

ANÁLISIS DE FÓRMULA 1

FACTORES QUE HAN LLEVADO
AL SUPERIOR RENDIMIENTO DE
MERCEDES Y SU CORREDOR
LEWIS HAMILTON EN EL
PERIODO DE 2015-2020

Programación I

Camilo Ulloa
María Dávila Escobar
Francesco Petrora



Universidad
de Navarra

FACULTAD DE
CC. ECONÓMICAS
Y EMPRESARIALES



Índice:

1. Introducción
2. Desarrollo
 - 2.1. Análisis desde año 2015-2020 por equipo
 - 2.2. Análisis desde año 2015-2020 por corredor
 - 2.3. Análisis desde año 2015-2020 por vuelta más rápida
 - 2.4. Análisis individual de Hamilton en el año 2020 por circuitos
 - 2.6. Correlación entre tiempo en Pit-Stop y posición final de carrera, desde 2015-2020, enfocado solo en Lewis Hamilton en los circuitos de Rusia y Austria
 - 2.7. Correlación entre posición en la vuelta de clasificación y posición final de carrera, desde 2015-2020, enfocado solo en Lewis Hamilton en los circuitos de Rusia y Austria
 - 2.8. Análisis de costos de carro de Fórmula 1
 - 2.9. Análisis por presupuesto de escuderías en el año 2019 y capital invertido por Mercedes en su carro de Fórmula 1
3. Conclusión

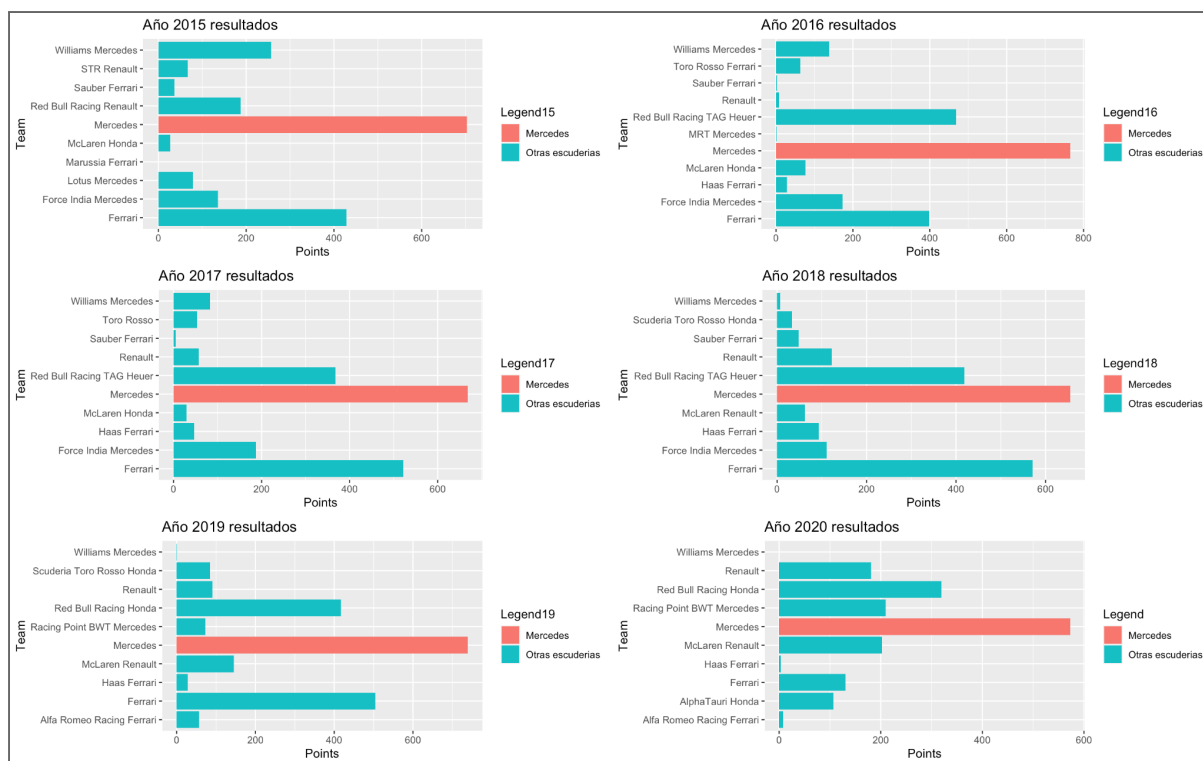
1. Introducción

El campeonato mundial de Fórmula 1 o F1 es la principal y más popular competencia automovilística internacional, fundada en 1950 por la Federación Internacional de Automovil (FIA). El campeonato está dividido en eventos con una serie de carreras comúnmente denominadas Grand Prix, las cuales toman lugar en diferentes partes del mundo ya sea en circuitos construidos para este propósito o en carreteras públicas cerradas, como es el caso de Mónaco. Los resultados de cada carrera son evaluados con un sistema de puntos que permite determinar los dos campeones anuales; uno siendo para el mejor conductor y el otro para el mejor equipo o constructor. El objetivo de este proyecto es partir con un macro análisis, desde el año 2015 al 2020, analizando qué equipos y corredores han sido los que más campeonatos han ganado durante este periodo de tiempo, para finalmente llegar a determinar las causas principales que podrían llevar a dicho logro. Específicamente nos concentramos en el equipo Mercedes-Benz y su corredor Lewis Hamilton. Este análisis se realizará a partir de una serie de gráficos y correlaciones entre variables cuantitativas, donde se demostrará la eficiencia del equipo Mercedes y su mejor corredor Lewis Hamilton.

2. Desarrollo

2.1. Análisis desde año 2015-2020 por equipo

Para empezar nuestro análisis, comenzamos desde una macro perspectiva realizando gráficos que demuestran que equipos han ganado el campeonato de F1 desde el año 2015 al 2020.



Gráfica 1: Puntos acumulados por equipos desde el año 2015 al 2020

Tras haber analizado los puntos obtenidos por cada equipo desde el 2015 al 2020, llegamos a la conclusión de que la escudería de Mercedes ha tenido el mejor rendimiento en términos de puntaje y ha sido la ganadora en este periodo de análisis de cinco años. Esto podemos evidenciar como, por ejemplo, para el año 2015, Mercedes obtuvo un total de 703 puntos ganando el campeonato de ese año, mientras que en segundo lugar, de ese mismo año, quedó Ferrari con un total de 428 puntos. De igual manera, para el año 2020, Mercedes obtuvo 573 puntos quedando en primer lugar, mientras que la escudería Red Bull quedó en segundo lugar con un total de 319 puntos. En ambos casos observamos como la diferencia entre los puntos obtenidos por Mercedes y las otras escuderías es significativa, lo cual indica el superior rendimiento de Mercedes que lo lleva a ganar todos los campeonatos en estos seis años de análisis. Para tener una mejor visualización de estas conclusiones, realizamos un gráfico de barras en el cual se muestra el promedio de puntos por año “versus” los puntos obtenidos por Mercedes por año.

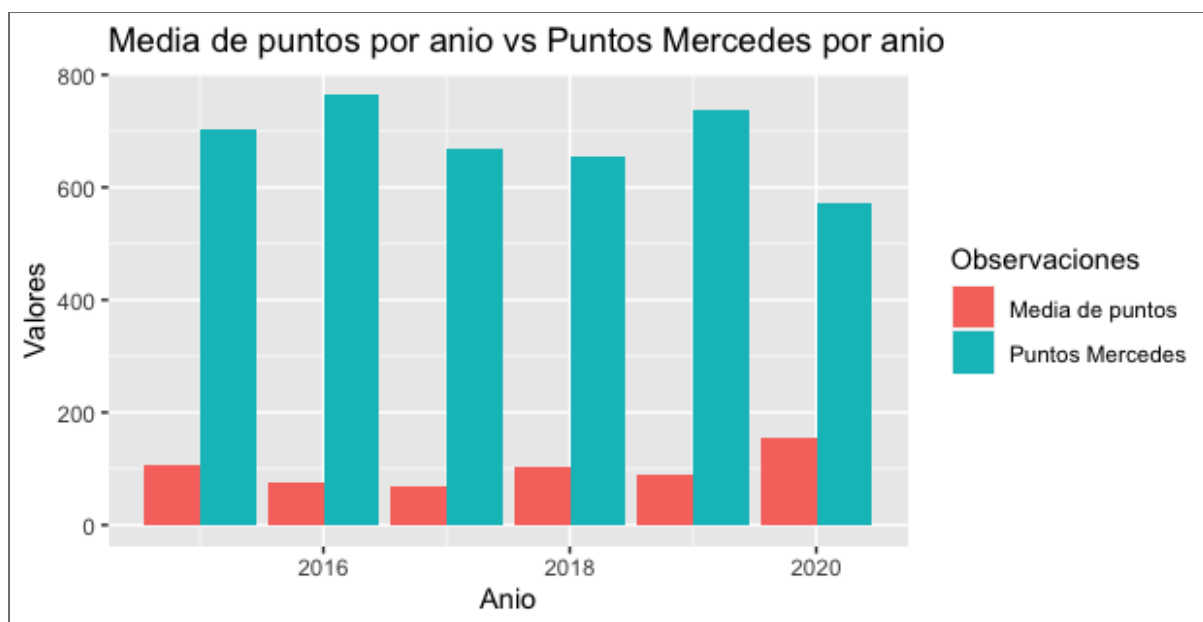


Gráfico 2: Media de puntos de todos los equipos por año “versus” puntos de Mercedes por año

Con el gráfico 7, se puede comprobar como el puntaje obtenido por Mercedes está siempre por arriba de la media en todos los años, lo cual demuestra la significativa diferencia de puntos obtenidos por Mercedes en comparación con el resto de los equipos desde 2015 hasta el 2020.

2.2. Análisis desde año 2015-2020 por corredor

Una vez que hemos realizado el análisis macro por equipos desde 2015 al 2020 y obtener como resultado que Mercedes ha sido la escudería ganadora en este rango de tiempo, ahora nos enfocaremos en saber qué corredor ha sido el que más carreras ha ganado en el mismo periodo de tiempo. Nuestra hipótesis sería que el corredor que ganó la mayoría de los Grand Prix desde 2015 al 2020, debería pertenecer a la escudería Mercedes para que exista una concordancia en los resultados obtenidos.

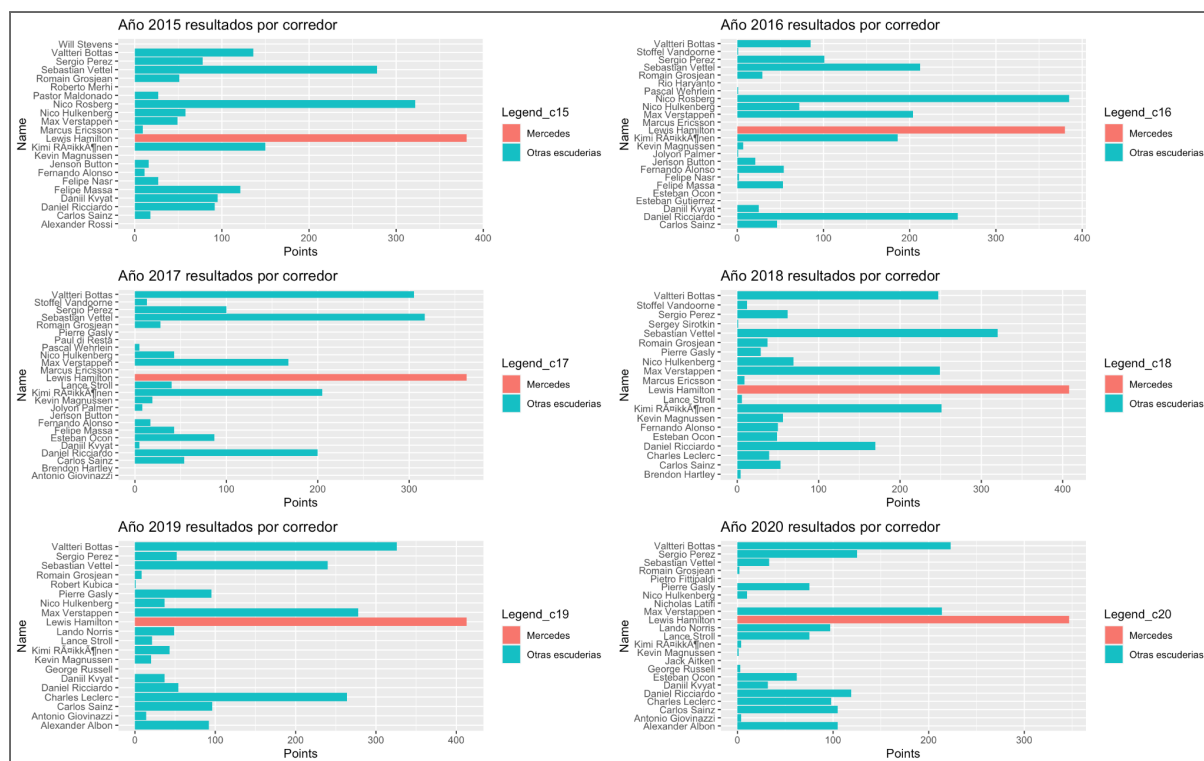


Gráfico 3: Puntos acumulados por corredores desde el año 2015 al 2020

Como conclusiones de la parte del análisis por corredor desde el año 2015 al 2020, podemos establecer que Hamilton ha sido el que ha ganado todos los campeonatos excepto en el año 2016 en donde su compañero de escudería Nico Rosberg obtuvo el título de campeón por una diferencia de cinco puntos. Además en el año 2020, Hamilton también queda como campeón ganando así cuatro de los cinco años analizados, lo que equivale al 80% de los años disputados. Dichos resultados van en acorde a nuestra hipótesis anteriormente mencionada, dado que tanto Rosberg como Hamilton pertenecen a la escudería de Mercedes, la cual fue la ganadora también durante el periodo de tiempo analizado.

2.3. Análisis desde año 2015-2020 por vuelta más rápida

Una vez que hemos realizado un macro análisis por escudería y corredor desde el año 2015 al 2020, ahora dirigimos nuestro enfoque a analizar cuáles pueden ser las causas principales que llevaron tanto a la escudería Mercedes como a su corredor Lewis Hamilton, ha ganar todos los campeonatos de F1 en los cinco años que estamos analizando.

Comenzamos nuestro micro análisis observando los corredores que realizaron las vueltas más rápidas en los diferentes circuitos en donde se dio lugar la competencia de F1

desde el año 2015 al 2020. Mediante este análisis, llegaremos a determinar, con la moda, el corredor que obtuvo el mayor número de vueltas rápidas en cada año. Una vez que se determine este corredor, podremos analizar a través de los años, que corredor es el que hizo más vueltas rápidas en los cinco años de análisis y comprobar si existe una relación entre este resultado y la escudería Mercedes-Benz y su corredor Lewis Hamilton. En otras palabras, comprobar si el hecho de tener el mayor número de vueltas rápidas entre los cinco años de estudio, va en relación con el corredor campeón durante este periodo de tiempo.

El gráfico 14 representa en el eje y, los Grand Prix con el nombre de la carrera y en el eje x, el tiempo de la vuelta más rápida por circuito. Cada color del gráfico, representa a un corredor para poder observar quien hizo la vuelta más rápida por circuito.

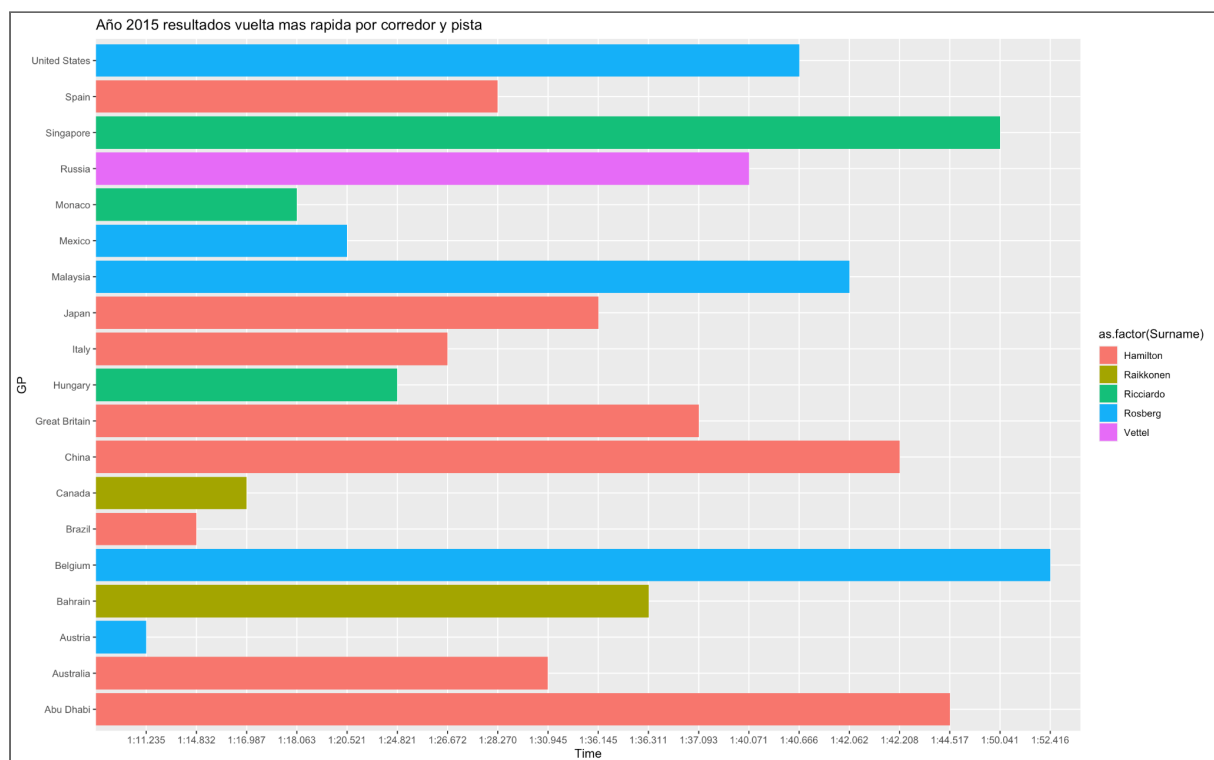


Gráfico 14: Corredores que realizaron las vueltas más rápidas por circuito en el año 2015

En el año 2015, observamos que, de 19 carreras que se hicieron a lo largo de todo el año, Hamilton hizo la vuelta más rápida en 8 de estas 19 carreras siendo el que más vueltas rápidas hizo en el mismo año. Por otro lado, le sigue Raikkonen, el cual hizo la vuelta más rápida en 5 carreras. Esto demuestra una gran predominancia por parte de Hamilton en las vueltas más rápidas en el año 2015.

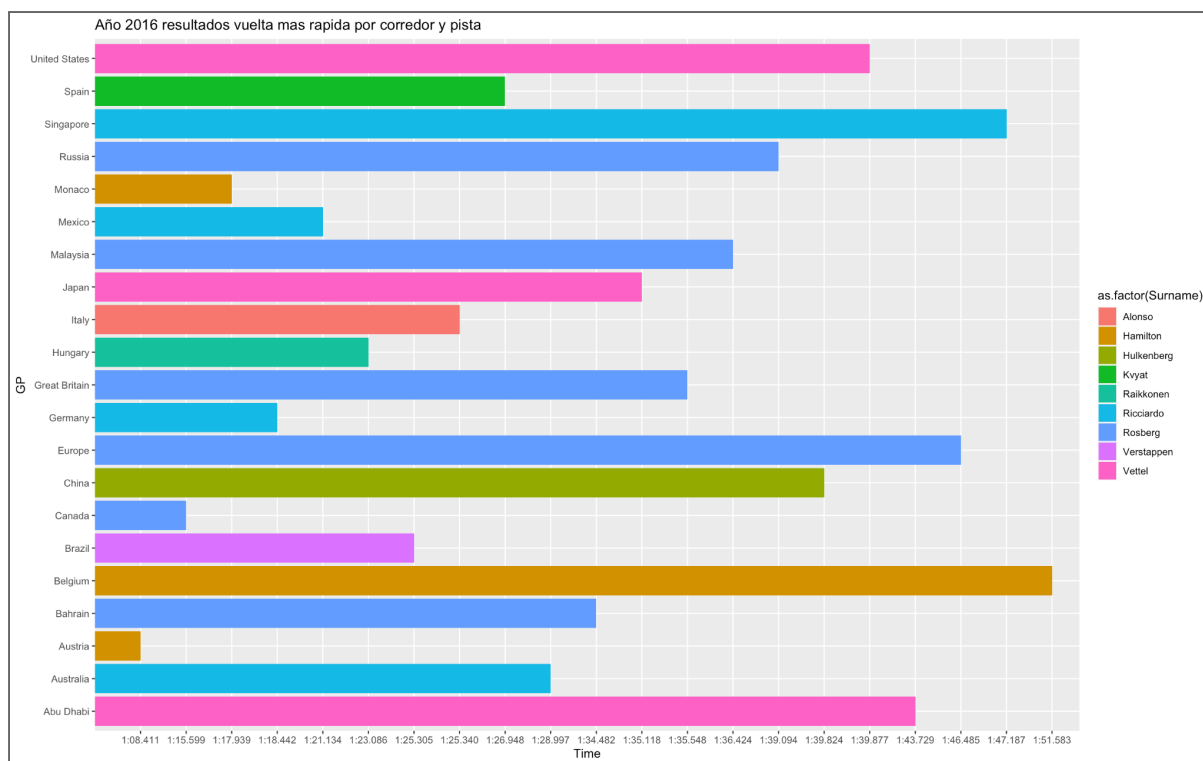


Gráfico 15: Corredores que realizaron las vueltas más rápidas por circuito en el año 2016

A diferencia del año 2015, en el año 2016, gráfico 15, el piloto que más vueltas rápidas realizó en los diferentes circuitos fue Nico Rosberg, teniendo la vuelta más rápida en 6 de las 21 carreras. Hamilton en este año bajó su rendimiento teniendo solamente la vuelta más rápida en 3 carreras. Esto se pudo deber a que durante el año 2016, Hamilton tuvo varios incidentes mecánicos con su carro que hicieron que no pueda llegar a completar ciertas carreras o correr en las mejores condiciones. Del mismo modo, tuvo varios errores al inicio de las carreras lo que causaba choques con otros carros y que quede afuera de la carrera por los daños graves producidos en el coche (Motosport.com, 2016).

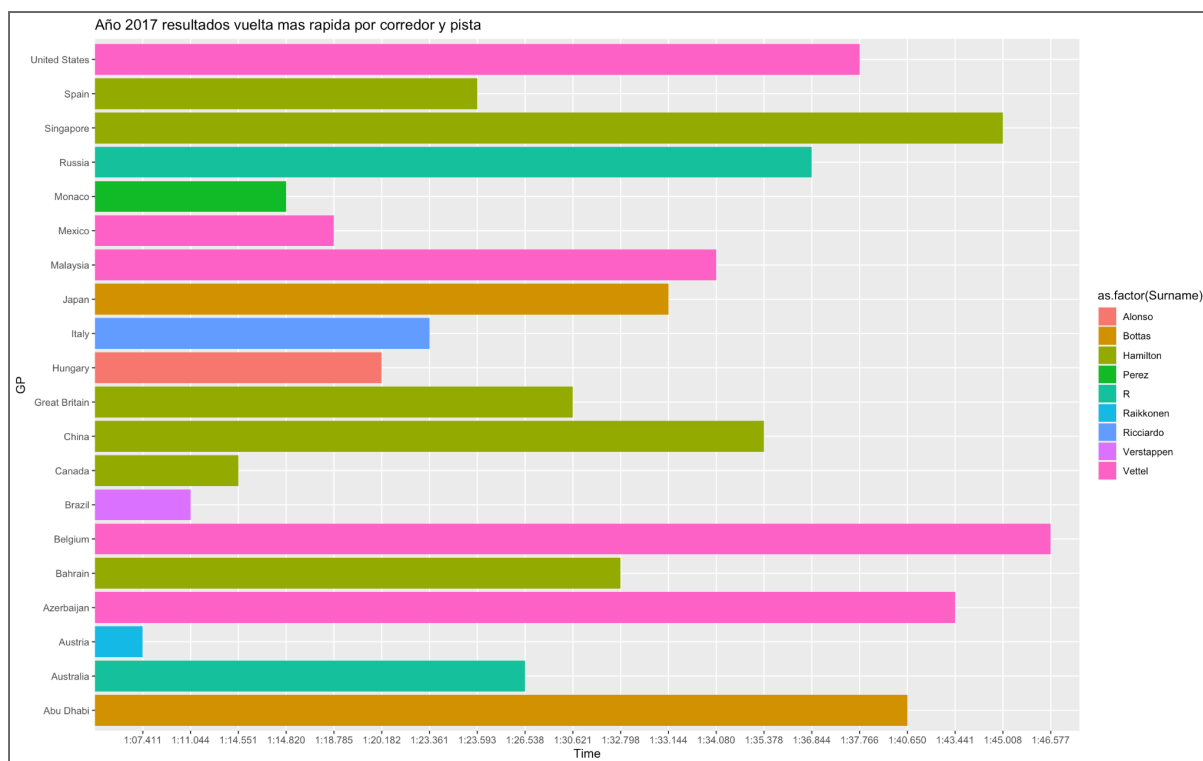


Gráfico 16: Corredores que realizaron las vueltas más rápidas por circuito en el año 2017

En el año 2017, Hamilton vuelve a retomar su preponderancia en este aspecto, ya que obtuvo la vuelta más rápida en 6 de las 20 carreras, mientras que el segundo en este aspecto, Sebastian Vettel, tuvo la vuelta más rápida en 5 de las 20 carreras, apenas por detrás de Hamilton. Como podemos observar, en este año la ventaja de Hamilton no es tan amplia como en otros años donde este piloto fue el que más vueltas rápidas obtuvo, como en el 2015.

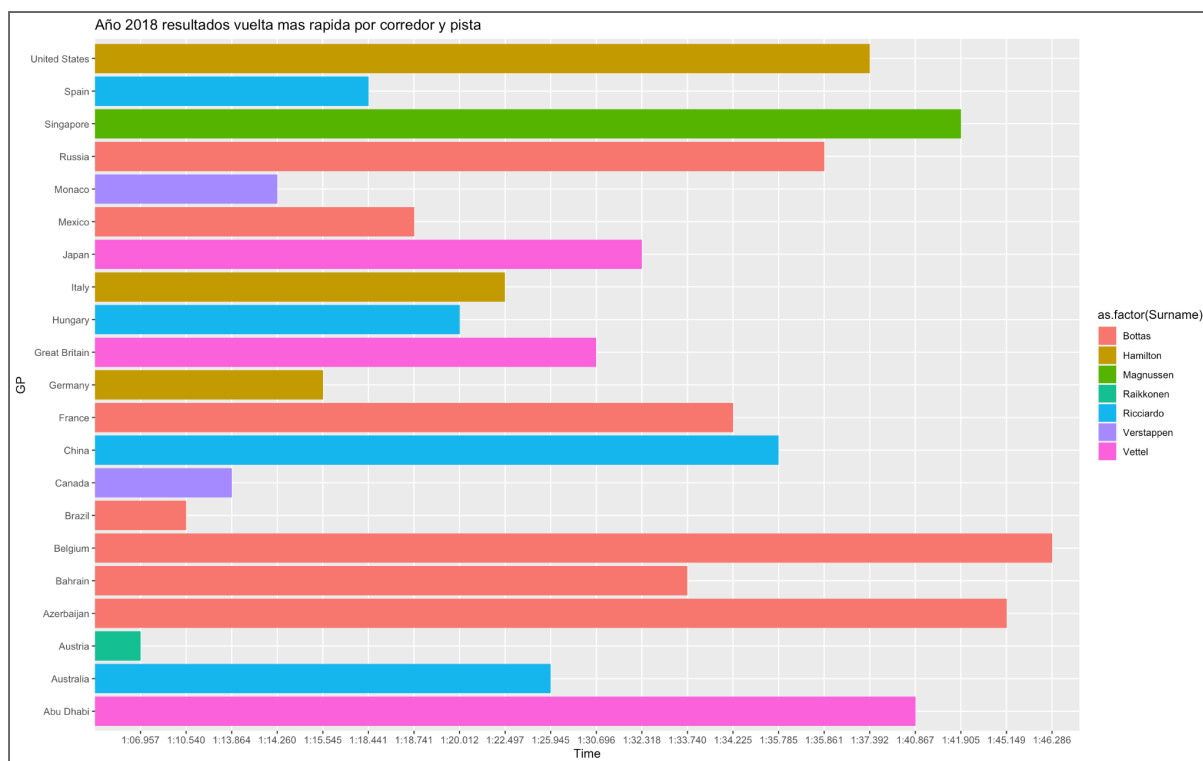


Gráfico 17: Corredores que realizaron las vueltas más rápidas por circuito en el año 2018

En el 2018, Hamilton nuevamente pierde preponderancia en comparación a 2017 debido a que el que tuvo más vueltas rápidas, ha sido Bottas, de la escudería Mercedes igualmente, realizando dichas vueltas en 7 de las 21 carreras del año 2018. En este año Hamilton solamente obtuvo la vuelta más rápida en 3 de las 21 carreras. Esto ocurrió debido a que de acuerdo con Hamilton en este año en particular el carro de Mercedes era mucho más difícil de pilotar comparado al del año anterior, lo cual no le permitió alcanzar su mayor potencial en el 2018 (caranddriver,2018).

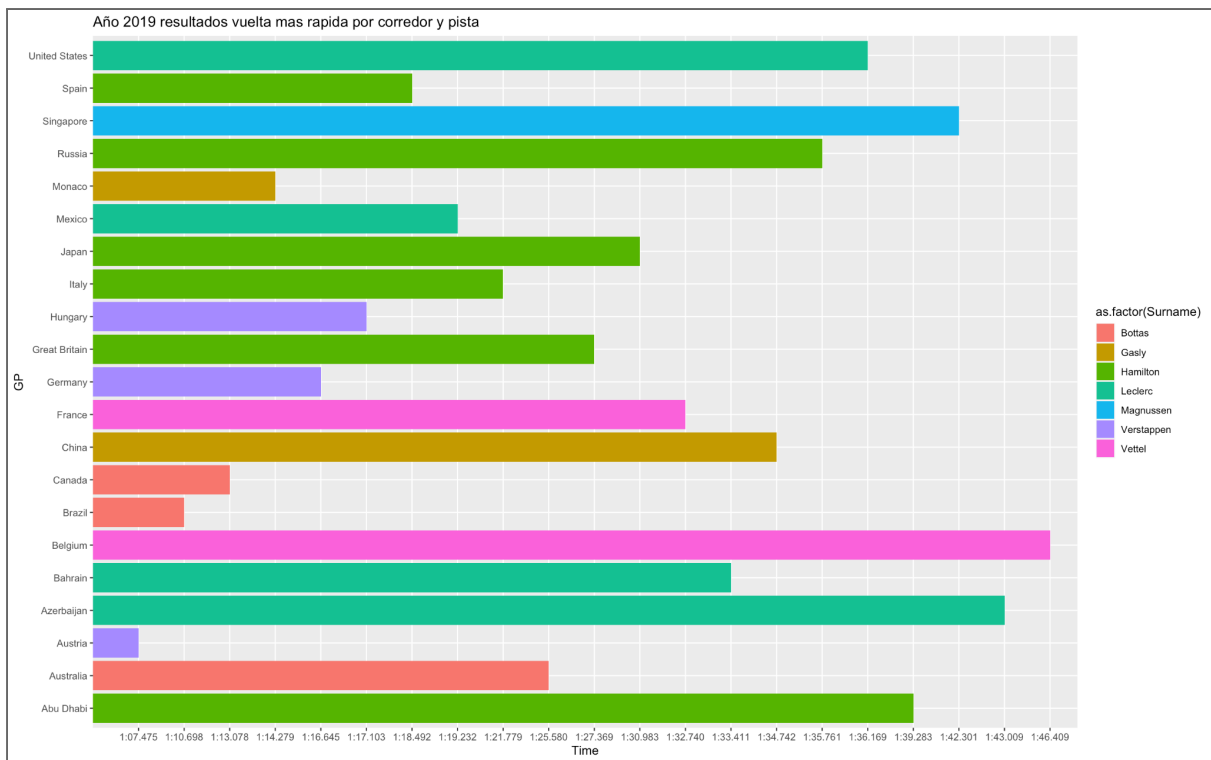


Gráfico 18: Corredores que realizaron las vueltas más rápidas por circuito en el año 2019

En el año 2019, Hamilton vuelve a ser el líder en hacer el mayor número de vueltas rápidas en 6 de los 21 circuitos donde se dio lugar la competencia de F1. Por otro lado, le sigue Charles Leclerc obteniendo la vuelta más rápida en 4 de 21 circuitos.

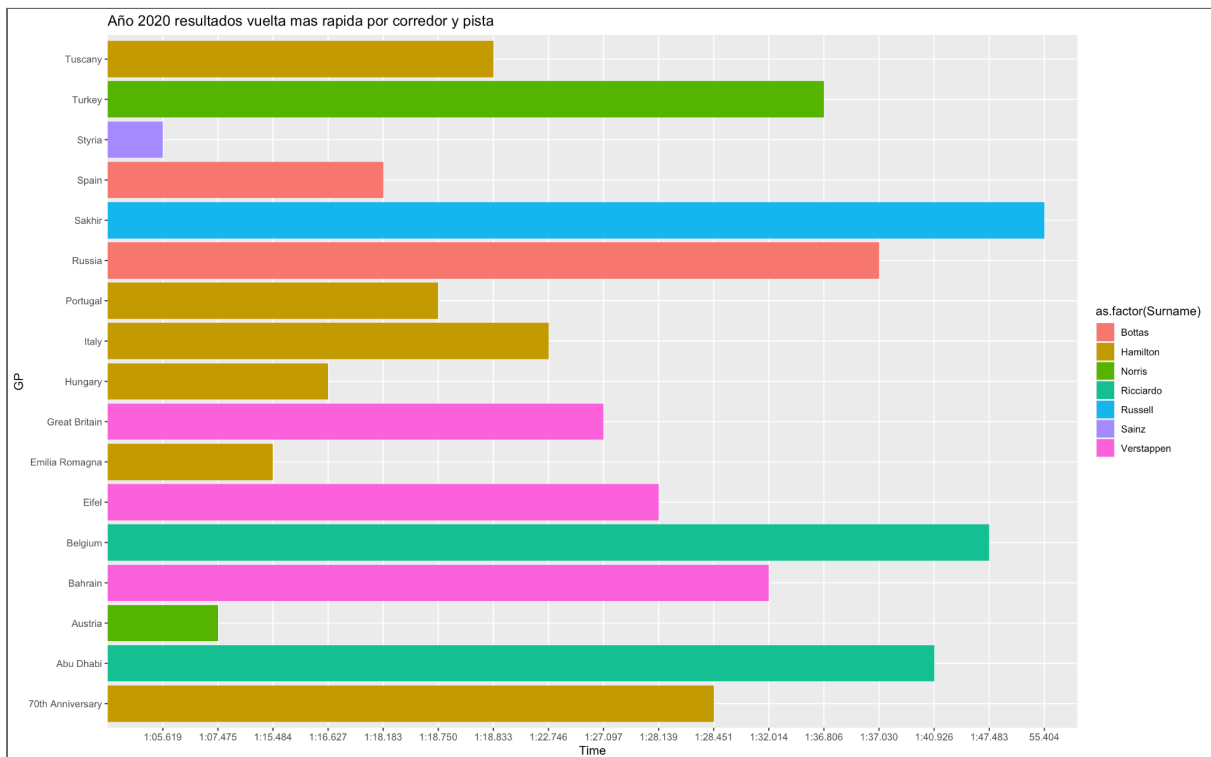


Gráfico 19: Corredores que realizaron las vueltas más rápidas por circuito en el año 2020

Finalmente, en el año 2020, Hamilton vuelve a ser el corredor que obtuvo la vuelta más rápida en 6 de los 17 circuitos, seguido por Verstappen, quien obtuvo 3 en 17 circuitos. El rendimiento en este año es una de las causas por las que Hamilton llega a ser el ganador de la F1 de este año.

Con este análisis realizado desde el año 2015 al 2020, podemos concluir que Hamilton ha sido el corredor que ha realizado la vuelta mas rapida en cuatro de los seis años analizados, lo cual va en relación con los años en los que ha quedado campeón de la F1. Del mismo modo, los corredores que realizaron la vuelta más rápida en cinco de las seis carreras analizadas, pertenecen a la escudería de Mercedes excepto por Charles Leclerc en el año 2018 que pertenece a la escudería Ferrari. Esto también demuestra la relación que existe entre realizar el mayor número de veces, a través de los años, la vuelta más rápida, con la escudería ganadora durante estos años de análisis, que como vimos anteriormente, es Mercedes.

2.4. Análisis individual de Hamilton en el año 2020 por circuitos

Una vez que hemos llegado a determinar el corredor que ha ganado la mayoría de campeonatos desde el año 2015 hasta el año 2020 y hemos analizado la relación entre el mayor número de veces que un corredor ha obtenido la vuelta más rápida a través del tiempo con la victoria de su escudería, llegamos a concluir que ambos casos, el corredor que resalta es Lewis Hamilton. Por lo tanto, a continuación analizaremos el trayecto de Lewis Hamilton en el año 2020.

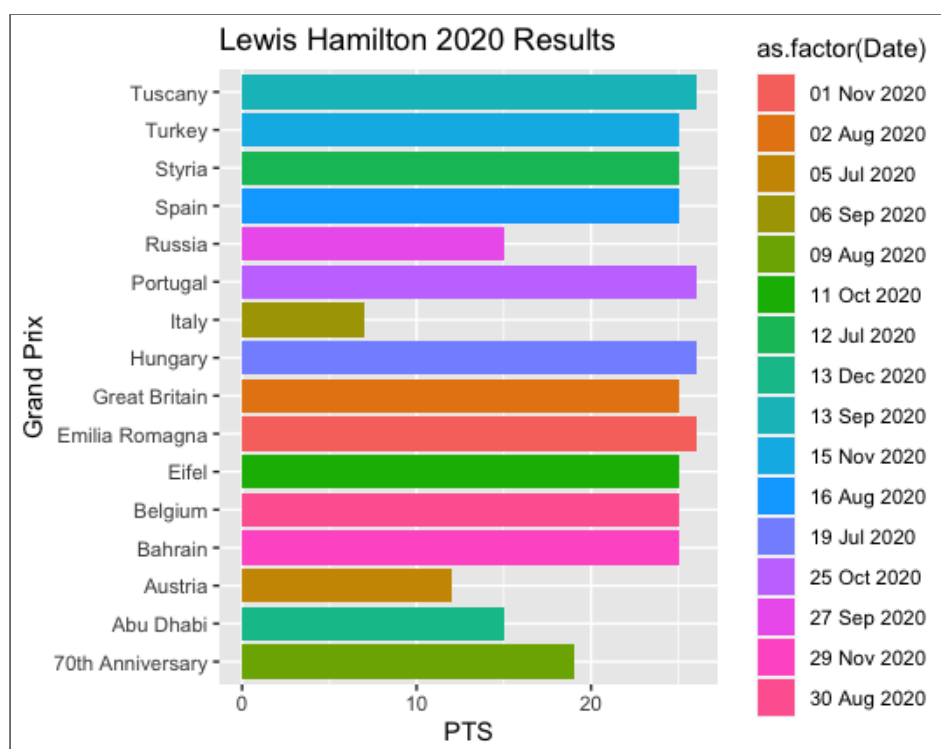


Gráfico 20: Análisis de trayectoria de Lewis Hamilton durante el año 2020

En el gráfico 20 podemos observar el desempeño de Hamilton a lo largo del año 2020. En el “eje y” se muestran los Grand Prix, que son las carreras que corrió Hamilton a lo largo de este año y en el “eje x”, los puntos que este corredor obtuvo en cada carrera. Sus mejores resultados han sido en circuitos como Toscana, Emilia Romagna, Portugal y Hungría donde obtuvo 26 puntos. Por otro lado, su peor resultado ha sido en el Grand Prix de Italia con un total de 8 puntos. A lo largo del año, Hamilton ha obtenido un puntaje medio de 21.6875 puntos, mientras que la media de puntos obtenidos por sus principales rivales ha sido; para Bottas 13.11765, Verstappen 12.58824 y Perez 8.333333, observando una gran diferencia en comparación a la media de Hamilton, lo que explica que la mayoría de las barras en el gráfico 20 muestra que Hamilton obtuvo 20 puntos o más en 11 de 16 carreras. Es importante destacar los puntos que obtiene cada corredor dependiendo en la posición que termina la carrera, esto se ve reflejado en la tabla a continuación.

Posición	Puntos obtenidos
Primer lugar	25
Segundo lugar	18
Tercer lugar	15
Cuarto lugar	12

Quinto lugar	10
Sexto lugar	8
Séptimo lugar	6
Octavo lugar	4
Noveno lugar	2
Décimo lugar	1

Tabla 1: Puntos obtenidos por corredores dependiendo de la posición final en la carrera

2.6. Correlación entre tiempo en Pit-Stop y posición final de carrera, desde 2015-2020, enfocado solo en Lewis Hamilton en los circuitos de Rusia y Austria

Continuando nuestro análisis, realizaremos dos análisis de relación lineal por dos carreras enfocado en Mercedes y su corredor Hamilton que nos contribuirá con más datos para determinar a qué se puede deber esta constante victoria de Mercedes a través de los años. En primer lugar, analizaremos la correlación entre el tiempo en Pit-Stop y la posición final de carrera obtenida por Hamilton en el circuito de Rusia (Sochi) y en el circuito de Austria (Red Bull Ring). Hemos escogido estos dos circuitos debido a que en el circuito de Sochi, es donde usualmente Mercedes consigue más puntos dado que su carro rinde mejor en circuitos con rectas largas y no tantas curvas. Por otro lado, el circuito de Red Bull Ring tiene varias curvas lo que lo convierte en un circuito más trabado y genera desventaja para la escudería Mercedes y sus carros. En segundo lugar, analizaremos la correlación entre el puesto obtenido en la etapa de clasificación y la posición final de carrera de Hamilton igualmente en estos dos circuitos anteriormente mencionados. Ambos casos nos permitirán analizar si alguno de estos dos factores afectan a la posición final de carrera de Hamilton lo cual llegaría a dar respuesta a nuestro problema de análisis para determinar porque Hamilton y la escudería a la que pertenece, han sido los ganadores desde el año 2015 al 2020.

En primer lugar, realizaremos el análisis de correlación entre el tiempo de espera en Pit-Stop y la posición final de carrera de Hamilton para el circuito de Rusia, Sochi. Para realizar este análisis, hemos creado una tabla que nos muestra el tiempo de Pit-Stop, en segundos, y la posición obtenida al final de la carrera durante los seis años de análisis.

	Surname	Time	Pos
1	Hamilton	41.352	3
2	Hamilton	29.751	1
3	Hamilton	29.551	1
4	Hamilton	29.739	4
5	Hamilton	30.001	2
6	Hamilton	30.216	1

Tabla 2: Tiempo en Pit-Stop vs Posición final de carrera en Rusia 2015-2020

Con la tabla 2, hemos realizado un gráfico de dispersión para poder calcular la línea de regresión lineal y la correspondiente correlación entre ambas variables, tiempo en Pit-Stop y posición final de la carrera.

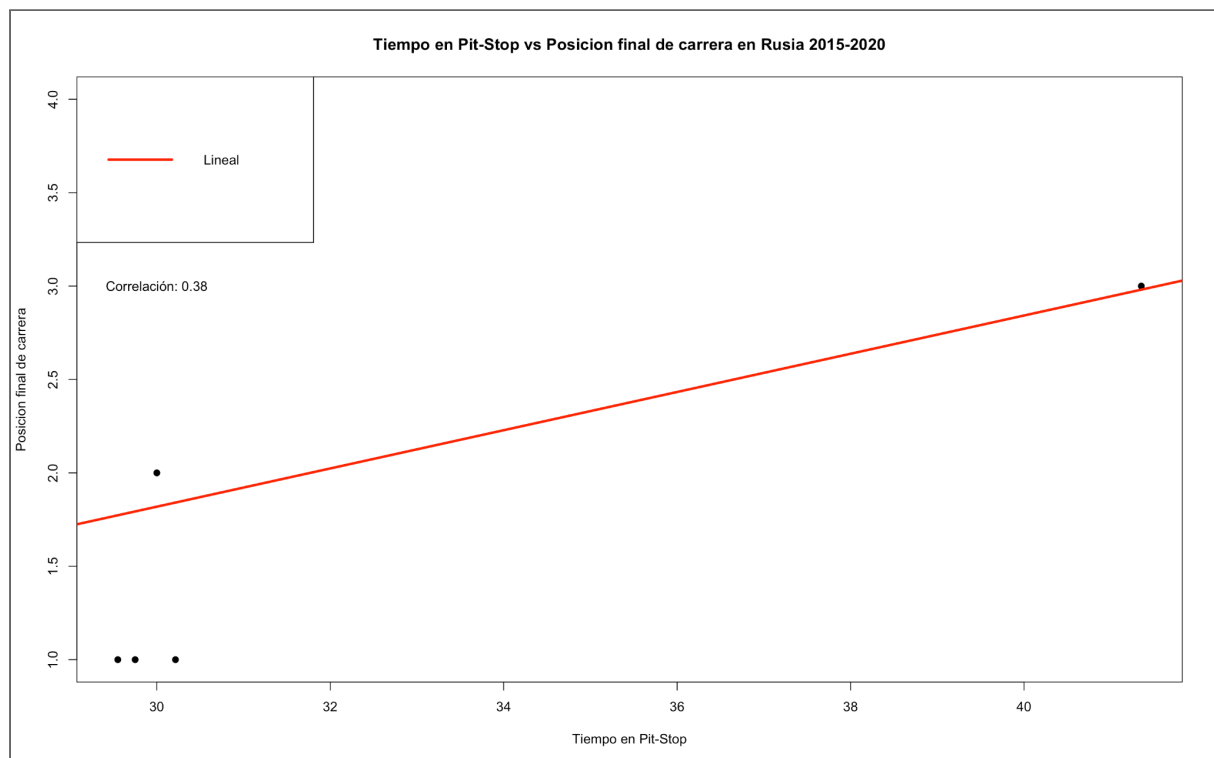


Gráfico 21: Tiempo en Pit-Stop “vs” posición final de carrera de Hamilton en Rusia desde el año 2015 al 2020.

Una vez realizado el gráfico 21, podemos observar la línea de regresión lineal y la dispersión de los puntos en la gráfica. Mediante el cálculo de la correlación, llegamos a concluir que en este caso, no existía una fuerte relación directa entre el menor tiempo en Pit-Stop y finalizar entre los primeros lugares al terminar la carrera. Sin embargo, el valor de

la correlación 0.38 es positivo lo cual nos indica que existe una cierta relación pero esta es muy débil. Por lo tanto, en el circuito de Sochi, durante los seis años de análisis, no podemos establecer con certeza que el tiempo que se demora el carro de Mercedes en Pit-Stop ha sido un factor relevante para obtener un mejor resultado al final de la carrera. Sin embargo, es importante resaltar que en la F1, este tiempo de Pit-Stop se trata de reducir al mínimo para que los corredores no se vean afectados por esta demora que puede llegar a afectar su posición en la carrera.

Por otro lado, en el caso del circuito Red Bull Ring en Austria, de igual manera creamos una tabla, a partir de los datos que ya teníamos, que nos mostrase el tiempo de Pit-Stop y la posición obtenida al final de la carrera durante los seis años de análisis.

	Surname	Time	Pos
1	Hamilton	38.215	4
2	Hamilton	30.067	5
3	Hamilton	42.225	0
4	Hamilton	20.761	4
5	Hamilton	80.726	1
6	Hamilton	21.869	2

Tabla 3: Tiempo en Pit-Stop vs Posición final de carrera en Austria 2015-2020

Con la tabla 3, hemos realizado otro gráfico de análisis que nos muestre la línea de regresión lineal y la correlación pero en este caso, para el circuito Red Bull Ring en Austria.

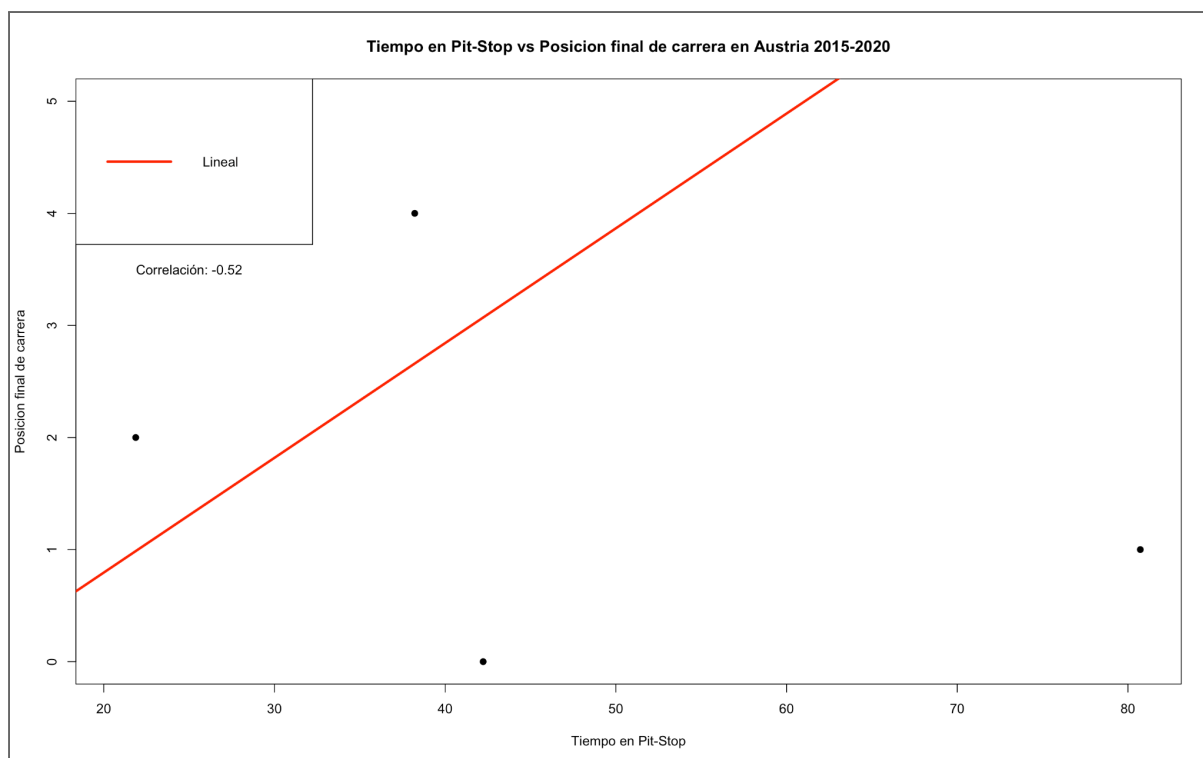


Gráfico 22: Tiempo en Pit-Stop “vs” posición final de carrera de Hamilton en Austria desde el año 2015 al 2020

Analizando el gráfico 22, observamos que para el circuito de Red Bull Ring, tampoco existe una correlación positiva y fuerte entre las dos variables de análisis. En este caso, los puntos de dispersión que representan el tiempo en Pit-Stop con la posición final de la carrera, están muy separados entre ellos mismo lo que causa una correlación muy débil e incluso negativa en este caso. Dado el caso, se puede concluir que en el circuito de Austria durante los seis años que estamos analizando, el tener un menor tiempo en Pit-Stop no aseguraba que Hamilton fuera a quedar entre los primeros puestos al finalizar la carrera. Por otro lado, se puede observar la diferencia de correlaciones entre el circuito de Sochi y el de Red Bull Ring. Como mencionamos anteriormente, el circuito de Sochi favorece en la mayoría de ocasiones a Mercedes dado que su carro tiene un mejor rendimiento en circuitos con rectas largas. Esto se evidencia cómo en Sochi, a pesar de ser débil, la correlación es positiva, mientras que en Red Bull Ring, además de ser negativa dicha correlación es también más débil acercándose más a una correlación perfecta negativa, lo cual indicaría que en ningún caso, el resultado final de la carrera se viera afectado por el tiempo de espera en Pit-Stop

2.7. Correlación entre posición en la vuelta de clasificación y posición final de carrera, desde 2015-2020, enfocado solo en Lewis Hamilton en los circuitos de Rusia y Austria

Tras haber analizado la correlación entre el tiempo en Pit-Stop y la posición final de carrera de Hamilton, llegamos a la conclusión de que no existe una correlación significativa en ambos circuitos, que indique que el tiempo en Pit-Stop pueda ser un factor que afecte el resultado final. Dado los resultados obtenidos, ahora analizaremos si la posición en la vuelta de clasificación puede afectar la posición final de carrera de Hamilton tanto en el circuito de Sochi, como en el circuito de Red Bull Ring.

Para realizar este análisis, de igual manera creamos dos tablas, una que nos muestre la posición de clasificación y la posición final de carrera de Hamilton, durante los seis años de análisis, tanto para el circuito de Rusia como para el circuito de Austria.

Comenzando con el circuito de Sochi, los datos obtenidos se ven reflejados en la siguiente tabla:

	Surname	Posicion Clasificacion	Posicion Final Carrera
1	Hamilton	2	1
2	Hamilton	10	2
3	Hamilton	4	4
4	Hamilton	2	1
5	Hamilton	2	1
6	Hamilton	1	3

Tabla 4: Posición en la vuelta de clasificación vs Posición final de carrera en Rusia 2015-2020

A partir de la tabla 4, hemos realizado un gráfico de dispersión que nos muestre tanto la línea de regresión lineal como la correlación correspondiente para el circuito de Sochi.

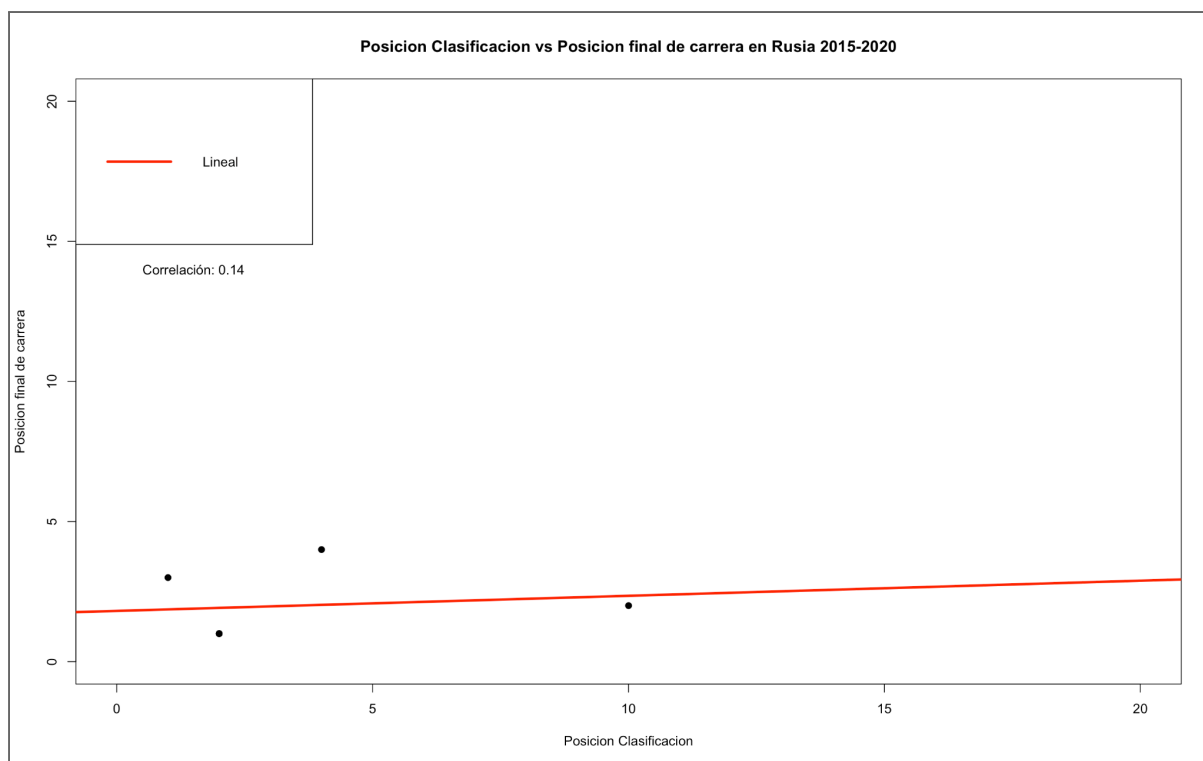


Gráfico 23: Posición en la vuelta de clasificación “vs” posición final de carrera de Hamilton en Rusia desde el año 2015 al 2020

Analizando el gráfico 23, podemos observar que los puntos de dispersión no están muy alejados de la línea de regresión lineal sin embargo, la correlación de 0.14 nos indica que esta es muy débil. Esto significa que no existen suficientes pruebas para llegar a determinar si la posición de clasificación ha afectado, a lo largo de los seis años de análisis, la posición final que obtuvo Hamilton en cada año en el circuito de Rusia. Por otra parte, en el gráfico también se puede evidenciar que sin importar el puesto de clasificación de Hamilton, sea este el primer lugar o en décimo lugar, ha logrado terminar siempre en el top 5 al final de cada carrera. Esto refleja el buen desempeño que tiene Hamilton con el carro de la escudería Mercedes en pistas que tienen rectas largas, en donde el carro puede sacar más ventaja que cualquier otro equipo al estar diseñado para esta velocidad punta. También se puede reflejar que no solo depende del carro, sino también del piloto Hamilton el cual ha sabido defender bien su posición y siempre terminar dentro de los primeros aun así cuando comenzaba dentro de los últimos puestos al inicio de la carrera.

Continuando con nuestro análisis, para el circuito de Austria igualmente creamos la siguiente tabla que nos muestre las dos variables a analizar:

	Surname	Posicion Clasificacion	Posicion Final Carrera
1	Hamilton	1	2
2	Hamilton	1	1
3	Hamilton	3	4
4	Hamilton	2	0
5	Hamilton	2	5
6	Hamilton	2	4

Tabla 5: Posición en la vuelta de clasificación vs Posición final de carrera en Austria 2015-2020

A partir de la tabla 5, realizamos el siguiente gráfico de dispersión para analizar la línea de regresión lineal y la correlación entre las dos variables para el circuito de Austria durante los seis años que estamos analizando:

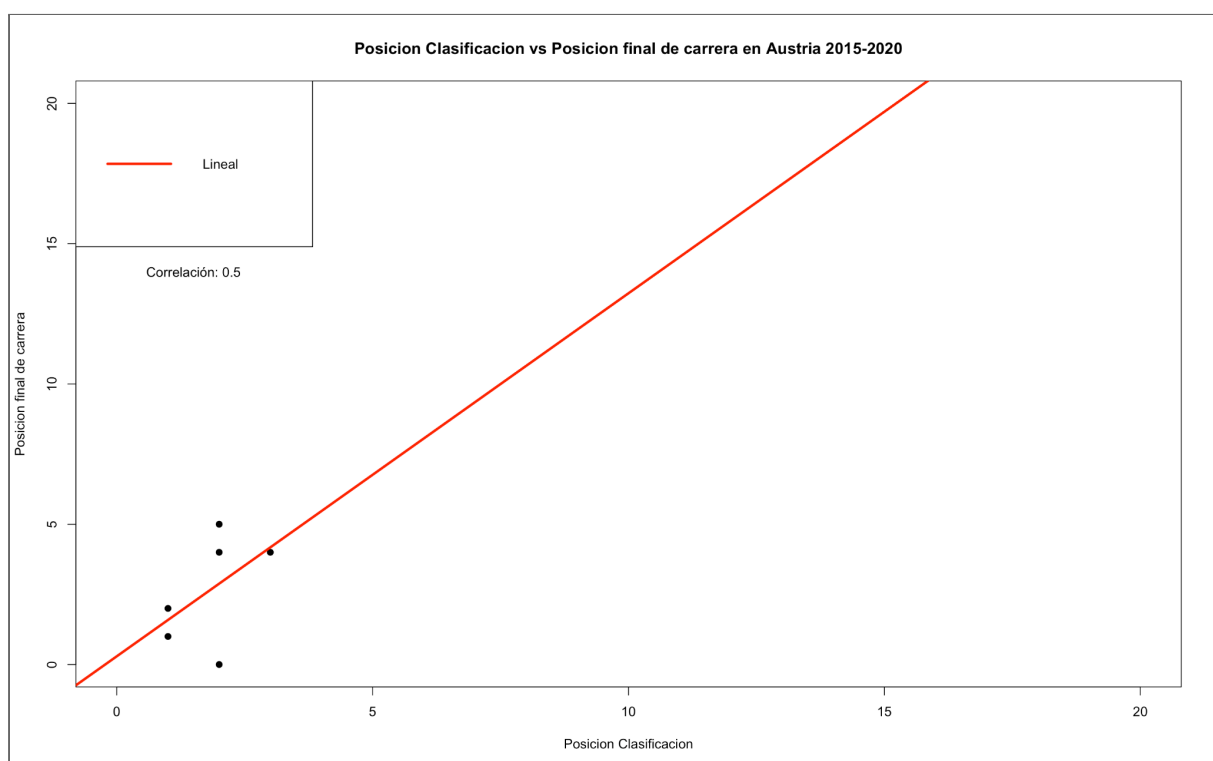


Gráfico 24: Posición en la vuelta de clasificación “vs” posición final de carrera de Hamilton en Austria desde el año 2015 al 2020

Examinando el gráfico 24, observamos como en el caso del circuito de Austria, los puntos de dispersión están más juntos a la línea de regresión lineal y concentrados en una sola sección. Como resultado de estos datos, la correlación entre ambas variables es positiva y medianamente fuerte. Es decir, existe una relación lineal entre la posición en la vuelta de clasificación con el puesto final de la carrera que obtuvo Hamilton. Mientras Hamilton quedaba en los puestos superiores en la vuelta de clasificación, mayor era la probabilidad de que terminara en los primeros puestos al final de la carrera. Esto demuestra que para el circuito de Austria, la posición de la vuelta de clasificación era importante para que Mercedes pudiera quedar dentro de los primeros cinco puestos al finalizar la carrera. En este gráfico también se observa como Hamilton ha sabido defender bien su posición durante la carrera y no dejarse rebasar por otros corredores que afecten su resultado final de la misma.

2.8. Análisis de costos de carro de Fórmula 1

Finalmente, existe una última variable que influye en los resultados que puede obtener cada corredor en las carreras y esta es el dinero invertido por las escuderías en sus carros de F1. Los costos de un carro de F1 varían dependiendo de la escudería que lo construye debido a que equipos grande como son Mercedes, Red Bull y Ferrari, disponen de más capital que equipos pequeños como Alfa y Romeo, Williams y Heston, lo cual les permite adquirir componentes que hagan el carro mas liviano y eficiente a la vez. Para tener una mejor perspectiva de estos costos, hemos realizado un gráfico de barras que demuestra los costos por componentes de los carros de F1 para el año 2018, los cuales sumaron \$12,204,70 en total.

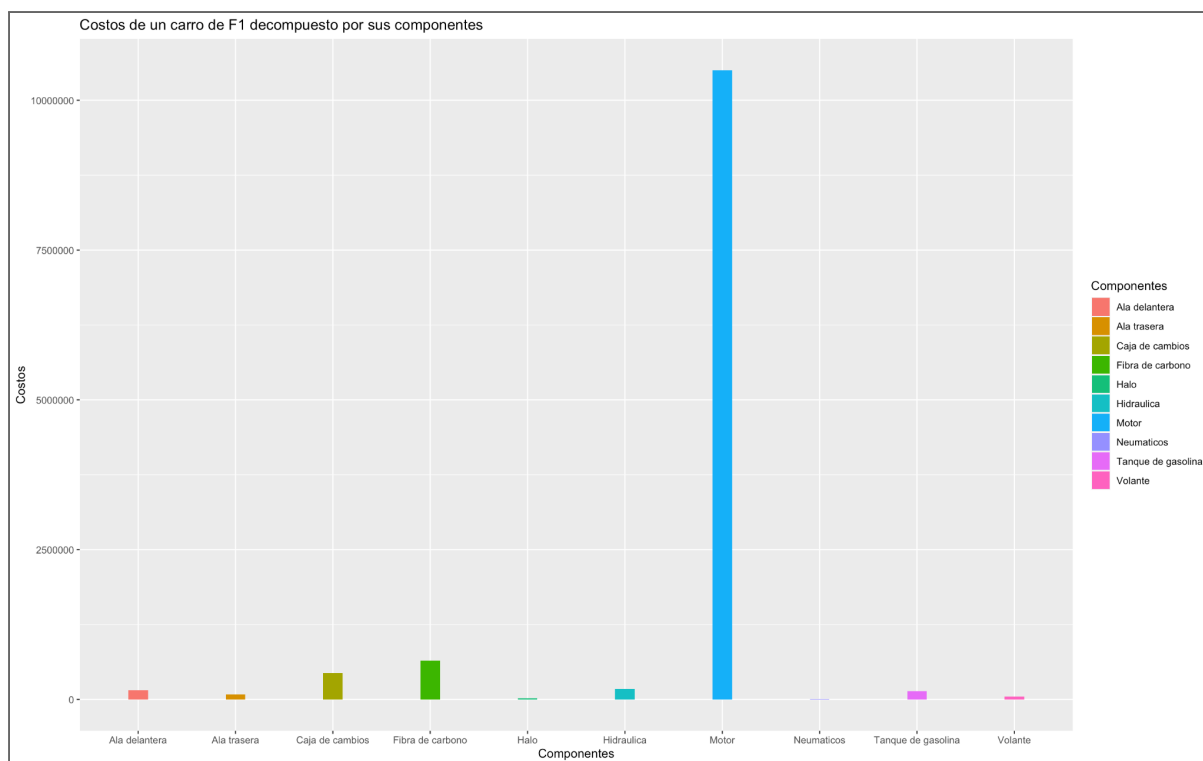


Gráfico 25: Costos de un carro de F1 descompuesto por sus componentes para el año 2018

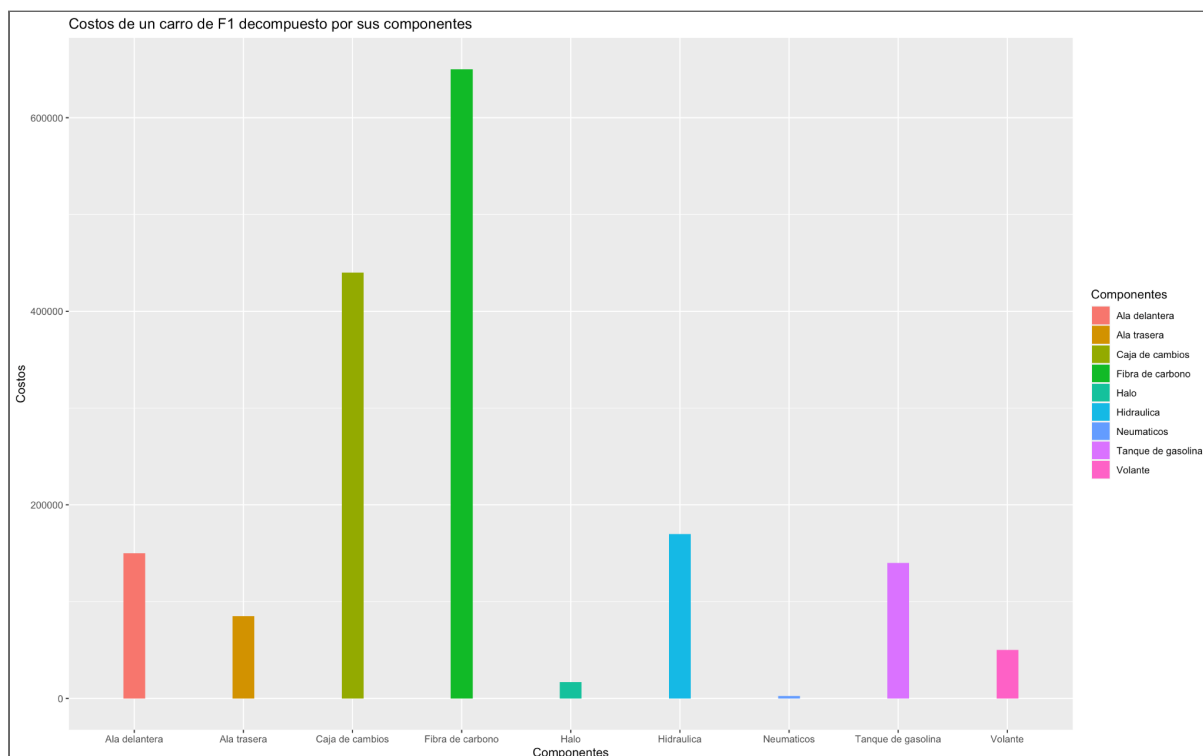


Gráfico 26: Costos de un carro de F1 descompuesto por sus componentes para el año 2018, sin el componente motor¹

¹ Los datos que se utilizaron para esta gráfica fueron obtenidos de la siguiente fuente: (GEORGE, 2018)

A partir del gráfico 25 y 26, se puede observar los costos de cada componente del carro de Fórmula 1 tiene siendo el motor el más caro de todos ellos con un valor de \$10,500,000. Dado este valor tan alto realizamos dos gráficos para que se observe en un gráfico el valor del motor con respecto a los otros componentes, y otro gráfico que muestre el costo de los demás componentes sin el valor alto del motor. Mercedes, al ser uno de los equipos que más victorias ha tenido a lo largo de la historia de F1 y al ser campeón durante los seis años de análisis, ha tenido la posibilidad de siempre invertir más que los otros equipos en el desarrollo de su vehículo pasando a ser este un factor muy importante para ganar la mayoría de campeonatos. Esto lo podemos comprobar con el capital que dispusieron los diferentes equipos de Fórmula 1 para el año 2019.

2.9. Análisis por presupuesto de escuderías en el año 2019 y capital invertido por Mercedes en su carro de Fórmula 1

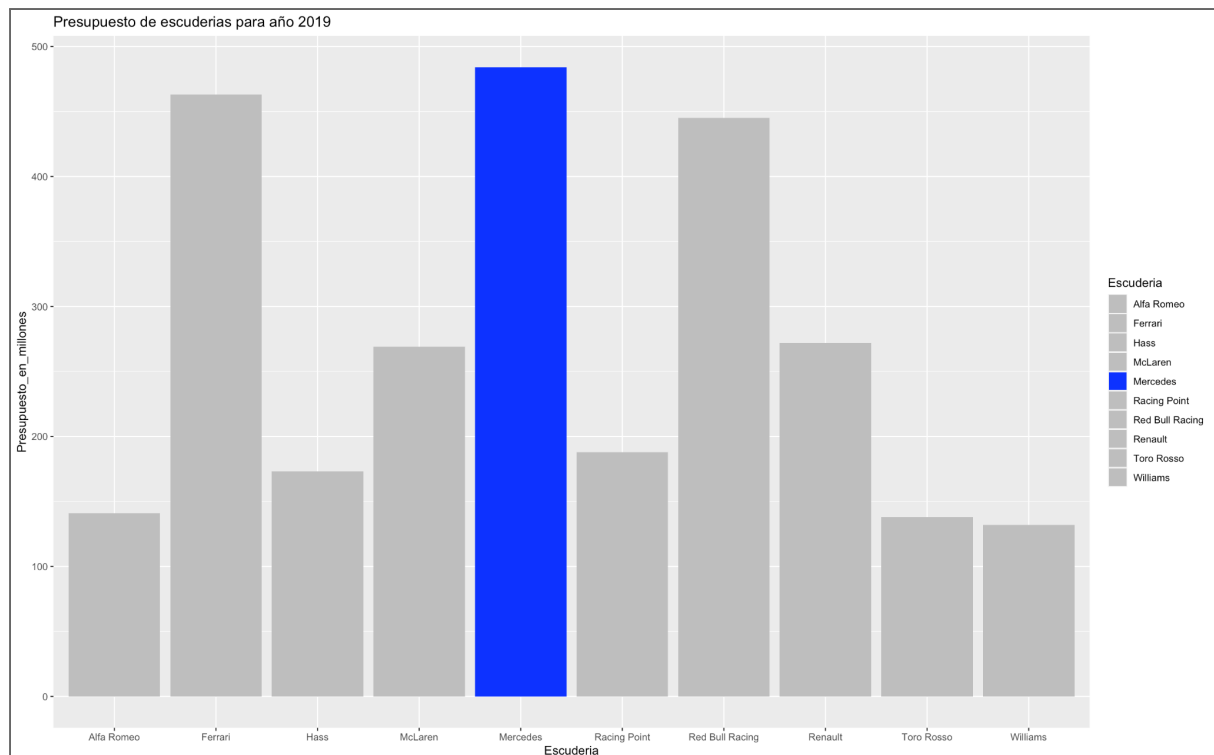


Gráfico 27: Presupuesto de escuderías para el año 2019²

En el gráfico 27, se puede observar como Mercedes fue la escudería que dispuso de mayor capital para el año 2019, debido a que fue campeón en el año 2018 como se vio anteriormente en el gráfico 4, lo que le da ventaja sobre todas las demás escuderías para invertir más dinero en su carro. Para finalizar, según Adam Cooper en el artículo de

² La gráfica fue creada a partir de los datos en la siguiente página web: (Fair, 2019)

Motorsport, Mercedes invirtió alrededor de \$421.85 millones en la construcción del carro para el año 2020. Esto una vez más demuestra que el dinero invertido en el carro de F1 también es un factor importante para que los corredores, además de sus habilidades y esfuerzo, puedan quedar dentro de los primeros puestos en los campeonatos obteniendo el mayor puntaje posible.

En conclusión, tras haber realizado tanto un macro como micro análisis de los equipos y corredores de F1 desde el año 2015 al 2020, llegamos a determinar que la escudería Mercedes ha sido la constructora ganadora durante el lapso de los últimos seis años, al igual que su corredor principal Lewis Hamilton ha sido acreedor de ganar, la mayoría de veces, dicho campeonato durante el mismo tiempo de análisis. Esto se llegó a comprobar tanto al haber analizado su rendimiento de manera individual, como comparándolo con sus principales rivales e incluso con su compañero de equipo. Adicionalmente, se llegó a constatar que existe una cierta relación entre Hamilton presentando la mayoría de vueltas rápidas a través de los años y su éxito en los campeonatos durante los últimos seis años. Sin embargo, tras haber analizado otros factores que pudiesen contribuir al éxito de esta escudería y corredor, encontramos que tanto el tiempo de espera en Pit-Stop, así como el puesto en la vuelta de calificación, excepto en el circuito de Red Bull Ring, no presentan correlaciones significativa para poder decir que influyen en los resultados de la escudería Mercedes y su corredor Lewis Hamilton. En el caso del circuito de Red Bull Ring, este fue el único que durante los seis años de análisis presentó una mayor correlación entre el puesto en la vuelta de clasificación de Hamilton con el puesto final de la carrera del mismo. Esto quiere decir que para este circuito, dado que no es el más óptimo para el carro de Mercedes, es importante para Hamilton quedar entre los primeros lugares en la vuelta de clasificación para así obtener un buen puntaje al final de la carrera. Por otro lado, en el caso del circuito Sochi, dado que la correlación no era muy significativa, esto indicaría que no sería muy relevante para Hamilton quedar entre los primeros lugares en la vuelta de clasificación, aunque es lo más recomendable, dado que el circuito favorece a su carro y la mayoría de veces termina dentro de los cinco mejores corredores al final de la carrera.

Finalmente es importante mencionar que el rendimiento de Hamilton no solo ha dependido de su habilidad y esfuerzo, sino también de un factor externo muy importante que es la inversión realizada por la escudería Mercedes en sus carros de F1 que los ha llevado a siempre tener un carro con un mejor desempeño comparado al resto de los otros carros. Es claro que Mercedes, al haber sido campeón en los últimos seis años, ha obtenido un mayor capital que les ha permitido invertir gran parte de sus recursos en mejorar el rendimiento y motor de sus carros, lo que ha sido un factor importante para la victoria de varios

campeonatos. Sin embargo, para el año 2022, esta ventaja de Mercedes se va a ver reducida debido que va a ver una nueva regulación que ponga un límite de \$145 millones de inversión, por todos los equipos, en sus carros. Esto sin duda podría afectar el rendimiento del carro de Mercedes y otros equipos grandes como Red Bull ya que reducirá su potencial al tener menos capital de inversión, mientras beneficiaría a escuderías pequeñas al poder competir equitativamente con los demás equipos y tener más posibilidades de ganar algún Grand Prix. Esto es una hipótesis y se tendría que realizar un análisis una vez estos cambios ocurran y veamos si existe algún cambio de rendimiento y obtención de puntos por las diferentes escuderías.

Bibliografía

Cooper, A. (n.d.). Mercedes F1 team spent over £324m to win in 2020. Motorsport.com: F1 News, MotoGP, NASCAR, Rallying and more. <https://us.motorsport.com/f1/news/mercedes-f1-team-spent-over-324m-to-win-in-2020/6504715/>

TERA FERNÁNDEZ, S. (2018, Mayo 05). *Hamilton afirma que el Mercedes de 2018 es más difícil de pilotar*. Car and Driver. <https://www.caranddriver.com/es/formula-1/a52985/hamilton-afirma-que-el-mercedes-de-2018-es-mas-dificil-de-pilotar/>

Cooper, A. (2021, Mayo 8). *Mercedes F1 team spent over £324m to win in 2020*. Motorsport. <https://us.motorsport.com/f1/news/mercedes-f1-team-spent-over-324m-to-win-in-2020/6504715/>

FIA. (n.d.). F1. FIA. <https://www.formula1.com/en/results.html/2021/races.html>

Rencken, D. (2018, Diciembre 26). *The cost of F1 revealed: How much teams spent in 2018 – part two*. Racefans. <https://www.racefans.net/2018/12/26/the-cost-of-f1-revealed-how-much-teams-spent-in-2018-part-two/>

Fair, A. (2019). *Formula 1: What are current team budgets with \$175M cap impending?* Fansided. <https://beyondtheflag.com/2019/11/06/formula-1-current-team-budgets-175m-cap-impending/>

f1metrics. (2015, Mayo 1). *HOW MONEY PREDICTS SUCCESS IN FORMULA 1*. F1 Metrics. <https://f1metrics.wordpress.com/2015/05/01/how-money-predicts-success-in-formula-1/>

GEORGE, D. (2018, Septiembre 12). *How Much Does a Formula One Car Cost?* Essentially Sports. <https://www.essentiallysports.com/formula-one-car-cost/>

Tajani, A. (2020). *FIA F1 (Formula 1) 1950-2020 data*. Kaggle.
https://www.kaggle.com/aadiltajani/fia-f1-19502019-data?select=race_wins_1950-2020.csv

nitarshan. (2013, Marzo 31). *formula-one-analysis*. GitHub.
<https://github.com/nitarshan/formula-one-analysis/find/master>