



UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS - ICADE

APROXIMACIÓN A LA TOMA DE DECISIONES A PARTIR DE LOS LANZAMIENTOS DE PENALTIS Y LOS DUOPOLIOS

Autor: Ignacio Delgado Lafuente

Director: Gonzalo Gómez Bengoechea

MADRID | Abril 2023

Resumen.

El mercado de los refrescos ha experimentado una gran cantidad de enfrentamientos entre las empresas partícipes de este con el objetivo de convertirse en la marca de referencia del mercado para los consumidores. Dos empresas, Coca-Cola y PepsiCo fueron las que se alzaron como grandes protagonistas de estos enfrentamientos. Estas dos empresas pusieron en práctica la mayoría del catálogo de acciones a realizar, como son las campañas de marketing, lanzamientos de nuevos productos y formatos; con el fin de obtener una mejor posición en el mercado. Estos enfrentamientos fueron creciendo poco a poco, pasando el campo de batalla de ser el de una sola nación, los Estados Unidos, a ser mucho más amplio cuando ambas comenzaron con la expansión internacional de las marcas.

Este trabajo tratará de analizar el período denominado como “*The Cola Wars*”, periodo donde se produjeron la mayor cantidad de enfrentamientos que se realizaron entre las dos compañías anteriormente mencionadas. Este periodo será analizado bajo la lupa de la Teoría de Juegos y los lanzamientos de penaltis y, para ello, se realizará un primer análisis teórico donde se construirá una base sobre la que analizar el caso de estudio. De esta forma, podremos analizar el mercado de ambas compañías, así como las razones que motivaron a estas empresas a actuar como lo realizaron.

Palabras Clave.

Teoría de Juegos, lanzamientos de penaltis, oligopolios, *The Cola Wars*.

Abstract.

The soft drinks market has seen a number of clashes between the companies involved in the market with the aim of becoming the benchmark brand in the market for consumers. Two companies, Coca-Cola and PepsiCo, were the main protagonists in these clashes. These two companies implemented most of the catalogue of actions to be conducted, such as marketing campaigns, launches of new products and formats, in order to obtain a better position in the market. These confrontations grew little by little, and the battlefield went from being that of a single nation, the United States, to being much wider when both began the international expansion of the brands.

This paper will attempt to analyse the period known as "The Cola Wars", the period when most of the confrontations between the two companies took place. This period will be analysed under the lens of Game Theory and penalty kicks and, to do so, a first theoretical analysis will be carried out to build a base on which to analyse the case study. In this way, we will be able to analyse the market of both companies, as well as the reasons that motivated these companies to act as they did.

Key Words.

Game Theory, Penalty Kicks, Oligopolies, The Cola Wars.

Índice

1. Introducción.....	6
1.1. Pregunta de investigación.	6
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Justificación e interés del tema.	7
1.4. Metodología.....	9
1.5. Estructura.....	10
2. La Teoría de Juegos. Marco teórico y revisión de la literatura.	11
2.1. Teoría de Juegos.	12
2.1.1. Juegos cooperativos y no cooperativos.	15
2.2. Teoría de Juegos y lanzamientos de penaltis.....	17
2.3. Teoría de Juegos y los duopolios.....	19
2.3.1. ¿Qué es un duopolio? Concepto y breve análisis de los arts. 101 y 102 TFUE. 19	
2.4. Penaltis y duopolios: similitudes teóricas.....	22
3. Base de datos.....	23
3.1. Descripción de la base de datos y presentación de las variables.....	23
3.2. Análisis exploratorio y técnicas aplicadas a la base de datos.....	27
3.2.1. Análisis inicial de los participantes.....	27
3.2.2. Análisis del entorno.....	31
3.3. Conclusiones.....	38
4. Extrapolación de resultados al ámbito empresarial.....	40
4.1. Análisis literatura “ <i>The Cola Wars</i> ”.....	40
4.2. “ <i>The Cola Wars</i> ” bajo la lupa de la Teoría de Juegos y los lanzamientos de penaltis.....	43
4.3. Conclusiones del caso de estudio.....	46
5. Conclusiones.....	51
Bibliografía.....	55

Índice de Tablas de Contenido.

Tabla 1. Juego de las monedas.	12
Tabla 2. Mercados de competencia perfecta e imperfecta.....	20
Tabla 3. Análisis descriptivo de los lanzadores.....	28
Tabla 4. Análisis descriptivo de los porteros.....	29
Tabla 5. Porcentaje de paradas de porteros de las primeras divisiones europeas.....	29
Tabla 6. Lado seleccionado por el lanzador y porcentaje de acierto.	30
Tabla 7. Porcentaje de lanzarse a un lado u otro atendiendo al resultado anterior.....	31
Tabla 8. Resultados de los jugadores atendiendo a diversas condiciones meteorológicas.	34
Tabla 9. Resultados de los porteros atendiendo a diversas condiciones meteorológicas.	34
Tabla 10. Porcentaje de acierto lanzadores antes y después del cambio de entrenador.	36
Tabla 11. Porcentaje de acierto porteros antes y después del cambio de entrenador.	36
Tabla 12. La experiencia de los participantes de los lanzamientos de penaltis.....	37
Tabla 13. Mercado refrescos de cola.	41
Tabla 14. Evolución cuota de mercado de las principales marcas de refrescos.	49

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Opciones del portero y del lanzador.	25
Ilustración 2. Porcentaje de lanzamientos de penaltis a un lado u otro de la portería....	33
Ilustración 3. Porcentaje de acierto al tirar el penalti a un lado u otro de la portería.	33
Ilustración 4. Campaña de marketing de Pepsi y respuesta de Coca-Cola.....	49

1. Introducción.

1.1. Pregunta de investigación.

El trabajo de fin de grado que aquí se desarrolla pretende analizar si la teoría de juegos, a partir de la utilización de los lanzamientos de penalti como herramienta del análisis, se puede extrapolar al ámbito económico de los duopolios. El caso de estudio que analizaremos será el denominado “*The Cola Wars*”, el cual trata sobre la alta competencia que se establece entre las dos principales empresas del mercado de bebidas de refresco entre los años 1890 y 1990. (Harvard Business School, 2000).

Para poder realizar el análisis, la pregunta de investigación que va a fijar nuestro objetivo principal y a la cual trataremos de dar respuesta será la siguiente: ¿La influencia existente entre empresas en un entorno duopolístico se puede explicar a partir de la interacción entre portero y jugador en un penalti de fútbol?

1.2. Objetivos.

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado es el de observar si existe una relación causal en el comportamiento de las empresas en situaciones de duopolio, de la misma manera que ocurre en los penaltis entre el portero y el lanzador. Para ello, nos apoyaremos conceptualmente en la teoría de juegos para posteriormente analizar de forma práctica dicha situación gracias a la utilización de la base de datos elaborada por Gonzalo Gómez Bengoechea y Juan Sentana Lledó, y así tener una base rígida sobre la que analizar el caso de estudio y dar respuesta a la pregunta de investigación.

Para poder estudiar en detalle este objetivo principal, será necesario el planteamiento de un conjunto de objetivos secundarios los cuales complementarán y darán forma al objetivo principal. Los objetivos secundarios que se han identificado son los siguientes:

- Explicar la teoría de juegos, así como las diferentes tipologías de juegos que nos podemos encontrar.
- Analizar las particularidades en la relación existente entre la teoría de juegos y los lanzamientos de penaltis.
- Definir los duopolios y analizar las particularidades en la relación existente entre la teoría de juegos y los duopolios.

- Analizar la base de datos disponible para alcanzar a explicar la pregunta de investigación, permitiéndonos realizar diferentes cambios en la misma con el fin de entender en mayor profundidad la relación y la posible extrapolación de los penaltis al ámbito empresarial.
- Analizar el caso de estudio desde la base teórica construida a partir de los apartados anteriores del trabajo.

1.3. Justificación e interés del tema.

A diario existen problemas o situaciones en las que se tienen que tomar decisiones. Hay varias formas de afrontar el problema y sin importar cómo se razona o qué criterio se use, al final habrá que decidir qué acción realizar. Esta decisión tendrá resultados que serán favorables, perjudiciales o, tal vez, ni uno ni otro. Además, las consecuencias para cada uno de los participantes no sólo dependerán de la acción propia sino también de las tomadas por los demás.

La Teoría de Juegos, teoría encargada de modelar este tipo de situaciones, proporciona técnicas matemáticas para analizar situaciones donde dos o más individuos están involucrados en un conflicto. Sin embargo, los individuos involucrados no se restringen exclusivamente a personas, pueden ser compañías, fábricas, naciones u otras entidades. Los juegos tradicionales entre personas son posiblemente los ejemplos más fáciles de visualizar. Otro ejemplo fácil de visualizar y que ha resultado de especial interés se produce en el ámbito futbolístico.

En el fútbol, al igual que en otros deportes, los profesionales se han dado cuenta de la importancia no sólo de una excelente preparación técnica, sino a su vez del estudio detallado del rival. En cada partido de fútbol es cada vez más común ver como los porteros, en el momento que se produce un lanzamiento de penalti, consultan notas o a sus preparadores con el objetivo de predecir el siguiente paso del rival. El penalti representa una oportunidad clara de marcar un gol, donde el portero contrario juega en desventaja y no tiene demasiadas posibilidades de atajar el penalti. Algunos estudios estadísticos, así como diversas publicaciones, muestran que la media de anotar un penalti en el caso de que se trate de tiradores expertos oscila entre el 70 y 85% del total. Por su parte, los porteros tan solo suelen parar entre el 20 y 30% de los tiros que van entre los tres palos (aproximadamente el 10% van al palo o fuera) (Navia & Ruiz, 2014). Estas

estadísticas pueden cambiar si existe un gran entrenamiento no solo en el terreno de juego, sino que también fuera de estos con el estudio del rival.

Es clara la ventaja con la que cuenta el tirador, siendo por lo tanto de suma importancia la forma de plantear la jugada por parte del portero. Con el fin de reducir esta ventaja, los porteros deben de anticiparse al movimiento del lanzador, para ello utilizan toda la información generada por el adversario en momentos pasados, al igual que ponen en práctica las diferentes acciones de las que son conocedores con el objetivo de distraer al adversario. El penalti, por lo tanto, se basa en una interacción entre dos actores (tirador y portero) con intencionalidades opuestas, donde el modo de actuar de cada uno influye en la conducta del oponente (Lopes, Araújo, Duarte, Davids, & Fernandes, 2012).

Una situación análoga en el ámbito empresarial a la descrita en el anterior de los párrafos sería cuando decisiones de una empresa afectan a otra empresa. Esta situación es común normalmente en mercados donde dos empresas controlan gran parte de la cuota de mercado, como sería por ejemplo en el mercado de las bebidas de refresco, donde decisiones de Coca-Cola pueden afectar a la forma de actuar de Pepsi en el mercado, y viceversa.

Hasta ahora hemos venido describiendo un modo de juego denominado como “Juego no cooperativo” cuya alusión más conocida apareció en la teoría de juegos elaborada por John Nash, y formalizada por primera vez por John von Neumann y Oskar Morgenstern, a menudo también denominados como "equilibrios no cooperativos". (Nash, 1951) (von Neumann & Morgenstern, 1944).

La elección de la teoría de juegos y los lanzamientos de penalti como punto central de este trabajo de fin de grado responde a dos aspectos primordiales.

El primero de ellos parte de la importancia del fútbol, como deporte estrella en España, donde el programa más visto en 2016 fue el partido de Liga de Campeones entre el Real Madrid y el Atlético de Madrid, con 11.6 millones de espectadores y un share del 26.1% (El Mundo, 2016), reflejándose así el entusiasmo por este deporte que durante los meses de invierno 2022 se verá en aumento con el Copa Mundial del Fútbol de Qatar. La envergadura que ha adquirido el fútbol en la actualidad ha suscitado el interés de expertos

a estudiar desde una perspectiva científica este deporte para lograr en los jugadores y los equipos los mejores resultados posibles.

Por otro lado, la teoría de juegos elaborada por John Nash es de especial interés en este contexto de búsqueda de nuevas estrategias en el ámbito futbolístico, donde Nash defiende como idea básica que las decisiones de cada participante en el juego dependen no solamente de sus propias estrategias sino también de las estrategias de los demás participantes. Nash se destaca por sus contribuciones al desarrollo de marcos analíticos y el estudio de la teoría de juegos, quizás una de las herramientas teóricas más útiles para analizar los procesos de toma de decisiones del mundo real.

Por ello, en este trabajo buscó estudiar la relación existente entre la teoría de juegos y el fútbol, en particular las tandas de penaltis (Palacios-Huerta, Beautiful Game Theory: How Soccer Can Help Economics, 2014), sirviendo esta relación como base para analizar si tales conceptos se pueden extrapolar a la toma de decisiones en el ámbito empresarial, y más concretamente en un ámbito duopolístico.

En los duopolios nos encontramos con dos empresas que se distribuyen el mercado, una de ellas, la empresa líder, busca proteger su territorio y encontrar nuevas oportunidades, mientras que la empresa secundaria, que se encuentra en una posición de inferioridad debe decidir si adoptar una estrategia agresiva e intentar así arrebatarse una porción de mercado, o cooperar y mantenerse en la misma situación de inferioridad. Cualquier estrategia que aplique la primera de las empresas, tendrá una respuesta por parte de la segunda generando así una influencia en la actividad de la primera, precisamente la idea básica de Nash traída a este ámbito empresarial tan peculiar.

Con la aplicación de la relación de la teoría de juegos y los penaltis en los duopolios, se busca desarrollar una herramienta que permita entender si existe una relación en el comportamiento de las empresas en situaciones de duopolio de la misma manera que ocurre en los penaltis entre el portero y el lanzador.

1.4. Metodología.

Para poder alcanzar los objetivos mencionados, comenzaremos con la construcción de una introducción teórica que nos permita abordar distintos conceptos y fundamentos clave para el análisis del objetivo principal. A partir de la utilización de diferentes fuentes

bibliográficas, pretendemos introducir al lector en cuestiones fundamentales de la teoría de juegos, los lanzamientos de penalti, y los duopolios, así como la relación entre los diferentes conceptos.

Posteriormente, nos apoyaremos en la base de datos puesta a disposición para la elaboración del trabajo, con el fin de estudiar y analizar los lanzamientos de penalti de un equipo de fútbol profesional madrileño. Esta base de datos fue construida por Gonzalo Gómez Bengoechea, tutor del trabajo de fin de grado, junto con Juan Sentana Lledó. La base de datos está formada por un total de 1275 observaciones que corresponden con 1275 lanzamientos de penalti y sus resultados. En cada una de las observaciones, se recogen datos acerca de la experiencia tanto del jugador como del portero en los lanzamientos de penalti, así como si el lado de la portería donde se lanzó el penalti y el resultado del lanzamiento (1 = Gol, 0 = No Gol). Esta base de datos también incluye un factor que puede afectar en el comportamiento de los involucrados en el lanzamiento, como es si se realizó un cambio de entrenador. En nuestro caso, se realizó un cambio de entrenador, por lo que resultará interesante analizar el antes y después de este cambio. También es interesante indicar que no todas las observaciones son reales, sino que algunas se realizaron en un simulador, por lo que también se incluye en la base de datos la experiencia del portero y del jugador en ese simulador y el resultado del penalti.

Con todo ello, podremos utilizar lo estudiado hasta el momento como base para poder analizar un caso en la vida real entre dos empresas que formen parte de un sector duopolístico, y así analizar cómo las actuaciones de una de las empresas influyen en la de la otra, y viceversa, tal y como ocurre en los penaltis entre portero y lanzador. El caso que analizaremos es el denominado como “*Cola Wars*” (Harvard Business School, 2000), teniendo como protagonistas a dos de las principales marcas de la industria de refrescos las cuales buscaban obtener una posición de superioridad en el mercado de los Estados Unidos y, posteriormente, en el mercado internacional.

1.5. Estructura.

Este trabajo está compuesto por tres partes, los puntos principales que pretendemos analizar e investigar.

En primer lugar, con la introducción pretendemos explicar al lector la justificación y relevancia del tema elegido, los objetivos que se pretenden alcanzar con su investigación y la metodología que seguiremos para alcanzarlos.

En segundo lugar, se lleva a cabo un estudio desde la revisión de distintas fuentes que nos permitan establecer nuestro marco teórico. El marco teórico está conformado por dos grandes bloques siendo estos el de la teoría de juegos, donde se hará hincapié en los juegos no cooperativos, el equilibrio de Nash y el dilema del prisionero, y por otro lado un bloque relativo a los lanzamientos de penalti en el fútbol. Posteriormente se relacionan ambos conceptos gracias a la teoría de juegos, buscando desarrollar una herramienta que permita entender si existe una relación en el comportamiento de las empresas en situaciones de duopolio de la misma manera que ocurre en los penaltis entre el portero y el lanzador.

Para poder analizar esta relación, nos apoyaremos en la base de datos construida por Gonzalo Gómez Bengoechea y Juan Sentana Lledó, donde aparecen registrados los lanzamientos de penalti de un equipo de fútbol madrileño y el resultado de dichos penaltis. En la base de datos también encontraremos diversos factores que pueden afectar en el lanzamiento de un penalti; si se trata de un lanzador experto o no, si el portero es experto en atajar penaltis, o por ejemplo si se ha producido un cambio de entrenador en el equipo.

2. La Teoría de Juegos. Marco teórico y revisión de la literatura.

El objetivo del trabajo final de la carrera de Business Analytics es, recuperando lo definido anteriormente en la introducción, el del análisis de situaciones en las que varios agentes se encuentran implicados, provocando que la manera de actuar o decisiones que uno tome pueda afectar al resto de los involucrados.

Para ello, analizaremos en primer lugar la Teoría de Juegos, la cual nos otorgará el marco teórico y conceptual para poder analizar la base de datos que utilizaremos en el trabajo. Esta teoría, como hemos indicado anteriormente en la parte introductoria del trabajo, fue introducida y estudiada por John Nash (Nash, 1951), siendo posteriormente modelizada por John von Neumann y Oskar Morgenstern (von Neumann & Morgenstern, 1944).

Más adelante, con lo analizado en los siguientes epígrafes y con la base de datos, extrapolamos las conclusiones o respuestas obtenidas a situaciones empresariales del día

a día, donde diferentes agentes se encuentran involucrados y donde las decisiones que uno de ellos tome pueda afectar a la del resto de los implicados.

De esta forma, trataremos de extrapolar, a partir de los conceptos teóricos que analizaremos, una situación sencilla donde varios agentes interactúan entre ellos, como son los lanzamientos de penalti en el fútbol; a situaciones más complejas del ámbito empresarial, como son los duopolios.

2.1. Teoría de Juegos.

La teoría de juegos (también conocida como la teoría de las decisiones interactivas) aporta un marco conceptual para el estudio de los juegos, es decir, todo problema de decisión donde hay más de una persona y las decisiones que toma una persona tienen efecto sobre el resto de las personas involucradas. En los juegos, los participantes tratan de obtener el mejor resultado posible, teniendo en cuenta que el resultado que uno de los jugadores obtenga repercutirá en el resto de los jugadores.

Para poder profundizar en la teoría y entender las diferentes partes que se ven involucradas, es necesario en primer lugar conocer en qué consisten los juegos, así como los elementos que podemos identificar en ellos, y para ello vamos a utilizar como ejemplo el juego de las monedas (Tabla 1):

Tabla 1. Juego de las monedas.

		Jugador 2	
		Cara	Cruz
Jugador 1	Cara	1,-1	-1,1
	Cruz	-1,1	1,-1

Fuente libro Teoría de Juegos y elaboración propia. (Cerdá, Pérez, & Jimeno, 2004)

Este juego es jugado por dos jugadores, donde ambos aportan una moneda de un euro sobre una mesa. Al lanzar las monedas al aire si el resultado obtenido es dos caras o dos cruces, entonces el jugador 1 gana los dos euros; mientras si el resultado es una cara y la

otra moneda cruz, entonces el jugador que gana los dos euros es el jugador 2. De este juego sencillo, podemos establecer los siguientes aspectos que lo forman:

- Los jugadores: o agentes, son los participantes del juego que toman decisiones con el fin de obtener el mejor de los resultados posibles (jugadores 1 y 2). Es necesario que se vean involucradas más de una persona, con el fin de poder explicar estas situaciones bajo el marco de la teoría de juegos. Asumimos que son egoístas, esto implica que cada uno va a buscar obtener sus objetivos primero por delante de los objetivos de los otros agentes.
- Acciones de cada jugador: hace referencia a las diferentes decisiones que cada uno de los agentes involucrados va a tomar con el fin de alcanzar el objetivo que persigue (sacar cara o cruz).
- Resultados del juego: se trata de las diferentes consecuencias que el juego puede implicar para los participantes, lo que sería en este caso ganar o perder dos euros.
- Pagos: cada jugador recibe un pago al terminar el juego dependiendo el resultado del juego. Este resultado representa la valoración que para el jugador tienen el resultado de alcanzar una solución en el juego (ganar los dos euros o bien perder el euro que había utilizado).
- Estrategias: hace referencia al conjunto de acciones que pueden ser empleadas por el jugador con el fin de alcanzar sus objetivos en el juego.
- Forma estratégica y forma extensiva: hace referencia a la forma en la que los juegos son definidos. La forma estratégica (forma normal) centra la definición del juego en las estrategias que los jugadores pueden seguir, mientras que la forma extensiva elabora las estrategias de los jugadores en forma de árbol.
- Equilibrio: situación donde ninguno de los jugadores tiene la intención de cambiar la estrategia que ha empleado ya que considera que esa será la estrategia con la que obtendrá maximizar sus objetivos.

Una vez desarrollados los elementos que componen un juego, pasamos al análisis de la teoría de juegos, teoría que se centra en el análisis de las consecuencias de las decisiones tomadas por jugadores racionales que intentan maximizar su propia función de utilidad, teniendo en cuenta las posibles decisiones de otros jugadores. (López Fidalgo, 2008).

La teoría de juegos ha sido comúnmente utilizada en conflictos de toda clase, donde los agentes tenían diferentes objetivos y, por tanto, toman diferentes decisiones que afectan en la forma de actuar del otro agente.

Pero, en el año 1944 con la publicación del libro *“Theory Games and Economic Behaviour”* de John von Neumann y Oskar Morgenstern (von Neumann & Morgenstern, 1944), se le dotó a las ciencias económicas la teoría de juegos como herramienta para el análisis de situaciones de conflicto en el marco empresarial.

De forma simultánea, la teoría ha ido evolucionando en función de las necesidades de la economía, mejorando así los conceptos utilizados en dicha teoría. Dentro de la rama de los juegos no cooperativos (los adecuados para el análisis estratégico) hay tres líneas de investigación que nombramos a continuación y definiremos más adelante en el trabajo:

- El equilibrio de Nash, el cual pretende mejorar el concepto de solución de un juego buscando reglas razonables a las que la solución pueda ajustarse.
- El dilema del prisionero, el cual trata de demostrar que dos personas pueden no cooperar a pesar de que si lo hicieran el resultado que obtendrían los agentes sería mejor para ellos.
- Los modelos con información incompleta, donde los agentes no conocen toda la información disponible y, por tanto, se genera asimetría entre los participantes, ya que los agentes conocerán la totalidad de su información, pero conocerán solo parcialmente la información que sea proporcionada por el resto de los agentes.

Pero, dichas evoluciones parten de la base de una clasificación que se ha realizado desde un origen, la cual clasificaba a los juegos analizados a partir de la teoría objeto de estudio en dos grupos diferentes, los cuales analizaremos a continuación, exponiendo ejemplos de los mismo para un mejor entendimiento de estos.

2.1.1. Juegos cooperativos y no cooperativos.

Los juegos que son analizados a partir de la teoría de juegos han sido comúnmente clasificados en dos grupos diferentes atendiendo a el nivel de cooperación que se establece entre los agentes que intervienen.

De esta manera, vamos a tener dos formas distintas a la que podremos aproximarnos a la teoría de juegos:

- Los juegos cooperativos. En este tipo de juegos asumimos que, si los agentes pueden obtener beneficios de la cooperación, entonces no dudarán en formar coaliciones para alcanzar sus objetivos. Se trata de juegos donde encontramos el aspecto de egoísmo de los participantes al cual se debe de sumar que se tiene conocimiento de los resultados que el juego puede generar. De esta forma, los participantes actuarán de forma conjunta para alcanzar el mejor resultado posible. (Cerdá, Pérez, & Jimeno, 2004)

Un ejemplo simple y sencillo de entender los juegos cooperativos sería el juego de lanzar la pelota al aire, comúnmente propuesto como actividad de educación física a los niños. Este juego consiste en que a partir del uso de una pelota de playa los participantes tratan de que la pelota no toque el suelo. Para ello será necesario la participación de todos los niños involucrados (agentes) los cuales buscan un mismo objetivo, por lo que se fomenta la cooperación entre los participantes.

- Los juegos no cooperativos. En este tipo de juegos, disponemos de un conjunto de jugadores, donde cada uno cuenta con una estrategia y tratará de obtener el mejor resultado posible con esa estrategia. Con esta definición parece que este tipo de juegos son iguales que los anteriores, pero la diferencia entre unos y otros se encuentran en la manera de actuar de los participantes: en general, nos encontramos en un tipo de juegos donde los participantes conocerán las estrategias que pueden ser empleadas por el resto, pero la forma de actuar será independiente. Esto implica que mantendrán el egoísmo de priorizar sus objetivos a los del resto y no se establecerá ningún tipo de cooperación entre los participantes. (Cerdá, Pérez, & Jimeno, 2004)

En función de la naturaleza del resultado obtenido en este tipo de juegos, los podremos conocer como juegos de suma cero, o bien como juegos de suma no nula.

- Los juegos de suma cero se generan cuando el resultado positivo de uno de los agentes genera un resultado negativo en la misma proporción para el otro de los agentes implicados.

Un ejemplo de juego de suma cero sería el de los lanzamientos de penalti que se producen en el fútbol, ya que el resultado positivo que obtiene el jugador que lanza y mete el penalti, se convierte en un resultado negativo de la misma proporción para el portero que intenta atajar el penalti; y viceversa (Lopes, Araújo, Duarte, Davids, & Fernandes, 2012).

En el trabajo nos centraremos más adelante en este tipo de juegos y en especial, en el ejemplo planteado.

- Los juegos de suma no nula se establecen cuando la suma de las ganancias generadas por la totalidad de los participantes puede aumentar o disminuir en función de las decisiones o estrategias que estos decidan aplicar. Esto implica que el resultado de uno de los agentes ya sea positivo o negativo, no necesariamente se verá influenciado por el resultado del resto de los agentes. Dicho de otra manera, donde los resultados positivos y negativos de todos los jugadores no suman cero y, por tanto, todos ganan.

Un ejemplo de juego de suma no nula donde el resultado es positivo para los agentes involucrados se podría dar en el ámbito de la política, donde a partir de las decisiones individuales de los diferentes grupos parlamentarios pueden generar resultados positivos para el conjunto. Un ejemplo de ello sería la reforma de la constitución española en el año 2011, donde los principales partidos políticos del momento estaban de acuerdo en el establecimiento de un límite presupuestario resultando así en un resultado positivo para los agentes involucrados. (E.Cué, 2011).

Y un ejemplo de juego de suma no nula donde el resultado es negativo para los agentes involucrados sería el de la guerra, donde los agentes involucrados pierden, unos más que otros, pero en conjunto el resultado es negativo para los agentes involucrados.

Estos diferentes tipos de juegos conforman las diferentes tipologías de juegos que han sido estudiados en la Teoría de Juegos. Recuperando lo mencionado en párrafos anteriores, la teoría ha ido evolucionando en función de las necesidades de la economía, mejorando así los conceptos utilizados en dicha teoría.

En este trabajo nos centraremos en los juegos no cooperativos de suma nula, donde analizaremos, a partir del uso y estudio de diferentes teorías, los diferentes escenarios con los que nos podemos encontrar a la hora de estudiar este tipo de juegos. Este análisis nos permitirá la construcción de una base teórica para el posterior análisis de la teoría de juegos en el ámbito empresarial.

2.2. Teoría de Juegos y lanzamientos de penaltis.

Como se ha descrito en anteriores párrafos, en el presente trabajo nos vamos a centrar en los juegos no cooperativos, y en especial, en los lanzamientos de penalti.

Los lanzamientos de penalti, como habíamos establecido anteriormente, se trataban de un ejemplo de juego no cooperativo de suma cero. Las razones por las que estos son considerados dentro de esta tipología de juegos son las siguientes:

- En primer lugar, los lanzamientos de penalti se pueden modelizar como un juego de suma cero entre dos personas con un único equilibrio de estrategia mixta (Chiappori, Levitt, & Groseclose, 2002) (Palacios-Huerta, 2003).
- Posteriormente, las estrategias que pueden ser efectuadas por los jugadores son reducidas (disparar o moverse a la izquierda (L), al centro (C) o a la derecha (R)), y con resultados bien definidos (el lanzador marca, el portero para el penalti). A ello hay que sumarle que los jugadores profesionales son expertos en el juego, ya que estos normalmente practican este tipo de situaciones previamente a encontrarse ante este escenario y, por tanto, conocerán la forma en la que actuará el otro de los participantes involucrado.

- Y, por último, se tratan de situaciones donde el resultado general va a resultar en nulo, ya que el resultado positivo que obtiene el jugador que lanza y mete el penalti, se convierte en un resultado negativo de la misma proporción para el portero que intenta atajar el penalti; y viceversa, provocando de esta manera, como se ha dicho, que el resultado del juego para el conjunto de involucrados sea cero.

De esta forma y a partir de los puntos analizados en los anteriores párrafos, podemos demostrar como los lanzamientos de penalti representan un perfecto ejemplo de juegos no cooperativos de suma cero. Este ejemplo de juegos se ha ido modernizando y mejorando, en el sentido que los agentes involucrados cada vez más se preparan para hacer frente a este tipo de situaciones.

Un ejemplo de esta preparación se aprecia en la Copa Mundial de Fútbol de la FIFA que se celebró en Brasil en el año 2014, donde la selección de Países Bajos, jugó 120 minutos de partido con el portero titular y, para la tanda de penaltis, sacó al portero suplente el cual era experto en lanzamientos de penaltis. Esta estrategia la repitió dos veces, teniendo éxito contra el combinado nacional de Costa Rica, pero sin suerte contra la selección Argentina. (Cabrales, 2014). Pero este entrenamiento no solo es realizado por parte de los porteros, sino que también por parte de los lanzadores. Tal y como indicó Luis Enrique Martínez, exseleccionador de la Selección Española, los jugadores que tenía a su cargo en el pasado mundial de Qatar tenían como deberes realizar 1000 lanzamientos de penalti, y de tal manera estar familiarizados con dicha situación. (García, 2022).

Gracias a estos dos ejemplos, podemos ver cómo cambia este tipo de juego según cómo se encuentren expuestos los agentes, ya que no es lo mismo ejercitar esta situación en unas condiciones como son las del entrenamiento con el equipo, donde existe un ambiente de relajación y cierta serenidad, frente al ambiente y presión al que se enfrentan los futbolistas en los partidos donde entran en juego factores más psicológicos. Por ello la utilización de la base de datos que analizaremos posteriormente permitirá diferenciar y estudiar no solo factores como la probabilidad de elección de un lado u otro de la portería donde por parte de los agentes, o el porcentaje de acierto o fallo de los lanzadores de penalti cuando deciden elegir un lado u otro de la portería, sino que también factores como el cambio o no de entrenador, la meteorología o el resultado del anterior partido, en definitiva, factores que pueden afectar en la psicología de los agentes y, por tanto,

reduciendo ese ambiente de relajación y serenidad típico de los entrenamientos a un ambiente más común de un lanzamiento de penalti en un partido real.

2.3. Teoría de Juegos y los duopolios.

2.3.1. ¿Qué es un duopolio? Concepto y breve análisis de los arts. 101 y 102 TFUE.

Los mercados son el lugar donde se produce un intercambio de activos o servicios y se determinan sus precios (Cuervo-Arango & Trujillo, 1995). Por tanto, el origen de los mercados se sitúa en el momento en el que hay quienes producen más de lo que necesitan y se ponen en contacto con aquellos que no cuentan con una gran cantidad de un bien para establecer un intercambio.

De esta forma podemos extraer que las fuerzas o elementos que actúan en el mercado son la oferta, la demanda y el precio, siendo de vital importancia la forma en la que estos tres elementos interactúan, ya que de ellos dependerá el funcionamiento del mercado. Tanto la cantidad como el precio de los distintos bienes y servicios viene determinada por el juego de los compradores y vendedores en el mercado, ya que la relación de oferta y demanda va a ser la encargada de asignar los recursos disponibles en la economía (Mochón Morcillo, 2006).

Atendiendo a estos aspectos definidos en el anterior párrafo, se pueden diferenciar dos tipos diferentes de mercados, siendo éstos los mercados de competencia perfecta y los mercados de competencia imperfecta.

- Los mercados de competencia perfecta se caracterizan por un gran número de empresas oferentes y demandantes, productos similares, transparencia y libre movilidad de recursos económicos. Cuando alguna de estas características falta se está ante un mercado no competitivo o de competencia imperfecta (García Jaén, Carretero Gómez, Amate Fortes, & Piedra Muñoz, 2013).
- En un mercado de competencia imperfecta, las empresas tienen poder de mercado y pueden subir el precio de sus productos sin perder toda la demanda. Un mercado de competencia imperfecta las empresas pueden competir incluso en más aspectos que en la competencia perfecta y en el que tienen que ser capaces de establecer

barreras de acceso para otras empresas, de este modo que puedan controlar los precios de los productos que ofrecen (Nielson, 2009).

Este tipo de mercado es el más frecuente y en el que se debe tener en cuenta que conforme menor sea el número de proveedores en el mercado, mayor va a ser la capacidad de los proveedores existentes en ese mercado de influir en el precio de los bienes y servicios que se comercializan en éstos.

Vamos a poder clasificar los mercados de competencia imperfecta en función del número de empresas que participan en el mismo en:

- Monopolio.
- Oligopolio.
- Competencia Monopolista.

De esta forma en la siguiente tabla se recogen las principales particularidades y diferencias de estos mercados de competencia perfecta e imperfecta.

Tabla 2. Mercados de competencia perfecta e imperfecta.

	Competencia Perfecta	Monopolio	Oligopolio	Competencia Monopolista
N.º de empresas	Muchas empresas	Una empresa	Pocas empresas	Muchas empresas
Competencia	Existe	No existe	Muy fuerte	Muy fuerte
Influencia empresas precio/cantidad	No puede influir sobre el precio	Pueden influir sobre uno de los dos (precio)	Pueden influir sobre uno de los dos basándose en las actuaciones de otras empresas competidoras	Limitado, basada en diferenciación producto
Homogeneidad o diferenciación de productos	Homogéneos	No es importante	Productos muy similares	Productos diferenciados
Transparencia	Total	No hay	No hay	No hay
Barreras	No existen	De entrada y salida	De entrada y salida	No existen

Fuente elaboración propia a partir Pindyck y Rubinfeld. (Pindyck & Rubinfeld, 2013).

Al tratar la teoría de juegos y en particular los lanzamientos de penalti en los que interactúan un conjunto reducido de agentes, el trabajo se enfocará en los oligopolios, con

especial atención a los duopolios, en los que dos agentes tienen una posición de control o dominio del mercado.

Por tanto, se aprecia que en los duopolios encontramos dos agentes que actúan en el mismo sector y conciertan actividades con el objetivo de consolidar o aumentar su posición de dominio en el mercado. Ello no implica que tales conductas deban ser consideradas como colusorias, si bien el legislador como se analiza a continuación ha decidido establecer ciertas conductas las cuales a priori son consideradas anticompetitivas.

Los duopolios están sujetos a la legislación de la Unión Europea, no sólo en atención al art. 96.1 CE que propugna que los tratados internacionales válidamente celebrados y publicados pasan a formar parte directamente del ordenamiento jurídico, sino que también en atención al art.3.1 TFUE por el que la Unión Europea tiene competencia exclusiva en las normas de competencia necesarias para el funcionamiento del mercado interior. Por tanto, podemos apreciar por un lado la legislación europea mediante los arts. 101 y 102 TFUE; y posteriormente la Ley 15/2007, de Defensa de la Competencia, la cual transpone la normativa europea en el ordenamiento español.

En primer lugar el art. 101 TFUE regula las conductas consistentes en acuerdos entre empresas con el fin de restringir la competencia, concretamente la fijación de precios de compra o venta u otras condiciones de la transacción, limitar la producción o el mercado, repartirse el mercado o las fuentes de abastecimiento (este sería el caso más común dentro de los duopolios), aplicar a terceros condiciones desiguales que produzcan una desventaja competitiva, o subordinar la celebración de contratos a la aceptación de prestaciones que no guardan relación con el objeto del contrato principal.

En segundo lugar, el art. 102 TFUE establece las conductas por las que una entidad abusa de la posición de dominio que tiene en el mercado, ya sea mediante la imposición de los precios, la limitación de la producción o de los mercados, la aplicación a terceros de condiciones que impliquen desventajas competitivas o la subordinación de contratos a la aceptación de cláusulas ajenas al objeto del contrato principal

2.4. Penaltis y duopolios: similitudes teóricas.

Como se ha podido analizar y comenzar a vislumbrar en los anteriores epígrafes, dos conceptos que en una primera aproximación no parece que guarden semejanzas entre ellos finalmente guardan más semejanzas de las que a priori cabría entender.

En los duopolios al igual que en los penaltis contamos principalmente con dos agentes los cuales participan en el juego. Las dos empresas actuarán de forma similar a un portero y un lanzador en el momento del penalti, ello implica que las acciones que una de las empresas decida realizar se verán contestadas con una respuesta similar o de mayor magnitud por parte de la otra empresa.

A su vez, las actuaciones que una empresa pueda realizar normalmente responden a un catálogo de actuaciones, lo que conlleva que estas actuaciones pueden ser conocidas por parte de la competencia. Esto ocurre de igual manera, y como hemos podido analizar anteriormente, en los lanzamientos de penalti ya que tanto el lanzador como el portero tendrán un conjunto de actuaciones limitadas que serán conocidas por el otro, formando así el catálogo de actuaciones que se pueden dar en dichas situaciones.

Posteriormente, las actuaciones realizadas por empresas duopolistas tienen como objetivo la obtención de un mayor beneficio para una misma a la vez que contrarrestan el beneficio que pudiera ser obtenido por parte de la otra empresa. Es decir, esto se puede modelizar, al igual que ocurría con los penaltis, como un juego no cooperativo entre dos empresas, donde las ganancias de uno de los agentes (empresa) generaría un resultado negativo para el otro de los agentes implicados. A diferencia que ocurría en los penaltis no podemos afirmar si serían clasificados como juego de suma cero o juegos de suma no cero ya que las actuaciones que una empresa pueda generar en la otra de las empresas pueden tener un impacto mayor o menor que el esperado, ya que al final ese impacto no solo se vería afectado por la actuación inicial que lo ha provocado, sino que también por otros elementos del entorno los cuales no se podrían controlar.

Con el fin de poder estudiar esta relación existente entre dos conceptos que a priori no guardaban semejanzas, utilizaremos una base de datos de lanzamientos de penaltis realizados por un equipo de fútbol profesional para la realización de diferentes estudios que extrapolaremos posteriormente al ámbito empresarial de los duopolios.

3. Base de datos.

3.1. Descripción de la base de datos y presentación de las variables.

En este primer apartado, vamos a describir la base de datos con la que vamos a trabajar en el trabajo y que nos servirá como base para tratar de extrapolar la teoría de juegos al ámbito empresarial.

Esta base de datos fue construida por Gonzalo Gómez Bengoechea, tutor del trabajo de fin de grado, junto con Juan Sentana Lledó. Ambos construyeron este conjunto de datos con el objetivo de establecer si diferentes factores, que analizaremos a continuación, podían afectar a los agentes involucrados en los lanzamientos de penalti. Para ello, se recogieron datos de un equipo de fútbol durante diferentes sesiones, obteniendo así un total de 1274 observaciones diferentes que podremos analizar.

Previo a analizar la base de datos, vamos a realizar un breve recordatorio de en qué consiste un penalti en el fútbol. El lanzamiento de penalti, conocido comúnmente como pena máxima, es definido por la Real Academia Española y también por parte de *The International Football Association Board (IFAB)* como “*En el fútbol y otros deportes, máxima sanción que se aplica a ciertas faltas del juego cometidas por un equipo dentro de su área.*”. (Real Academia Española, 2022) (International Football Association Board, 2020)

Es por ello, y recuperando lo mencionado en anteriores apartados, el penalti se establece como una interacción entre dos jugadores, el portero y el lanzador, ambos con intenciones opuestas, y donde el modo de actuar de cada uno va a influenciar en la conducta del oponente. (Lopes, Araújo, Duarte, Davids, & Fernandes, 2012). Debido a esto, hemos clasificado con anterioridad a los lanzamientos de penalti como juegos no cooperativos de suma nula, ya que el resultado positivo que representa para uno de los agentes involucrados va a resultar en un resultado negativo de la misma proporción para el otro de los agentes.

Una vez recuperado esto, nos ponemos a describir las diferentes variables que conforman nuestra base de datos original y sobre la cual vamos a trabajar, pudiendo ser sujeto de diferentes modificaciones en función de las necesidades que se tengan en el trabajo.

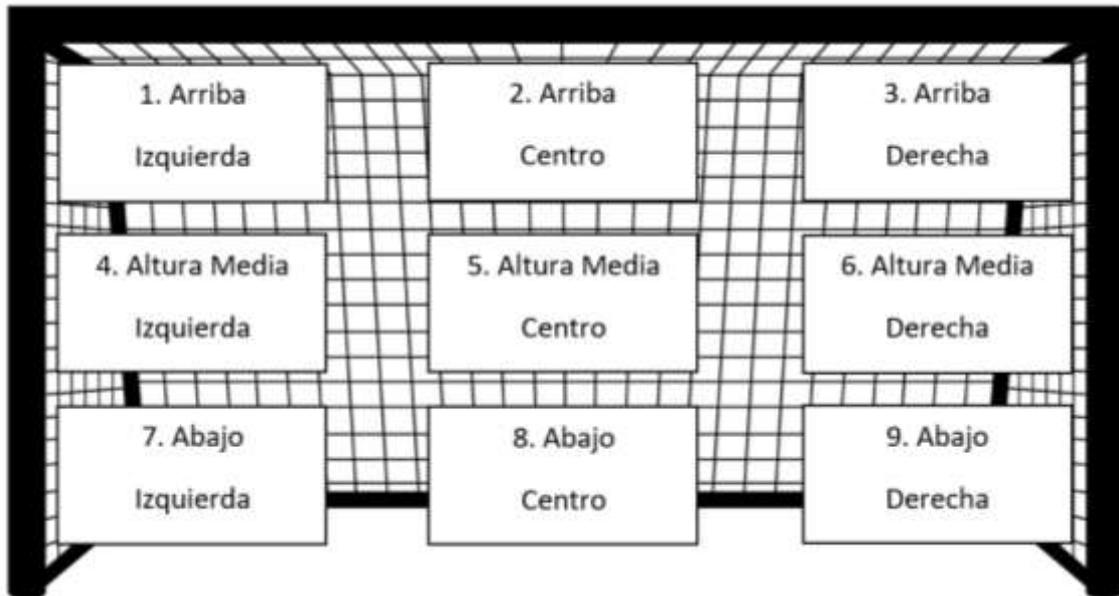
De esta forma, es importante comenzar con cual va a ser nuestra variable objetivo, es decir, nuestra variable dependiente:

- Outcome: Variable numérico-dicotómica, representa la variable dependiente del modelo e indica si el lanzamiento termina o no en el final de la red. Tomará valor 1 si el lanzamiento resulta en gol, y tomará valor 0 si el lanzamiento es errado por el lanzador.

El conjunto de variables que van a tratar de explicar las razones del resultado que puede dar la variable dependiente va a ser el siguiente conjunto de variables independientes:

- Kicker #: Variable numérica, indica el jugador encargado de lanzar el penalti. Esta variable va a tomar valores entre 1 y 9 dependiendo de qué jugador es el encargado de ser el lanzador del penalti.
- Goalkeeper #: Variable numérica, indica el portero encargado de intentar atajar el penalti. Esta variable va a tomar valores entre 1 y 4 dependiendo de que portero es el encargado de ser el lanzador del penalti.
- Pair #: Variable numérica, representa qué combinación de agentes (portero y lanzador) va a ser la involucrada en el lanzamiento de penalti. Vamos a tener 19 parejas distintas de agentes, resultado de las diferentes combinaciones que se pueden realizar entre los diferentes porteros y lanzadores.
- Kicker choice #: Variable numérica, representa el lado de la portería a la que el lanzador a decidió lanzar el penalti. Como se indica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, vamos a encontrarnos con 9 posiciones o lados diferentes a donde el lanzador puede decidir lanzar el penalti.
- Goalkeeper choice #: Variable numérica, representa el lado de la portería a la que el portero se movió con el objetivo de bloquear el lanzamiento. Como se indica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, vamos a encontrarnos con 9 posiciones o lados diferentes a donde el portero puede decidir estirarse con el fin de parar el penalti.

Ilustración 1. Opciones del portero y del lanzador.



Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

- Goalkeeper saves: Variable numérico-dicotómica, indica si el portero ha logrado atajar el penalti o no. Tomará valor 1 en aquellos escenarios en los que el portero haya sido capaz de parar el penalti, y valor 0 en los escenarios en los que el lanzamiento acabará en gol.
- Kicker's Foot: Variable categórica, indica el pie hábil del jugador y, por lo tanto, la utilizada para el lanzamiento de penalti. Esta variable va a tener dos resultados diferentes: right en el caso de que el lanzador chute el penalti con el pie derecho; o left en el caso de que el lanzador chute el penalti con el pie izquierdo.
- Expertise Kicker: Variable numérica, representa la experiencia que tiene el jugador en este tipo de escenarios. Según el valor que tome, la experiencia del jugador en los lanzamientos de penalti será mayor o menor. Esta variable toma valores entre 1 y 3, por lo que cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 1, mayor va a ser la experiencia del lanzador; y cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 3, menor va a ser la experiencia del lanzador.

- Expertise Goalkeeper: Variable numérica, representa la experiencia que tiene el portero en este tipo de escenarios. Según el valor que tome, la experiencia del portero en este tipo de situaciones será mayor o menor. Esta variable toma valores entre 1 y 3, por lo que cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 1, mayor va a ser la experiencia del portero; y cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 3, menor va a ser la experiencia del portero.
- Environment: Variable numérico-dicotómica, indica si el penalti ha sido realizado en la vida real o bien es ficticio, es decir, si este penalti ha sido simulado en el videojuego de fútbol FIFA. La variable tomará valor 1 si el penalti ha sido realizado en la vida real, y tomará valor 0 si el penalti ha sido ejecutado en el videojuego de fútbol FIFA.
- Previous Result: Variable numérica, indica cuál ha sido el resultado del partido previo que el equipo ha jugado a la sesión de recogida de datos. La variable tomará valor 1 si el resultado previo fue victoria, valor 0 si el resultado fue derrota, y valor 2 si el resultado previo del partido fue empate.
- Age GK: Variable numérica, indica la edad del portero encargado de intentar atajar el penalti. La media de edad de los porteros es de 25,5 años, siendo la moda, es decir, la edad más repetida, de 21 años.
- Age Kicker: Variable numérica, indica la edad del jugador encargado de lanzar el penalti. La media de edad de los porteros es de 24,44 años, siendo la moda, es decir, la edad más repetida, de 23 años.
- Expertise FIFA GK: Variable numérica, representa la experiencia del portero en los lanzamientos de penaltis, pero en un entorno simulado, en este caso, en el videojuego FIFA. Esta variable toma valores entre 1 y 3, por lo que cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 1, mayor va a ser la experiencia del portero; y cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 3, menor va a ser la experiencia del portero.

- Expertise FIFA Kicker: Variable numérica, representa la experiencia del lanzador en los lanzamientos de penaltis, pero en un entorno simulado, en este caso, en el videojuego FIFA. Esta variable toma valores entre 1 y 3, por lo que cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 1, mayor va a ser la experiencia del lanzador; y cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 3, menor va a ser la experiencia del lanzador.
- New Manager: Variable numérico-dicotómica, indica si se ha producido un cambio de entrenador en el equipo. Tomará valor 1 si se ha producido cambio de entrenador, y tomará valor 0 si no se ha producido cambio alguno en el equipo de entrenadores. En esta base de datos, podemos observar que en la sesión de recogida de datos con fecha 22 de abril, se produjo un cambio de entrenador, por lo que dicha variable pasó de tomar valor 0 a tomar valor 1 para el resto de las observaciones que se analizaron desde dicha sesión.

Una vez analizada la base de datos, así como las diferentes variables que componen la misma, podemos pasar al siguiente punto, en el cual definiremos cual es el objetivo que se persigue con la utilización de dicha base de datos, así como las primeras observaciones y estudios que podemos realizar con los datos originales. De esta forma, podremos establecer, en el caso que sea necesario, si necesitamos de la realización de nuevas variables o de transformaciones en las variables para poder alcanzar y estudiar el objetivo que se persigue.

3.2. Análisis exploratorio y técnicas aplicadas a la base de datos.

3.2.1. Análisis inicial de los participantes.

En este segundo apartado y una vez realizada una primera toma de contacto con la base de datos con la que vamos a trabajar, podemos realizar los estudios necesarios para poder alcanzar los objetivos que se persiguen en este estudio. Previo a estos estudios, es necesario establecer cuál es el objetivo que perseguimos.

El objetivo que se persigue con los estudios realizados en la base de datos es el de establecer cómo la psicología de los agentes intervinientes en una situación de juegos no cooperativos, en este caso en los lanzamientos de penalti, se puede ver afectada por

diversos factores, ya sean inducidos por el otro agentes o bien inducidos por variables del entorno.

El primero de los estudios que hemos realizado y vamos a analizar estudia a los diferentes lanzadores que han participado, analizando la pierna hábil del jugador, indicando el total de penaltis en el que ha participado el jugador, así como el porcentaje de goles que ha encajado. Este estudio es un análisis descriptivo de la base de datos, el cual tiene como objetivo conocer mejor las diferentes variables del modelo, así como los diferentes sujetos que participan en él. De esta forma, se ha podido estudiar el expertise del jugador y establecer si coincide con el expertise indicado en la base de datos y establecido por el equipo previo a los datos recogidos.

Tabla 3. Análisis descriptivo de los lanzadores.

ID Lanzador	Pierna hábil	N.º Observaciones	Gol (%)	Expertise
1	Derecha	241	53,53%	1
2	Izquierda	214	60,28%	1
3	Derecha	185	54,59%	1
4	Izquierda	347	55,04%	2
5	Derecha	113	44,25%	3
6	Izquierda	110	57,27%	3
7	Derecha	24	91,67%	2
8	Derecha	20	80,00%	2
9	Derecha	20	90,00%	2

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

De este primer estudio, podemos establecer como aquellos jugadores que son considerados de menor expertise (cuanto más cercano sea el valor de dicha variable al 1, mayor va a ser la experiencia del lanzador) tienen un mayor porcentaje de acertar el penalti que aquello con un menor expertise. Sin embargo, algunos jugadores han experimentado estas situaciones en un entorno real y en un entorno virtual, mientras que otros solo en un entorno real, pudiendo esto afectar a las estadísticas. Por ello, se ha decidido realizar que el estudio que se va a realizar va a ser con la utilización de aquellas observaciones las cuales fueron realizadas en un entorno real, con el fin de evitar problemas estadísticos los cuales muestran una imagen distinta del estudio que se está realizando.

La premisa anteriormente presentada también se aplicará para las observaciones que se estudien sobre los porteros. Así de esta manera, podemos realizar un primer estudio descriptivo sobre los porteros.

Tabla 4. Análisis descriptivo de los porteros.

ID Portero	N.º Total Observaciones	Gol (%)	Parada (%)
1	445	52,81%	29,21%
2	483	58,59%	23,81%
3	282	51,42%	24,47%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

Podemos ver en la tabla que el porcentaje de goles no anotados debido a que han sido parados por el portero es un porcentaje muy bajo. Comparándolo con el porcentaje de paradas de algunos de los porteros de la liga, podemos ver como Diego Alves de todas las penas máximas que le han lanzado, ha sido capaz de parar un 48,84% de estas, mientras que el portero que se supone un mayor expertise tiene un porcentaje de paradas del 29,21%, algo bajo en comparación con el de porcentaje de acierto de Diego Alves. En la siguiente tabla, podemos ver como es el porcentaje de aciertos de porteros que juegan en la primera división de diferentes ligas europeas.

Tabla 5. Porcentaje de paradas de porteros de las primeras divisiones europeas.

Nombre del portero	Parada (%)
Diego Alves	48,84%
Alfred Gomis	45,83%
Kevin Trapp	41,94%
Danijel Subasic	41,03%
Gianluigi Donnarumma	40,00%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de Serrano de la Cruz (Serrano de la Cruz, 2017).

El siguiente estudio analiza de nuevo al lanzador del penalti, estudiando los diferentes lugares a los que este puede decidir lanzar su penalti, así como el porcentaje de gol que esté consigue al tirar su lanzamiento a un lado u otro. Este nos va a permitir establecer si

el lado natural de lanzar el penalti (izquierda para los diestros y derecha para los zurdos) (Murillo, 2016) equivale con el lado al en el que tienen un mayor acierto. Además, este análisis nos va a permitir complementar el anterior análisis, ya que en caso de incertidumbre o indecisión por parte del lanzador o del portero, decidirán apostar por dicho lado.

Tabla 6. Lado seleccionado por el lanzador y porcentaje de acierto.

ID Lanzador	Pierna hábil	Gol			Gol		
		Izquierda (%)	Izquierda (%)	Centro (%)	Centro (%)	Derecha (%)	Derecha (%)
1	Derecha	38,59%	63,44%	31,12%	41,33%	30,29%	53,42%
2	Izquierda	28,50%	65,57%	38,79%	48,19%	32,71%	70,00%
3	Derecha	47,57%	57,95%	32,97%	49,18%	19,46%	55,56%
4	Izquierda	29,39%	62,75%	37,18%	49,61%	31,12%	54,63%
5	Derecha	33,63%	55,26%	31,86%	38,89%	34,51%	38,46%
6	Izquierda	53,64%	55,93%	15,45%	58,82%	30,91%	58,82%
7	Derecha	70,83%	88,24%	8,33%	100,00%	20,83%	100,00%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

Las conclusiones que podemos extraer de dicha tabla son las siguientes: en primer lugar, los jugadores cuya pierna hábil es la derecha, tienden a seleccionar el lado izquierdo de la portería lo que es para ellos el lado natural; mientras que los jugadores cuya pierna hábil es la izquierda tienden a lanzar el penalti al lado derecho de la portería, lo que sería para ellos su lado natural. Esto no quiere decir que represente el lado de mayor efectividad ya que solo en el jugador 1, en el jugador 2, en el jugador 3 y en el jugador 5 el lado natural de lanzar el penalti representa el lado donde alcanzan mayor efectividad.

Algo similar ocurre con los guardametas, los cuales normalmente tienden a estirarse al lado de su pierna hábil. Pero un reciente estudio realizado sobre los penaltis lanzados en las copas mundiales de la FIFA entre 1982 y 2010 demuestra que esto no ocurre siempre así, ya que en situaciones de empate o en las que va ganando el equipo el portero se venció en igual proporción a la izquierda como a la derecha; mientras que en situaciones en las que el equipo iba perdiendo, los porteros se lanzaron el 71% de las veces a la derecha, y solo el 29% a la izquierda (Salas, 2013).

Esto da una enorme ventaja a los equipos que estudian los lanzamientos de penaltis, ya que, con estas estadísticas, el lanzador puede afrontar el penalti con mayor seguridad.

3.2.2. Análisis del entorno.

El segundo de los aspectos que vamos a analizar se encuentra relacionado con todo aquello lo cual no es controlado de una forma directa por parte de los participantes, es decir, los cambios o sucesos que pueden producirse en el entorno del juego que estamos analizando y que de esta manera puede afectar a los individuos.

En relación con lo analizado anteriormente, en la base de datos hemos podido extraer el siguiente análisis para los porteros, atendiendo al resultado del partido anterior del equipo, viendo si eso afecta realmente como dice el estudio o no. De esta forma, se obtiene la siguiente tabla.

Tabla 7. Porcentaje de lanzarse a un lado u otro atendiendo al resultado anterior.

ID Portero	Resultado Partido Anterior	Izquierda tirarse (%)	Centro tirarse (%)	Derecha tirarse (%)
1	Victoria (1)	25,23%	46,73%	28,04%
1	Derrota (0)	41,10%	31,96%	26,94%
1	Empate (2)	40,63%	21,88%	37,50%
2	Victoria (1)	25,00%	47,79%	27,21%
2	Derrota (0)	42,25%	29,23%	28,52%
2	Empate (2)	47,31%	17,20%	35,48%
3	Victoria (1)	26,55%	50,44%	23,01%
3	Derrota (0)	55,65%	24,19%	20,16%
3	Empate (2)	37,10%	22,58%	40,32%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

Tal y como podemos visualizar en la tabla anterior, para los tres porteros podemos observar que en aquellas situaciones en las que el equipo iba ganando o empatando, la probabilidad de tirarse a un lado u otro es muy similar, y la probabilidad de mantenerse en el centro es muy elevada. Esto normalmente ocurre en situaciones en las que el lanzador del penalti debe de asegurar el gol, y para ello tiende a tirar el penalti a su lado

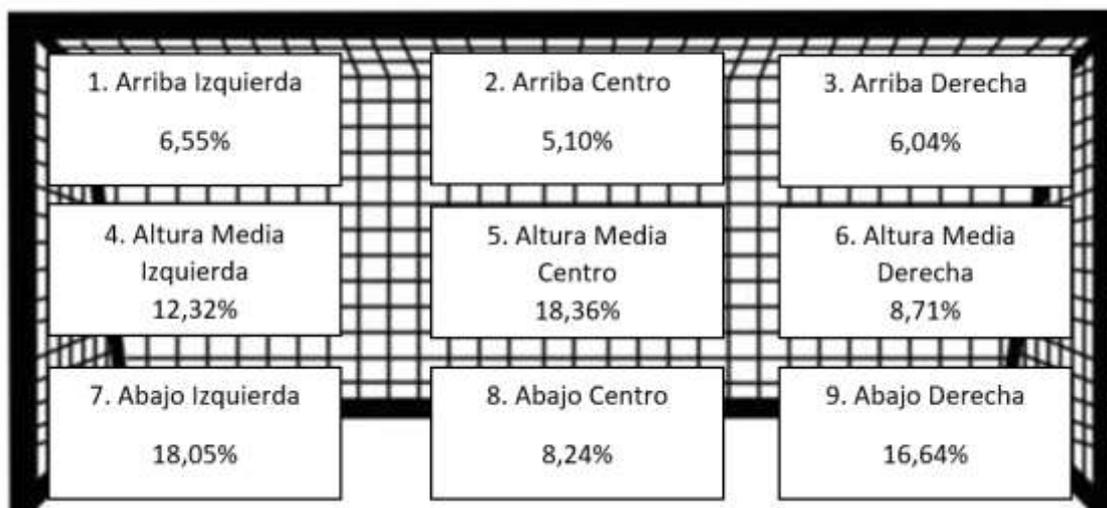
natural o al centro y es por ello por lo que los porteros normalmente suelen mantener su posición en estas situaciones ya que tendrán una mayor probabilidad de acertar.

Atendiendo a la teoría de juegos, esta estrategia puede ser efectiva para el portero si decide quedarse parado en los primeros penaltis, pero es importante que esta estrategia no se repita demasiado ya que si no los lanzadores conocerán de la misma y obtendrán una mayor probabilidad de éxito. A su vez, que el portero no se mantenga en el centro un gran número de veces no solo se debe a esto, sino que también tal y como explica José Manuel López Nicolás quien pudo hablar con la selección de Marruecos tras la victoria en penaltis a España, estos indicaron que estos no tienden a mantenerse en el centro ya que recibieron grandes críticas por parte de la prensa y el público, protestando que estos hacen “*la estatua*” cuando el penalti es lanzado a un lado de la portería (Pérez, 2022). De esta forma podemos comprobar que en las observaciones que recoge nuestra base de datos esto ocurre tal y como se había descrito por Javier Salas (Salas, 2013).

Posteriormente, en aquellas situaciones en las que el equipo iba perdiendo, los porteros han tendido a lanzarse en un mayor número de observaciones a su derecha, lo que sería la izquierda de la portería. Esto representa una enorme ventaja para los lanzadores si tienen en cuenta este aspecto de la psicología de los porteros que nos había presentado anteriormente Javier Salas (Salas, 2013).

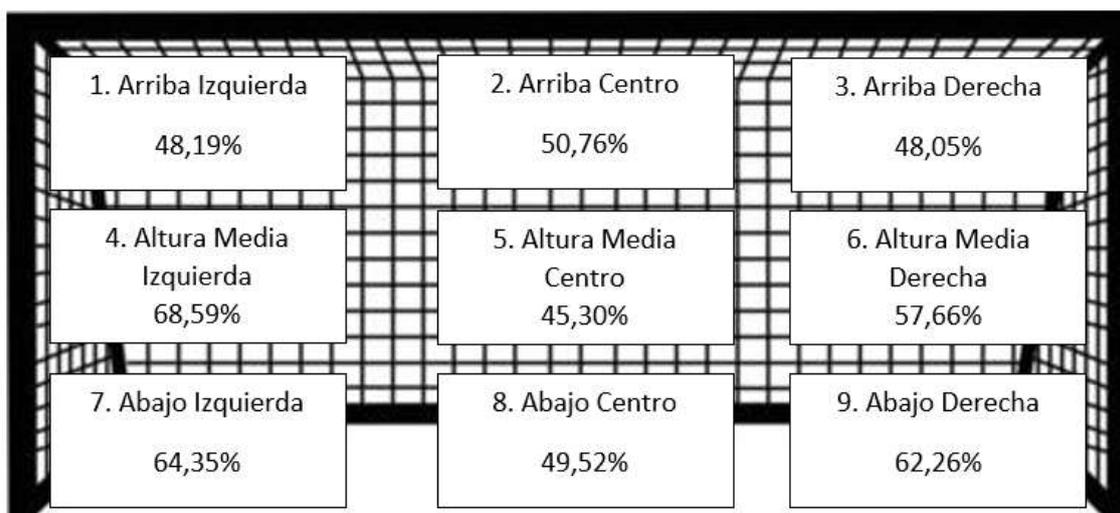
Al análisis anteriormente realizado se le debe de añadir, tal y como dice John Moore, el penalti perfecto es un balón lanzado alto, enviado de forma precisa a la parte derecha o izquierda del portero y rápido, a unos 25-29 metros por segundo (90-104 kilómetros por hora) (Moore, 2021). En el conjunto de observaciones que tenemos, podemos ver como el porcentaje de penaltis lanzados a cada uno de los lados es el presentado en la Ilustración 2, así como el acierto en cada uno de los lados es el presentado en la Ilustración 3.

Ilustración 2. Porcentaje de lanzamientos de penaltis a un lado u otro de la portería.



Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

Ilustración 3. Porcentaje de acierto al tirar el penalti a un lado u otro de la portería.



Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

En nuestro caso, podemos ver cómo lo indicado por John Moore no se cumple, ya que a diferencia de lo indicado por él de que la zona de mayor efectividad era la zona alta de la portería, en nuestro caso esta ha sido la zona media de la portería lanzando el penalti a uno de los lados; así como el lado más elegido por parte de los lanzadores ha sido la zona baja de la portería.

Otro de los aspectos el cual puede influenciar en las decisiones o en la manera de actuar tanto del portero como del jugador se trata de la meteorología. Esta variable es muy importante ya que, en condiciones desfavorables, existen mayor cantidad de variables las cuales entran en juego como son el viento, la lluvia, el barro, etc. las cuales pueden influenciar en la manera de actuar de los participantes del juego. De esta forma, en la base de datos se han podido observar los siguientes resultados en diferentes condiciones meteorológicas para los jugadores y los porteros.

Tabla 8. Resultados de los jugadores atendiendo a diversas condiciones meteorológicas.

ID Jugador	Gol en día nublado (%)	Gol en día nublado con viento (%)	Gol en día de lluvia (%)	Gol en día despejado (%)
1	22,73%	82,98%	55,56%	53,49%
2	NA	80,49%	48,80%	72,92%
3	44,86%	63,33%	NA	70,83%
4	47,90%	90,91%	48,10%	79,17%
5	30,00%	60,00%	40,74%	55,17%
6	17,86%	70,00%	60,00%	76,19%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

Tabla 9. Resultados de los porteros atendiendo a diversas condiciones meteorológicas.

ID Portero	Parada en día nublado (%)	Parada en día nublado con viento (%)	Parada en día de lluvia (%)	Parada en día despejado (%)
1	39,34%	22,34%	31,91%	18,63%
2	22,86%	19,12%	33,33%	16,28%
3	38,00%	25,97%	22,41%	14,29%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

En las estadísticas recogidas en las anteriores tablas, hemos podido identificar principalmente cuatro situaciones meteorológicas distintas, las cuales afectan de una manera a los lanzadores y a los porteros. Al final, cuando el lanzador se ve beneficiado por las condiciones, el portero se ve perjudicado y viceversa. En este caso, los lanzadores han obtenido un mayor porcentaje de acierto cuando el día era despejado y cuando hacía nublado con viento. Que el día esté despejado representa las condiciones ideales para un

lanzador, por lo que esté realmente no se verá influenciado por las condiciones del tiempo; sin embargo, cuando el clima es nublado con viento, el jugador se puede ver beneficiado si el viento corre a su favor, es decir, que le permite generar una mayor velocidad de tiro o bien le permite generar efectos al balón, dificultando así la tarea de los porteros.

Otro de los elementos el cual puede afectar enormemente en la psicología y, por tanto, en la forma de actuar de los jugadores del juego que estamos analizando es el de que se produzca un cambio en el entrenador. Durante la etapa en la que se produjo la recogida de datos (desde el 24 de enero de 2022 hasta el 25 de mayo de 2022) es común que se produzcan cambios en los banquillos, con el objetivo de mejorar los resultados del equipo en la segunda vuelta de la temporada. En nuestro estudio, se produjo ese cambio de entrenador a mitad de temporada. Esto también sucede en grandes ligas ya que, por ejemplo, en la temporada 2018/19 de la Liga Santander, se destituyeron a un total de 12 entrenadores, siendo en equipos como el Celta de Vigo, el Villareal y el Real Madrid donde se produjo hasta en dos ocasiones esta situación (Izquierdo, 2019).

Estos cambios normalmente suponen cambios en la forma de jugar en el equipo que suelen repercutir en cambios en la alineación. Tomando como ejemplo el Real Madrid, en esa temporada comenzó con un equipo titular en el que no se contaba con la figura en muchos partidos de Vinicius Júnior, Federico Valverde o Thibaut Courtois; que al final de temporada con el tercer entrenador se hicieron con un puesto fijo, y provocando que jugadores que tenían una alta presencia con el primer entrenador y posteriormente bajo con el nuevo tuvieron que salir del club, como fue en el caso de Keylor Navas. Normalmente todo ello conlleva a que los jugadores que pierden confianza por parte de los nuevos entrenadores bajen su rendimiento con el club y un mayor nerviosismo.

Por tanto, resulta interesante ver si realmente este cambio provocó variaciones en el porcentaje de acierto, tanto de los lanzadores como de los porteros en los lanzamientos de penalti. En la siguiente tabla podremos ver si se produjo cambio alguno.

Tabla 10. Porcentaje de acierto lanzadores antes y después del cambio de entrenador.

ID Jugador	Gol antes cambio de entrador (%)	Gol después cambio de entrenador (%)
1	66,08%	22,86%
2	60,28%	NA
3	54,59%	NA
4	55,04%	NA
5	40,48%	55,17%
6	41,38%	75,00%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

Tabla 11. Porcentaje de acierto porteros antes y después del cambio de entrenador.

ID Portero	Parada antes cambio de entrador (%)	Parada después cambio de entrenador (%)
1	28,64%	46,88%
2	23,11%	28,81%
3	25,82%	15,79%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

En la tabla la cual estudia cómo varía el porcentaje de acierto de los lanzadores antes y después del cambio de entrenador, podemos ver como el jugador número 1, el cual se consideraba de mayor expertise, baja radicalmente su porcentaje de acierto, mientras que los otros dos jugadores afectados por el cambio de entrenador suben radicalmente su acierto, pasando el jugador número 6 a tener un porcentaje de acierto mayor que el que poseía el jugador con mayor expertise antes del cambio de entrenador.

En el caso de los porteros, este cambio en la mayoría de ellos es a mejor, subiendo el porcentaje de acierto de estos.

Esto nos hace ver que los que principalmente se ven afectados de forma negativa al producirse un cambio de entrenador son los lanzadores. En cierta parte, este resultado es suma de dos componentes, siendo el primero el analizado anteriormente, es decir, por la pérdida de confianza en estos que normalmente deriva en una bajada de rendimiento y un mayor nerviosismo; y en segundo lugar por la elevada presión que los participantes se imponen en ellos mismos, provocando que el lanzamiento se piense más de lo necesario, lo que conlleva normalmente al fallo (Poel, Thammasan, & Slutter, 2021).

Un elemento que debemos tener en cuenta y que no se había tenido en consideración hasta este momento es el de la experiencia de los participantes en estas situaciones. La experiencia es definida como “*la práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo*” (Real Academia Española, 2022). Partiendo de esta definición, podemos establecer que normalmente aquellos jugadores que se han enfrentado en un mayor número de ocasiones a esta situación van a ser aquellos que van a tener una mayor experiencia y, por tanto, un mayor porcentaje de alcanzar el resultado final van a tener a priori. La experiencia junto con el porcentaje de acierto que tienen los participantes de los lanzamientos de penaltis será un aspecto muy importante a tener en cuenta a la hora de seleccionar quienes serán los encargados de participar en una tanda de penaltis. A continuación, analizaremos diferentes escenarios en los que los porteros se enfrentan a jugadores con diferente experiencia, y viceversa, con el fin de alcanzar a entender si realmente este aspecto es vital en este tipo de situaciones.

Tabla 12. La experiencia de los participantes de los lanzamientos de penaltis.

ID Portero	ID Jugador	Experiencia Portero	Experiencia Jugador	Gol (%)
1	1	1	1	0,58823529
	2		1	0,55696203
	3		1	0,47058824
	4		2	0,53225806
2	1	2	1	0,55405405
	2		1	0,59459459
	3		1	0,64935065
	4		2	0,60992908
3	1	3	1	0,6097561
	2		1	0,67213115
	3		1	0,47368421
	4		2	0,47560976

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de la base de datos.

En la tabla presentada, podemos ver las diferentes parejas de participantes que participan del juego. Son un total de 12 parejas las analizadas y no analizamos un mayor número ya que estos jugadores son los que se enfrentan a los tres porteros y no otros, como el jugador 5 o el jugador 6, los cuales solo se enfrentan a los dos primeros porteros y no contra el tercero, quedando de esta manera descartados.

De esta manera, podemos ver como el porcentaje de los lanzadores más experimentados va en aumento a medida que se enfrentan a porteros menos experimentados. Esto mismo ocurre para el caso de los porteros, ya que tal y como podemos ver en el primer portero, a medida que se enfrenta a jugadores de menor experiencia, el porcentaje de gol va en descenso. Esta tabla también nos muestra como el porcentaje de gol va en descenso cuando los lanzadores se enfrentan al tercer portero, mientras que cuando estos se enfrentan al segundo portero y a medida que baja la experiencia de los lanzadores, el porcentaje de gol aumenta en vez de disminuir. Esto nos permite cuestionar si realmente la experiencia del segundo portero en estos escenarios es la que realmente es o bien, se debería de producir un cambio en el orden de experiencia entre el segundo y tercer portero.

3.3. Conclusiones

Una vez analizadas las relaciones existentes entre las diferentes variables del modelo, podemos extraer diferentes conclusiones que nos servirán de base posteriormente para el caso objeto de estudio. Los lanzamientos de penaltis en definitiva se tratan de un tipo de juego no cooperativo, donde los participantes de este tienen un objetivo el cual es de la misma magnitud, pero con resultado nulo, es decir, que el efecto positivo de marcar el penalti se convierte en un resultado negativo de la misma proporción para el portero; y viceversa, y por tanto a este juego lo podemos incluir dentro de los juegos no cooperativos de suma cero.

Se trata de un juego donde los participantes conocen las diferentes estrategias que el resto puede tomar, aspecto que si se llega a estudiar resultará en un aumento de las posibilidades de alcanzar el objetivo buscado. Esto es cada vez más común por parte de los equipos de fútbol, donde se ha podido ver como muchos porteros se preparan chuletas indicando el lado habitual de tiro de los lanzadores (Basic, 2023), o bien como lo indicado anteriormente de la Selección Española, la cual practicó esta situación antes de comenzar el pasado mundial. (García, 2022).

Las diferentes estrategias analizadas han sido estudiadas, así como el resultado de estas, permitiéndonos concluir que en aquellas ocasiones en las que el equipo va ganando o empatando, el portero tiende a lanzarse a uno de los lados en la misma proporción y en muchas ocasiones manteniéndose en el medio, pero sin un orden establecido con el fin de

que el lanzador no establezca patrones en el comportamiento del portero, y en el caso que vaya perdiendo este tiende a lanzarse a uno de los lados en parte porque en estas situaciones los lanzadores tienden a asegurar lanzando el penalti a su lado natural, y por otro lado con el fin de la presión que estos reciben de la prensa o de los aficionados si perciben que estos se quedan quietos sin realizar esfuerzo alguno en estos escenarios.

Es importante también recordar que el penalti perfecto, a pesar de lo indicado por John Moore no siempre se cumple, como hemos podido analizar anteriormente; además de que en los lanzamientos entran en juego multitud de factores los cuales se encuentran relacionados con el entorno físico y mental. Las condiciones del campo o los cambios de entrenador afectan enormemente en la psique de los participantes. Estos aspectos, como hemos analizado, influyen enormemente a los participantes, siendo el cambio que más ha afectado a los participantes de nuestro estudio el relacionado con el cambio de entrenador que se produjo en el equipo, bajando enormemente el porcentaje de acierto de los jugadores.

Otro elemento importante es el de la experiencia de los participantes en estos escenarios. Este es un aspecto muy valorado, no solo en este ámbito, sino que también en otros muchos como en el ámbito laboral. Cada vez más y más son las empresas las cuales exigen que los candidatos tengan una alta experiencia con el fin de poder adaptarse mejor a las situaciones que puedan resultar difíciles. Lo mismo ocurre con los penaltis tal y como hemos podido analizar en nuestro modelo. Cuanto mayor era la experiencia de los participantes, mejores eran los resultados que estos obtenían. Esta experiencia se fragua poco a poco, y veremos posteriormente en el caso que analicemos cómo de importante es este elemento en el mundo empresarial, ya que muchas empresas creen conocer cuando realmente no es así.

Así de esta manera y con todo lo analizado anteriormente, pasamos al siguiente epígrafe en el que se estudiará en detalle cómo los resultados obtenidos en este apartado, junto con la base teórica, pueden ser extrapolados al ámbito empresarial. Para ello, analizaremos un caso de estudio de Harvard Business School sobre la rivalidad entre Pepsi y Coca-Cola.

4. Extrapolación de resultados al ámbito empresarial.

4.1. Análisis literatura “*The Cola Wars*.”

En este apartado, vamos a aplicar todo lo estudiado en las anteriores páginas para poder analizar una situación de competitividad entre diferentes agentes en la economía. El caso de estudio es conocido como “*The Cola Wars*”, siendo protagonizado por Coca-Cola y Pepsi-Cola, dos de las empresas más grandes de este sector.

Para poder entender este conflicto en primer lugar, estudiaremos el terreno de juego, es decir, el mercado al que pertenecen estas dos empresas; posteriormente analizaremos la situación de ambas empresas para en último lugar poder enlazar estas dos empresas con lo estudiado en los lanzamientos de penaltis.

La industria de los refrescos de entre los años 1970 y 1998 era una industria la cual se encontraba en alza, duplicando el volumen de refrescos que eran consumidos por parte de los ciudadanos americanos durante estos años. Las razones de este crecimiento fueron la aparición de los refrescos light, así como la bajada de los precios de estos, motivando un crecimiento de la demanda de los consumidores por este tipo de bebidas. Esta industria está formada por multitud de refrescos de una gran variedad de sabores como los refrescos de limón, de naranja o de cola, siendo estos últimos los que mayor importancia tenían en el mercado.

Los agentes que participan en este mercado son principalmente cuatro, siendo estos los productores de los refrescos, las empresas de embotellamiento, el canal de retail y los proveedores.

Analizando uno a uno a los participantes de este mercado, en cuanto a los productores podemos ver como unas pocas empresas controlan gran parte del mercado. En los Estados Unidos, Coca-Cola y Pepsi-Cola concentran un total del 76% de las ventas que se producen en este mercado, seguidos por Dr Pepper / Seven-Up, Carbury Schweppes y Royal Crown (McKelvey, 2006). Normalmente las empresas que controlan un alto porcentaje de las ventas que se producen en el mercado tienen un gran poder en la toma de decisiones que se producen. Esto se suele traducir en que las acciones que son realizadas por estas empresas son replicadas por las empresas más pequeñas, para así no quedarse rezagados de los grandes. Estas acciones a las que nos referimos hacen referencia a campañas de marketing o lanzamientos de nuevos sabores. En el año 1963, salió el refresco light de Coca-Cola y Pepsi respondió lanzando su propio refresco light a

finales del mismo año (La Cabeza Llena, 2015). Esto mismo sucedió con otros refrescos de cola que alguna de estas dos marcas ha ido desarrollando.

Lo anteriormente mencionado y, tal y como se ha estudiado en el apartado en el que analizamos los oligopolios, este mercado se trata de un duopolio, donde dos empresas controlan gran parte del mercado. Recuperando información de tal apartado, este mercado cuenta con todas las características de los mercados oligopolistas tal y como podemos ver en la tabla siguiente donde se compara este mercado con el mercado de la ganadería en España, ejemplo aparente de mercado de competencia perfecta.

Tabla 13. Mercado refrescos de cola.

	Mercado ganadería en España	Mercado refrescos cola
N.º de empresas	Muy elevado número de empresas	Coca-Cola y Pepsi-Cola controlan el 76% de las ventas. Empresas más pequeñas con poca repercusión
Competencia	Muy baja	Muy fuerte
Influencia empresas precio/cantidad	Reducida, al ser los productos muy similares, los consumidores no se inclinarán por uno u otros	Fuerte, las acciones de una de las empresas influyen fuertemente en las actuaciones de la otra
Homogeneidad o diferenciación de productos	Productos muy similares	Productos muy similares
Transparencia	Totales	No hay
Barreras	Ninguna	De entrada y salida

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de Harvard Business School (Harvard Business School, 2000)

Como se ha podido analizar, nos encontramos ante un mercado oligopolista, que en este caso dentro de este tipo de mercados clasificaremos como un duopolio, ya que se trata de un mercado en el que dos empresas tienen el control del mercado, cuentan con la mayoría de las ventas y volumen comercializado en el mercado, así como una gran influencia sobre el resto de las compañías que conforman este mercado.

Para el resto de los participantes del mercado, estos representan una menor relevancia en este trabajo, pero resulta necesario estudiarlos con el fin de conocer las limitaciones que estos puedan generar en nuestros protagonistas en el mercado.

Las empresas de embotellamiento representaron un papel fundamental en los años que estamos analizando, aprovechándose del contrato que tenían desde 1899. Tanto Coca-Cola como Pepsi tenían un contrato fijo con estas empresas el cual no permitía renegociación a pesar de que se produjeran cambios en el coste de los materiales, pero este contrato se tuvo que cambiar para evitar acabar el acuerdo con las empresas embotelladoras. Este cambio en el contrato provocó que dichas empresas obtuvieron un mayor poder frente a las empresas de refrescos, comenzando éstas a tener una mayor relevancia en las decisiones que se tomaban (Harvard Business School, 2000).

Posteriormente, los canales de retail también representan una gran importancia en este sector, ya que son los encargados de poner los refrescos en las tiendas, vending machines o en cualquier otro punto de venta. Durante estos años, ambas compañías trataron de aumentar sus volúmenes de venta y esto pasaba por aumentar sus canales de retail. Es por ello por lo que gran parte del conflicto entre estos se debe a la ampliación de sus negocios al tratar de aumentar los canales. Esto permitió a los canales ganar poder e importancia en las negociaciones sacando condiciones más ventajosas (Harvard Business School, 2000).

Por último, los proveedores, en especial de latas, tuvieron una importancia vital para la reducción de costes de estas empresas. Coca-Cola y Pepsi firmaron contratos de larga duración con diferentes proveedores de latas para introducirlos en su proceso de fabricación y así no deber tener ellos que realizar las latas, es decir, externalizaron el proceso de producción de estas, reduciendo así los costes de producción (Harvard Business School, 2000).

De esta forma, los participantes del mercado ganaron poder y una mayor competitividad frente a los productores de las bebidas, lo cual provocó que durante esta

etapa estos estuvieran fuertemente condicionados por estos tres últimos participantes que hemos analizado. Esto se hará visible en los siguientes párrafos donde comenzaremos a estudiar el caso de estudio.

4.2. “The Cola Wars” bajo la lupa de la Teoría de Juegos y los lanzamientos de penaltis.

Una vez analizado el mercado donde operan estas dos empresas, así como la situación de estas empresas durante el periodo de 1970 y 1998, podemos comenzar a analizar las actuaciones de estas dos empresas bajo la lupa de la Teoría de Juegos y los lanzamientos del penalti. Para ello, repasamos cronológicamente la denominada “*Cola Wars*” con el fin de establecer las razones por las que pueden ser estudiadas a partir de la Teoría de Juegos.

Los “*Cola Wars*” hace referencia a los enfrentamientos producidos entre The Coca-Cola Company y PepsiCo, quienes realizaron numerosas campañas de marketing y estratégicas dirigidas a aminorar las ventas de sus competidores directos en el área de refrescos de cola. (Little, 2019)

Estos enfrentamientos comenzaron en el año 1950, año en el que el anterior director de marketing de Coca-Cola se convirtió en el nuevo CEO de Pepsi. Este inició su nuevo puesto junto con el lema “*Beat Coke*” (vencer a Coca-Cola) y para ello, lanzó nuevos formatos en supermercados con el fin de centrarse en las familias. Esto le permitió a la compañía aumentar su volumen de ventas a la par que crecían el número de supermercados en los Estados Unidos ya que eran cada vez más familias las que acudían a estos lugares de venta. Posteriormente en 1963, Pepsi lanzó una nueva campaña centrada en el público joven denominada como “*Pepsi Generation*”. Esta campaña con la anteriormente analizada les permitió cerrar el gap que tenían con Coca-Cola a un 2-to-1. Este aumento de ingresos fue invertido por la compañía para realizar una mejora de sus plantas de producción y una mejora en la logística.

La respuesta por parte de Coca-Cola comenzó a finales de 1950 de la mano de su CEO Robert Woodruff, el cual comenzó a reconocer la existencia de una mayor competencia en el mercado. Por ello, la compañía lanzó diferentes campañas de marketing cuyos títulos trataban de remarcar que no existía producto mejor que el suyo. Estas campañas

funcionaron muy bien, por lo que la empresa comenzó a centrarse en la expansión internacional al considerar que la nación la tenían asegurada, pero esto no era así tal y como hemos podido analizar con el crecimiento de Pepsi.

Otra de las respuestas por parte de Coca-Cola ante el crecimiento de Pepsi fue el de aumentar su portfolio con nuevas bebidas de refresco, nuevos formatos, o nuevos mercados de bebidas no refrescantes. Para no quedarse rezagados tras el enorme esfuerzo realizado en el área de las bebidas de cola, Pepsi respondió a Coca-Cola siguiendo la misma estrategia de expansión del portfolio, e introduciéndose en el mercado de las bebidas no refrescantes.

Pero toda esta competencia entre ambas marcas se intensificó a partir del año 1974 con el lanzamiento de la nueva campaña de marketing de Pepsi llamada "*Pepsi Challenge*". La campaña consistía en una cata a ciegas llevada a cabo en Dallas, donde Pepsi ocupaba el tercer lugar en cuanto al número de ventas. El objetivo que se perseguía era demostrar que los consumidores preferían a la Pepsi Cola antes que la Coca-Cola. Tras el éxito alcanzado en Dallas, esta campaña se realizó en el resto de los Estados Unidos ganando así cuota de mercado a costa de Coca-Cola.

La respuesta inicial por parte de Coca-Cola fue muy débil con un par de campañas de marketing cuestionando las pruebas a ciegas realizadas por Pepsi, ya que estaban centrados en la renegociación de su contrato con las embotelladoras. Tras asegurar este acuerdo, Coca-Cola tuvo que aumentar el precio de sus productos, lo que provocó que Pepsi también tuviera que aumentar sus precios.

El contraataque fuerte de Coca-Cola comenzó en 1980. Para realizar este contraataque, se produjo un cambio de CEO siendo Roberto Goizueta quien dirigiera este ataque. La estrategia de Coca-Cola comenzó con un cambio en su receta con el fin de abaratar costes, pero manteniendo el sabor original. Además, se incrementó la cantidad de dinero dirigido al marketing, pasando de 74 millones a 181 millones de dólares entre 1981 y 1984. Este aumento de la inversión en marketing por parte de Coca-Cola provocó que Pepsi tuviera que aumentar la cantidad de dinero invertida en el área de marketing de la compañía. (Harvard Business School, 2000).

Roberto no solo decidió realizar el cambio en la receta anteriormente mencionada, sino que también llevo a cabo la venta de gran parte de las líneas de negocios de bebidas no refrescantes. Esto último se hizo con el fin de centrarse donde realmente se encontraba

el conflicto, en la línea de refrescos de cola. Por ello, Coca-Cola lanzó un nuevo sabor de Coca-Cola, siendo esta la Coca-Cola Light la cual fue un gran éxito, convirtiéndose en la bebida dietética y en la tercera bebida de refresco más famosa de los Estados Unidos.

Tras estos años de gran éxito en la compañía, Roberto decidió renovar la receta original de la Coca-Cola con el fin de aumentar las ventas de la compañía. Esta decisión fue errónea provocando una gran bajada en las ventas y que gran cantidad de consumidores leales se fueran a la competencia, es decir, a Pepsi. Esta compañía se lo tomó con gracia ya que al día siguiente de que Coca-Cola lanzará la nueva receta, Pepsi dio el día libre a sus trabajadores. Esta decisión sería solventada a los seis meses volviendo a la receta original.

Años más tarde, Pepsi comenzó con la estrategia de adquirir a compañías del mismo sector, para ello intentó comprar Seven-Up. Coca-Cola contestó intentando comprar Dr Pepper. Estas dos operaciones fueron rechazadas por la Agencia Antimonopolio Estadounidense. También, comenzó con una estrategia de nuevos formatos para sus productos, a lo que Coca-Cola tuvo que responder también con nuevos tamaños que ofrecer de sus productos. Esto no hizo más que intensificar los conflictos entre las marcas y que el precio de los productos se disparara debido a que se aumentó el coste de estos (Dhar, Chavas, Cotterill, & Gould, 2005).

El crecimiento nacional no era suficiente para ninguna de las marcas, por lo que esta batalla se trasladó al ámbito internacional. Los nuevos escenarios de la batalla se situaron en China, la India y en Europa del Este. En estos mercados las cantidades que se consumían de refrescos de cola eran ínfimas en comparación con las que se consumían en el país de origen de ambas, por lo que la oportunidad no se podía desaprovechar. La forma de abordar cada sitio fue diferente, ya que Coca-Cola tenía una mayor presencia que Pepsi en el Oeste de Europa y en América Latina, mientras que Pepsi tenía una mayor presencia en el Sudeste Asiático y en Oriente Medio.

La forma de preparar el terreno fue diferente por parte de cada una de las empresas. Mientras que Coca-Cola se centró en aquellos mercados donde la presencia de los refrescos de cola era baja, pero el potencial era muy elevado, lugares como Indonesia; Pepsi se centró en aquellos lugares donde la presencia ya era grande, como en grandes ciudades de América Latina y otros países. Analizando la estrategia, esta está bien

planteada ya que se centra en aquellos lugares donde la presencia del contrario era mayor, pero es siempre importante que se continúen centrándose en aquellos lugares donde su presencia es mayor que la del contrario, con el fin de no perder lo que ya está asegurado.

Para apoyar la entrada en estos territorios, las marcas tuvieron que adaptar sus campañas de marketing a estos mercados, aumentando así la cantidad que se invertía en este departamento; a su vez que realizar nuevos contratos con las empresas de embotellamiento de estos territorios. Estos contratos fueron llevados a cabo de forma diferente por las empresas, ya que Coca-Cola se centró en aquellas empresas ya asentadas con un gran alcance, mientras que Pepsi se centró en pequeñas empresas locales que les permitiera aprender para desarrollar su propia planta de embotellamiento en esos países. Esta estrategia en el corto plazo benefició a Coca-Cola ya que estaría trabajando junto con empresas ya establecidas y con gran alcance, mientras que para Pepsi esta estrategia sería más beneficiosa en el largo alcance ya que dispondrían de su propia planta de embotellamiento lo cual le permitiría reducir costes al no tener que externalizar este proceso.

Este conflicto continuó a lo largo de los años, pero durante este periodo, ambas marcas se fortalecieron frente al resto de competidores del sector de las bebidas de refresco. En el año 2022, el valor de Coca-Cola era de 35.400 millones de dólares y el de Pepsi de 20.700 millones de dólares, situándose muy por encima del tercer clasificado Red Bull con un valor total de 6.900 millones de dólares (Martí, 2022).

4.3. Conclusiones del caso de estudio.

Una vez analizado el caso de estudio, es momento de encontrar la relación existente entre la misma y los penaltis. Los lanzamientos de penaltis, como hemos analizado, se tratan de juegos no cooperativos de suma cero donde dos participantes, portero y lanzador, tienen objetivos contrarios los cuales buscan cumplir a partir de la utilización de diferentes estrategias que pueden llegar a ser conocidas, por el contrario. En el caso de estudio analizado, nos encontrábamos con dos participantes, Coca-Cola y Pepsi, con objetivos contrarios los cuales buscan alcanzar con todas las estrategias que hemos analizado anteriormente.

Desde un punto de vista teórico, los penaltis y el caso de estudio resultan muy similares ya que ambos cumplen con la definición de juegos no cooperativos de suma cero, pero ahora es momento de analizar la parte práctica analizada de los lanzamientos de penalti con los estudiado de los “*Cola Wars*”.

En los lanzamientos de penaltis pudimos estudiar lo importante que es la experiencia en este tipo de escenarios. Esta resultaba vital ya que permitía al lanzador con más experiencia poder enfrentarse al portero con mayor tranquilidad. Pero, sigue siendo importante la práctica para no perder esa experiencia. También es importante no subestimar la experiencia que pueda tener el portero, y eso es lo que le pasó a Coca-Cola. Coca-Cola, como lanzador del penalti, subestimó a Pepsi cuando, tras las campañas de marketing realizadas durante los años cincuenta, decidió comenzar con la expansión internacional dejando en cierto modo de lado a Estados Unidos al considerar esta como algo seguro, pero esto no era así tal y como demostró Pepsi.

Por otro lado, la falta de experiencia por parte de Pepsi en este tipo de conflictos le llevó a tomar decisiones incorrectas como el de no extraer un mayor potencial de la Pepsi Light la cual fue lanzada al mercado dieciocho años antes que la Coca-Cola Light, o bien los contratos con embotelladoras que estos tenían, que al producirse el cierre de la renegociación de Coca-Cola con estas empresas, Pepsi tuvo que subir los precios para poder colocarse al nivel de esta primera. A su vez, una vez que Coca-Cola comenzó a actuar, las actuaciones de Pepsi pasaron de ser de ataque a ser defensivas, acabando así con cierta superioridad que estos tenían.

Posteriormente, de los penaltis también se pudo extraer que el entorno en el que se desarrollan las estrategias puede afectar a las decisiones que se toman. Este aspecto se hace especialmente visible cuando analizamos el proceso de internacionalización de ambas compañías. Estas tenían una superioridad en unas localidades y se encontraban en una posición más secundaria en otros territorios, pero la oportunidad era muy importante como para desaprovecharla. Las estrategias que siguieron Pepsi y Coca-Cola en su expansión internacional fueron muy diferentes a las que emplearon en el ámbito nacional con el fin de adaptarse a las necesidades del entorno. A su vez, las campañas de marketing realizadas por ambas empresas en estos territorios de nuevo trataban de adaptarse al

entorno, aspecto que tuvo que ser tenido en cuenta en estos territorios y por tanto incrementaron la cantidad de dinero destinada a este proceso de internacionalización.

A su vez, las estrategias con las empresas locales de embotellamiento fueron diferentes en cada zona, debido a las condiciones del entorno, siendo en ocasiones desfavorables para ambas compañías. Esto permite entender que el entorno en ocasiones favorece a las decisiones o estrategias que se toman y en otras ocasiones no resultan tan ventajosas para los implicados.

En tercer lugar, en el estudio realizado de los lanzamientos de penaltis pudimos observar como las estadísticas de varios participantes cambiaban drásticamente cuando se producía un cambio de entrenador. Esto en el caso de estudio se puede asimilar a la aparición de Pepsi como nueva competidora a la que tener en cuenta. Pepsi comenzó con la campaña contra Coca-Cola a principios de los años cincuenta, y hasta finales de esta década Coca-Cola no reaccionó. Durante estos años, Pepsi realizó una gran cantidad de campañas de marketing y múltiples contratos con participantes del mercado que permitieron cerrar gran parte de la brecha que había entre las dos compañías. Si Coca-Cola hubiera reaccionado anteriormente, el crecimiento de Pepsi igual se hubiera retrasado o incluso no haberse producido.

En cuarto lugar, las estrategias que tienen los participantes de los lanzamientos de penalti son reducidas, pudiendo estos lanzar o tirarse a uno de los lados o mantenerse en el centro. A medida que el enfrentamiento entre los participantes se alarga en el tiempo, la capacidad de sorprender al contrario se reduce. Esto ocurre también en el ámbito empresarial y ocurrió en el enfrentamiento entre Pepsi y Coca-Cola. Se hace visible esta pérdida de sorpresa cuando Coca-Cola comenzó con el lanzamiento de refrescos de diferentes sabores. Estos obtenían una respuesta en el mismo año en tiempo de semanas por parte de Pepsi, los cuales ya estaban produciendo estos productos a la vez que Coca-Cola, por lo que la sorpresa no fue muy grande. Esto también sucedía con las campañas de marketing, ya que en muchas ocasiones cuando una lanzaba una atacando a la otra, está recibía respuesta rápida por parte del contrario. Por ejemplo, podemos ver en esta campaña de marketing de Pepsi de principio de los dos mil, la cual recibió una respuesta rápida por parte Coca-Cola.

Ilustración 4. Campaña de marketing de Pepsi y respuesta de Coca-Cola

Pepsi advertised this



CocaCola's response



Fuente extraído de (TBS Education, 2022)

En último lugar, tal y como ocurría en los lanzamientos de penalti, la práctica hace la experiencia. Los enfrentamientos que se produjeron entre ambas marcas permitieron alcanzar esta experiencia, provocando que ambas lograron una posición mayor a la que tenían cuando comenzó el conflicto, así como un mayor porcentaje de cuota de mercado con respecto al resto de participantes del mercado. Gracias a los datos extraídos en el caso de estudio junto con datos de Sara Martí (Martí, 2022), podemos ver como estas marcas aumentan de valor año tras año, así como la gran diferencia obtenida con respecto al resto de las empresas pertenecientes al sector.

Tabla 14. Evolución cuota de mercado de las principales marcas de refrescos.

Marca	Valor Mercado 2022	Variación respecto 2021
The Coca-Cola Company	35.400 millones \$	7%
PepsiCo	20.700 millones \$	12%
Red Bull	6.900 millones \$	-15%
Monster	6.300 millones \$	29%
Sprite	5.000 millones \$	11%
Dr. Pepper	4.000 millones \$	9%

Fuente elaboración propia a partir de los datos extraídos de Brand Finance Food & Drink 2022 (Brand Finance, 2022)

De esta manera y con todo lo analizado hasta ahora, hemos podido demostrar cómo el conflicto Coca-Cola vs. Pepsi podía ser estudiado a partir de la Teoría de Juegos gracias a que cumplía con los requisitos principales recogidos en la definición de la teoría; sino que también pudimos analizarlo desde el estudio de los lanzamientos de penaltis gracias a que muchas variables que afectan en los lanzamientos de penaltis pueden ser extrapoladas a otros muchos ámbitos.

5. Conclusiones.

El mercado de los refrescos de cola es protagonista de una de las mayores rivalidades existentes entre diferentes empresas. Estas empresas han llevado a cabo multitud de acciones, como campañas de marketing, lanzamientos de nuevos productos o formatos, o expansión a nuevos continentes con el fin de encontrarse en una posición superior a la de la otra de las empresas. Pero estos esfuerzos que eran realizados por una de las empresas eran contestados por la otra, convirtiendo esta situación en tensa dentro del mercado.

El periodo anteriormente analizado es el conocido como el “*The Cola Wars*”, período donde las dos marcas más grandes de la industria de refrescos, Coca-Cola Company y PepsiCo, competían entre ellas con el objetivo de ser la referencia dentro del mercado de los refrescos de cola. Estos conflictos comenzaron por parte de la que se encontraba en un escalón inferior en el mercado, PepsiCo, logrando con la campaña y los cambios que realizaron hacer frente a Coca-Cola y reducir así la brecha que había entre estas dos empresas.

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado es el de observar si existe una relación causal en el comportamiento de las empresas en situaciones de duopolio, de la misma manera que ocurre en los penaltis entre el portero y el lanzador. Para ello, nos apoyaremos conceptualmente en la teoría de juegos para posteriormente analizar de forma práctica desde la base de datos elaborada por Gonzalo Gómez Bengoechea y Juan Sentana Lledó, con el fin de poder explicar la pregunta de investigación anteriormente presentada.

Para poder estudiar en detalle este objetivo principal, será necesario el planteamiento de un conjunto de objetivos secundarios los cuales complementarán y darán forma al objetivo principal. Estos objetivos secundarios se establecieron con el objetivo de entender la Teoría de Juegos, así como los lanzamientos de penaltis, estudiando la relación existente entre estos dos conceptos y, posteriormente, con los mercados duopolistas.

Para ello ha sido necesario comenzar con una exposición de la Teoría de Juegos, así como de los diferentes tipos de juegos existentes, haciendo un mayor hincapié en los juegos no cooperativos de suma cero y en un ejemplo de estos, los lanzamientos de penalti. Posteriormente, se ha realizado un estudio de la base de datos facilitada por Gonzalo Gómez Bengoechea y Juan Sentana Lledó con el fin de afirmar la relación

existente entre la Teoría de Juegos y los lanzamientos de penalti. Esta relación se utilizó a continuación como base para poder analizar el caso de estudio.

Y de esta forma gracias al análisis de diferentes apartados, podemos extraer las siguientes conclusiones. En primer lugar, los lanzamientos de penaltis se han podido estudiar como una forma de juegos no cooperativos de suma no nula, donde nos encontramos con dos participantes los cuales tienen objetivos opuestos que buscan lograr a partir de la no cooperación entre ambas partes y donde el resultado positivo de uno representa un resultado negativo de la misma proporción para el otro de los participantes del juego.

En segundo lugar, los duopolios y los lanzamientos de penalti guardan una relación que es visible si en vez de plantear a los partícipes de un mercado duopolístico como empresas, estos son vistos como portero y jugador. De esta forma, podemos apreciar que la dinámica de una tanda de penaltis tiene claras similitudes con las actuaciones que se producen en un mercado duopolístico.

Posteriormente, en relación con lo analizado en la base de datos, hemos podido ver como los partícipes de los lanzamientos de penalti se ven influenciados por una multitud de variables. La pierna hábil, el marcador del partido anterior, el entorno, la experiencia o el que se produzca un cambio de entrenador en el equipo afectan enormemente en la capacidad y en la forma en la que se afronta estos procesos. Es por ello, que se tratan de situaciones las cuales deben de ser practicadas por parte de los participantes con el fin de reducir el efecto que puedan tener estas externalidades en el resultado final que se espera obtener.

En cuarto lugar, y centrándonos en el caso de estudio, hemos podido analizar el mercado de los refrescos, en particular el de los refrescos de cola, bajo la lupa de los duopolios. Esto es así ya que a pesar de la multitud de empresas las cuales participan en este mercado, son dos las que controlan la gran mayoría de la cuota de mercado, provocando que las acciones que estas empresas realicen tengan una gran influencia en las otras y provocando a su vez continuos enfrentamientos entre las dos empresas líderes para situarse como referencia en el mercado.

Este mercado también lo hemos podido analizar desde la base construida sobre la Teoría de Juegos y los lanzamientos de penalti, pudiendo destacar diferentes conclusiones acerca de este estudio. La primera de las conclusiones obtenidas es, que al igual que ocurría en los lanzamientos de penalti, la experiencia en el mercado tiene un papel fundamental a la hora de actuar y ser conocedor de que acciones empresariales tendrán un mayor efecto en la consecución de los objetivos. Esta experiencia ayudó a Coca-Cola mientras que a Pepsi le perjudicó, provocando que tardará el efecto de sus campañas y acciones un mayor tiempo.

En segundo lugar, el entorno juega un papel fundamental también en el ámbito empresarial. Ya son numerosas las herramientas las cuales estudian los cambios que se producen en el mismo, como es la herramienta PESTEL, pero la aparición de nuevos agentes, como la aparición de un entrenador nuevo o en nuestro caso la aparición de Pepsi como nuevo contrincante de Coca-Cola, afecta en la confianza y en las actuaciones que son realizadas por los agentes ya existentes.

En tercer lugar, es importante cambiar de estrategia ya que sino con el tiempo la estrategia que aplique uno de los agentes será fácilmente identificada y replicada por parte del otro agente. Esto ocurre en los penaltis cuando un lanzador decide lanzar siempre al mismo lado, o bien en el caso de estudio cuando se comenzó con la expansión de nuevos refrescos y formatos por parte de Coca-Cola. Esta estrategia sorprendió con los primeros refrescos, pero posteriormente fue replicada y en ocasiones adelantada por Pepsi.

Por tanto, gracias a este estudio, hemos podido establecer como la relación de la Teoría de Juegos y los lanzamientos de penalti puede ser extrapolada al ámbito empresarial, encontrando un enfoque práctico en los duopolios, donde las dos empresas participes de estos sistemas empresariales actuarán como portero y lanzador en la búsqueda del objetivo final, que es el de marcar gol.

Bibliografía

- Basic, R. (2023). *La chuleta del portero de Osasuna para parar los penaltis*. Obtenido de El Correo: <https://www.elcorreo.com/deportes/futbol/botella-penaltis-portero-osasuna-20230119123307-nt.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Brand Finance. (2022). *Food & Drink 2022*. Obtenido de Brand Finance: <https://brandirectory.com/download-report/brand-finance-food-and-drink-2022-preview.pdf>
- Cabrales, A. (2014). *¿Por qué Holanda perdió la semifinal en los penaltis contra Argentina?: La desventaja de que tu rival conozca la estrategia de tu estrategia*. Obtenido de Nada es Gratis: <https://nadaesgratis.es/cabrales/por-que-holanda-perdio-la-semifinal-en-los-penaltis-contra-argentina-la-desventaja-de-que-tu-rival-conozca-la-estrategia-de-tu-estratega>
- Celentani, M. (2013). *¿Mejor atacar o defender?* Obtenido de Nada es Gratis: <https://nadaesgratis.es/celentani/mejor-atacar-o-defender>
- Celentani, M. (2014). *Football-Lab*. Obtenido de Nada es Gratis: <https://nadaesgratis.es/rubio-ramirez/football-lab>
- Cerdá, E., Pérez, J., & Jimeno, J. (2004). *Teoría de Juegos*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Chiappori, P.-A., Levitt, S., & Groseclose, T. (2002). *Testing Mixed-Strategy Equilibria When Players Are Heterogeneous: The Case of Penalty Kicks in Soccer*.
- Conde-Ruiz, J. (2014). *Beautiful Game Theory: How Soccer Can Help Economics*. Obtenido de Nada es Gratis: <https://nadaesgratis.es/lecturas-2/sobre-como-el-futbol-puede-ayudar-a-la-ciencia-economica>
- Cuervo-Arango, C., & Trujillo, J. (1995). *Los mercados financieros españoles: una introducción*.
- Dhar, T., Chavas, J.-P., Cotterill, R., & Gould, B. (2005). *An Econometric Analysis of Brand-Level Strategic Pricing Between Coca-Cola Company and PepsiCo*. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2005.00087.x>

- E.Cué, C. (2011). *La reforma constitucional del PSOE y PP sale adelante con una imagen de desunión*. Obtenido de El País:
https://elpais.com/diario/2011/09/03/espana/1315000801_850215.html
- El Mundo. (30 de Mayo de 2016). *Más de 11,6 millones de personas vieron los penaltis de la final de la Champions League*. Obtenido de
[https://www.elmundo.es/television/2016/05/30/574c4994e5fdeac0408b467d.htm](https://www.elmundo.es/television/2016/05/30/574c4994e5fdeac0408b467d.html)
l
- García Jaén, M., Carretero Gómez, A., Amate Fortes, I., & Piedra Muñoz, L. (2013). *Microeconomía básica*. Septem Ediciones. Obtenido de
<https://ebookcentral.proquest.com>
- García, J. (2022). *Los 1.000 penaltis de Luis Enrique no sirvieron para nada*. Obtenido de La Sexta: https://www.lasexta.com/noticias/deportes/futbol/1000-penaltis-luis-enrique-sirvieron-nada_20221206638f838bad8bc10001c6f7fd.html
- Harvard Business School. (2000). *A Hundred-Year War: Coke vs. Pepsi, 1890s-1990s*.
- International Football Association Board. (2020). *Laws of the Game*. Obtenido de
<https://digitalhub.fifa.com/m/1cf301829f1cf996/original/ifab-laws-of-the-game-2020-21.pdf>
- Izquierdo, J. (2019). *¿Funciona cambiar de entrenador a mitad de temporada?*
Obtenido de Ser:
https://cadenaser.com/ser/2019/05/21/deportes/1558450459_998816.html
- La Cabeza Llena. (2015). *La historia del primer refresco light*. Obtenido de La Cabeza Llena: <https://lacabezallena.com/marca-por-hombro/refrescos-light/>
- Little, B. (2019). *How the 'Blood Feud' Between Coke and Pepsi Escalated During the 1980s Cola Wars*. Obtenido de History: <https://www.history.com/news/cola-wars-pepsi-new-coke-failure>
- Lopes, J., Araújo, D., Duarte, R., Davids, K., & Fernandes, O. (2012). Instructional constraints on movement and performance of players in the penalty kick. *International Journal of Performance Analysis in Sport*(12), 311-345.

- López Fidalgo, J. (2008). *Teoría de Juegos*. Obtenido de https://www.academia.edu/12753603/Teor%C3%ADa_de_Juegos_Jes%C3%BAs_L%C3%B3pez_Fidalgo
- Mangas Martín, A., & Liñán Nogueras, D. (2017). *Instituciones y derecho de la Unión Europea*. Madrid: Tecnos.
- Martí, S. (2022). *Más allá de la guerra Coca-Cola vs. Pepsi: ¿cuáles son las bebidas más valiosas?* Obtenido de Economía 3: <https://economia3.com/2022/08/25/503022-mas-alla-de-la-guerra-coca-cola-vs-pepsi-cuales-son-las-bebidas-mas-valiosas/>
- McKelvey, S. (2006). *Coca-Cola vs. PepsiCo - A "Super" Battleground for the Cola Wars?* Obtenido de <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=a3429cea48564f62bf8da8085b825ae3b071d9f4>
- Mochón Morcillo, F. (2006). *Principios de economía*. McGRAW- HILL.
- Moore, J. (2021). *Lanzamientos de penalti: punto de vista del portero y estadística interesante*. Obtenido de Psicología del deporte.: <http://psicologiadeporativa-cristhianfo.blogspot.com/2014/03/lanzamientos-de-penalti-punto-de-vista.html>
- Murillo, C. (2016). *Las tandas de penaltis no son una lotería*. Obtenido de La Vanguardia: [https://www.lavanguardia.com/economia/management/20160615/402525074250/tandas-penaltis-futbol-loteria.html#:~:text=El%20jugador%20diestro%20\(zurdo\)%20lanza,la%20inclinaci%C3%B3n%20natural%20del%20lanzador.](https://www.lavanguardia.com/economia/management/20160615/402525074250/tandas-penaltis-futbol-loteria.html#:~:text=El%20jugador%20diestro%20(zurdo)%20lanza,la%20inclinaci%C3%B3n%20natural%20del%20lanzador.)
- Nash, J. (11 de Octubre de 1951). Non-Cooperative Games. *Annals of Mathematics*, 54(2), 286-295.
- Navia, J., & Ruiz, L. (Julio de 2014). *Revista Internacional de Ciencias del Deporte. Análisis de la complejidad perceptivo-motriz y psicológica del penalti en el fútbol*, 10(37), págs. 264-280. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/710/71031192007.pdf>

- Nielson, J. (2009). *Competencia imperfecta y poder de mercado*. El Cid. Obtenido de <http://decon.edu.uy/~mito/oligopolio.pdf>
- Núñez Oliva, M. (2021). *Teoría de Juegos*. Barcelona: Editorial UOC. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=WfxZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA10&dq=teoria+de+juegos+&ots=Mv6s93mrdh&sig=_Sjrq55sntOnO7YVqfZ7qpdUN4E#v=onepage&q&f=false
- Palacios-Huerta, I. (2003). *Professionals Play Minimax*. Review of Economic Studies. Obtenido de <http://www.palacios-huerta.com/docs/professionals.pdf>
- Palacios-Huerta, I. (2014). *Beautiful Game Theory: How Soccer Can Help Economics*. Princeton University Press.
- Palacios-Huerta, I. (2015). *Opinion. The World Cup can help test Economic Theories*. Obtenido de The New York Times: https://www.nytimes.com/2014/06/15/opinion/sunday/the-world-cup-can-help-test-economic-theories.html?_r=1
- Pérez Navarro, J., Jimeno Pastor, J., & Cerdá Tena, E. (2004). *Teoría de Juegos*. Madrid: Pearson Educación, S.A. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=uMIBsEUIjFAC&lpg=PR9&dq=teoria%20de%20juegos%20&lr&hl=es&pg=PR4#v=onepage&q&f=false>
- Pérez, J. (2022). *Los penaltis no son una lotería: la ciencia explica qué hay detrás de una tanda*. Obtenido de Relevo: <https://www.relevo.com/futbol/mundial-masculino/penaltis-loteria-ciencia-explica-detras-20221208182649-nt.html>
- Poel, M., Thammasan, N., & Slutter, M. (2021). *Exploring the Brain Activity Related to Missing Penalty Kicks: An fNIRS Study*. Obtenido de Frontiers: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomp.2021.661466/full>
- Price, S. (2022). *How Elite Soccer Teams Can Gain A Psychological Edge In Penalty Shootouts*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/steveprice/2022/05/24/how-elite-soccer-teams-can-gain-a-psychological-edge-in-penalty-shootouts/?sh=21400c0b33f7>

- Pyndyck, R., & Rubinfeld, D. (2013). *Microeconomía*. Pearson. Obtenido de <http://cisprocr.com/cispro/system/files/Microeconom%C3%ADa.%20Pindyck.pdf>
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/penalti>
- Real Academia Española. (2022). *Experiencia*. Obtenido de Diccionario de la Real Academia Española: <https://dle.rae.es/experiencia>
- Robertson, R., & Giulianotti, R. (2006). Fútbol, Globalización y Glocalización. *Revista Internacional de Sociología*. Obtenido de <https://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/14/14>
- Salas, J. (2013). *Los porteros tienden a tirarse a la derecha en las tandas de penaltis*. Obtenido de Libertad Digital: <https://www.libertaddigital.com/deportes/futbol/2013-06-28/los-porteros-tienden-a-tirarse-a-la-derecha-en-las-tandas-de-penaltis-1276494056/>
- Serrano de la Cruz, C. (2017). *Los 10 expertos en parar penaltis*. Obtenido de Be Soccer: <https://es.besoccer.com/noticia/los-10-expertos-en-parar-penaltis>
- TBS Education. (2022). *Pepsi vs. Coca-Cola: The advertising battle*. Obtenido de TBS Education: <https://barcelona.tbs-education.com/news/pepsi-vs-coca-cola-the-advertising-battle/>
- von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
- Wikipedia. (2011). *Reforma constitucional española de 2011*. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Reforma_constitucional_espa%C3%B1ola_de_2011#Regla_de_Oro_presupuestaria_y_Pacto_fiscal_Europeo