más amplia, como se pudo observar en el desarrollo del capítulo: de una forma paralela a lo observado en capítulo 2, estamos frente a dos normas distintas, mientras que en Colombia regido, por el ejemplo europeo, se toman en cuenta un mayor número de pruebas, siendo más específicas y más exigentes. México, al ser una adaptación de la norma americana, es poco específica, toma en cuenta pruebas antiguas, con métodos y parámetros rezagados.

No obstante, ambas normas comparten un elemento en común y esto es en el mecanismo para obtener la certificación. En ambos países a los fabricantes les basta con presentar un certificado de conformidad de un laboratorio privado que pruebe que sus cascos cumplen con las exigencias solicitadas. No hay una comisión ni un laboratorio encargado de corroborar esto, a diferencia de Europa donde existe en cada país un laboratorio que prueba directamente los cascos previo a su puesta a la venta; o como Estados Unidos, que hace sus pruebas con los cascos ya puestos a la venta y aplica sanciones en caso de no cumplir satisfactoriamente las pruebas.

Respondiendo a nuestra pregunta de investigación e hipótesis, a partir de los resultados estadísticos vistos en el último apartado, se puede afirmar que es una confirmación parcial. Pues sólo se vio una reducción medianamente aceptable en el primer año de aplicación, resultando en un repunte o fluctuaciones en los años siguientes (exceptuando el primer año de pandemia). Esto se puede deber a 2 razones: la primera es la falta de seguimiento de la acción, pues como vimos en el estado del arte, cuando una intervención de este estilo se deja de aplicar activamente, sus resultados tienden a atenuarse. La otra razón radica en el elemento común de estas 2 normas que se explicó en el párrafo anterior; la ausencia de una autoridad, una comisión o un laboratorio que se encargue de probar los cascos permite que los fabricantes presenten certificados de conformidad falsos o que no corresponden al casco que se pone a la venta. En este sentido, es necesario que la norma sea aplicada a cabalidad y se generen las condiciones más óptimas para este efecto si es que se busca obtener resultados satisfactorios.

Conclusiones generales

Como consideraciones generales, comenzando por el primer capítulo. Inicialmente, los textos revisados en el estado del arte más allá de demostrar qué aportes nuevos ofrece este trabajo al fenómeno a investigar, también nos indica la situación actual del mismo. En este sentido, del texto de Espitia-Hardeman, se rescata el hecho de que si bien existe una relación causal entre las intervenciones gubernamentales y la reducción de los accidentes, esta deja de existir si se dejan de aplicar activamente, sencillamente sus resultados de atenúan, como ha sido el caso de las normas que se revisan en este trabajo, presentando resultados sólo en el primer año. De igual forma, de los textos de Julián Pinto y Leonardo Morocho se rescata el hecho de que en sus ensayos hubo al menos un casco (certificado) que no pasó la prueba; esto aporta a nuestro estudio un elemento importante al considerar que, pese a la existencia de la norma, ésta tiene algún vacío que permite saltársela sin repercusiones al infractor.

Por otra parte, nuevamente se recalca que este es un tema nuevo en el estudio de las ciencias sociales, especialmente en la ciencia política. Como se pudo observar, es un tema abordado principalmente del área de la salud y las ciencias duras. No obstante, en este trabajo se ha visto que se puede trabajar desde la perspectiva de la ciencia política, esto de la mano del enfoque sistémico de Easton en abstracto y de las políticas públicas de forma más concreta. Esto abre la puerta para seguir trabajando con estos temas de forma multidisciplinaria e interdisciplinaria en aras del mejoramiento del conocimiento científico.

En nuestro segundo capítulo, se explora en general el tema de la seguridad vial y se exploran las normas más relevantes en torno a la seguridad de los cascos en específico. Respecto al primer apartado de este capítulo, con la revisión general de los antecedentes históricos se explica un perfeccionamiento de la seguridad vial a lo largo de los años en todos los países. Comenzando por colocar cosas más básicas como semáforos o señales de tránsito, a la creación de organismos y comisiones especializadas en estos temas, así como la creación y constante

perfeccionamiento de reglamentos de tránsito cada vez más específicos y con mayor severidad en infracciones puntuales.

Continuando con nuestro segundo capítulo, en sus últimas secciones se abordan las certificaciones de seguridad para cascos más relevantes del mundo. Como se pudo observar, estas 2 certificaciones han servido como la base de las reglamentaciones que se tienen en nuestros 2 países de estudio. Ambas, como se vio, son bastante diferentes entre sí; mientras que una se mantiene en constante perfeccionamiento, la otra se queda estática, siendo más que deseable una actualización profunda. Mientras que una incorpora más pruebas específicas aumentando su nivel de exigencia con un esperable aumento en la seguridad, la otra mantiene las mismas 3 pruebas, cabe mencionar que algunas de éstas también formaban parte de la primera, sin embargo, con el tiempo han quedado obsoletas y se han derogado.

No sólo en especificidad, exigencia y número de pruebas son diferentes, pues también en sus métodos; mientras una certifica los casos previo a su puesta en venta, la otra lo hace con los cascos ya en el mercado; en este sentido, considero que ambos métodos se pueden complementar, certificando cascos previo y corroborando la autenticidad de la certificación ya en venta. Con esto último podemos ver que, pese a una norma poderse considerar obsoleta con el tiempo, puede contener elementos a considerar para normas que están más adelantadas.

Independientemente de todas las desventajas que pueda suponer una certificación frente a la otra, es un hecho que existe una gran diferencia entre un casco que simplemente está hecho para evitar una multa y uno que ha cumplido con algún estándar de seguridad específico, así sea el más básico.

Finalmente, en nuestro último capítulo se revisaron las normas vigentes en Colombia y México y se revisó su efectividad a partir de un modelo estadístico sencillo. De lo primero, se pudo observar que Colombia ha tomado como base el modelo europeo, mientras México tomó el camino americano e hizo algunas equivalencias para ajustarse a la norma europea. Una diferencia importante de

Colombia respecto a México es que a partir de la resolución 1080 de 2019, el uso de un casco certificado es obligatorio a nivel nacional, cosa que en México no es así, pues es un tema que queda a disposición de cada entidad federativa, siendo la Ciudad de México actualmente la única en exigirlo. De hecho, en teoría todos los cascos que se venden dentro del territorio mexicano deberían cumplir con la NOM correspondiente, pero como hemos visto, esto es difícil de comprobar.

En ambos casos el requisito para optar por sus respectiva certificación es presentar un acuerdo de conformidad que haga constar que el casco ha pasado por las pruebas; esto como vimos, es un error y considero ha sido una de las razones por las que la hipótesis de esta investigación se confirmó parcialmente.

Respecto a nuestro último apartado, a partir de nuestro modelo estadístico se ha visto un importante crecimiento del parque vehicular en relación con los accidentes. Esto ha dado pie a llegar a concluir que de forma afirmativa hubo una disminución de los accidentes en ambos países; esto sin embargo es impreciso, ya que, si bien la relación de motos registradas con el número de accidentes es menor, también afecta el hecho que el crecimiento del parque vehicular no sea proporcional al crecimiento del número de accidentes.

Ahora, al ser nuestro modelo bastante sencillo, ha tenido sus limitaciones, siendo estas las siguientes: por ser normas relativamente recientes, sus alcance sólo ha podido ser medido a corto plazo, en este sentido, sería bueno en el futuro revisar nuevamente el fenómeno para evaluar efectos en un plazo más largo. Las estadísticas también han sido un problema, pues el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia, sólo tiene registro del número de accidentes que requirieron hospitalización o resultaron en deceso; no tiene en cuenta aquellos que ocurrieron, pero sólo se presentaron daños y los involucrados resultaron ilesos. A diferencia de México, donde el INEGI tiene en cuenta estos números en sus bases de datos. A raíz de esto se tuvieron que hacer ajustes en el modelo resultando en que no se haya podido contar con la totalidad real de accidentes, imposibilitándonos de observar si hay una disminución de hospitalizaciones real. El factor pandemia ha influido también en los resultados,

pues en ambos casos se observa una interrupción en las cifras de año 2020, lo que ha condicionado los años subsecuentes.

Retomando la hipótesis, se pueden afirmar varias cosas: la primera es que sí es observable una relación causal entre la intervención y la disminución de accidentes. Sin embargo, para el caso de nuestro objeto de estudio, los resultados han sido de corto alcance y efímeros, ya que la disminución estadística sólo es observable en el primer año y con números no muy prometedores. Como ya se ha hecho mención, esto se puede atribuir a la falta de seguimiento en la aplicación y al propio funcionamiento de la norma. En este sentido, se hace el exhorto a las autoridades correspondientes a que generen las condiciones adecuadas para la aplicación de estas normas. Es claro que un acuerdo de conformidad expedido por un laboratorio privado no es suficiente. Para estos casos es viable proponer un mecanismo similar a la norma FMVSS No. 218: probar los cascos ya a la venta para ratificar la certificación e imponer medidas para los fabricantes que no cumplan con los requisitos básicos de la certificación.

Esta investigación abre la puerta para poder seguir observando este tipo de fenómenos desde la ciencia política. De la misma forma en que en este trabajo se hace un estudio tomando en cuenta únicamente el casco, se puede trabajar con el resto de los aditamentos de seguridad: chamarras, pantalones, guantes, botas, bolsas de aire, etc. Por otra parte, dado que el presente trabajo, por su cercanía temporal con el fenómeno, no abarca una temporalidad tan amplia, por lo que se han evaluado sólo los resultados más inmediatos, así que un trabajo complementario abarcando una mayor temporalidad, sería algo positivo. Por último, durante la elaboración de este trabajo, en octubre de 2023, se publicó una reforma al reglamento de tránsito de la Ciudad de México que entre varias cosas hace obligatorio el uso de un casco de moto, donde acota las definiciones y especifica que debe contar con un mecanismo de seguridad, sería correcto en un futuro evaluar los resultados que esto tendrá, en la búsqueda de una aplicación de una reforma de este estilo a nivel federal.

Referencias

- Berrones-Sanz, L. D. (2017). Análisis de los accidentes y las lesiones de los motociclistas en México. *Gaceta médica de México*, 662-671.
- Caminos y Puentes Federales. (9 de Febrero de 2022). *Seguridad vial en México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/capufe/es/articulos/seguridad-vial-en-mexico?idiom=es#:~:text=Esto%20encamin%C3%B3%20al%20Presidente%20Porfirio,km%2Fh%20en%20las%20dem%C3%A1s>.
- Cervantes, A., & Leenen, I. (2014). Uso del casco por parte de los motociclistas de cuatro zonas de la República Mexicana. *Gaceta Médica de México*, 11-20.
- Congreso de Colombia. (2002). *Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito*. Colombia.
- DOF. (29 mayo 2018). *NOM-206-SCFI/SSA2-2018*.
- Easton, D. (1969). Enfoques teóricos para el análisis político. En D. Easton, *Esquema para el análisis político* (págs. 23-33). Buenos Aires: Amorrortu.
- Easton, D. (1969). *Esquema para el análisis político*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Economic Comision for Europe. (s.f.). *UN Regulation 22. Rev. 05*.
- Economic Commision for Europe. (Diciembre de 2019). *UN Regulation No. 22 (Protective helmets)*.
- Espitia-Hardeman, V., Vélez, L., Muñoz, E., Gutiérrez-Martínez, M. I., Espinosa-Vallín, R., & Concha-Eastman, A. (2008). Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993-2001). *Salud Pública de México*, vol. 50, núm. Su1, 69-77.
- Ferreira, S. P. (2023). Comportamiento de muertes y lesiones por eventos de transporte. En INMLCF, *FORENSIS 2021* (págs. 371-418). Obtenido de https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/878249/Forensis_2021.pdf
- Figuroa, K. N. (2019). Comportamiento de muertes y lesiones por accidentes de transporte. En INMLCF, *FORENSIS 2018, Datos para la vida* (págs. 295-336). Obtenido de <https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/386932/Forensis+2018.pdf/be4816a4-3da3-1ff0-2779-e7b5e3962d60>
- González Madrid, M. (2013). Análisis de Políticas Públicas. En G. E. Emmerich, & A. Víctor, *Tratado de Ciencia Política* (págs. 229-249). México: Anthropos.

- Hablando de Motos. (11 de Octubre de 2020). Certificación DOT - 🚲 Las Certificaciones (Parte 1) Ep.#26. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=Kd1frPGryVY>
- Hernández, H. W. (2023). Comportamiento de muertes y lesiones en eventos de transporte. En INMLCF, *Forensis 2022, datos para la vida* (págs. 184-207). Obtenido de https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/989825/Forensis_2022.pdf
- Híjar, M., Pérez-Núñez, R., & Salinas-Rodríguez, A. (2018). Avances en México a la mitad del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. *Revista de Saúde Pública*, 52-67.
- INEGI. (2022). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?s=est&c=13159&proy=atus_accidentes
- INEGI. (2022). *Vehículos de motor registrados en circulación*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est&c=13158&proy=vmrc_vehiculos
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2017). *Norma Técnica Colombiana 4533*. Colombia.
- Jurado, D. (2023). Comportamiento de muertes y lesiones por eventos de transporte. En INMLCF, *FORENSIS 2019, datos para la vida* (págs. 342-383). Obtenido de https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/788933/Forensis_2019.pdf
- Lasswell, H. D. (1992). La orientación hacia las políticas. En L. F. Aguilar Villanueva, *El estudio de las políticas públicas* (págs. 79-103). México: Porrúa.
- Lema, N. P., & Morocho, D. L. (2020). *Análisis de los cascos para motociclistas mediante ensayos destructivos para la verificación del cumplimiento de la homologación que se comercializan en la ciudad de Cuenca (2020) Ecuador*. ([Tesis], Ed.) Cuenca: Univesidad Politécnica Salesiana sede Cuenca.
- León, M. E., & Hernández, J. A. (2004). Uso de un casco adecuado y su relación con fracturas craneofaciales en motociclistas en Cali. *Colombia Médica*, 10-15.
- Luhmann, N. (s.f.). *Sistemas sociales - Lineamientos para una teoría general*.

- Marín, J. F., & Escobar, W. (2022). Comportamiento de muertes y lesiones por eventos de transporte. En INMLCF, *FORENSIS 2020, datos para la vida* (págs. 357-404).
doi:https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/787115/Forensis_2020.pdf
- Meny, Y., & Thoenig, J.-C. (1992). *Las políticas públicas*. España: Ariel.
- Ministerio de transporte de Colombia. (19 de marzo de 2019). *Resolución 0001080 de 2019*. Colombia.
- Mora, M. (2012). *Introducción a las bases metodológicas de la Ciencia Política*. México: Plaza y Valdés.
- Pinto, J. D. (2019). *Prueba de caída libre en los cascos para motociclistas y análisis del comportamiento de los materiales compuestos*. Bogotá, D.C, Colombia.
- Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT). (s.f.). *Parque automotor*. Recuperado el 17 de Mayo de 2024, de <https://www.runt.gov.co/runt-en-cifras/parque-automotor?fecha%5Bmin%5D=2024-01-01&fecha%5Bmax%5D=2024-12-31>
- Timasheff, N. (1961). *La teoría sociológica*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- U.S. Department of Transportation. (2013). *Laboratory Test Procedure for FMVSS No.218*.
- United Nations General Assembly. (2010). *Resolution adopted by the General Assembly: 64/255: improving global road safety*. Obtenido de http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/UN_GA_resolution-54-255-en.pdf
- Vargas Arévalo, C. (2007). Análisis de las políticas públicas. *Perspectiva*, 127-136.
- webBikeWorld. (20 de Noviembre de 2010). DOT vs. ECE Motorcycle Helmet Safety Standards. Recuperado el 2024 de Mayo de 20, de <https://www.youtube.com/watch?v=CI3br1PJ5-g&t=60s>