



## Trabajo Fin de Grado

Análisis de la competitividad deportiva en MotoGP

Autor/es

Sergio Benedé Parrón

Director/es

Manuel Espitia Escuer

Facultad de Economía y Empresa

2017

**AUTOR DEL TRABAJO:** Sergio Benedé Parrón

**DIRECTOR DEL TRABAJO:** Manuel Espitia Escuer

**LÍNEA DE TRABAJO:** Economía del deporte

**TÍTULO DEL TRABAJO:** Análisis de la competitividad deportiva en MotoGP

**TITULACIÓN:** Administración y Dirección de Empresas.

**OBJETIVOS Y RESUMEN DEL TRABAJO:**

MotoGP es la máxima categoría del Mundial de Motociclismo, considerado éste como el certamen internacional más importante en el ámbito de motociclismo de velocidad. Su organización viene determinada por la Federación Internacional de Motociclismo, al igual que ocurre con las otras categorías del campeonato (Moto2 y Moto3).

Este proyecto pretende estudiar el nivel de competitividad existente dentro de esta competición de motociclismo. Para ello, la competición será tratada como un sector económico, y los equipos y pilotos intervenientes en ella como agentes que participan en dicho sector.

A lo largo del trabajo se muestran las técnicas y resultados obtenidos del análisis del output final, que a diferencia de los sectores económicos en los que el output son bienes o servicios, en este caso, la variable de estudio se plantea en términos de coste de oportunidad, ya que el output se basa en el tiempo que tarda cada piloto en acabar la carrera. La variable de referencia se ha planteado en términos del ahorro en tiempo ( $S_i$ ) que es capaz de obtener cada uno de los pilotos, es decir, la diferencia de tiempo entre el último clasificado de un circuito y el " $i$ " clasificado de ese mismo circuito.

El objetivo de este análisis es medir la intensidad competitiva existente en cada una de las temporadas mediante índices y procedimientos estadísticos, utilizando métodos de estudio que se asocian a asignaturas de la titulación: Fundamentos de administración y dirección de empresas, Dirección Estratégica, y Econometría.

## **SUMMARY:**

MotoGP is the highest category of the World Motorcycle Championship, considered the most important international event in the field of speed motorcycling. Its organization is determined by the International Motorcycling Federation, as in the case of other categories of the Championship (Moto2 and Moto3).

This project aims to study the level of competitiveness existing within this motorcycling competition. For this, the competition will be treated as an economic sector, and the teams and drivers involved in it as agents involved in said sector.

Throughout the work shown techniques and results obtained from the analysis of the final output, which in contrast to the economic sectors in which the output are goods or services, in this case, the study variable arises in terms of opportunity cost, as the output is based on the time each pilot last in finish the race.

The reference variable has been proposed in terms of time savings ( $S_i$ ) that is able to obtain each of the pilots, that is the time difference between the last classified of a circuit and "i" classified of that same circuit.

The objective of this analysis is to measure the competitive intensity existing in each of the seasons using econometric indexes and procedures, using study methods that are associated to subjects of the degree: Management and business administration, Strategic management and Econometrics.

## *Índice*

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. EXPLICACIÓN DEL CAMPEONATO.....	7
3. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS. ....	10
3.1. Cálculo de los índices.....	10
3.1.1. Índices de concentración.....	11
3.1.2. Índice de Herfindahl.....	12
3.1.3. Índice de Gini.....	13
3.1.4. Curva de Lorenz.....	13
4. ANÁLISIS DE LA COMPETICIÓN.....	14
4.1. Tabla de resultados y gráficos de la competición.....	15
4.2. Análisis de los índices de concentración del mercado.....	16
4.2.1. Índices de concentración CR1, CR4 y CR8.....	16
4.2.2. Índice de Herfindahl.....	18
4.2.3. Índice de Gini y Curva de Lorenz.....	19
5. ANÁLISIS COMPARADO DE LA INTENSIDAD COMPETITIVA.....	21
5.1. Estimación de los modelos.....	22
5.2. Análisis de los resultados.....	24
5.2.1. Temporada 2012.....	24
5.2.2. Temporada 2013.....	25
5.2.3. Temporada 2014.....	26
5.2.4. Temporada 2015.....	27
5.2.5. Temporada 2016.....	28

5.3. Representación e interpretación del gráfico de posicionamiento de la competición.....	29
6. CONCLUSIONES.....	32
7. BIBLIOGRAFIA.....	34
8. WEBGRAFIA.....	34

## 1. INTRODUCCIÓN

La primera motocicleta fue inventada por el estadounidense Sylvester Howard Roper en 1867, e incluía un motor de cilindros a vapor. Otto, en 1876 inventó el primer motor de combustión interna de cuatro tiempos, y tan pronto como lo completó, Daimler, antiguo empleado de Otto, lo convirtió en la motocicleta que algunos historiadores consideran la primera de la historia. (Información obtenida de Wikipedia)

En este proyecto, la moto cobra una gran importancia como elemento fundamental en el desarrollo de la actividad competitiva en MotoGP. En esta competición deportiva, como en muchas otras, existe una alta rivalidad y competitividad entre los equipos existentes. Esta competitividad se puede comparar al comportamiento de los agentes en un mercado de competencia.

Este estudio está enfocado en el análisis de la competitividad deportiva desde una perspectiva similar a la que se aplica en la economía, analizando los diferentes circuitos como mercados, y los equipos, motos y pilotos de la competición como empresas o agentes que ejercen en la misma.

Este mercado no es libre, ya que está regulado por la Federación Internacional de Motociclismo (FIM), organismo encargado de la organización, regulación y control de esta competición a nivel competitivo, además de tener un control de la clasificación de las carreras y del sistema de ranking de puntos. La FIM tiene un sistema de asignación de puntos individual y otro por equipos, dependiendo del orden en que los pilotos llegan a meta en cada una de las carreras disputadas.

La variable de estudio en este proyecto es el tiempo en términos de coste de oportunidad, y más concretamente el ahorro en tiempo, variable en torno a la cual girarán los futuros análisis. El ahorro en tiempo ( $S_i$ ) viene determinado por la diferencia de tiempo entre el último clasificado de un circuito y el “ $i$ ” clasificado de ese mismo circuito. El objetivo de este análisis es medir la intensidad competitiva existente en cada una de las temporadas disputadas objeto de estudio, y compararlas.

## ***2. EXPLICACIÓN DEL CAMPEONATO.***

En la elaboración de este apartado se han utilizado como fuentes las páginas web de MotoGP, Wikipedia y Superdeporte.

MotoGP es la máxima categoría del Mundial de Motociclismo, considerado éste como el certamen internacional más importante y antiguo en el ámbito del motociclismo de velocidad, cuya primera competición se celebró en 1949. Su organización viene determinada por la Federación Internacional de Motociclismo (FIM), al igual que ocurre con las otras categorías del campeonato (Moto2 y Moto3).

Las carreras de motos empezaron a celebrarse a principios del Siglo XX. Varios países acogieron entonces las primeras pruebas pioneras de motociclismo. En 1938, la FICM (Fédération Internationale des Clubs Motocyclistes), predecesora de la actual FIM, organizó la creación del Campeonato Europeo. El inicio de la Segunda Guerra Mundial interrumpió la competición. Cuatro años después del fin de la guerra, la FIM anunció la creación de las series internacionales de la competición de dos ruedas, el actual Campeonato del Mundo de motociclismo.

La década de los 50 fue dominada por los fabricantes italianos, y el final de los años 60 trajo el comienzo de los gloriosos días de Giacomo Agostini, el piloto más exitoso de la historia, quien ganó 15 títulos mundiales en 15 años, compitiendo simultáneamente en 500cc y 350cc.

En la actualidad, MotoGP es la "categoría reina" del campeonato, pues en ella compiten las motos de mayor cilindrada. Desde mediados de los 70 hasta el año 2002, la categoría permitía una cilindrada de 500cc sin tener en cuenta si el motor era de dos o cuatro tiempos. Debido a esto, todos los motores eran de dos tiempos gracias a su mayor entrega de potencia a igual cilindrada. En 2002 cambió la reglamentación para facilitar el salto a los cuatro tiempos, probablemente influido por la baja cuota de mercado de las motos de dos tiempos. Las nuevas reglas permitieron a los constructores elegir entre motos de dos tiempos (500cc o menos) y motos de cuatro tiempos (990cc o menos).

Pese al importante aumento de costes que significó este cambio, debido al aumento de cilindrada, las motos de cuatro tiempos pudieron rápidamente dominar a los rivales que

todavía usaban motores de dos tiempos. El resultado fue que a partir de 2003 no quedaban ya motocicletas de dos tiempos en la categoría reina, conocida desde entonces como MotoGP. Más tarde, en 2007, la FIM redujo a 800cc la cilindrada máxima; sin embargo, en 2012 se pasó a un formato de 1000cc.

Con ese incremento de cilindrada corría peligro el récord de velocidad punta. De hecho, este año, el piloto italiano de Ducati, Andrea Iannone, estableció el 22 de Mayo un nuevo récord de velocidad máxima en el circuito de Italia, el de Mugello. El próximo piloto de Suzuki a partir de 2017 marcó en la recta de la pista italiana 354,9 km/h, una velocidad sobre dos ruedas que supera el anterior récord, del mismo Iannone, en el calentamiento del GP de Catar en Losail, con 351,2 km/h.

#### Sistema de Puntuación:

El campeón de cada categoría se determina con un sistema de puntos que se basa en los resultados del conjunto de los Grandes Premios de la temporada. El mismo sistema de puntos determina el piloto ganador y el constructor ganador del Campeonato Mundial.

Posición	1 (ganador GP)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Puntos	25	20	16	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Tabla 1. Sistema de puntuación en MotoGP.

#### Disposición:

La parrilla de salida de cada carrera está conformada por 3 columnas en todas las categorías, tanto MotoGP como Moto2 y Moto3 (esto ocurre a partir de la temporada 2011, puesto que hasta este momento habían sido 4 columnas en las dos categorías inferiores) y un número de filas dependiente del número de pilotos (unos 20 en MotoGP). Las posiciones de la parrilla de salida se deciden en la tanda de clasificación (dos rondas clasificatorias).

#### Carrera:

La competición la forman 18 carreras en 18 circuitos distintos, en los que se da entre 20 y 30 vueltas, dependiendo de la extensión del circuito. Cada circuito consta de un recorrido de entre 4 y 5,5 km, destacando por corto el circuito de Sachsenring,

Alemania, con 3.671 metros, y por largo el circuito de Silverstone, Reino Unido, con un recorrido de 5.900 metros.

Cada carrera dura aproximadamente 45 minutos, sin paradas en boxes para repostar combustible ni cambiar neumáticos. Solamente es permitida la parada en boxes cuando la carrera haya empezado en seco y comience a llover, para cambiar los neumáticos de seco a húmedo.

Cabe señalar que actualmente España es el país que más grandes premios acoge de la competición, siendo 4 el número de circuitos que se disputan en este país.

Títulos de Campeonato MotoGP por país:

País	N.º de títulos
Italia	20
Gran Bretaña	17
Estados Unidos	15
Australia	8
España	7
Rodesia	1

Tabla 2. Títulos de campeonato MotoGP por país.

### 3. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS.

Este proyecto se centra en la visión del motociclismo como una actividad competitiva, analizando el certamen de MotoGP como si se analizara un sector económico o industrial. En esta sección se van a mostrar las diferentes herramientas utilizadas para poder estudiar el grado de competitividad existente en cada una de las últimas cinco temporadas de competición.

En esta sección se va a estudiar el grado de concentración de los resultados obtenidos por los diferentes pilotos y equipos en cada una de las carreras de las cinco últimas ediciones de MotoGP.

A la hora de analizar los datos se ha tenido en cuenta que en este caso el tiempo es una variable descendente, es decir, el primer corredor realiza la prueba en menos tiempo que los demás participantes. Por ello, el objeto de estudio no va a ser el puesto de cada piloto en la clasificación por puntos, sino la cuota de ahorro en tiempo de los pilotos que finalizan cada una de las carreras, es decir, la diferencia de tiempo entre el último clasificado del circuito y el “*i*” clasificado de ese mismo circuito.

Si no tratáramos al tiempo como una variable descendente, el último piloto en llegar a meta contaría con un mayor tiempo en realizar la prueba, lo que se traduciría en una mayor cuota de mercado, y como consecuencia tendríamos un modelo incoherente.

Una vez calculado el ahorro en tiempo por piloto, se halla la cuota de mercado a través de la siguiente expresión:

$$Si = \frac{\text{Ahorro en tiempo del corredor } i}{\text{Ahorro en tiempo total de la prueba}}$$

#### *3.1. Cálculo de los índices.*

Este estudio pretende tratar a cada una de las temporadas estudiadas como si fueran mercados económicos. Para ello se estiman cinco índices: CR1, CR4, CR8, el índice de Herfindahl y el índice de Gini. Además, también se obtendrá y analizará gráficamente la curva de Lorenz.

Para el análisis de cada temporada se expone en primer lugar la tabla de resultados de los índices, después los gráficos en los que se representa con color azul la curva de Lorenz y en color rojo la línea de igualdad, y en último lugar el análisis de los resultados obtenidos e interpretación de su significado.

### *3.1.1. Índices de concentración.*

Para la realización de la tabla de índices se usan en primer lugar los **índices de concentración** CR $k$ , que se definen como la suma de las cuotas de mercado de los agentes de  $i$  hasta  $k$ :

$$CRk = \sum_{i=1}^k s_i$$

Donde  $s_i$  es la cuota de mercado de la empresa  $i$ . La forma de interpretar este índice depende del número de agentes dentro del mercado. Así pues el valor de  $CRk$  varía desde  $k/n$  donde  $n$  es el número de empresas dentro del mercado (concentración mínima) y 1 es la concentración máxima. Se ha decidido analizar los siguientes  $CRk$ :

- CR1: Es el valor de la cuota de mercado de la empresa líder respecto al output total obtenido por todos los participantes.
- CR4: Cuota de mercado de los cuatro primeros agentes respecto al output total obtenido por todos los participantes.
- CR8: Estudia la cuota de los ocho primeros agentes frente al output total del mercado.

Este índice permite saber qué competidores resultan más relevantes para la consecución del objetivo y nos muestra el grado de concentración existente entre los agentes, es decir si el líder en el sector representa una cuota de concentración máxima, o sin embargo, si existe un grado de rivalidad alto y la cuota se distribuye como en un escenario en competencia (concentración mínima).

### 3.1.2. Índice de Herfindahl

Otra medida frecuentemente utilizada es el **Índice de Herfindahl** o índice de Herfindahl-Hirshman, que se define del siguiente modo:

$$H = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

Donde  $s_i$  es la cuota de mercado de la empresa  $i$  en porcentaje, y  $n$  es el número total de empresas.

Se calcula como la suma de las cuotas de mercado al cuadrado. Y la forma de valorarlo depende, en este caso también, del número de participantes en el mercado. El resultado obtenido varía desde  $1/n$  (concentración mínima) donde  $n$  es el número de participantes en el mercado hasta 1 (concentración máxima). El grado de rivalidad es inversamente proporcional al índice de concentración.

Cuanto mayor sea el índice, mayor nivel de concentración encontraremos y mayor poder de mercado tendrán las empresas operantes. Por el contrario, a medida que aproxime al valor cero nos encontraremos con mercados menos concentrados, y por lo tanto, con mayor número de empresas operantes y menor nivel de influencia.

En un mercado de monopolio, en el que una sola empresa ocupa todo el mercado (cuota de mercado del 100%,  $S_i = 1$ ), el índice de Herfindahl tiene un valor de 1 ( $H = 1^2 = 1$ ). Por el contrario un mercado en el que existen  $n$  empresas, todas ellas con la misma cuota de mercado, cada una tendría una cuota de  $1/n$ , el valor de  $H = \sum_n (1/n)^2 = n (1/n)^2 = 1/n$

Se trata, por tanto, de un índice que tiene en cuenta simultáneamente el número de empresas y la mayor o menor semejanza entre ellas. Por ello, el cálculo de su inversa nos daría el número de empresas de igual tamaño que serían necesarias para obtener el mismo valor del índice. Si el número de empresas existentes en el mercado objeto de estudio es significativamente mayor que el número calculado por la inversa, el valor del índice debe atribuirse a la desigualdad existente entre las empresas de la industria.

$$N = 1/H$$

### *3.1.3. Índice de Gini*

Otro de los índices que vamos a representar en la tabla es el **Índice de Gini**. Existen diversas formas de calcular dicho índice, pero en este caso se ha optado por la fórmula de Angus Deaton de 1997.

$$G = \frac{N + 1}{N - 1} - \frac{2}{N(N - 1)\mu} \left( \sum_{i=1}^n P_i X_i \right)$$

Donde N es el número total de participantes en el mercado,  $\mu$  es la media de cuota de mercado obtenida por cada uno de los participantes,  $P_i$  es la posición que tiene en el mercado el agente i, donde el líder obtiene el valor 1 y el colista el valor n, y por último,  $X_i$  es la cuota de mercado que ha obtenido cada uno de los agentes participantes en el mercado. El resultado obtenido de este coeficiente nos da un valor entre 0 y 1, y muestra el nivel de asimetría que tiene un mercado (más cercano a 1 cuanto más asimétrico) frente a la igualdad total que significa un resultado de cero. Así, cuanto más grande es el valor obtenido, más asimétrico es el mercado, y cuanto más cercano este el valor a cero, más igualitario y competitivo es éste. El índice de Gini se calcula multiplicando este coeficiente por cien.

### *3.1.4. Curva de Lorenz.*

Existe un análisis gráfico que tiene una relación directa con el índice de Gini, la **curva de Lorenz**, que se obtiene poniendo en el eje de coordenadas la cuota de mercado acumulada expresada en tanto por ciento ( $CR_n$ ), y en el eje de abscisas el número de agentes participantes en el mercado.

De esta forma el resultado debería ser una curva que va desde el origen (0,0) al 100%/N, donde N son los participantes en el mercado. Además, se estima una línea que representa el reparto completamente homogéneo de puntos. Así pues, la distancia que separa una línea de otra representa el nivel de asimetría existente en el mercado y decimos que tiene relación directa con el índice de Gini porque un alto valor de este índice implica que el área que separa dichas líneas sea grande, o viceversa.

## **4. ANÁLISIS DE LA COMPETICIÓN**

En este apartado se analiza la competición de MotoGP en cada una de las últimas cinco temporadas, utilizando los índices de concentración y desigualdad del mercado anteriormente citados.

Para hacer posible este análisis, se ha recopilado información relativa a tiempos y clasificaciones de las páginas web de MotoGP (oficial) y del diario deportivo AS.

Cabe recordar que la variable objeto de estudio y de referencia no son los puntos obtenidos por cada piloto, sino su cuota de mercado, obtenida a partir del ahorro en tiempo en cada uno de los circuitos.

Hay que recalcar que para el cálculo de los distintos índices no se ha tenido en cuenta a los pilotos que no terminan las pruebas, por averías o accidentes, o que las terminan con más de una vuelta de diferencia con el primer clasificado del circuito, ya que estos agentes podrían influir negativamente en la significatividad del estudio.

Para poder realizar un estudio completo de cada temporada, se ha elaborado una tabla clasificatoria por cuotas de mercado de todos los agentes que intervienen en la competición cada temporada.

Dada la existencia de pilotos de pruebas o suplentes que solamente compiten en una o en pocas carreras, estos agentes, con una cuota de mercado total de cero o muy cercana a cero, han sido excluidos a la hora de realizar el índice de Gini y la Curva de Lorenz, ya que estos son los índices de concentración en los que mayor influencia tiene el número de agentes participantes en el mercado, y cuyo único fin es lograr una mayor significatividad en nuestro estudio.

#### 4.1. Tabla de resultados y gráficos de la competición

ÍNDICES	2012	2013	2014	2015	2016	MEDIA
<b>CR1</b>	10,14%	9,00%	8,35%	8,06%	8,27%	8,76%
<b>CR4</b>	36,30%	34,23%	31,61%	28,02%	30,31%	32,09%
<b>CR8</b>	64,61%	60,95%	54,76%	50,52%	52,81%	56,73%
<b>Herfindahl</b>	0,0650	0,0604	0,0537	0,0499	0,0519	0,0562
<b>Inversa</b>	15,3924	16,5698	18,6253	20,0403	19,2568	17,9769
<b>Gini</b>	0,4394	0,4654	0,3963	0,4338	0,3742	0,4218

Tabla 3. Valores de los índices de concentración desde la temporada 2012 hasta la 2016.

A continuación se muestran los gráficos correspondientes a la Curva de Lorenz de cada temporada. En ellos aparecen dos líneas, la azul representa la curva de Lorenz, y la granate representa el reparto homogéneo o simétrico de cuota de mercado. Cuanto mayor sea la distancia entre estas líneas, mayor nivel de desigualdad o asimetría encontraremos en la temporada estudiada.

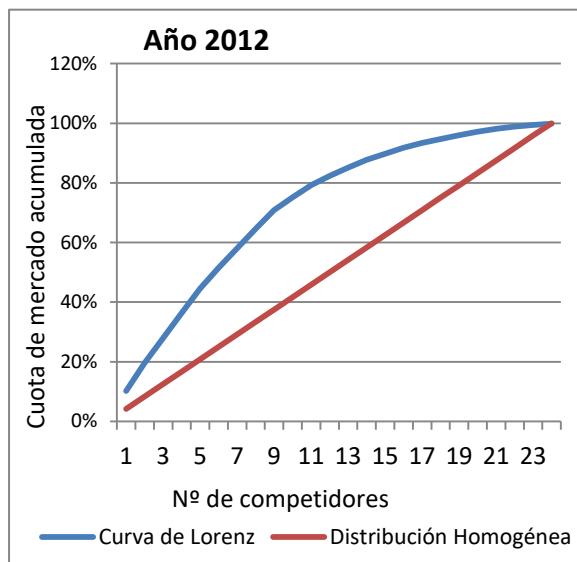


Gráfico 1. Curva de Lorenz Temporada 2012

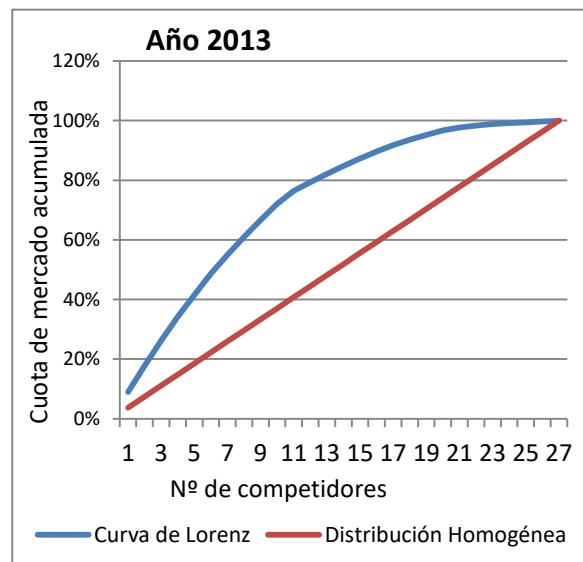


Gráfico 2. Curva de Lorenz Temporada 2013

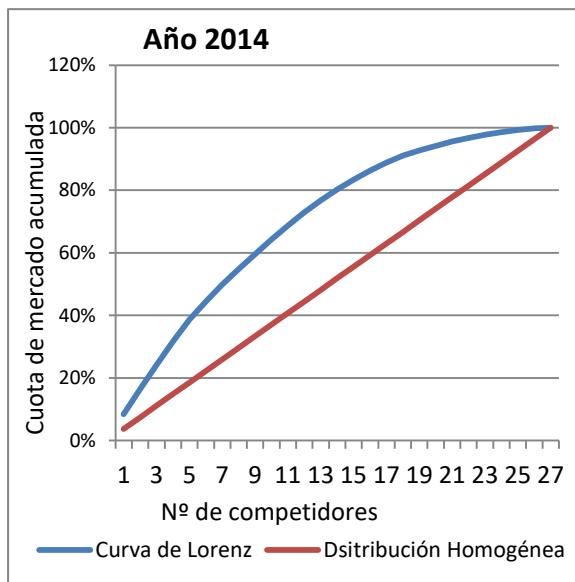


Gráfico 3. Curva de Lorenz Temporada 2014

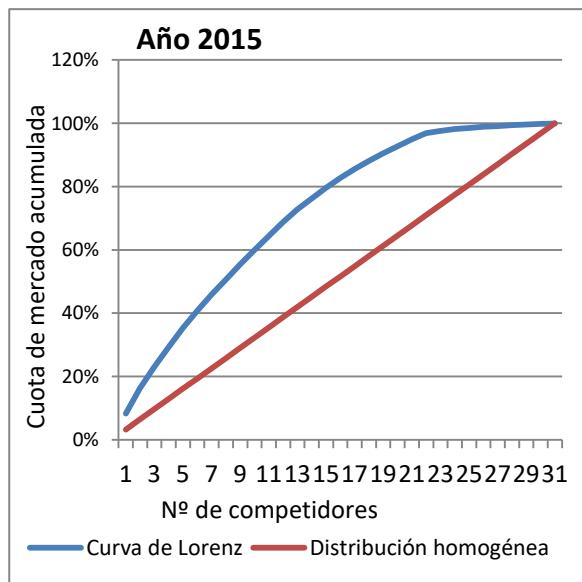


Gráfico 4. Curva de Lorenz Temporada 2015

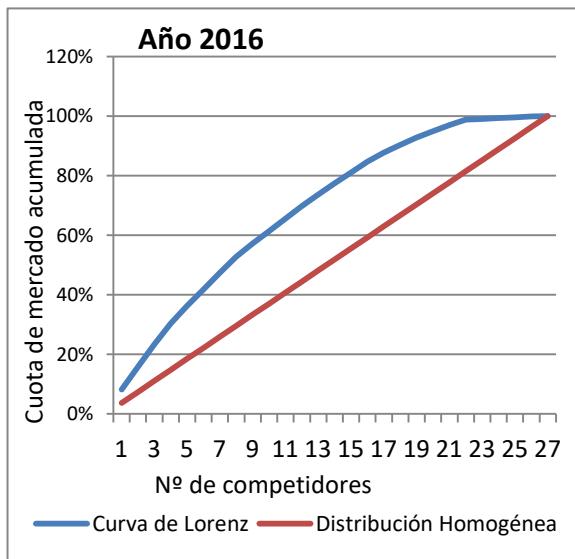


Gráfico 5. Curva de Lorenz Temporada 2016

#### *4.2. Análisis de los índices de concentración del mercado.*

##### *4.2.1 Índices de concentración CR1, CR4 y CR8.*

El índice CR1 parte en la temporada 2012 con el valor más alto con diferencia de toda la serie (10,14%), seguido del 9% de la temporada siguiente, lo que supone una disminución significativa, y mantiene una evolución descendente hasta la temporada 2015 (8,06%), tras la cual asciende ligeramente hasta 8,27% en 2016.

Se observa en la temporada 2012 un índice un 1,4% mayor que la media de los CR1, que es de 8,76%, y la temporada 2013 tres décimas por encima. Por el contrario, el CR1 de las tres últimas temporadas se mantiene ligeramente por debajo de ésta.

El índice CR4 muestra la misma tendencia, siendo la temporada 2012 de nuevo la que recoge un mayor valor de este índice (36,30%), y siguiéndole las temporadas 2013 (34,23%), 2014 (31,61%), y 2015 (28,02%), a partir de la cual aumenta ligeramente hasta el 30,31% en 2016.

El CR4 medio se sitúa en el 32,09%, teniendo así como valores más dispares el índice de 2012, con un 4,2% por encima de la media, y 2015, con un 4% por debajo de ésta.

El CR8 también presenta un comportamiento similar a los índices CR1 y CR4. Para la temporada inicial (2012) observamos el mayor valor de toda la serie, de 64,61%, esto quiere decir que los 8 primeros agentes en el ranking por cuota de mercado controlan casi dos tercios de la cuota total acumulada. Este dato es muy significativo, teniendo en cuenta que esta temporada fue disputada por un total de 32 pilotos (incluyendo pilotos de pruebas y suplentes). Posteriormente se ve una tendencia decreciente para este índice hasta llegar a 2015, temporada con el menor CR8, con un valor de 50,52%. Tras esta temporada encontramos un ligero repunte para la 2016, con un valor del índice de 52,81%.

El valor medio del CR8 se sitúa en un 56,73%, encontrándose los índices de 2012 y 2013 un 8% y un 4% por encima de la media respectivamente. Las tres últimas temporadas muestran índices por debajo de la media, siendo la más significativa la 2015, con un valor un 6,2% por debajo de ésta.

Como se ha podido observar, los tres índices revelan una tendencia similar, siendo descendente desde la temporada 2012 hasta la 2015, temporada marcada por el cambio de tendencia, ya que la 2016 presenta unos valores ligeramente superiores a ésta.

Cabe mencionar que la temporada 2015 es la que cuenta con un mayor número de agentes participantes, por lo que esto ha podido influir en el resultado de sus índices de concentración.

#### *4.2.2 Índice de Herfindahl.*

Este índice muestra el nivel de competitividad y de concentración que existe dentro de un mercado y se calcula como la suma de las cuotas de mercado de cada agente elevadas al cuadrado. Para poder valorarlo es necesario hallar el índice que supondría la máxima competencia entre los agentes, que se calcula dividiendo la cuota de mercado total entre el número de agentes que participan en cada mercado o temporada.

Como se puede observar, los índices de Herfindahl de las cinco temporadas revelan un nivel de competencia muy alto, con valores que oscilan entre 0,065 y 0,0499. Son cifras muy cercanas a los índices de máxima competitividad.

Al igual que ocurre con los índices de concentración anteriormente comentados, los índices de Herfindahl siguen la misma tendencia. En la temporada 2012 se observa el mayor valor de la serie con 0,065, y posteriormente en evolución decreciente tenemos 2013 con un 0,0604, 2014 con un 0,0537, y 2015 con un valor de 0,0499. Tras este notable descenso observamos que la última temporada, la 2016, tiene un índice algo superior a su predecesora.

A fin de valorar cada uno de estos índices, encontramos el índice de 2012 como el que más difiere de su índice de competitividad máxima, que es de 0,0313, seguido de cerca por el índice de la temporada 2013, cuyo índice de máxima competencia es 0,0294. Por el contrario, es la temporada 2016 la que cuenta con un valor del Herfindahl más próximo al índice de competitividad máxima, que es 0,0357. Le siguen en cercanía la temporada 2014 con un índice de máxima competencia de 0,0345 y la temporada 2015 con un 0,0278.

Como otro método para evaluar la concentración de los mercados tenemos el cálculo de la inversa del índice de Herfindahl, que nos da el número de empresas de igual tamaño que serían necesarias para obtener el mismo valor del índice. Encontramos un valor medio de la inversa muy cercano a 18.

Las temporadas 2012 (15,39) y 2013 (16,57), se sitúan con una inversa por debajo de la media, y las temporadas 2014 (18,62), 2015 (20,04) y 2016 (19,25) se sitúan por encima, pero es la diferencia entre esta inversa y el número de agentes existentes en

cada temporada la que indica la existencia o no de igualdad en la industria o competición.

Según este criterio son, por orden, las temporadas 2013, 2012 y 2015 las que mayor diferencia presentan, con un valor de 17,43, 16,60 y 15,96 respectivamente. Las temporadas 2014 (10,37) y 2016 (8,74) muestran un valor notablemente menos dispar que las anteriormente mencionadas.

Siguiendo el criterio de la inversa del índice de Herfindahl, son las temporadas 2014 y 2016 las que mayor grado de concentración muestran, y basándonos en el índice de Herfindahl, la serie entera muestra un alto nivel de competitividad, siendo las temporadas 2012 y 2013 las que muestran unos valores de competencia menores.

#### *4.2.3 Índice de Gini y Curva de Lorenz.*

El análisis de este índice y de la Curva de Lorenz tiene como objeto examinar el nivel de desigualdad existente en un mercado o temporada de competición.

Este índice nos da un valor de 0,465 en la temporada 2013, siendo ésta la que cuenta con el valor más alto de toda la serie. Le siguen en orden la temporada 2012 con 0,439, la 2015 con 0,434, la 2014 con 0,396 y por último la temporada 2016 con 0,374.

El cálculo de la media nos proporciona un valor de 0,422, y teniendo en cuenta que un valor de 0 se corresponde con la perfecta igualdad, y un valor de 1 con la perfecta desigualdad, podríamos decir que esta serie de temporadas analizadas tiene un cierto componente de desigualdad, dado que el cálculo de este índice no ofrece valores cercanos a 0.

Encontramos como temporadas más desiguales a la 2012 y 2013, y como temporadas más competitivas a la 2014 y 2016, siguiendo la tendencia que marcan los índices anteriormente analizados.

La Curva de Lorenz se utiliza como expresión gráfica del índice de Gini, y en los gráficos aparece como la línea azul, siendo la línea granate la representación del reparto

equitativo de cuota de mercado. Cuanto mayor sea la distancia entre ambas líneas, mayor desigualdad existirá en el mercado o temporada objeto de estudio.

Como podemos observar, el patrón que siguen todos los gráficos es similar, mostrando una mayor asimetría en las temporadas 2012, 2013 y 2015, y ligeramente una menor desigualdad en 2014, y sobretodo en 2016, temporada que se muestra más competitiva que sus predecesoras. La temporada 2013 es la que parece presentar un mayor nivel de asimetría.

En condiciones de perfecta igualdad, la curva de Lorenz coincidiría con la diagonal que marca el reparto homogéneo, y en condiciones de perfecta desigualdad tendríamos una línea vertical que posteriormente se une al punto (100,100). Observamos que en nuestro caso las curvas se sitúan en un punto intermedio, por lo que podríamos decir que la competición no es todo lo igualitaria que podría ser, y existe cierto nivel de asimetría en cada una de las temporadas.

## 5. ANÁLISIS COMPARADO DE LA INTENSIDAD COMPETITIVA

En esta sección se va a estudiar el grado de concentración de los resultados obtenidos por los diferentes pilotos y equipos en cada una de las carreras de las cinco últimas ediciones de MotoGP. Realizaremos este análisis a través de estudios econométricos en profundidad, y utilizando regresiones logarítmicas.

Como hipótesis subyacente se toma que la relación entre la cuota de mercado de la empresa ubicada en el  $i$ -ésimo lugar y la cuota de la empresa situada en el lugar  $2i$ -ésimo que resulta ser una fracción constante para todo  $i$ . Esta hipótesis se inspira en los resultados sobre la estructura natural de los mercados de Simon y Bonini (1958), Buzzell (1981) y en el modelo planteado por Lafuente y Salas (1983). La relación que se obtiene se determina como  $S_l R_i^\beta = S_i$

Tras obtener la aproximación lineal de la expresión mediante su transformación logarítmica, el modelo a estimar queda establecido como:

$$\ln S_i = \alpha + \beta \ln R_i + \varepsilon_i$$

$\ln S_i$  es la variable dependiente, y se determina como la cuota de mercado de la empresa que ocupa la posición  $i$ -ésima en el ranking por tamaño; y  $\ln R_i$  es la variable independiente o exógena, que se calcula como el logaritmo del puesto ocupado en el ranking por tamaño por la empresa  $i$ -ésima. Por otro lado,  $\varepsilon_i$  es la perturbación aleatoria de la regresión.

El término dependiente ( $\ln S_l$ ) se corresponde con la estimación del logaritmo de la cuota de mercado de la empresa líder. Ésta será mayor cuanto mayor sea dicha cuota y por tanto representará mayores niveles de concentración.

El parámetro beta, coeficiente de la variable exógena ( $\ln R_i$ ) que resultará estimado en la regresión, es una transformación de la fracción constante de concentración. Cuanto mayor sea el valor de  $\beta$  (denominado *coeficiente de concentración*), mayor será la fracción de concentración o, expresado de otra manera, menor será el número de competidores relevantes en el sector. Además, si ese coeficiente de concentración permanece estable a lo largo del tiempo, esto supondrá que la tasa de crecimiento del sector es independiente del tamaño de las mismas, es decir, que las ganancias de cuota

de mercado no dependen de las cuotas iniciales. Si por el contrario, el coeficiente de concentración decrece, significará que las empresas pequeñas ven mejorar sus posiciones competitivas en relación a las grandes, y a la inversa, si el coeficiente de concentración se ve incrementado.

Esta regresión proporciona una serie de estadísticos adicionales que permiten conocer la bondad de la estimación (ratio F), el grado de ajuste de la regresión (Coeficiente R<sup>2</sup>) y la significatividad o no de los parámetros estimados (ratio t-student).

El grado de ajuste de la regresión muestra que el sector correspondiente se organiza conforme a la *estructura natural* de Buzzell, lo que podría ser un indicador adicional de si el ámbito sectorial de análisis desde el punto de vista de la competencia es el nacional o el local, en función del ámbito en el que el modelo alcanza una mayor significatividad.

### *5.1. Estimación de los modelos.*

Se han estimado seis modelos, uno sin variables ficticias, y cinco con variables ficticias, para averiguar si en alguna de las cinco temporadas del estudio existe algún tipo de significatividad. Las variables ficticias o “dummy” son variables cualitativas que sólo pueden asumir los valores 0 y 1, e indican respectivamente ausencia o presencia de una cualidad o atributo.

La utilización de variables ficticias que afectan al término independiente permite identificar efectos fijos correspondientes a esa variable, es decir, el término independiente se redistribuye entre las variables ficticias de forma que si resultan significativas identifican diferencias entre los equipos y/o los circuitos según sea la variable considerada.

A continuación se exponen los diferentes modelos que se van a estimar para la elaboración de este proyecto:

Modelo 1:

$$\ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \varepsilon_i$$

Es el modelo base, y no incorpora variables ficticias. Su objetivo es evidenciar la significatividad existente entre la cuota de mercado de los agentes y su posición en el ranking.

Modelo 2: Variable ficticia equipos.

$$\ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \gamma_1 E_1 + \gamma_2 E_2 + \gamma_3 E_3 + \gamma_4 E_4 + \dots + \gamma_i E_i + \varepsilon_i$$

Con este modelo queremos conocer la relación que hay entre los equipos que conforman la competición y su cuota de mercado.

Modelo 3: Variable ficticia circuitos.

$$\ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \delta_1 C_1 + \delta_2 C_2 + \delta_3 C_3 + \delta_4 C_4 + \dots + \delta_{18} C_{18} + \varepsilon_i$$

Este modelo pretende mostrar si hay significatividad entre alguno de los circuitos y la cuota de mercado de los agentes.

Modelo 4: Equipos Oficiales.

$$\text{Para 2012, 2013 y 2014: } \ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \gamma_1 E_1 + \gamma_2 E_2 + \gamma_3 E_3 + \varepsilon_i$$

$E_1=Honda; E_2=Yamaha; E_3=Ducati$

Este modelo solo plasma la significatividad de los equipos oficiales con la cuota de mercado de sus pilotos.

$$\text{Para 2015 y 2016: } \ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \gamma_1 E_1 + \gamma_2 E_2 + \gamma_3 E_3 + \gamma_4 E_4 + \gamma_5 E_5 + \varepsilon_i$$

$E_1=Honda; E_2=Yamaha; E_3=Ducati; E_4=Suzuki; E_5=Aprilia$

Modelo 5: Equipos No Oficiales.

$$\text{Para 2012, 2013 y 2014: } \ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \gamma_3 E_3 + \gamma_4 E_4 + \gamma_5 E_5 + \dots + \gamma_i E_i + \varepsilon_i$$

$$\text{Para 2015 y 2016: } \ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \gamma_6 E_6 + \gamma_7 E_7 + \dots + \gamma_i E_i + \varepsilon_i$$

Opuestamente al modelo anterior, este pretende plasmar la significatividad existente entre los equipos no oficiales y su cuota de mercado.

Modelo 6: Variable ficticia circuitos y equipos a la vez.

$$\ln S_i = \alpha + \beta \ln R_k + \gamma_1 E_1 + \gamma_2 E_2 + \dots + \gamma_i E_i + \delta_1 C_1 + \delta_2 C_2 + \dots + \delta_{18} C_{18} + \varepsilon_i$$

En este modelo se incluyen todas las variables “dummies”, para hacer posible una evaluación conjunta y ver si existe significatividad alguna entre los circuitos, equipos y la cuota de mercado de los agentes.

### *5.2. Análisis de los resultados.*

A continuación se muestran los resultados de los modelos estimados para las temporadas 2012 a 2016. Las siguientes tablas exponen los valores obtenidos de alfa, que representa el coeficiente del término independiente, beta, que representa la fracción de concentración, y de los estadísticos adicionales mencionados en el apartado anterior.

#### *5.2.1. Temporada 2012.*

Índices	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<b>Alfa</b>	-1,137	-2,121	-1,120	-0,699	-1,536	-2,141
<b>Alfa (t-student)</b>	-7,25	-5,161	-3,381	-2,914	-10,01	-4,361
<b>Beta</b>	-1,069	-0,923	-1,070	-1,264	-0,757	-0,904
<b>Beta (t-student)</b>	-14,14	-8,098	-13,65	-12,33	-7,783	-7,531
<b>R2</b>	0,4114	0,5705	0,4171	0,4453	0,5578	0,5807
<b>Test-F</b>	199,866	22,494	10,696	56,790	24,594	10,661
<b>G. L.</b>	285	255	251	279	259	221

Tabla 4. Resultados de las estimaciones para la temporada 2012.

Como podemos observar, los modelos estimados presentan diferencias, siendo alfa bastante oscilante, entre -0,699 y -2,141, y presentando beta un menor cambio a lo largo de las estimaciones, con valores entre -0,757 y -1,264.

El modelo 2 nos ofrece un máximo nivel de significatividad conjunta para las variables ficticias E03, E06, E07, E09, E10, E13, E14 y E16 (valor negativo), y un aumento del coeficiente de determinación hasta 0,57.

El modelo 3 revela unos valores de Alfa y Beta, y un R2 similares a los del Modelo 1, y esto se debe a la inexistente significatividad entre los circuitos y la posición de los pilotos en el ranking por puntos.

El modelo 4 ofrece el mayor Alfa y menor Beta de toda la temporada, y observamos un notable aumento del Test- F, por lo que podemos decir que este modelo presenta una

mayor bondad de estimación que los demás, sin tener en cuenta el modelo 1. Las variables ficticias de este modelo, E01, E02 y E03 indican tener un alto nivel de significatividad, llamando sobre todo la atención la dummy E03 correspondiente al equipo Ducati, que muestra un valor positivo, lo que indica que cuando un piloto de este equipo obtiene una alta cuota de mercado, la cuota del líder aumenta todavía más.

En el modelo 5 se observa el mayor valor de Beta (-0,757) y un aumento del coeficiente R2 con respecto a los dos modelos anteriores. Observamos también máxima significatividad conjunta de las dummies E11, E16, E17 y E19, un menor nivel de significatividad de E08 y E12 y un reducido nivel de significatividad de la variable E06.

El modelo 6 ofrece unos valores de Alfa y Beta similares a los del modelo 2, debido a que este modelo incluye todas las variables ficticias y no existe significatividad alguna con los circuitos. Es el modelo que muestra el mejor ajuste, con el mayor R2 (0,5807).

### 5.2.2. Temporada 2013.

Índices	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<b>Alfa</b>	-1,091	-3,802	-0,998	-0,253	-1,488	-3,679
<b>Alfa (t-student)</b>	-6,265	-4,53	-3,242	-0,8417	-8,518	-4,316
<b>Beta</b>	-1,128	-1,169	-1,143	-1,473	-0,813	-1,218
<b>Beta (t-student)</b>	-14,5	-8,266	-14,54	-12,28	-7,296	-8,441
<b>R2</b>	0,3773	0,5299	0,4016	0,4249	0,5077	0,5608
<b>Test-F</b>	210,206	25,025	12,303	63,550	26,579	12,608
<b>G. L.</b>	346	318	312	340	322	284

Tabla 5. Resultados de las estimaciones para la temporada 2013.

Como podemos observar, Alfa presenta unos valores muy oscilantes, entre -0,253 y -3,802, y Beta se mantiene algo más constante situándose entre -0,813 y -1,473.

El modelo 2 muestra el menor valor de Alfa de toda la temporada, y un aumento de 0,15 en el coeficiente R2, por lo que muestra mejor el ajuste que el modelo 1. Además, doce de las catorce dummies que incorpora muestran un nivel máximo de significatividad con el modelo.

El modelo 3 ofrece unos valores de Alfa y Beta similares a los del modelo 1, pero esta vez podemos ver la existencia de significatividad del modelo con una de las variables ficticias, en concreto la correspondiente al Circuito número 4.

El modelo 4 vuelve a mostrar el mayor valor de Alfa (-0,253) y el menor de Beta (-1,473), y un aumento en Test F, lo que se traduce en un aumento de la bondad de la estimación. También encontramos significatividad en las tres variables ficticias, volviendo a tener E03 (Ducati) un valor positivo, que significa que a mayor cuota de mercado de E03, mayor cuota del líder.

En el modelo 5 se observa el mayor valor Beta de la temporada (-0,813), y un nivel alto/máximo de buena parte de las variables dummy.

El modelo 6 cuenta con el mayor R2 de esta temporada, lo que indica un mayor ajuste del modelo respecto a los demás.

### 5.2.3. Temporada 2014.

Índices	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<b>Alfa</b>	-1,413	-1,821	-1,493	-0,841	-1,802	-2,048
<b>Alfa (t-student)</b>	-10,26	-5,325	-6,142	-3,687	-14,81	-5,227
<b>Beta</b>	-0,898	-0,747	-0,893	-1,125	-0,630	-0,707
<b>Beta (t-student)</b>	-14,43	-8,515	-13,9	-12,27	-8,138	-7,623
<b>R2</b>	0,3833	0,5993	0,3893	0,4162	0,5897	0,6088
<b>Test-F</b>	208,179	37,159	11,264	59,175	42,457	15,877
<b>G. L.</b>	334	310	300	328	314	276

Tabla 6. Resultados de las estimaciones para la temporada 2014.

Esta temporada presenta un Alfa menos oscilante, con valores entre -0,841 y -2,048, y unos valores de Beta que van desde -0,630 a -1,125.

El modelo 2 nos muestra un coeficiente R2 de casi 0,60 y un nivel de significatividad de las variables ficticias mucho menor que en las dos temporadas anteriores, obteniendo el grado máximo de significatividad solamente las variables E08 y E11.

Se observa que en el modelo 3 la inclusión de variables ficticias no resulta significativa, y por lo tanto no afectan a la variable dependiente.

El modelo 4, que vuelve a presentar el menor valor de Alfa (-0,841), y el menor de Beta (-1,125), esta vez no muestra significatividad alguna con la variable ficticia E03, si mostrándola para las variables E01 y E02.

También se observa para los modelos 5 y 6 una disminución de la significatividad de sus variables dummy, existiendo significatividad máxima solamente en E08 y E11.

Se vuelve a observar que es el modelo 6 el que cuenta con un R2 mayor, lo que indica un buen ajuste de la regresión al modelo.

#### 5.2.4. Temporada 2015.

Índices	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<b>Alfa</b>	-1,547	-1,780	-1,474	-1,145	-1,894	-1,855
<b>Alfa (t-student)</b>	-10,52	-6,29	-5,821	-4,384	-15,8	-5,714
<b>Beta</b>	-0,830	-0,554	-0,820	-0,984	-0,639	-0,500
<b>Beta (t-student)</b>	-12,83	-6,072	-12,64	-9,654	-10,34	-5,473
<b>R2</b>	0,3132	0,6278	0,3482	0,3423	0,6043	0,6620
<b>Test-F</b>	164,631	41,924	10,211	30,882	53,746	20,914
<b>G. L.</b>	360	334	326	350	342	300

Tabla 7. Resultados de las estimaciones para la temporada 2015.

Esta temporada presenta unos valores de Alfa y Beta más constantes que las anteriores. Alfa oscila entre -1,145 y -1,894, y Beta se encuentra entre -0,500 y -0,984.

El modelo 2 muestra significatividad solamente en cuatro de sus trece variables dummy, teniendo tres de ellas significatividad máxima (E05, E14 y E17).

El modelo 3 muestra significatividad en una de las variables ficticias (como en 2013), concretamente en la correspondiente al Circuito 10.

El modelo 4 sigue la misma tendencia que las temporadas anteriores, ofreciendo el mayor Alfa (-1,145) y menor Beta (-0,984) de los modelos de la temporada. Observamos que en esta temporada aumenta el número de variables dummy relativas a los equipos oficiales, y es por la entrada a la competición de Suzuki y Aprilia. Esta regresión muestra un cierto nivel de significatividad en las variables E01, E02 y E04, siendo positivo el coeficiente de esta última, lo que indica que a mayor cuota de mercado del Equipo 4 (Suzuki), mayor cuota de mercado del líder en la clasificación por puntos.

El modelo 5 cuenta con el menor valor de Alfa (-1,894). Se observa significatividad en cuatro de las nueve variables ficticias incluidas en este modelo (E07, E10, E14 y E17). Las dos primeras tienen coeficientes positivos, por lo que refuerzan la cuota del líder.

El modelo 6 presenta el mayor valor de Beta (-0,500) y el mayor coeficiente R2 (0,662), y muestra significatividad en cinco de las treinta y un variables dummy que incluye.

#### 5.2.5. Temporada 2016.

Índices	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<b>Alfa</b>	-1,534	-1,471	-1,674	-1,281	-1,546	-1,655
<b>Alfa (t-student)</b>	-12,05	-5,769	-7,2	-7,044	-11,88	-5,133
<b>Beta</b>	-0,791	-0,892	-0,782	-0,896	-0,791	-0,882
<b>Beta (t-student)</b>	-13,05	-11,59	-12,51	-12,04	-11,47	-11,05
<b>R2</b>	0,3658	0,3998	0,3776	0,3921	0,3743	0,4134
<b>Test-F</b>	170,173	17,260	9,370	31,171	24,697	6,744
<b>G. L.</b>	294	274	260	284	282	240

Tabla 8. Resultados de las estimaciones para la temporada 2016.

Esta es con diferencia la temporada que muestra unos valores más constantes para Alfa y Beta. El término independiente, o Alfa, oscila entre -1,281 y -1,674, y Beta, la fracción de concentración se mueve en valores que van desde -0,782 y -0,896.

Se observa para esta temporada una disminución sustancial en los coeficientes de determinación, sobre todo en los modelos 2, 5 y 6, oscilando éste entre 0,365 y 0,413.

Del modelo 2 destaca la perdida de significatividad de las variables ficticias con respecto a las temporadas pasadas, teniendo solo un nivel de significatividad la variable E04.

El modelo 3 muestra la inexistencia de significatividad de las variables ficticias que representan a los circuitos, y por lo tanto no afectan a la variable dependiente.

El modelo 4 sigue ofreciendo el mayor valor de Alfa (-1,281), y el menor de Beta (-0,896), y revela significatividad en las variables E01 y E02.

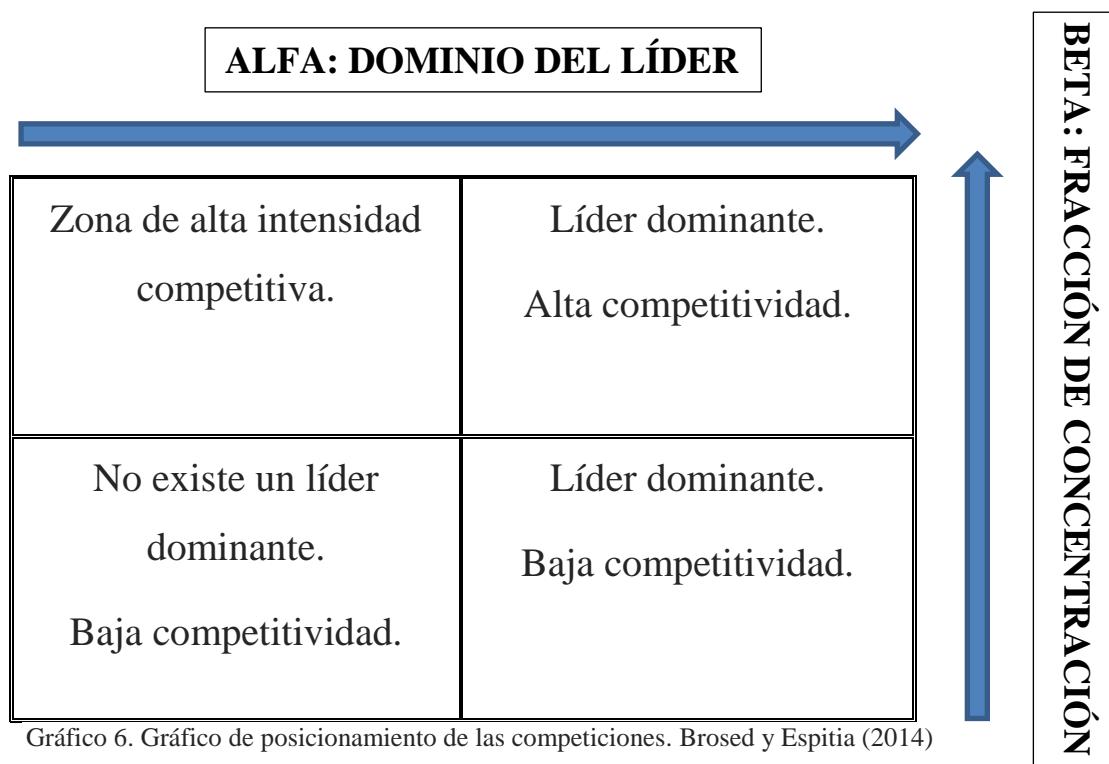
Del modelo 5 podemos destacar también la pérdida total de significatividad de las dummies correspondientes a los equipos no oficiales.

El modelo 6, que integra todas las variables ficticias, presenta la existencia de un nivel mínimo de significatividad de las variables E04 y E07.

### *5.3. Representación e interpretación del gráfico de posicionamiento de la competición.*

Para poder comparar los resultados obtenidos de las regresiones se usa un gráfico de dispersión llamado gráfico de posicionamiento de los campeonatos. Con el fin de realizar un análisis conjunto de la intensidad competitiva de la competición se introducen en el gráfico los valores estimados de alfa y beta de cada una de las temporadas estudiadas y se determina el lugar que ocupan en el gráfico.

En el eje vertical se representan los valores de beta, es decir, el nivel de fracción competitiva de la liga, y en el eje horizontal quedan representados los valores de alfa, o lo que es lo mismo, el nivel de dominio que tiene el líder en la clasificación por cuota de mercado. Según en qué cuadrante queden estos valores, cada temporada tendrá unas características u otras.



Cuanto mayor sea el coeficiente de alfa (o menos negativo), mayor será la cuota de mercado obtenida del líder, e igualmente, cuanto mayor sea el coeficiente beta (o menos negativo) menor será la relación de concentración, y por lo tanto, habrá una mayor intensidad competitiva.

Por motivos de simplificación y homogeneidad el modelo escogido para representar el gráfico ha sido el modelo 1:  $\ln Si = \alpha + \beta \ln Rk + \varepsilon_i$

Modelo 1	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Alfa</b>	-1,137	-1,091	-1,413	-1,547	-1,534
<b>Beta</b>	-1,069	-1,128	-0,898	-0,830	-0,791

Tabla 9. Resultados de la estimación del modelo 1 para las cinco temporadas.

En el siguiente gráfico de dispersión se representa el posicionamiento de las distintas temporadas en función de los valores de alfa y beta estimados para este modelo.

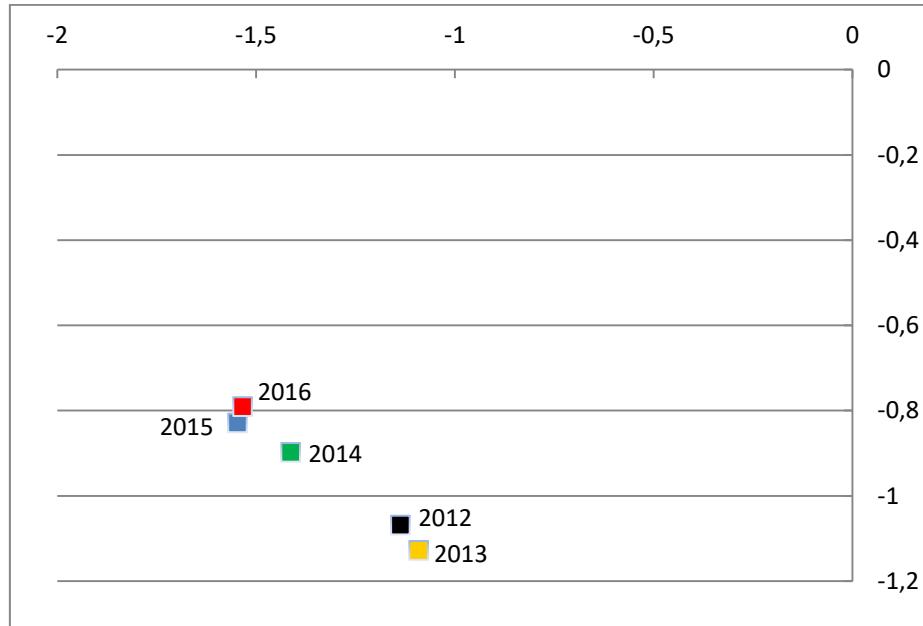


Gráfico 7. Posicionamiento de las temporadas.

Se podría decir que las temporadas están próximas entre sí a pesar de mostrar evidentes diferencias, por lo que las características de cada una de las temporadas son ligeramente distintas entre sí.

Por un lado, las temporadas 2014, 2015 y 2016 se localizan en el cuadrante superior izquierdo, el propio de una estructura de mercado de alta intensidad competitiva. Los

valores de alfa de en torno a -1,5 indican que no existe un líder dominante, y los valores de la fracción de concentración o beta, de alrededor de -0,8, señalan que los mercados están fraccionados y que existe un alto nivel de competitividad.

Por otro lado se encuentran las temporadas 2012 y 2013, que se sitúan en el cuadrante inferior izquierdo, aunque muy cercanas al centro del gráfico que se correspondería con un valor de ambos parámetros igual a -1.

Estas dos temporadas muestran unos valores del parámetro beta o coeficiente de concentración muy cercanos a -1,1, lo que indica una reducción de la competitividad respecto a las temporadas anteriormente mencionadas. Todavía mayor es la disminución que se observa en los valores del parámetro alfa, situándose también en valores en torno a -1,1, lo que ofrece indicios de la posible aparición de un agente que pueda destacar en cuota de mercado, a pesar de no encontrarse en un cuadrante que evidencie la existencia de un líder dominante.

Se puede concluir, a la vista del posicionamiento en el gráfico de las temporadas estudiadas, que las temporadas 2015 y 2016 son las más competitivas, seguidas de cerca por la 2014, ya que se encuentran todas ellas en el cuadrante propio de una estructura de mercado con una alta intensidad competitiva.

También se puede concluir que las temporadas 2012 y 2013 son las menos competitivas, siendo esta última la que muestra una mayor desigualdad en la competición, con unos valores de alfa y beta de -1,091 y -1,128 respectivamente.

## **6. CONCLUSIONES**

A lo largo del trabajo se ha realizado un análisis de la intensidad competitiva de las cinco últimas temporadas de competición de manera individual y conjunta a través del cálculo de diversos índices de concentración, regresiones econométricas, y la representación de los resultados de estas regresiones en el gráfico de posicionamiento. De los resultados obtenidos, se puede concluir que las cinco temporadas estudiadas presentan un nivel medio/alto de intensidad competitiva.

Las estimaciones e índices realizados permiten concluir que las temporadas con un menor nivel de competitividad, y por lo tanto con mayor asimetría en el mercado son la 2012 y 2013, ya que se sitúan en el cuadrante de baja competitividad y no existencia de un líder dominante, y además, porque los índices de Herfindahl y Gini para estas temporadas son los mayores de toda la serie, mostrando valores del Herfindahl mayores a 0,06 y valores de Gini de 0,44 y 0,46 respectivamente, números que indican la existencia de un componente de desigualdad evidente, dado que 0 es la igualdad perfecta y 1 es la perfecta desigualdad. El índice de Gini, las regresiones realizadas, y el gráfico de posicionamiento de las temporadas permiten confirmar que de éstas dos, la temporada más asimétrica es la 2013 por tener el valor alfa más alto y el valor de beta más alejado de 0.

Por el contrario, las temporadas 2014, 2015 y 2016 se encuentran en una posición de mayor intensidad competitiva, dado que se encuentran en el cuadrante de alta competitividad en el gráfico de posicionamiento, siendo las dos últimas las que se sitúan en una posición más alta, y las que toman unos valores de alfa más negativos, lo que favorece la competitividad de la competición. El índice de Herfindahl muestra su valor más bajo para la temporada 2015 (0,05), y un índice de Gini de 0,43, valor algo elevado posiblemente debido a que la temporada 2015 es con diferencia la que mayor agentes participantes incorpora.

La temporada 2016, sin embargo, es la que muestra el menor valor del índice de Gini, y además cuenta con un valor de alfa similar al de 2015, pero se sitúa por encima en el gráfico de posicionamiento gracias a su beta más próximo a cero, lo que indica que es

una temporada con un reparto de las cuotas de mercado más fraccionado. Por todo esto se puede concluir que ésta es la temporada que presenta un mayor nivel de competencia.

Como se puede observar, el nivel de competitividad varía a lo largo de las temporadas, que muestran una tendencia creciente en cuanto a intensidad competitiva, dado que las dos primeras temporadas estudiadas son las que más indicios de desigualdad ofrecen, pero se finaliza con la temporada más competitiva de todas. Además, existe un alto nivel de concordancia entre los resultados de las regresiones econométricas y los resultados de los índices de concentración.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Brossed M., Espitia M., Garcia L. (2014) "Competitive intensity of the five major leagues European Football", presentación en XVIth IASE International Sports Economics Conference.

Cabral Luis. (2002): *Economía Industrial*. McGraw Hill, Madrid.

Deaton, A. (1997). *Analysis of Household Surveys*. Baltimore MD: Johns Hopkins University Press.

Ijiri Y. and Simon H. (1971), 'Effects of Mergers and Acquisitions on Business Firm Concentration', *Journal of Political Economy*, 79.

Lafuente A. and Salas V. (1983) 'Concentración y Resultados de las Empresas de la Economía Española' *Cuadernos Económicos del ICE* nº 22-23.

Simon, H.A., and Bonini, C.P. (1958). 'The size distribution of business firms'. *American Economic Review*, 48, 607-617.

## 8. WEBGRAFÍA

Información general sobre MotoGP: <https://es.wikipedia.org/wiki/MotoGP>

Historia de la motocicleta: <https://es.wikipedia.org/wiki/Motocicleta>

Historia del campeonato: <http://www.motogp.com/es/Inside+MotoGP/Historia>

Tablas clasificadorias: <http://www.motogp.com/es/Results+Statistics/>

Récord de velocidad: <http://www.superdeporte.es/motogp/2016/05/22/record-velocidad-motogp-mugello-354/297597.html>

Información sobre pilotos y escuderías: <http://www.gpupdate.net/es/pilotos-y-escuderias/217/2015-motogp-teams/>

Clasificación de pilotos y escuderías:  
<http://resultados.as.com/resultados/motor/motogp/2015/clasificacion/>

Coeficiente de Gini: [http://en.wikipedia.org/wiki/Gini\\_coefficient](http://en.wikipedia.org/wiki/Gini_coefficient)