

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMIA
PROGRAMA DE ECONOMÍA

TESIS PARA OPTAR POR EL TITULO DE ECONOMISTA

***“TIROS ABP: CASOS DE ESTUDIO DE LIONEL MESSI Y CRISTIANO RONALDO, UNA MIRADA
DESDE LA TEORIA DE JUEGOS.”***

PRESENTA

ANDRES FELIPE FLOREZ DIAZ

TUTOR PRINCIPAL

RAFAEL GUSTAVO MORA CASTRO

Bogotá, 2021

DEDICATORIA

Este trabajo de grado va dedicado con todo mi corazón, alma y espíritu a aquellos que amo con todo en cuanto soy y seré, primeramente, a mis padres a quienes me debo desde antes de nacer y hasta cuando no respire más; a quienes debo toda oportunidad y privilegio que he tenido en mi vida, desde tener siempre las tres comidas cada día hasta el acceder y mantenerme en la educación superior en un mundo en el que millones carecen de ambas posibilidades, siendo esto un enorme privilegio por el cual estaré eternamente agradecido todo logro y victoria que obtenga en mi vida es y por siempre será para ellos dos.

También dedico esta tesis a mi hermana Leslie, quien siempre ha sido una segunda madre para mí y uno de los mayores ejemplos e inspiraciones que he tenido a lo largo de mi vida, y a mi hermano Rafael quien ha sido y será un maestro para mí y quien me ha hecho reír de las maneras más absurdas que puedo recordar, también a mi perro Lucky quien siempre fue el mejor de los compañeros y de quien siempre llevare un pedacito en mí mismo.

De igual manera la dedico a todos mis familiares y les personas de mis afectos y quienes de alguna forma u otra hacen parte de quien soy

Finalmente, quiero dedicar este trabajo a Dios, por muchos más motivos de los que alguna vez se podrían llegar a compilar en cualquier medio que puedo imaginar.

A todos ellos mi amor, dedicatoria y agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecer a todos y cada uno de aquellos que a lo largo de la historia han defendido la educación superior pública en cada uno de los ámbitos.

Primero a todos los movimientos estudiantiles que renunciaron a muchas cosas y quienes también fueron despojados de muchas otras para que a día de hoy siga existiendo la educación superior pública a pesar de todos los intentos que ha habido para que esta desaparezca.

Quiero continuar mi agradecimiento con los profesores, quienes principalmente desde las aulas, pero también desde muchísimos otros espacios se han esforzado para que la educación pública siga creciendo tanto en cobertura como en calidad, aportando de esta manera a la mejora de nuestra sociedad.

También quiero agradecer específicamente a todos los compañeros y profesores con quienes tuve el placer de compartir este camino, con quienes intercambié conocimientos, ideas y opiniones, pero más importante con quienes compartí juegos, risas, aprendizajes y todo tipo de experiencias, dentro de todo lo positivo que me llevo de esta etapa eso es lo mejor que me llevo, como bien dijo Oscar Washington Tabarez *“El camino es la recompensa”*.

Finalmente, quiero agradecer a todos aquellos que durante estas jornadas de movilización popular han protegido en las calles las reivindicaciones de los sectores a los cuales la historia ha marginado a un rol secundario, siendo guardianes de las ilusiones de muchos para poder acceder a un mejor mañana.

A todos los mencionados anteriormente, mi respeto, admiración y agradecimientos, sin ellos esto no sería posible.

RESUMEN

Desde su origen, la teoría de juegos ha sido una de las ramas de la economía que más aplicaciones ha tenido, extendiéndose no solamente a esta disciplina si no a muchas otras, llegando a afirmar Kenneth Binmore (2009) que “se podría argumentar que todas las ciencias sociales no son sino subdisciplinas de la teoría de juegos”; entre muchos ejemplos de este fenómeno se encuentran sus aplicaciones en el derecho, la biología, la estrategia militar y también el deporte.

Dentro de las disciplinas anteriormente mencionadas el deporte nos brinda una oportunidad particular, la oportunidad de estudiar el comportamiento de los agentes en entornos competitivos donde ya hay incentivos existentes que pueden hallarse tanto adentro como afuera de la disciplina deportiva, además, la viralidad con la que cuentan a día de hoy esta clase de competencias nos permite acceder con mayor facilidad a los datos, siendo de esta manera el deporte un caldo de cultivo perfecto para realizar investigaciones sobre teoría de juegos.

Así que inspirado en estudios previamente realizados por Palacios-Huerta (2003) decidí hacer un estudio de caso de dos casos de alta relevancia en la disciplina deportiva en general y del balompié en específico, los de Lionel Messi y Cristiano Ronaldo, teniendo en este estudio de caso cosas que se habían planteado anteriormente como lo son el análisis de los tiros penales, el uso de las estrategias mixtas o la diferencia del comportamiento entre agentes primerizos y agentes con mayor experiencia, pero a su vez se hace una aproximación al estudio de los juegos repetidos, los tiros en tandas de penales y los tiros libres, los cuales no habían sido estudiados en ninguna fuente consultada.

Palabras clave: juegos, economía, penales, tiros, estrategias, mixtas.

Este trabajo pertenece a la primera línea de investigación del programa de economía el cual es teoría económica, en su séptimo apartado el cual es teoría de juegos y simulación

ABSTRACT

Since the beginning, Game theory has been one of the most popular applications of the economic science, spreading not only to the economic science but also influencing many others, Kenneth Binmore (2009) states that "one could argue that all social sciences are sub-disciplines of game theory", there's a lot of examples of this reality, the applications of Game Theory on law, biology, military strategy or sports are a clear illustration of the influence that this discipline has.

Of the disciplines mentioned above the sports give us a particular chance, the opportunity of studying the behaviour of the agents in competitive environments where there's already enough incentives that can be found both inside and outside of the athletic discipline, also, the popularity that has this kind of competitions in these days gives us the chance to access to the data in an easy way, in this way, sports disciplines are a perfect breeding ground to do research on game theory.

So, inspired by previous studies made by Palacios-Huerta (2003) I decided to do a case study of two of the most relevant in the sports discipline in general and of soccer in the specific case, the case of Lionel Messi and the case of Cristiano Ronaldo, in this case study, I understand things that had been raised previously, such as the analysis of penalty kicks, the use of mixed strategies or the difference in behavior between first-time agents and agents with more experience, but at the same time, this is an approach that has been made to the study of repeated games, penalty shootouts and free kicks, which had not been studied in any source previously consulted.

Key words: Games, economics, penalty, shots, strategies, mixed.

This case study belongs to the first line of research of the economics program which is economic theory, in its seventh section which is game theory and simulation

TABLA DE CONTENIDO.

- **Descripción del problema8**
- **Justificación.....9**
- **Marco teórico.....10**
- **Objetivos de la investigación.....18**
- **Delimitación19**
- **Antecedentes.....21**
- **Metodología.....23**
- **Desarrollo empírico.....32**
- **Conclusiones y recomendaciones.....38**
- **Bibliografía.....39**
- **Anexos.....40**

INDICE DE ANEXOS.

• Anexo 1.1 Penales de Messi en tandas de penales.....	40
• Anexo 1.2 Penales de Cristiano Ronaldo en tandas de penales.....	41
• Anexo 2.1. Juegos repetidos de Messi	43
• Anexo 2.2 Juegos repetidos de Cristiano Ronaldo.....	46
• Anexo 3.1. Penales de Messi según edad.	50
• Anexo 3.2. Penales de Cristiano Ronaldo según edad.	52
• Anexo 4.1. Penales de Lionel Messi según localia	54
• Anexo 4.2. Penales de Cristiano Ronaldo según localia	56
• Anexo 5.1. Penales de Messi según resultado previo	58
• Anexo 5.2. Penales de Cristiano Ronaldo según resultado previo.....	59
• Anexo 6.1. Penales de Messi según equipo.	62
• Anexo 6.2. Penales de Cristiano Ronaldo segun club.	63
• Anexo 7.1. Penales de Messi según competencia	65
• Anexo 7.2 Penales de Cristiano Ronaldo según competencia	69
• Anexo 8.1 Tiros libres de Messi	76
• Anexo 8.2 Tiros libres de Cristiano Ronaldo	78
• Anexo 9.1 Tabla de fallos de Lionel Messi	80
• Anexo 9.2 Tabla de fallos de Cristiano Ronaldo	81

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El deporte es una actividad económica cada vez más importante, diversas estimaciones sugieren que el deporte significa entre el 1% y el 3% del PIB global, dentro de todos estos deportes, es el fútbol el deporte más visto, y a la vez, el que más dinero mueve (A pesar de que la NFL mueva por su cuenta casi la misma cantidad de dinero que las 5 ligas top europeas de fútbol).

Las jugadas ABP(A balón parado) son importantes dentro del balompié, llegando a ser determinantes en la resolución de partidos, ligas, títulos e incluso copas mundiales, convirtiendo a héroes en villanos (Como Baggio en el 94) o viceversa, pudiendo significar no solo títulos mundiales, sino también una diferencia de millones de dólares para los equipos, federaciones y para los jugadores, tanto el lanzador como el arquero.

El estudio de las jugadas ABP y su relación con la teoría de juegos ha sido estudiada desde el inicio de la década de los 2000, enfocándose principalmente en las jugadas penales, llegando varios equipos a tener asesoramiento para estas jugadas, sin embargo, en este trabajo nos aproximaremos a la realización de análisis de otro tipo de jugadas ABP los tiros libres.

El caso de estudio se realizara sobre Lionel Messi y Cristiano Ronaldo por diferentes motivos, el primero es la facilidad de conseguir recursos con todas sus ejecuciones desde el punto penal y de encontrar sus ejecuciones desde tiro libre, el segundo se debe a que su basta experiencia deportiva y el hecho de que estén en el ocaso de su carrera hace que las muestras extraíbles de ellos ayuden a analizar si el comportamiento varia de acuerdo a diversos contextos como la edad, las competencias, la Localia, etc; y finalmente, por que uno es diestro y el otro es zurdo y eso también se tendrá en cuenta para el análisis.

JUSTIFICACION:

La presente investigación se justifica metodológicamente en la teoría de juegos, la cual genera dificultades para el estudio en casos prácticos, por lo cual se han escogido entornos donde existe un juego de matching pennies como algunas situaciones deportivas, ya que de esta manera se puede estudiar el comportamiento de agentes en entornos competitivos sin tener que generar experimentos, los cuales suelen incurrir en altos costes.

Las situaciones que usaremos son dos de las tres situaciones ABP en el fútbol, los tiros penales los cuales han sido objeto de muchas investigaciones previas, añadiendo en el campo el estudio de los tiros libres, por cuestiones de data y metodológicas se omiten los tiros de esquina, que pueden ser estudiados de manera similar al ser todas situaciones ABP.

Esta investigación se realiza para estudiar que teoría encaja mejor en el comportamiento de los agentes (En este caso, atletas de elite) y si existe un cambio en el comportamiento de acuerdo a la situación de juego en la que se encuentren, o en relación a otras variables como puede ser la experiencia, confrontaciones anteriores con ese agente, etc, siendo esta su justificación teórica.

Las conclusiones que se presenten tras esta investigación pueden ayudar no únicamente en el aspecto teórico del campo de estudio, también en el caso práctico podría ser útil para los equipos deportivos ya que ayudarían a encontrar una estrategia óptima para jugar en estas situaciones.

MARCO TEORICO.

La teoría de juegos es una herramienta interdisciplinar que estudia la interacción entre individuos los cuales toman decisiones de forma racional, la investigación dentro de la misma llevo al matemático John Nash a ganar el premio en economía en honor a Alfred Nobel, esta teoría tiene muchas dificultades para estudiarse de manera empírica ya que generar o recrear situaciones en las que se pueda generar análisis de la misma suele ser costoso, sin embargo, las justas deportivas son un evento donde suelen presentarse casos específicos de la teoría de juegos en un entorno no controlado y competitivo, por lo cual es adecuado para la investigación en la disciplina.

Como marco teórico para entender y explicar los conceptos básicos en Teoría de juegos nos referiremos a literatura de (Bimmore, 2007), (Gibbons, 1992), (Cerdeira, Jimeno, & Perez, 2004) (Mas-colell, Whinston, & Green, 2012) (Varian, 1987) y (Nash, 1950) y usaremos sus trabajos para explicar nociones básicas de la teoría de juegos que son necesarias para la realización de este anteproyecto, dentro de los cuales están los equilibrios de Nash, las estrategias mixtas, mini-max, juegos de suma cero, juegos no cooperativos y juegos de descoordinación.

(Bimmore, 2007) Recuerda que cuando Von Neumann dio nacimiento a la teoría de juegos con el teorema mini-max recibió muchas críticas ya que la gente en la vida real no se comportaba en un juego como los matching pennies, sin embargo esa situación de juegos de suma cero de dos jugadores era una de las situaciones ideales para la demostración de una única solución, aunque según Bimmore, la elección de este nombre es desafortunada ya que los dos jugadores aplican un principio maximin, es decir, que cada jugador establece cuál sería su peor estrategia en base (Es decir, la que maximiza el beneficio rival) y en base a ella escoger la estrategia que maximiza sus pagos.

Sin embargo, las críticas al trabajo del genio de las matemáticas Von Neumann no tenían mayores fundamentaciones académicas hasta que (Nash, 1950) llego y propuso algo: Un juego podría tener varias soluciones o varios equilibrios, esto aunque inicialmente entraba en conflicto con lo que planteo Von Neumann en la historia quedo como algo complementario y como uno de los pilares de la economía de juegos: El equilibrio de Nash.

Nash describe en la introducción de su trabajo de grado *Non cooperative-games* que el punto de equilibrio es el ingrediente básico de su naciente teoría, y que esta noción cede una generalización del concepto de solución de un juego de suma cero de dos jugadores (la cual es la situación en el presente estudio de caso), en la sección de motivación e interpretación en la realización de su tesis da unos requerimientos básicos para que un juego sea no cooperativo:

- Que no exista comunicación previa entre los agentes (O al menos que esta no tenga influencia dentro del juego)
- No existen coaliciones ni pagos laterales

Dentro de su trabajo, Nash nos explica sus equilibrios sin embargo no los define de la manera en la que los define (Gibbons, 1992) “Una manera de fundamentar la definición del equilibrio de Nash es el argumento de que si la teoría de juegos ofrece una solución única a un determinado problema, esta solución debe ser un equilibrio de Nash en el siguiente sentido: Supongamos que la teoría de juegos hace una única predicción sobre las estrategias escogidas por los jugadores. Para que esta predicción sea correcta es necesario que cada jugador este dispuesto a elegir la estrategia predicha por la teoría. Por ello, la estrategia predicha de cada jugador debe ser la mejor respuesta de cada jugador a las estrategias predichas por los otros jugadores ... Puesto que ningún jugador va a querer desviarse de la estrategia predicha para él. Llamaremos a tal predicción el equilibrio de Nash”

Sin embargo, en la situación a analizar en este anteproyecto que son los juegos bi-personales de suma cero (Cerdeira, Jimeno, & Perez, 2004) dicen que no existen equilibrios de Nash, esto se debe básicamente a que en estos juegos matriciales (Otro nombre que se les da) la maximización de los pagos de cada agente requiere de la minimización de los pagos del otro, por lo que el equilibrio se basa en comportamientos racionales que buscan justamente la descoordinación, por lo que “*sin requerir un elemento adicional de coordinación, que si es necesario en los equilibrios de Nash de otros tipos de juegos*”

Al no ser los juegos de suma cero un juego de coordinación, quedan dos opciones, que sea un juego de anti-coordinación o que sea un juego de descoordinación, en un juego de anti-coordinación los jugadores maximizan cuando ambos toman decisiones contrarias, existen varios ejemplos teóricos como el juego de la gallina, es considerada la versión simétrica de un juego de coordinación, en esta clase de juegos de

anti-coordinación al ser considerada simétrica a los juegos de coordinación se considera posible la existencia de equilibrios de Nash.

Sin embargo, en un juego de descoordinación existe una mezcla entre el juego de coordinación y un juego de anti-coordinación, ya que un jugador maximiza al coordinar y el otro obtiene sus mejores pagos al no coordinar, por lo que es en esta clase de juegos en la que no existen los equilibrios de Nash, por lo que son los juegos bi-personales de suma cero de descoordinación aquellos a los que refieren Cerda, Jimeno & Perez al decir que en ellos no existe un equilibrio de Nash.

En teoría de juegos suelen expresarse las situaciones mediante matrices de pago, un pago es la recompensa que un agente o un jugador recibe tras tomar una decisión, los pagos también pueden ser negativos en caso de que exista una pérdida, se explicara las matrices de pago usando a (Varian, 1987), *“Supongamos que dos personas están jugando a un juego sencillo. La A escribe en un papel “arriba” o “abajo”. Al mismo tiempo, la B escribe independientemente en otro “izquierda” o “derecha”. Una vez hecho esto, se examinan los papeles y cada uno de ellos obtiene el resultado que muestra el cuadro 28.1. Si A dice “arriba” y B dice “izquierda”, se examina la parte superior izquierda de la matriz. El resultado de A es la primera cifra de la matriz, 1; y el de B la segunda, 2. Del mismo modo, si A dice “abajo” y B dice “derecha”, el resultado de A es 1 y el de B, 0.*

La persona A tiene dos estrategias: puede elegir “arriba” o “abajo”. Estas estrategias pueden representar elecciones económicas como “subir el precio” o “bajarlo”, o elecciones políticas como “declarar la guerra” o “no declararla”. La matriz de resultados de un juego muestra simplemente los resultados que obtiene cada jugador en cada una de las combinaciones de estrategias elegidos.

¿Cuál es la solución de este tipo de juego? Es muy sencilla. Desde el punto de vista de la persona A, siempre es mejor para ella decir “abajo”, ya que los resultados de esa elección (2 o 1) siempre son mejores que los de “arriba” (1 o 0). Del mismo modo, siempre es mejor para B decir “izquierda”, dado que 2 y 1 dominan respectivamente a 1 y 0. Por lo tanto, es de esperar que la estrategia de equilibrio de A sea elegir “abajo” y la de B elegir “izquierda”.

En este caso, tenemos una estrategia dominante. Cada jugador tiene una estrategia óptima, independientemente de lo que haga el otro. Cualquiera que sea lo que elija el jugador B, el A obtendrá un mejor resultado si elige “abajo”, por lo que a A le conviene elegirlo. Y cualquiera que sea lo que elija el jugador A, el B obtendrá un mejor resultado si elige “izquierda”. Por lo tanto, estas elecciones dominan a las demás y dan lugar al equilibrio de las estrategias dominantes.”

		Jugador B	
		Izquierda	Derecha
Jugador A	Arriba	1, 2	0, 1
	Abajo	2, 1	1, 0

Cuadro 28.1. Matriz de resultados de un juego.

Vale la pena aclarar que esta clase de matrices representa uno de los dos tipos de juegos que son los juegos simultáneos, los juegos secuenciales son representados en forma de árbol, aquí Varián da inducción a un concepto bastante importante, el de estrategias dominantes, ya que es un buen punto de entrada para explicar los tipos de estrategias que existen, dentro de todas, hay tres tipos de estrategias:

- Estrategia estrictamente dominante – Estrategia estrictamente dominada
- Estrategia débilmente dominante – Estrategia débilmente dominada
- Estrategias mixtas

(Mas-colell, Whinston, & Green, 2012) Explican sobre las estrategias dominantes y las estrategias dominadas, lo ejemplifican con el popular dilema del prisionero en una versión donde la mejor opción de pago para cada individuo viene de confesar independientemente de lo que haga el otro, al ser esta su mejor opción se convierte en una estrategia estrictamente dominante y callar es, entonces una estrategia estrictamente dominada, siendo esta una decisión completamente racional.

Ellos también dicen que mientras descubrir una estrategia estrictamente dominante es racional y sencillo, una estrategia débilmente dominante requiere de más análisis ya que en esos casos existe una estrategia para tomar que es mejor que la otra, pero no es mejor en todas las situaciones.

Mientras que definen las estrategias mixtas como una aleatorización deliberada de las acciones de juego de los agentes.

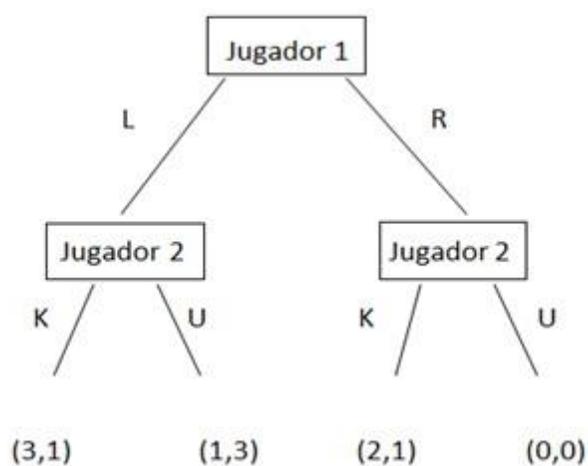
Otro tipo de juego que es necesario definir para la realización de este caso de estudio es el de juegos secuenciales o juegos dinámicos, son juegos que no son simultáneos y en los cuales los jugadores pueden reaccionar a el comportamiento escogido por el otro jugador, de forma tal que:

-El jugador numero uno escoge una acción a_1 dentro de su conjunto de acciones factibles A_1

-El jugador numero dos observa la acción escogida por el jugador numero uno, y escoge una acción a_2 del conjunto factible de acciones A_2

Dice Gibbons (1992) que muchos problemas económicos se ajustan a esta descripción, como el duopolio de Stackelberg, el modelo de Leontief, de salarios y nivel de empleo en una empresa con fuerte implicación de sindicato, y que si se permiten mas movimientos o mas jugadores se puede ejemplificar aún más problemas económicos.

Esta es el tipo de graficación más básico de este tipo de juego:



Este tipo de juegos puede llegar a tener varios nodos de decisión, y varían de acuerdo al tipo de información que se maneje, pueden ser con información perfecta o información imperfecta, Riascos (2013) define de la siguiente manera los juegos de información perfecta:

“Los juegos de información perfecta son juegos en forma extensiva en donde los conjuntos de información son lo más finos posibles. Es decir, cada conjunto de información de cada jugador es un singleton (i.e., los

jugadores siempre saben en qué nodo del árbol se encuentran). Un ejemplo es el ajedrez que discutiremos con cierto detalle más adelante.

En los juegos de información perfecta, una estrategia si para un jugador i puede representarse simplemente como si:

$$K_i \rightarrow A_i \text{ donde } s_i(k) \in A(k).$$

Todo juego en forma extensiva puede representarse como un juego en forma normal. Luego una primera aproximación al problema de describir sistemáticamente el resultado de un juego dinámico es analizar su forma normal. Sin embargo, esto no explota la naturaleza dinámica del problema.

El siguiente ejemplo (entrada de una firma) pone de manifiesto la debilidad del análisis en forma normal y llama la atención sobre la necesidad de desarrollar conceptos de equilibrio que exploten explícitamente el proceso de revelación de información o dinámica del problema.”

Menciona también los siguientes teoremas:

“Teorema 1 (Kuhn) Si s es una estrategia de inducción hacia atrás en un juego de información perfecta entonces s es un equilibrio de Nash - Cournot. El converso de este teorema no es cierto. El ejemplo clásico es el problema de entrada de una firma. En este juego, el equilibrio de Nash - Cournot que no es creíble no es una estrategia de inducción hacia atrás.

Las estrategias de inducción hacia atrás en un juego de información perfecta son casos especiales del concepto de equilibrio perfecto en subjuegos que introduciremos en la siguiente sección.

Teorema 2 (Zermelo) Todo juego de información perfecta tiene un equilibrio de Nash en estrategias puras que se puede construir mediante inducción hacia atrás.

Más aún, si ningún jugador es indiferente entre dos nodos terminales (a lo largo del proceso de inducción hacia atrás), solo hay un equilibrio de Nash que es una estrategia de inducción hacia atrás.

Teorema 3: Todo juego bilateral de información perfecta y suma cero tiene un equilibrio de Nash en estrategias puras (Por inducción hacia atrás) que a su vez son estrategias maximin para cada jugador (Por el teorema de Von Neumann)”

Los juegos de información imperfecta por su parte tienen dos diferenciaciones, los de amenaza creíble y los de amenaza no creíble, sin embargo, esta parte teórica no es necesaria para el desarrollo del estudio de caso, basta con saber lo que dijo Romero (2014) de un juego de información imperfecta “Los juegos dinámicos de información imperfecta se caracterizan por que los jugadores mueven de forma secuencial, y al menos uno de ellos observa, en al menos un caso, que hizo otro jugador antes de mover. En estos juegos también podemos aplicar el concepto de equilibrio de Nash, pero en algunos casos lleva a resultados ilógicos”.

Otro tipo de juego que debe ser definido es el de juegos repetidos, jugándose de la siguiente manera según Zarina (2019) “cada participante va a diseñar sus estrategias o movimientos teniendo en cuenta todos los movimientos anteriores hasta ese momento por lo que cada jugador tendrá esto en cuenta y prepararan el juego basándose en el comportamiento del adversario, y también sus cambios de estrategia.

Los juegos repetidos proporcionan diferentes ingresos en cada turno, dependiendo de las estrategias. Dado que este beneficio se da en diferentes momentos en el tiempo, tenemos que tener en cuenta la suma total de los pagos descontados de cada uno utilizando las siguientes fórmulas:

$P = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{p_t}{(1+r)^t}$	$P = \sum_{t=0}^n \frac{p_t}{(1+r)^t}$
---	--

Siendo:

- P : suma descontada de pagos
- t : número de la repetición en la que el juego está
- n : número total de repeticiones (juegos repetidos finitos)
- p_t : el pago en la repetición en la que el juego está
- r : la tasa de descuento.”

El juego repetido infinito los jugadores tienden a revisar los resultados de los juegos anteriores, los jugadores calculan el valor a futuro y descuentan futuros pagos, existiendo de esa manera una enorme

cantidad de posibles equilibrios, surgieron varias estrategias para poder analizar los juegos repetidos de manera infinita y así poder analizar el comportamiento de los agentes en cada uno de sus sub-juegos

En los juegos repetidos con horizonte infinito las empresas pueden jugar estrategias cooperativas y amenazar con tomar estrategias competitivas si el otro se desvía de esas estrategias cooperativas, por lo que si existen condiciones para que ninguna empresa se quiera desviar estos juegos tenderán a la cooperación.

Los juegos repetidos finitos son un juego simultaneo que se juega finitas veces, que se juegue de forma finita hace más difícil la existencia de la cooperación ya que se pueden generar con más facilidad estrategias para maximizar las ganancias.

Una característica especial de los juegos repetidos finitos es que los resultados de cada etapa son observados antes de la siguiente etapa y pueden ser tenidos en cuenta por cada agente para tomar la decisión.

Respecto a los juegos repetidos de suma cero, (Cartagena, fecha desconocida) dicen lo siguiente:

“Resolución fácil; cuando se repite un juego de suma cero no se crea valor. Si cuando se juega una vez los jugadores no ganan nada, cuando continúan con la misma estrategia, sea cual sea el número de veces, los jugadores continuarán sin ganar nada. Si j_1 puede asegurarse una ganancia positiva a expensas de j_2 , j_1 podrá asegurarse dicha ganancia siempre que se repita el juego.”

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Analizar cómo se comportan los agentes en casos reales de *matching pennies* a través del caso de estudio de Lionel Messi y Cristiano Ronaldo en jugadas ABP específicas (Tiros libres y penales)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar una base de datos con las ABP disponibles en internet de los dos casos de estudio.
- Analizar las jugadas ABP recolectadas con base a lo planteado anteriormente.

DELIMITACIÓN

Las delimitaciones de esta investigación son las siguientes:

Se tendrán en cuenta las ejecuciones de tiro penal y una muestra de los tiros libres ejecutados por parte de Cristiano Ronaldo y Lionel Messi hasta el final de la temporada 19/20 del fútbol europeo que estén disponibles para ser visualizadas por plataformas virtuales de forma gratuita, abarcando todas las competiciones oficiales en la que han desarrollado su carrera profesional hasta el día de conclusión de esa temporada, incluyendo partidos oficiales de clubes y partidos de las selecciones nacionales, de esta forma se excluyen los penales ejecutados en amistosos de exhibición con los clubes pero se mantienen los que hayan sido en amistosos de las selecciones nacionales ya que estos cuentan como goles oficiales según el organismo rector de ese deporte el cual es la FIFA.

La muestra de los tiros libres incluye únicamente la de tiros libres ejecutados por los dos futbolistas analizados que terminaron en gol, excluyendo tres ejecuciones de tiro libre de Cristiano Ronaldo ya que dos de ellos fueron en amistosos que no pudieron ser identificados y un tiro libre ejecutado por el mismo el día ocho de marzo de 2013, jugando con el Real Madrid contra el Málaga CF en la competencia de La Liga, su exclusión se debe a que fue un tiro libre indirecto ejecutado en el área penal.

De igual manera, los tiros penales cuentan con una exclusión y es un tiro penal ejecutado por Lionel Messi el catorce de febrero de 2016, el motivo de la no inclusión de este penal es que fue un penal ejecutado de manera indirecta, es decir, favoreció una segunda jugada en la que asistió a su compañero de equipo Luis Suarez homenajearlo de esta forma a dos ex jugadores del club en el que juegan, Johan Cruyff y Thierry Henry, sin embargo, esta situación no es representable dentro del formato de matriz de pago que se va a usar para la ejecución de penales.

ANTECEDENTES NACIONALES:

A nivel nacional se encuentra un antecedente, (Medardo Gonzalez, 2013) realiza un análisis de los penaltis ejecutados en la liga local durante un periodo de tiempo algo corto, encuentra la probabilidad que acierte en la estrategia más conveniente para cada una de las partes, concluye con la inexistencia de estrategias puras en el lanzamiento de los tiros penales en el futbol colombiano durante ese periodo de tiempo, proponiendo para el lanzador una estrategia mixta y para el arquero una estrategia dominante la cual es arrojar al lado derecho. Además, según (Cotte Poveda & Gutierrez López, 2016) el riesgo y la incertidumbre suelen ir disminuyendo con el pasar de los lanzamientos de los tiros penales.

ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

(Palacios-Huerta, 2003) Tomando como base los tiros penales en el futbol sugiere que el teorema mini-max de Neuman se puede comprobar a través del deporte en los juegos de suma cero donde las probabilidades de victoria son estadísticamente similares a las estrategias de los jugadores y estos generan secuencias independientes e ignoran cualquier vínculo estratégico entre jugadas.

Aunque la sugerencia de que los futbolistas juegan estrategias mixtas es anterior, (Azar & Bar-Eli, 2009) concluyeron que tanto futbolistas como arqueros juegan estrategias mixtas, aunque en el caso de los porteros lanzarse hacia alguno de los lados es una estrategia que domina quedarse en el centro, a su vez consultaron con 21 porteros de la liga profesional de futbol Israelí y concluyo que aunque los pagos a nivel deportivo sean los mismos, son otros motivos los que hacen que presenten esta estrategia, incluyendo una mayor satisfacción al atajar en zonas lejanas al centro de la portería.

Como continuación de su trabajo (Bar-Eli & Azar, 2009), en otra publicación posterior concluyeron que existen dos estrategias existentes que podrían optimizar el trabajo de los lanzadores, la primera es lanzar hacia cualquiera de las esquinas superiores dada la dificultad que representa alcanzar esta zona para los porteros, y la segunda estrategia que proponen para los lanzadores es lanzar al centro por la preferencia existente de los porteros por lanzarse hacia la derecha o izquierda, dentro de este estudio también aporta a la metodología la expulsión de data que no sea incluíble dentro del arco, ya sea porque los tiros impactaron en los postes o salieron fuera del mismo.

(Pierre Andre, Steven D, & Timothy, 2002) *Propuso unas dos alternativas, el uso de estrategias mixtas como equilibrio y otra un equilibrio en el que existen siete propiedades, como que la decisión de uno de los agentes es independiente de la del otro, otra que ya fue mencionada con anterioridad como la preferencia de los porteros por inclinarse hacia los lados, dentro de sus conclusiones el reconoce un problema de heterogeneidad dentro de su estudio, proponiendo que para estudios posteriores se estudie la presencia de la misma.*

(Tapia & Fernando, 2015) *en su tesis de grado concluye en el uso de estrategias mixtas en el lanzamiento de tiros penales, dentro de esta incluye el análisis de lanzamiento teniendo en cuenta el análisis del uso de la pierna más hábil del futbolista, siendo este un determinante de las posibilidades de lanzamiento del mismo.*

(Moschini, 2004), *por su parte, modela las situaciones que generan altas probabilidades de gol en toda una temporada de la Liga Italiana con un modelo primitivo de lo que hoy día se conoce como xG o goles esperados, dentro de este artículo concluye que se anotan más goles lanzando al palo lejano que al palo cercano, según el por varias cosas como la enseñanza en las escuelas deportivas, lo cual influye en el comportamiento de los porteros.*

(González Tejerina, 2016) *Hace dos aportaciones importantes en su tesis, la primera es la tendencia de las jugadoras diestras de repartir hacia los lados sus disparos, mientras que las zurdas tenían una predilección a cruzar el balón, sin embargo, ella descarto esta conclusión por el tamaño de la muestra de las zurdas, lo que no descarto es la diferencia en ejecución entre las futbolistas mayores y las menores, concluyendo en que la experiencia de las futbolistas mayores les permitía ejecutar mayor cantidad de tiros penales.*

(Csató & Petróczy, 2020) *Se basan en estudios previos respecto a distintos modelos de tandas de penales, con lo cual concluyen primero que el modelo estándar ABAB beneficia al equipo A que lanza primero, pero a su vez dicen que es el modelo más injusto y que el modelo ABAB/BAAB es más similar a escenarios de la vida real y que es más justo, sin embargo, al ser ABAB el modelo real, analizaremos los comportamientos de Messi y CR7 en este.*

Papers guía:

(Tapia & Fernando, 2015), *realizaron una tesis de grado cuya metodología hace bastantes aportes a la metodología planteada, primero, cambiando las matrices de pago planteadas en el trabajo de (Palacios-Huerta, 2003) el cual toma como guía, las cuales eran matrices 2x2, esta matriz de pago incluye la altura y el lanzamiento*

al centro, convirtiéndose no solo en una matriz 3x3 si no en una herramienta mucho más potente para el análisis, ya que no basta con adivinar el lado para poder frenar el lanzamiento.

También la parametrización del lado natural del lanzador (Otros trabajos lo hicieron con los porteros, sin embargo, al ser este un caso de estudio de lanzadores nos enfocaremos en sus estrategias), para un lanzador diestro su elección natural sería cruzar el tiro hacia la izquierda, mientras que para un lanzador zurdo esta elección sería cruzarlo hacia la derecha.

Otro aporte fue la utilización del chi cuadrado para comprobar la aleatoriedad de los lanzamientos analizados en relación al azar y a su pierna hábil.

El otro texto guía es el de (González Tejerina, 2016), en el que comprueba que las jugadoras más veteranas suelen tener un ratio más alto de acierto en cara al punto penal.

METODOLOGIA:

Para empezar, hablaremos de la metodología para los tiros ABP penales, sobre estos tiros la normativa de la FIFA dicta lo siguiente: “

Posición del balón y de los jugadores

El balón:

- *deberá colocarse en el punto penal*

El ejecutor del tiro penal:

- *deberá ser debidamente identificado*

El guardameta defensor:

- *deberá permanecer sobre su propia línea de meta, frente al ejecutor del tiro*

y entre los postes de la meta hasta que el balón esté en juego

Los jugadores, excepto el ejecutor del tiro, deberán estar:

- *en el terreno de juego*
- *fuera del área penal*
- *detrás del punto penal*
- *a un mínimo de 9.15 m del punto penal*

Procedimiento

- *después de que cada jugador haya ocupado su posición conforme a esta regla, el árbitro dará la señal para que se ejecute el tiro penal*
 - *el ejecutor del tiro penal pateará el balón hacia delante*
- *el ejecutor del saque no deberá jugar el balón por segunda vez hasta que este haya tocado a otro jugador*
- *el balón estará en juego en el momento en que sea pateado y se mueva hacia adelante*

Cuando se ejecuta un tiro penal durante el curso normal de un partido o cuando el periodo de juego se ha prolongado en el primer tiempo o al final del tiempo reglamentario para ejecutar o volver a ejecutar un tiro penal, se concederá un gol si, antes de pasar entre los postes y bajo el travesaño:

- *el balón toca uno o ambos postes y/o el travesaño y/o al guardameta*

El árbitro decidirá cuándo se ha completado un tiro penal.”

La metodología en este caso está basada en el trabajo de grado de (Tapia & Fernando, 2015) se utilizará un modelo parecido al planteado por Chiappori (2002), “el cual asigna las estrategias a disposición y los pagos a obtener en cada una de ellas; todo esto en función de la probabilidad de elegir uno u otro lado, y de anotar o no anotar. Todo en base al punto de vista del pateador”, es decir, se generará una matriz de pago con las estrategias a disposición, en el trabajo de Chiappori son dos las estas estrategias a disposición (Izquierda y derecha, omitiendo el centro), sin embargo, en esta ocasión las estrategias disponibles son las siguientes en los casos de tiros penales:

-superior izquierda (SI)

-superior centro (SC)

-superior derecha (SD)

-medio izquierda (MI)

-medio centro (MC)

-medio derecha (MD)

-inferior izquierda (II)

-inferior centro (IC)

-inferior derecha (ID)

Es decir, no se omite la opción de centro y se toma en cuenta la altura que el balón toma tras el disparo, esto basado en el trabajo de Bar-Eli, M., & Azar, O. H. (2009) que tomaron en cuenta la distinción entre las alturas, porque el lanzador puede elegir si realizar un disparo raso, medio, o alto y realizar esta distinción ayuda disminuir la probabilidad de que el disparo sea gol a pesar de existir una coincidencia en las elecciones del lanzador y el portero.

Volviendo a la metodología utilizada por Chiappori explicaremos con palabras de Tapia & Fernando el uso de esta metodología: “

-Cuando los dos jugadores escogen el mismo lado S ($S=L, R$) el gol se anota con una probabilidad PS , es decir, cuando el pateador elige izquierda y el arquero izquierdo (visto desde el punto de vista del pateador), se puede marcar un gol con una probabilidad PS

-Cuando el pateador escoge S , mientras el arquero escoge el lado contrario o permanece en el centro, el gol se anota con una probabilidad $\pi S > PS$ o Es decir, cuando el arquero no adivina el lado al que decidió el pateador, existe una mayor probabilidad de anotar, para este caso será πS .

- $1 - \pi S$ es la probabilidad de que el delantero falle el tiro: lo envíe afuera o pegue en el poste, existe la probabilidad de que el pateador no anote a pesar de que el arquero elija el lado incorrecto. El cobrador puede fallar pegando el balón en el poste o enviándolo afuera.”

Con todas las opciones posibles se tendría que plantear una matriz 9×9 en el caso de los tiros penales, cuyos pagos pueden ser explicados gracias al trabajo de (Palacios-Huerta, 2003) donde Π_{ij} es la probabilidad del pateador de anotar, donde $i = \{L, R\}$ es la decisión del pateador y $j = \{L, R\}$ la decisión del arquero, quedando la matriz de pago de la siguiente manera:}

	L	R
L	π_{LL}	π_{LR}
R	π_{RL}	π_{RR}

Fuente: Palacios-Huerta. 2003.
Professionals Play Minimax

En nuestro caso $i = \{SI, MI, II, SC, MC, IC, SD, MD, ID\}$ y $j = \{SI, MI, II, SC, MC, IC, SD, MD, ID\}$, resaltaremos con color amarillo las opciones en las cuales el pago iría al arquero a causa de coincidir, de esa manera la matriz sería la siguiente:

	SI	MI	II	SC	MC	IC	SD	MD	ID
SI	$\Pi_{si,si}$	$\Pi_{si,mi}$	$\Pi_{si,ii}$	$\Pi_{si,sc}$	$\Pi_{si,mc}$	$\Pi_{si,ic}$	$\Pi_{si,sd}$	$\Pi_{si,md}$	$\Pi_{si,id}$
MI	$\Pi_{mi,si}$	$\Pi_{mi,mi}$	$\Pi_{mi,ii}$	$\Pi_{mi,sc}$	$\Pi_{mi,mc}$	$\Pi_{mi,ic}$	$\Pi_{mi,sd}$	$\Pi_{mi,md}$	$\Pi_{mi,id}$
II	$\Pi_{ii,si}$	$\Pi_{ii,mi}$	$\Pi_{ii,ii}$	$\Pi_{ii,sc}$	$\Pi_{ii,mc}$	$\Pi_{ii,ic}$	$\Pi_{ii,sd}$	$\Pi_{ii,md}$	$\Pi_{ii,id}$
SC	$\Pi_{sc,si}$	$\Pi_{sc,mi}$	$\Pi_{sc,ii}$	$\Pi_{sc,sc}$	$\Pi_{sc,mc}$	$\Pi_{sc,ic}$	$\Pi_{sc,sd}$	$\Pi_{sc,md}$	$\Pi_{sc,id}$
MC	$\Pi_{mc,s}$	$\Pi_{mc,m}$	$\Pi_{mc,i}$	$\Pi_{mc,s}$	$\Pi_{mc,m}$	$\Pi_{mc,i}$	$\Pi_{mc,s}$	$\Pi_{mc,m}$	$\Pi_{mc,i}$
IC	$\Pi_{ic,si}$	$\Pi_{ic,mi}$	$\Pi_{ic,ii}$	$\Pi_{ic,sc}$	$\Pi_{ic,mc}$	$\Pi_{ic,ic}$	$\Pi_{ic,sd}$	$\Pi_{ic,md}$	$\Pi_{ic,id}$
SD	$\Pi_{sd,si}$	$\Pi_{sd,mi}$	$\Pi_{sd,ii}$	$\Pi_{sd,sc}$	$\Pi_{sd,mc}$	$\Pi_{sd,ic}$	$\Pi_{sd,sd}$	$\Pi_{sd,md}$	$\Pi_{sd,id}$
MD	$\Pi_{md,s}$	$\Pi_{md,m}$	$\Pi_{md,i}$	$\Pi_{md,s}$	$\Pi_{md,m}$	$\Pi_{md,i}$	$\Pi_{md,s}$	$\Pi_{md,m}$	$\Pi_{md,i}$
ID	$\Pi_{id,si}$	$\Pi_{id,mi}$	$\Pi_{id,ii}$	$\Pi_{id,sc}$	$\Pi_{id,mc}$	$\Pi_{id,ic}$	$\Pi_{id,sd}$	$\Pi_{id,md}$	$\Pi_{id,id}$

Como podemos darnos cuenta en la anterior matriz, en un grupo de 81 posibilidades 9 son favorables al arquero con un pago de $(-1,1)$ y 72 son favorables al lanzador con un pago de $(1,-1)$, es decir, el 87,5% de las posibilidades favorece al lanzador mientras que el restante 12,5% favorece al portero, podríamos simplificar la matriz anterior con una matriz 3×3 de la siguiente manera:

	<i>Izquierda</i>	<i>Centro</i>	<i>Derecha</i>
<i>Superior</i>	-	-	-
<i>Medio</i>	-	-	-
<i>Inferior</i>	<i>L</i>	-	<i>A</i>

Esta matriz representa la elección de ambos jugadores, con L la estrategia del lanzador la cual fue II y con A la estrategia del arquero, la cual fue AD, con esta grafica sabemos que en la matriz 9x9 el juego fue dado en la opción Iii,id, lo cual representa un pago de (1,-1) dependiendo de la probabilidad del éxito del lanzamiento, es decir, de que este lanzamiento no impacte contra alguno de los palos o salga fuera del arco.

La metodología aplicada con las ABP tiros libres estará basada en la metodología anterior pero varia en comparación con la metodología aplicada a las ABP tiro penal, esto se explica por la normativa de la FIFA, respecto a la posición en los tiros libres, la cual indica lo siguiente:

“Tiro libre dentro del área penal

Tiro libre directo o indirecto a favor del equipo defensor:

- todos los adversarios deberán encontrarse como mínimo a 9.15 m del
balón*
- todos los adversarios deberán permanecer fuera del área penal hasta que el
balón esté en juego*
- el balón estará en juego apenas haya sido pateado directamente fuera del
área penal*
- un tiro libre concedido en el área de meta podrá ser lanzado desde cualquier punto de dicha área*

Tiro libre indirecto a favor del equipo atacante

- todos los adversarios deberán encontrarse como mínimo a 9.15 m del
balón hasta que esté en juego, salvo si se hallan sobre su propia línea de
meta entre los postes de meta*
- el balón estará en juego en el momento en que es pateado y se pone en
movimiento*
- un tiro libre indirecto concedido en el área de meta se lanzará desde la
parte de la línea del área de meta, paralela a la línea de meta, en el punto
más cercano al lugar donde se cometió la infracción*

Tiro libre fuera del área penal

- todos los adversarios deberán encontrarse como mínimo a 9.15 m del
balón hasta que esté en juego*
- el balón estará en juego en el momento en que es pateado y entra en
movimiento*
- el tiro libre se lanzará desde el lugar donde se cometió la infracción o desde*

el lugar donde se hallaba el balón cuando se cometió la infracción, según el tipo de infracción”

La normativa indica dos aspectos que diferencian a los tiros libres directos de los tiros penales, el primero es la existencia de una barrera entre el portero y el lanzador y la segunda es el posicionamiento para ejecutar esta jugada ABP, el cual se ejecutara desde el lugar en el que se realizo la infracción, esto tiene las siguientes implicaciones en la modificación de la metodología:

La existencia de la barrera obliga a la transformación del juego, puesto que este se convierte en un juego dinámico de información perfecta, esto tiene tres implicaciones:

La primera es que al no ser un juego simultaneo los jugadores pueden tomar decisiones conociendo las estrategias del otro jugador lo que va a aumentar las veces que al final coincidan en las estrategias, siendo este uno de los motivos por el que el porcentaje de tiros libres directos que termina en gol es inferior

La segunda implicación es que al ser un juego secuencial o juego dinámico la representación matricial de esta cambiará y será representado de forma de árboles de decisión

La tercera implicación es el rol que cumplen las barreras, estas al proteger el arco de la trayectoria del balón cumplen con un rol favorable a J2 que es el arquero; quien además es tradicionalmente quien la ubica, siendo este el motivo por el que la barrera no entra como un jugador nuevo si no como J2.

Otra modificación que nos obliga a realizar la normativa es la de las estrategias de juego, esto se debe a que los tiros penales se ejecutan desde un mismo lugar, mientras que los tiros libres se pueden dar en cualquier lugar de la cancha, eso cambia las estrategias de juego, ya no son nueve si no que son cuatro:

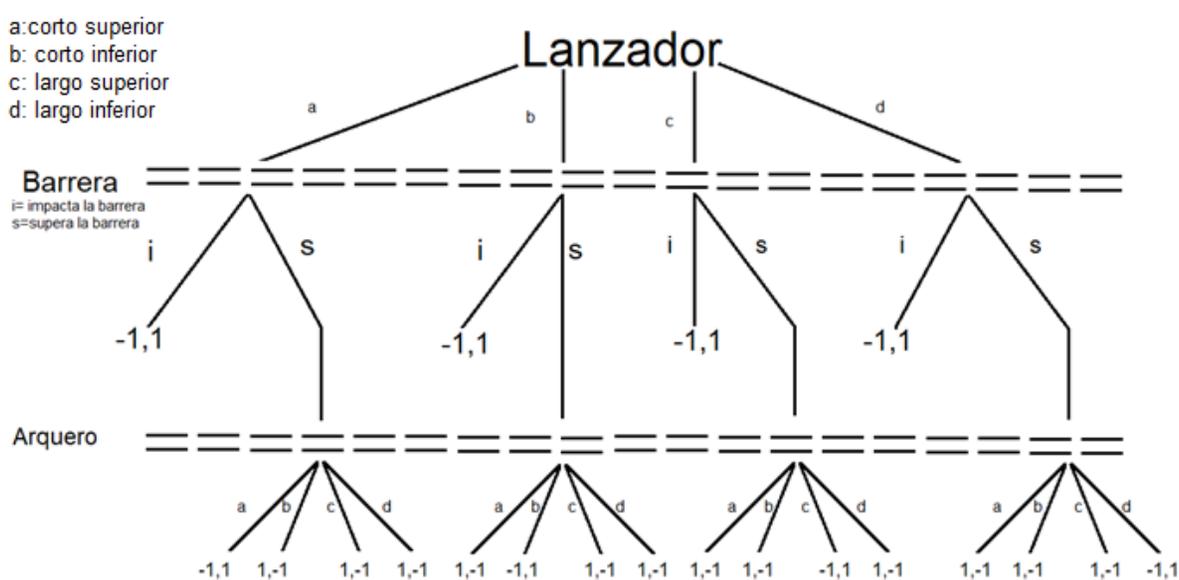
-Palo corto inferior (CI)

-Palo corto superior (CS)

-Palo largo inferior (LI)

-Palo largo superior (LS)

El concepto de palo corto y palo largo no refiere a la longitud del palo, ya que ambos miden lo mismo, si no que refiere al palo más cercano al lugar del lanzamiento de la ABP, este se llama palo corto, y el palo más lejano al lugar del lanzamiento de la ABP, este se llama palo largo, la graficación de la matriz de pago seria la siguiente:



Como vemos, las cuatro decisiones posibles tienen dos ejes distintos, el eje vertical (Arriba, abajo) y el eje horizontal (Derecha, izquierda), por lo que podría asignarse un valor por eje vertical y otro por eje horizontal para calcular la probabilidad, es decir, P seria arriba y 1-p seria abajo, de igual manera, Q seria izquierda y 1-

Q sería derecha, entonces la probabilidad izquierda-superior sería $P.Q$, izquierda inferior $P.1-Q$, derecha superior $1-P.Q$ y derecha inferior $1-P.1-Q$.

Al P y Q ser probabilidades entonces la multiplicación de los mismos va a dar una probabilidad menor, es decir, ejemplificando, si la probabilidad de P (Que vaya a la parte superior) es del 50%, y la probabilidad de Q (Que vaya hacia la izquierda) es del 50%, entonces $P.Q$ sería $0,5*0,5$, lo cual es igual a 0,25 o al 25%.

Posteriormente se analizarán las acciones de cada jugador teniendo en cuenta el lado fuerte del ejecutor, el cual está basado en su pierna hábil, distinguiendo lanzamientos en:

-Juegos repetidos (Enfrenamiento previo con el portero ya sea en el mismo partido o por repetición del disparo)

-Contexto de juego (Si el penal es para empatar, si es una final, etc.)

-Selección nacional y clubes

-Edad

-Tanda de penales

Después de determinar que jugada ABP pertenece a cada perfil, se analizaran las mismas y se analizaran las mismas con el estadístico chi cuadrado para determinar si existe o no aleatoriedad y por ende contrastar si existe el uso de estrategias dominantes o estrategias mixtas y si el uso de estas estrategias cambia según el contexto.

Ejemplo de la metodología, casos penales:

Recolección de data: Se buscara en la web un video de tiros penales ejecutados por Messi en la Liga Española, en este caso seleccionamos un video en YouTube que incluye penales, el penal que será ejemplificado corresponde al derbi catalán de la jornada 31 de la Liga Española 2013/2014, con un resultado final de 0-1 favorable para el FC Barcelona.

Entrando al análisis, un solo lanzamiento puede ser visto desde distintos ángulos de la cámara, por lo que la representación matricial de cada penal requiere ver en que ángulo de la cámara es más claro cómo se realizó el juego, ej:

Toma 1 :



Toma 2:



Toma 3:



Después de analizar cada una de las tomas, se elige una toma que sea la más apta para representar la matriz 3×3 (Que se representa de esta forma por comodidad, aunque la forma más ortodoxa de representarlo sería 9×9), en este caso la toma 3 es la que más facilidad presenta para representar esta matriz.

Elegida la mejor toma, se edita la imagen para facilitar la representación, en este caso se alarga un poco el arco, después de esto se divide el arco en nueve partes iguales que representan la forma matricial:



Ahora, se pasa a representar el juego de forma matricial, el tiro se ve abajo a la derecha, pero como la representación matricial en este caso se hace desde el punto de vista del lanzador entonces fue a la parte izquierda inferior, por lo que tenemos:

	Izquierda	Centro	Derecha
Arriba	-	-	-
Centro	-	-	-
Abajo	Elección del lanzador	-	Elección del arquero.

En las siguientes representaciones matriciales se tendrá en consideración tanto la pierna hábil del ejecutor como la ecuación que representa los pagos.

En caso de que no existan tomas favorables para el análisis toca usar software de edición para facilitar la representación, tomare un ejemplo con la toma 1:

Primero, se selecciona el arco:



Después de la selección, se aparta de la imagen y se genera una nueva imagen:



Y se distorsiona la nueva imagen con la finalidad de que quede de manera rectangular para facilitar la representación matricial:



Después de este proceso se repetiría la matriz representada con anterioridad.

Ejemplo de la metodología, casos tiros libres:

Recolección de data: Se busca en la web un video de tiros libres ejecutados por Cristiano Ronaldo, en este caso seleccionamos un video en YouTube que incluye un solo tiro libre, el tiro libre que será ejemplificado corresponde al partido debut de Portugal en la Copa Mundial de Rusia 2018, tiro libre que empata el partido entre Portugal y España, con un resultado final de 3-3.

Entrando al análisis, un solo lanzamiento puede ser visto desde distintos ángulos de la cámara, por lo que la representación matricial de cada penal requiere ver en que ángulo de la cámara es más claro cómo se realizó el juego, ej:

Toma 1:



Toma 2:



Toma 3:

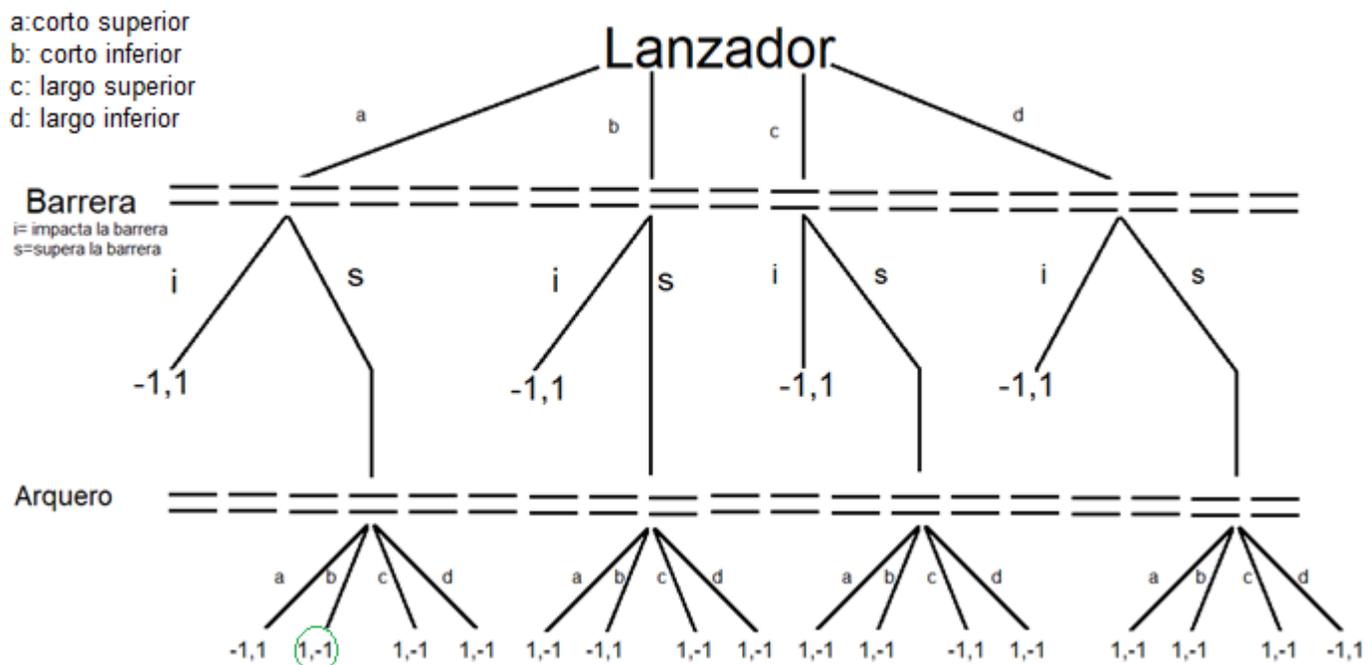


Toma 4:



Aunque la toma 4 es ideal ya que se ve desde un punto de vista más similar al del lanzador, el arco no se ve de manera completa por lo que toca elegir otra toma en la que se enfoca el arco completo y el arquero, para poder analizar su reacción.

la graficación de la matriz de pago sería la siguiente:



DESARROLLO EMPIRICO

En tanda de penales:

Messi ha disputado cinco tandas de penales en su carrera, cuatro de ellas en la Copa América (Representando el 66% del total de sus penales en esta competencia) y una en la Copa Mundo, habiendo disputado todas las tandas en la selección Nacional, dos fueron en cuartos de final (vs Uruguay en 2011, vs Colombia en 2015), una en semifinal (vs Holanda en 2014) y dos en la final (vs Chile, en 2015 y en 2016).

En las tandas de penal Messi siempre fue el primer pateador de su equipo, sin embargo, su equipo solo pateo primero en una oportunidad en una de las cinco oportunidades, la estadística dice que, en caso de anotar, el equipo que lanza primero tiene un 60% de chances de avanzar, en la única tanda que Argentina disparo primero Messi acertó su disparo, sin embargo, e independiente del acierto de Messi, Argentina fracaso en avanzar de fase tras el penal fallado por Carlos Tevez.

En las otras tandas Argentina ejecuto segundo, obteniendo la victoria en la mitad de ellas, en todos los casos Messi fue el primer cobrador de su equipo, logrando tres goles y fallando en una ocasión, sin embargo, bajo ninguna situación argentina quedo en desventaja tras el lanzamiento del penal de Messi, la ocasión que fallo fue precedida por el fallo del lanzamiento del chileno Arturo Vidal, por lo que tras el fallido penal de Messi la tanda de penales estuvo igualada.

Como dato anecdótico, siempre que Messi ejecuto su penal de la tanda hacia la izquierda su equipo venció en la tanda, mientras que las veces que lo lanzo a la derecha (Su lado fuerte)

Como veremos en el anexo 1.1, la distribución de sus penales en la altura siguió un comportamiento predecible, sin embargo, si tenemos en cuenta el rubro de la lateralidad hubo un cambio y es que, aunque se proyectaba un lanzamiento hacia el centro este no llevo, si no que fue lanzado hacia la derecha, este comportamiento demuestra un deseo de asegurar el lanzamiento durante las tandas de penales al ser la zona central aquella en la que más fallos de tiros penales presenta.

Tandas penales de Cristiano Ronaldo

Cristiano Ronaldo ha jugado diez tandas de penales en su carrera, de las cuales ha participado en un total de siete, ya que en tres de ellas no participo ya que había elegido ser el quinto tirador, sin embargo por el resultado de las mismas no fue requerido el quinto lanzamiento, siendo en las tres ocasiones eliminado el equipo de Cristiano Ronaldo, estas ocasiones fueron la semifinal de la Eurocopa 2012 ante España, la semifinal de la Copa Confederaciones 2017 ante Chile y la final de la Copa Italia 2020 ante el Napoli, en las tres ocasiones el primer lanzador de su equipo fallo el penal.

Cristiano fue el primer lanzador de su equipo en una ocasión, en semifinales de la Champions League de 2012 ante el Bayern Munich que fue atajado por Neuer, fue el tercer lanzador en dos ocasiones, la final de la FA Cup ante el Arsenal y la final de la Champions League ante el Chelsea, con un acierto y una falla, proclamándose campeón la vez que fallo y perdiendo el título la vez que acertó.

Fue el cuarto lanzador en una tanda vs Inglaterra en la Eurocopa de 2004, tanda en la que ejecutaron penal siete jugadores de cada equipo, esta termino con acierto de Cristiano y victoria para el conjunto luso, y finalmente fue el quinto cobrador en tres ocasiones, acertando las tres y avanzando de fase en las tres ocasiones, fueron estas vs Inglaterra en cuartos de final del mundial del 2006, la final de la Champions League contra el Atlético de Madrid el 2016 y los cuartos de final de la Eurocopa de ese mismo año, ante Polonia.

Así que de las diez ocasiones que ha participado en tandas de penales eligió seis ocasiones ser el último lanzador de su equipo la última vez, fue el cuarto una vez, el tercer otras dos y el primero en una sola tanda, sin embargo, se podría decir que esa tanda marco un cambio del comportamiento de el en las tandas de penales, ya que a partir de esta siempre eligio ser el último lanzador.

Como veremos en el anexo 1.2 comportamiento de los penales de Cristiano Ronaldo en los lados fue dentro del margen de lo predecible, es decir, se comportó de una manera esperable, sin embargo, en la altura Cristiano Ronaldo se comportó de una manera diferente a la esperada, priorizando los lanzamientos a la parte superior que

los lanzamientos a la parte media, se puede interpretar que este comportamiento lo tomo para asegurar estos penales, sin embargo su comportamiento en las tandas de penales fue predecible.

Penales en juegos repetidos:

Juegos repetidos de Lionel Messi:

Tuvo un total de 8 juegos repetidos, lo que significa 16 penales, que representa un 13,11% del total de penales ejecutados por Lionel Messi

En sus primeros juegos repetidos Messi jugo la estrategia “Ojo por ojo”, estrategia que dejo de jugar desde el juego tres, en este juego coincidió con el arquero en la estrategia del primer juego, a partir del siguiente juego su estrategia fue la siguiente: Si marcaba gol en su primer juego en el segundo jugaba hacia la misma zona, cuando fallaba (Independiente de la decisión del arquero) él jugaba hacia otro lado, esto podremos observarlo en el anexo 2.1.

Juegos repetidos de Cristiano Ronaldo:

Tuvo un total de 14 juegos repetidos lo que significa 28 penales, que representa un 17,6% del total de penales ejecutados por Cristiano Ronaldo.

El lanzador CR7 tiene una tendencia a elegir al azar la mitad de veces en segundo juego repetido, y la de permanecer en seis de catorce oportunidades, siendo “ojo por ojo” la estrategia menos usada, también existe una mayor tendencia a permanecer en la estrategia si esta estrategia fracaso en el primer juego (tres de cinco), la estrategia del lanzador en el caso de los tiros repetidos fue una estrategia mixta, esto podemos observarlo en el anexo 2.2.

Penales según edad:

Entra dentro de la categoría “joven” los penales que ejecutaron en competencias oficiales desde su debut como profesional hasta cumplir los 24 años, el 5 de febrero de 2009 en el caso de Cristiano Ronaldo y el 24 de junio de 2011 en el caso de Lionel Messi, se toma esta edad como referencia por que la sub-23 es la última categoría existente a nivel de selecciones antes de la selección mayor, existiendo una competencia específica para el futbol sub-23 como lo son las olimpiadas.

La categoría consolidada están los penales cobrados desde que se cumple 23 años hasta el día en que cumplen los 27 años, esta etapa esta demarcada como el tiempo entre la juventud del futbolista y el momento en el que alcanza la madurez, esta etapa abarca desde el 6 de febrero de 2008 hasta el 5 de febrero de 2012 en el caso de Cristiano Ronaldo y desde el 26 de junio de 2010 hasta el 25 de junio de 2014 en el caso de Lionel Messi.

En la categoría maduro están los penales cobrados desde que cumplieron 27 años hasta el día 14 de agosto del 2020, día en el que Messi disputo el último partido de ellos en la temporada 19/20, el inicio de esta categoría en la edad de 27 años fue determinado consultando a diversas fuentes, que daban como promedio esa edad como la edad de maduración de los futbolistas.

Lionel Messi:

Al segregarse por edad no se discrimina si es por selección o por clubes, los penales de Lionel Messi por edad se segregan de la siguiente manera: 26 como joven, representando un 21,31% del total, 38 como consolidado representando un 31,14% y 58 siendo un jugador maduro veces que representa un 47,54% del total, la información se podrá encontrar en el anexo 3.1

Se concluye que existe un cambio de comportamiento a través del tiempo en el que el lanzador se vuelve menos predecible jugando de una forma mixta, sin embargo, esta estrategia tiene un coste en efectividad siendo la madurez el momento en el que juega de una forma más impredecible, pero en la que más penales falla al lanzar menos a su zona natural.

Cristiano Ronaldo

Al segregarse por edad no se discrimina si es por selección o por clubes, los penales de Cristiano Ronaldo por edad se segregan de la siguiente manera: 23 como joven, representando un 14,46% del total, 27 como

consolidado representando un 16,98% y 109 siendo un jugador maduro veces que representa un 68,55% del total, la información se podrá encontrar en el anexo 3.2

Se concluye que, si bien existe un cambio de comportamiento a través del tiempo, este no es tan significativo como el de Messi ya que su cambio consistió en priorizar las estrategias que más éxito le dieron, logrando mejorar su porcentaje de acuerdo respecto a la juventud.

Penales según localia:

La localia siempre se ha considerado un factor importante en los deportes ya que esta suele influir en el comportamiento de los equipos al estar en competencia, esta categoría segrega los lanzamientos de la siguiente manera:

Local que es cuando se juega en el estadio habitual del equipo del lanzador

Visitante es cuando se juega en el estadio habitual del equipo del arquero y;

Neutral es cuando se juega en un campo en el que ninguno de los dos equipos juega habitualmente.

Penales de Lionel Messi según localia:

Al segregarse por Localia no se discrimina si es por selección o por clubes, los penales de Lionel Messi por localia se segregan de la siguiente manera: 71 como local, representando un 58,67% del total, 34 como visitante representando un 28,09% y en campo neutro 16 veces que representa un 13,22% del total, la información la podremos encontrar en el anexo 4.1.

El comportamiento cambia de acuerdo a la localia, en el que más se nota este cambio es en el campo neutro en el que nunca tomo la estrategia de disparar al centro y escogió la zona inferior más de un 80% de las veces, de local existió una preferencia por la zona derecha al lanzar hacia esa zona el 50,7% de los tiros y el resto de ocasiones a la zona central e izquierda, mientras que de visitante esa tendencia se invirtió y lanzo un 47% de las veces hacia la izquierda, lanzando un 53% de las veces al centro o a la derecha, la variación respecto a la altura no fue significativa entre ser local y visitante.

Penales de Cristiano Ronaldo según localia.

Al segregarse por Localia no se discrimina si es por selección o por clubes, los penales de Cristiano Ronaldo por localia se segregan de la siguiente manera: 89 como local, representando un 55,97% del total, 57 como visitante representando un 35,84% y en campo neutro 13 veces que representa un 8,17% del total, la información la podemos encontrar en el anexo 4.2.

Tanto de local como de visitante Cristiano Ronaldo prefirió jugar hacia la zona izquierda (51,68% y 47,36% respectivamente) aunque de visitante su estrategia vertical cambio, prefiriendo la zona inferior un 14,9% más que de local, mientras que en campo neutro prefirió jugar hacia la derecha el 46,15% de las veces.

Penales según resultado previo

Esta categoría analiza si existe un cambio de conducta a causa del resultado, también muestra los penales ejecutados según el resultado previo del partido antes del lanzamiento del penal, son tres resultados posibles previos al lanzamiento del penal, victoria, empate o derrota, dentro de estos penales no se encuentran los penales lanzados en tandas por lo que la suma de los penales de esta categoría debe ser igual al total menos los penales lanzados en tandas, 116 en el caso de Lionel Messi y 152 en el caso de Cristiano Ronaldo.

Penales de Lionel Messi según resultado previo:

Messi ha ejecutado 116 penales, que se dividen de la siguiente manera:

Ejecuto 50 penales en la condición de victoria que representa un 43,1% del total, lanzo 52 penales en la condición de empate que representa un 44,82% del total, jugo 14 penales en la condición de derrota que representa un 12,06% del total, el resto de información se encontrara en el anexo 5.1.

Messi tuvo un comportamiento similar cuando sus lanzamientos se dieron en condición de victoria o empate, siendo preferidos los lanzamientos hacia la zona inferior y hacia la zona derecha, no en vano en condición de victoria jugo la estrategia ID el 40% de las veces, mientras que en condición de derrota su comportamiento cambia, duplicándose los lanzamientos hacia la zona superior y jugando hacia la zona izquierda el 42% de las veces.

Penales de Cristiano Ronaldo según resultado previo:

Cristiano ha ejecutado 152 penales, que se dividen de la siguiente manera:

Ejecuto 57 penales en la condición de victoria que representa un 37,5% del total, ejecuto 65 penales en la condición de empate que representa un 42,76% del total, jugo 30 penales en la condición de derrota que representa un 19,73% del total, el resto de información se encontrara en el anexo 5.2.

Cristiano Ronaldo demuestra cambios de comportamiento según cada resultado previo al penal ejecutado, demostrando en ambos casos una preferencia por la zona izquierda, pero existiendo una variación respecto al eje vertical tirando más al medio en caso de empate, sin embargo al igual que Lionel Messi su cambio mas notorio se dio en condición de derrota, asegurando los lanzamientos reduciendo drásticamente el uso de las estrategias donde más fallos presenta las cuales son superior en el eje vertical y centro en el eje horizontal.

Penales según equipo:

Esta categoría segrega los tiros penales por ejecución de acuerdo a los equipos y selecciones nacionales de los respectivos casos de estudios, en el caso de Lionel Messi esta segregación se realiza únicamente entre el F.C. Barcelona, club en el que ha desarrollado la totalidad de su carrera deportiva y la selección nacional argentina, en este caso no se espera que la edad del atleta esté relacionada con la toma de decisiones en el club.

En el caso de Cristiano Ronaldo esta segregación se ejecuta entre los clubes Manchester United, Real Madrid F.C. y la Juventus de Turin, junto a la selección nacional portuguesa, el también jugo en el conjunto de Sporting de Lisboa sin embargo no lanzo ningún penal mientras vistió la camiseta de os *leões*, se espera que los penales ejecutados por Cristiano Ronaldo en el Manchester United tengan un comportamiento muy similar a la categoría "joven" ya que duro en este club hasta la temporada 08/09, en la cual cumplió los 24 años terminándose la misma, ejecutando tan solo cuatro penales en el Manchester United teniendo más de 24 años.

Penales de Messi según equipo:

Messi ha ejecutado 122 penales, que se dividen de la siguiente manera:

Ejecuto 25 penales en la selección argentina que representa un 20,5% del total, dentro de estos penales se encuentran todas las tandas de penales en las que Lionel Messi ha sido participe, jugo 97 con el Barcelona, el cual representa un 79,5% del total, teniendo en cuenta que en el FC Barcelona ha ejecutado casi el 80% de sus lanzamientos por lo que se espera que su comportamiento en este sea más similar al esperado que en el caso de la selección nacional, el resto de información se podrá observar en los anexos 6.1.

Se puede ver que el agente cambia su comportamiento en la selección mostrando una estrategia en la que intercambio su preferencia de derecha hacia izquierda, dejando de jugar en la zona centro del eje horizontal y en la zona superior del eje vertical, jugando una cantidad de veces similar en ambos casos la estrategia ID y jugando más las estrategias II y MI en detrimento de las demás estrategias, este cambio de estrategia no represento una mejora en los pagos recibidos.

Penales de Cristiano Ronaldo según equipo:

Cristiano Ronaldo ha ejecutado 159 penales, que se dividen de la siguiente forma: 22 con el Manchester United, 94 penales con el Real Madrid, lo cual representa un 59,11% del total, lanzo 23 con la Juventus, lo cual representa un 14,46% del total, y ejecuto 20 con la selección, lo cual representa un 12,57% del total, de esos 20 penales fallo 6 ocasiones, dos porque erro al penal y cuatro por atajada del portero, con el cual coincidieron 8 veces, el resto de información se podrá observar en los anexos 6.2.

El cambio principal se da con sus juegos en la selección, la estrategia que el adopta jugando en la selección se puede explicar de mejor manera en el siguiente punto el cual es análisis por competencia, sin embargo este

cambio de estrategia aumento su porcentaje de fallos de un promedio de 16,9% hasta el 30%, excluyendo a la selección el cambio de comportamiento entre clubes esta mas relacionado con el cambio de comportamiento de acuerdo a la edad , en base a la información obtenida se puede sugerir el cambio de comportamiento dentro de un mismo club de acuerdo a los entrenadores que lo dirigieron sin embargo este rubro no entro en el análisis.

Penales según competencia:

Esta categoría segrega los tiros penales por ejecución de acuerdo a las competencias en las que se desarrolló el caso de estudio, aunque se incluyen competencias en las que se lanza un porcentaje poco significativo de los penales estas no serán un gran factor de análisis a nivel individual a causa de su poca significancia estadística.

Penales de Lionel Messi según competencia:

Messi ha ejecutado 122 penales, que se dividen de la siguiente manera:

Ejecuto 69 penales en LaLiga que representa un 56,55% del total, Jugo 15 penales en Champions League que significa un 12,29% del total, lanzo 10 penales en amistosos que representan un 8,19% del total, disparo 9 penales en la Copa del Rey que representa un 7,37% del total, realizo 6 penales en la Copa América que es un 4,91% del total, efectuó 5 penales en las eliminatorias mundialistas que representa un 4,09% del total, Ejecuto 4 penales en la Supercopa Española y en el Mundial representando cada uno un 3,27% del total, se encontrara más información en el anexo 7.1.

Existen variaciones de acuerdo a las competencias, mientras que en las competencias con formato de Liga no existe variación en su comportamiento, en las Copas America y Copa del Rey suele jugar la estrategia inferior derecha el 66% de las veces mientras que en amistosos suele jugar la estrategia inferior izquierda el 70% de las ocasiones, en la Champions League y el Mundial suele lanzar con mayor frecuencia a su lado menos hábil que es el lado izquierdo, se comprueba la existencia de cambios de comportamiento de acuerdo a las competencias.

Penales de Cristiano Ronaldo según competencia: Cristiano Ronaldo ha ejecutado 159 penales que se dividen de la siguiente manera:

Competencia	Penales	% del total
LaLiga	72	45,28%
Champions League	23	14,46%
Serie A	19	11,94%
Premier League	14	8,8%
Eurocopa	5	3,18%
Mundial	4	2,51%
Amistosos internacionales	4	2,51%
Eurocopa	3	1,88%
Clasificatoria mundialista	3	1,88%
Copa de Liga	3	1,88%
Copa del Rey	3	1,88%
FA Cup	2	1,25%
Copa Italia	2	1,25%
Mundial de clubes	1	0,62%
Copa Confederaciones	1	0,62%

el resto de información se puede hallar en el anexo 7.2.

Se evidencia cambio de comportamiento de acuerdo a la competencia en disputa, en cuestión de las ligas este cambio es muy similar al que se da por la edad, con el plus de que el cambio en la serie A diversifica más en alturas, sin embargo, su comportamiento en las copas, en Champions League su comportamiento es bastante similar al esperado, en Copas su comportamiento tiende a asegurar el lanzamiento hacia el sector izquierdo.

Tiros libres:

Tiros libres de Messi:

En el caso de los tiros libres podemos encontrar una preferencia de Lionel Messi para lanzar hacia el primer palo y hacia la zona superior, respecto a los factores como la edad, la competencia y el club en el que se encuentra al momento de hacer la ejecución del ABP podemos encontrar que no son factores que cambien el comportamiento del agente, encontraremos la data recopilada en el anexo 8.1

Tiros libres de Cristiano Ronaldo:

En el caso de los tiros libres de Cristiano Ronaldo no se puede encontrar una preferencia en cuestión de los palos ya que la diferencia entre la ejecución a ambos palos en la muestra tomada fue del 5%, existe una preferencia hacia la zona superior sin embargo esta es predecible por la existencia de la barrera, encontraremos la data recopilada en el anexo 8.2.

CONCLUSIONES:

-Existen múltiples factores que influyen en la decisión de un jugador antes de ejecutar un penal, los principales son si este lo lanza con la selección nacional, si es en alguna copa y la edad del lanzador, sin embargo, este fenómeno no es observable en los tiros libres.

-En los penales la edad del lanzador influye porque a través del tiempo y con base a su experiencia este va ajustando su estrategia a la estrategia que considera que le dará los mejores pagos.

-El comportamiento que manifestaron ambos agentes se vio influido en gran manera por su pierna hábil, por lo que su conducta se asemeja más al de una estrategia débilmente dominante que al de estrategias mixtas contrario a lo que habían sugerido Palacios-Huerta y Condor Tapia, conclusión a la que llegaron tras comprobar acertadamente la inexistencia de estrategias puras.

-La estrategia que desarrollo Messi a través del tiempo es la de aleatorizar los penales teniendo en cuenta su pierna hábil, su estrategia es menos exitosa que la de Cristiano Ronaldo, la cual se baso en evitar las estrategias en las que tenía mayor probabilidad de fracaso y priorizar aquellas en las que tenía mayor éxito.

-Respecto a los tiros ABP tiros libres, estos se pueden analizar con teoría de juegos, sin embargo, con una lógica distinta a la de los penales.

RECOMENDACIONES:

Si alguna otra persona hace un caso de estudio similar, recomendaría tener en cuenta también a los entrenadores y las temporadas, puesto que estos podrían influir en la decisión del jugador.

Si alguna persona que esta leyendo esto va a atajar un penal, mi recomendación es que tenga en cuenta la pierna hábil del que ejecuta, que tan importante es el partido para esa persona y que tan importante va a ser la ejecución del penal durante el lanzamiento, conocer esas situaciones le ayudara a tener mayor precisión al momento de escoger una estrategia para atajar.

Si alguna persona que esta leyendo esto va a lanzar un tiro penal, mi recomendación es que adopte una estrategia similar a la de Cristiano Ronaldo, evitando las zonas del arco en las que el arquero tiene mayor posibilidad de atajar y en las que tiene mayor posibilidad de fallar, un tiro a altura media y hacia el costado que le favorece a su pierna hábil seria su lanzamiento ideal.

En caso de que sea alguien que va tomar las decisiones de una empresa, mi recomendación en base a este trabajo es que tome las decisiones de mercado priorizando aquellas cosas en las que es mejor su compañía.

Bibliografía

- Azar, O. H., & Bar-Eli, M. (2009). Do soccer players play the mixed-strategy Nash equilibrium? *Applied Economics*.
Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/46445364_Do_soccer_players_play_the_mixed-strategy_Nash_equilibrium
- Bar-Eli, M., & Azar, O. H. (2009). Penalty kicks in soccer: An empirical analysis of shooting strategies and goalkeepers' preferences. *Soccer and society*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263266318_Penalty_kicks_in_soccer_An_empirical_analysis_of_shooting_strategies_and_goalkeepers%27_preferences
- Bimmore, K. (2007). *Game Theory, a very short introduction*.
- Cerda, E., Jimeno, J. L., & Perez, J. (2004). *Teoría de juegos*. PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Cotte Poveda, A., & Gutierrez López, J. (2016). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5611823>
- Csató, L., & Petróczy, D. G. (2020). Cornell University. Obtenido de <https://arxiv.org/pdf/2004.09225.pdf>
- Fernandez, I. (2016). Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/19057/TFG-G1785.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gibbons, R. (1992). *Un primer curso de teoría de juegos*.
- González Tejerina, A. (2016). Teoría de juegos y fútbol femenino. *Universitat Autònoma de Barcelona*. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/record/160455>
- Mas-colell, A., Whinston, M. D., & Green, J. R. (2012). *Microeconomic Theory*.
- Medardo Gonzalez, S. E. (2013). Teoría de Juegos Aplicada a la Ejecución de Penales en el Fútbol Profesional Colombiano. *Ingeniare*. doi:<https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.12.633>
- Moschini, G. C. (2004). Nash equilibrium in strictly competitive games: live play in soccer. *Economic Letters* . Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165176504002174/>
- Nash, J. (1950). Non-cooperative games. Universidad de Princeton.
- Palacios-Huerta, I. (2003). Professionals play minimax. Obtenido de <http://www.palacios-huerta.com/docs/professionals.pdf>
- Pérez, D. D. (2017). Obtenido de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66387/Teoria_de_juegos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pierre Andre, C., Steven D, L., & Timothy, G. (2002). Testing Mixed-Strategy Equilibria When Players Are Heterogeneous: The Case of Penalty Kicks in Soccer. *American Economic Review*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/4731201_Testing_Mixed-Strategy_Equilibria_When_Players_Are_Heterogeneous_The_Case_of_Penalty_Kicks_in_Soccer
- Tapia, C., & Fernando, W. (2015). *Estrategias de los jugadores profesionales en el cobro de tiros penales trabajo de investigación de las estrategias mixtas aplicadas al fútbol*. Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5539>
- Varian, H. (1987). *Microeconomía intermedia un enfoque moderno*.
- Chiappori (2002). **Testing Mixed-Strategy Equilibria When Players Are Heterogeneous: The Case of Penalty Kicks in Soccer (uchicago.edu)**
- Riascos (2013). [Notas 3 Juegos Dinamicos Teoria.pdf \(alvaroriascos.com\)](https://www.alvaroriascos.com/teoriajuegos/Notas%203%20Juegos%20Dinamicos%20Teoria.pdf)
- Riascos (2016). [www.alvaroriascos.com/teoriajuegos/Notas 6 Juegos repetidos.pdf](https://www.alvaroriascos.com/teoriajuegos/Notas%206%20Juegos%20repetidos.pdf)
- Romero (2014) Notas.pdf (mauricio-romero.com)
- Zarina(2019) 286693403.pdf (core.ac.uk)

ANEXOS**Anexo 1.1 Penales de Messi en tandas de penales.**

16/07/2011- Copa America, Uruguay, Fernando Muslera, Gol, Derrota

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

9/07/2014-Copa Mundo, Holanda, Jassper Cillessen, Gol, Victoria

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L	A	

26/06/2015- Copa América, Colombia, David Ospina, Victoria

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio	L		
Inferior			A

4/07/2015 - Copa America, Chile, Claudio Bravo, Derrota

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior			L/A (gol)

En este caso hay gol y los pagos van para el equipo de Argentina a pesar de que Claudio Bravo coincidió en el lugar al que Messi fue.

26/06/2016- Copa América, Chile, Claudio Bravo, Derrota

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			L (fallo)
Medio			
Inferior	A		

En este caso los pagos fueron para el arquero a pesar de que no hubo coincidencia.

Este es el consolidado de los penales de Messi durante las tandas:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	1	Izquierda	2
Superior derecha	1	Medio derecha	0	Inferior derecha	2	Derecha	3
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	1	Medio	1	Inferior	3	Total	5

Sin embargo, este era el comportamiento esperado para Messi durante las tandas de penales:

Superior izquierda	0,2539639	Medio izquierda	0,3245095	Inferior izquierda	1,1428379	Izquierda	1,712
Superior derecha	0,3386186	Medio derecha	0,4326793	Inferior derecha	1,5237839	Derecha	2,295
Superior centro	0,1451222	Medio centro	0,1854340	Inferior centro	0,6530502	Centro	0,992
Superior	0,737	Medio	0,942	Inferior	3,391	Total	5

Anexo 1.2 Penales de Cristiano Ronaldo en tandas de penales.

24/06/2004-Selección Portugal, Eurocopa, Inglaterra, David James

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior	L		
Medio	A		
Inferior			

21/05/2005-Manchester United, F.A. Cup, Arsenal F.C., Jens Lehmann

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L		A

1/07/2006-Selección Portugal, Copa del Mundo, Inglaterra, Paul Robinson

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			L
Medio			
Inferior	A		

21/05/2008-Manchester United, Champions League, Chelsea, Petr Cech

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior		L/A	

25/04/2012-Real Madrid, Champions League, Bayern Munich, Manuel Neuer

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A		

28/05/2016-Real Madrid, Champions League, Atlético de Madrid, Jan Oblak

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

30/06/2016-Selección Portugal, Eurocopa, Polonia, Wojciech Szczęśny

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L		A

Este es el consolidado de los lanzamientos de Cristiano Ronaldo durante las tandas de penales:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	3	Izquierda	4
Superior derecha	1	Medio derecha	0	Inferior derecha	1	Derecha	2
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	1	Centro	1
Superior	2	Medio	0	Inferior	5	Total	7

Y este es el comportamiento esperado de Cristiano Ronaldo durante las tandas de penales:

Superior izquierda	0,43748269	Medio izquierda	0,63434991	Inferior izquierda	2,40615482	Izquierda	3,477
Superior derecha	0,26581227	Medio derecha	0,38542779	Inferior derecha	1,46196749	Derecha	2,113
Superior centro	0,17720818	Medio centro	0,25695186	Inferior centro	0,97464499	Centro	1,408
Superior	0,880	Medio	1,276	Inferior	4,842	Total	7

Anexo 2.1. Juegos repetidos de Messi.

1er juego: Final mundial sub-20, Messi vs Ambruse Vanzekin.

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L		A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

Ambos tomaron la estrategia "Ojo por ojo", que consiste en que en el juego repetido ambos adoptan la estrategia que adopto el rival en el juego pasado, en este caso Messi primero aseguro el balón al lanzarlo a su lado débil y posteriormente cambio de costado.

2do juego: Champions League, Messi vs Christian Abbiati

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (Gol)		

Abbiati repitió la estrategia que había realizado en su primer juego, Messi aplico la estrategia "Ojo por ojo" cambiando su lanzamiento hacia donde Abbiati había jugado en el primer juego; por lo que teóricamente la estrategia habría sido efectiva para Abbiati, sin embargo, la jugada termino en gol

3er juego: LaLiga; Messi vs Kameni

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior		L/A (gol)	

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			L
Inferior			A

Esta es la primera vez en la que un juego repetido inicia con una estrategia similar por parte del lanzador y el arquero, lo que hace que la estrategia "Ojo por ojo" no sea viable para el lanzador, que decide cambiar su lanzamiento de lugar.

4to juego: LaLiga, Messi vs Cristian Alvarez

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

No existe un cambio de estrategia por parte de ningún agente, esto demuestra un cambio de estrategias por parte de Messi respecto a cómo se había comportado anteriormente

5to juego: LaLiga, Messi vs Diego Lopez

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			L
Medio			
Inferior			A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			L
Inferior			A

Continuando con lo que sucedió en el pasado, Messi tomo una decisión bastante similar tras haber acertado en el primer penal.

6to juego: LaLiga, Messi vs Antonio Adan

	Izquierda	Centro	Derecha

Superior			
Medio			
Inferior		A	L

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior			L/A - Fallo

El lanzador aplico la misma estrategia mientras que el arquero uso la estrategia "Ojo por ojo", lo que termino haciendo que coincidieran y que el pago del segundo juego fuera para el arquero.

7mo juego: LaLiga, Messi vs Cristian Alvarez

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior		A	L (fallo)

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (gol)		

El lanzador falla en su primer lanzamiento, por lo que hay un cambio de estrategia en el segundo juego, por su parte el arquero también cambio su estrategia.

8vo juego: Messi vs Ruben Martinez

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior		L (fallo)	
Medio			
Inferior			A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			L
Medio			
Inferior	A		

Hubo un cambio de estrategias por parte de ambos jugadores, sin embargo, ninguna de las estrategias estuvo basada en la estrategia anterior del otro jugador.

Anexo 2.2 Juegos repetidos de Cristiano Ronaldo.

1er juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Dani Gimenez

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio		L	
Inferior		A	

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior	L		
Medio			
Inferior	A		

Ambos agentes cambian su comportamiento sin seguir ninguna estrategia previamente mencionada, sin embargo, ambos jugaron en su segunda estrategia un juego que representaba mayor dificultad que el primero.

2do juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Sergio Asenjo

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L		A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio		A	
Inferior	L		

El lanzador mantuvo su estrategia en su segundo lanzamiento obteniendo los mismos pagos por este comportamiento, el arquero cambio su estrategia por una que requería menor dificultad y que genero los mismos pagos.

3er juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Gorka Iraizoz

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L		A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior	L		
Medio			
Inferior	A		

El arquero implementa la estrategia ojo por ojo, jugando hacia el mismo lugar al que su rival jugo en el primer lanzamiento, por su parte el lanzador cambia su estrategia aumentando la dificultad del disparo.

4to juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Daniel Aranzubia

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio		A	
Inferior			L

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (gol)		

Tanto el lanzador como el arquero cambian de estrategia para el segundo turno, para el lanzador este cambio de estrategia representa un cambio de costado.

5to juego:Copa del Rey, Cristiano Ronaldo vs Daniel Aranzubia

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L	A	

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A		

El arquero juega la estrategia "Ojo por ojo", mientras que Cristiano Ronaldo aplico la estrategia de mantenerse en el mismo sitio para mantener los mismos pagos, el resultado de mantener esta estrategia implicó que los pagos del segundo juego fueran para el arquero.

6to juego:LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Manu Herrera

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			L
Medio			
Inferior	A		

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior	L		
Medio			
Inferior	A		

La estrategia del lanzador fue cambiar de costado, la estrategia del arquero fue mantenerse en el mismo lugar, en las dos ocasiones los pagos fueron para Cristiano Ronaldo.

7mo juego Champions League, Cristiano Ronaldo vs Vladislav Stoyanov

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (fallo)		

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (gol)		

Ambos mantuvieron la estrategia del primer juego a pesar de que esta resultaba desfavorable para uno de los dos (Para el lanzador), al final los pagos fueron para el lanzador.

8vo juego: Champions League, Cristiano Ronaldo vs Andriy Pyatov

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L		A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (gol)		

El lanzador usa la estrategia de mantener la misma estrategia, el arquero utiliza la estrategia "ojo por ojo", teóricamente este pago debería haber ido para el arquero sin embargo este pago fue para el lanzador.

9no juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Geronimo Rulli

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			L (fallo)
Medio			
Inferior	A		

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

El arquero mantuvo su estrategia a pesar de que este fracaso (Recibió los puntos a causa del fallo del lanzador), el lanzador mantuvo una estrategia similar, pero reduciendo la dificultad de la misma, lo cual termino siendo una estrategia exitosa.

10mo juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Fernando Pacheco

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (fallo)		

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A	L	

El arquero jugo la misma estrategia, el lanzador cambio su estrategia a causa del fracaso que esta había tenido inicialmente.

11vo juego: LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Andris Vannis

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L (Palo)		A

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (gol)		

El lanzador mantiene la misma estrategia porque a pesar del fallo esta le habría significado los pagos, el arquero toma la estrategia "ojo por ojo", esta estrategia le habría significado los pagos sin embargo el lanzamiento termino en gol.

12vo juego:LaLiga, Cristiano Ronaldo vs Neto

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	A		L

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (gol)		

El arquero tomo la estrategia de mantenerse, la estrategia del lanzador fue "ojo por ojo", esta estrategia haber entregado los pagos al arquero en el segundo juego, sin embargo el balón entro.

13vo juego:SerieA, Cristiano Ronaldo vs Bartolomej Dragowski

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (Gol)		

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (Gol)		

Ambos jugadores siguieron la misma estrategia del primer juego y obtuvieron los mismos pagos, teóricamente los pagos debieron ser para Dragowski, sin embargo, en ambos casos los pagos fueron para Cristiano Ronaldo

14vo juego:SerieA, Cristiano Ronaldo vs Pierluigi Gollini

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio	L		
Inferior		A	

	Izquierda	Centro	Derecha
Superior			
Medio			
Inferior	L/A (Gol)		

Ambos cambian la estrategia y terminan encontrándose en el mismo lugar, el cambio de estrategia resulta teóricamente beneficioso para el arquero, sin embargo, los pagos de ambos juegos fueron para el lanzador.

Anexo 3.1. Penales de Messi según edad.

Joven:

De joven ejecuto 26 penales, de los cuales fallo 5, lo cual es un equivalente al 19,23% de los mismos, cuatro de esos fallos fueron atajadas de los penales y uno fue fallos en la ejecución, el arquero y Messi coincidieron en su estrategia cuatro veces cuando Messi fue joven siendo atajado en cada una de estas.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como joven:

Eleccion LM10 Joven	Superior izquierda	1	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	9	Izquierda	10
	Superior derecha	1	Medio derecha	0	Inferior derecha	10	Derecha	11
	Superior centro	0	Medio centro	2	Inferior centro	3	Centro	5
	Superior	2	Medio	2	Inferior	22	Total	26

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados como joven:

Superior izquierda	1,32061274	Medio izquierda	1,68744961	Inferior izquierda	5,94275732	Izquierda	8,9507
Superior derecha	1,76081698	Medio derecha	2,24993281	Inferior derecha	7,92367643	Derecha	11,8803
Superior centro	0,75463585	Medio centro	0,96425692	Inferior centro	3,39586133	Centro	5,1146
Superior	3,836	Medio	4,9015	Inferior	17,2621	Total	26

Consolidado:

De joven ejecuto 38 penales, de los cuales fallo 6, lo cual es un equivalente al 15,78% de los mismos, cuatro de esos fallos fueron atajadas de los penales y dos fueron fallos en la ejecución, el arquero y Messi coincidieron en su estrategia siete veces, de las cuales tres de estas fueron al fondo de la red lo cual es un 42,85% de goles cuando hubo coincidencias.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como consolidado:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	9	Izquierda	12
Superior derecha	5	Medio derecha	3	Inferior derecha	12	Derecha	20
Superior centro	1	Medio centro	2	Inferior centro	3	Centro	6
Superior	7	Medio	7	Inferior	24	Total	38

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados como consolidado:

Superior izquierda	1,93012631	Medio izquierda	2,46627251	Inferior izquierda	8,6855684	Izquierda	13,0818
--------------------	------------	-----------------	------------	--------------------	-----------	-----------	---------

Superior derecha	2,57350175	Medio derecha	3,28836334	Inferior derecha	11,5807579	Derecha	17,4425
Superior centro	1,10292932	Medio centro	1,40929858	Inferior centro	4,96318194	Centro	7,4752
Superior	5,6065	Medio	7,1637	Inferior	25,2293	Total	38

Maduro:

De joven ejecuto 58 penales, de los cuales fallo 16, lo cual es un equivalente al 27,58% de los mismos, trece de esos fallos fueron atajadas de los penales y tres fueron fallos en la ejecución, el arquero y Messi coincidieron en su estrategia veintidós veces, de las cuales tres de estas fueron al fondo de la red lo cual es un 40,90% de goles cuando hubo coincidencias.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como consolidado:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	5	Inferior izquierda	14	Izquierda	20
Superior derecha	5	Medio derecha	3	Inferior derecha	17	Derecha	25
Superior centro	3	Medio centro	6	Inferior centro	4	Centro	13
Superior	9	Medio	14	Inferior	35	Total	58

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados como maduro:

Superior izquierda	2,94598226	Medio izquierda	3,76431067	Inferior izquierda	13,2569202	Izquierda	19,9671
Superior derecha	3,92797635	Medio derecha	5,01908089	Inferior derecha	17,6758936	Derecha	26,6627
Superior centro	1,68341844	Medio centro	2,15103467	Inferior centro	7,57538296	Centro	11,4097
Superior	8,5572	Medio	10,9343	Inferior	38,508	Total	58

Anexo 3.2. Penales de Cristiano Ronaldo según edad.

Joven:

De joven ejecuto 23 penales, de los cuales fallo 5, lo cual es un equivalente al 21,73% de los mismos, cuatro de esos fallos fueron atajadas de los penales y uno fue fallos en la ejecución, el arquero y Cristiano coincidieron en su estrategia nueve veces cuando Cristiano fue joven siendo atajado en tres ocasiones, marcando un 66,66% de las veces que coincidieron.

Este es el registro de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como joven:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	12	Izquierda	14
Superior derecha	3	Medio derecha	2	Inferior derecha	1	Derecha	6
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	3	Centro	3
Superior	5	Medio	2	Inferior	16	Total	23

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados como joven:

Superior izquierda	1,43744314	Medio izquierda	2,08429255	Inferior izquierda	7,90593727	Izquierda	11,4275
Superior derecha	0,87338317	Medio derecha	1,2664056	Inferior derecha	4,80360745	Derecha	6,9433
Superior centro	0,58225545	Medio centro	0,8442704	Inferior centro	3,20240497	Centro	4,6288
Superior	2,8929	Medio	4,1948	Inferior	15,9119	Total	23

Consolidado:

De joven ejecuto 27 penales fallando en una sola ocasión, lo cual es un equivalente al 3,7% de los mismos, habiendo sido adivinada la intención de CR7 por parte del arquero, Cristiano y el portero coincidieron en su estrategia ocho veces cuando Cristiano estuvo en la etapa de consolidado siendo atajado una sola ocasión marcando un 87,5% de las veces que coincidieron.

Este es el registro de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como consolidado:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	9	Izquierda	13
Superior derecha	1	Medio derecha	0	Inferior derecha	5	Derecha	6
Superior centro	0	Medio centro	5	Inferior centro	3	Centro	8
Superior	3	Medio	7	Inferior	17	Total	27

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados como consolidado:

Superior izquierda	1,68743325	Medio izquierda	2,44677821	Inferior izquierda	9,28088288	Izquierda	13,4149
Superior derecha	1,0252759	Medio derecha	1,48665005	Inferior derecha	5,63901744	Derecha	8,1508
Superior centro	0,68351727	Medio centro	0,99110004	Inferior centro	3,75934496	Centro	5,4339
Superior	3,3961	Medio	4,9244	Inferior	18,6791	Total	27

Maduro:

De maduro ejecuto 109 penales, de los cuales fallo 21, lo cual es un equivalente al 19,26% de los mismos, catorce de esos fallos fueron atajadas de los penales y siete fueron fallos en la ejecución, el arquero y Cristiano coincidieron en su estrategia 43 veces en la madurez de Cristiano siendo atajado en catorce ocasiones, marcando un 67,44% de las veces que coincidieron.

Este es el registro de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como maduro:

Superior izquierda	5	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	44	Izquierda	51
Superior derecha	5	Medio derecha	7	Inferior derecha	25	Derecha	37
Superior centro	2	Medio centro	11	Inferior centro	8	Centro	21
Superior	12	Medio	20	Inferior	77	Total	109

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados como maduro:

Superior izquierda	6,81223053	Medio izquierda	9,87773427	Inferior izquierda	37,4672679	Izquierda	54,1571
Superior derecha	4,13907678	Medio derecha	6,00166133	Inferior derecha	22,7649223	Derecha	32,9055
Superior centro	2,75938452	Medio centro	4,00110755	Inferior centro	15,1766148	Centro	21,937
Superior	13,7105	Medio	19,8904	Inferior	75,4087	Total	109

Anexo 4.1. Penales de Lionel Messi según localia

Local:

De local ejecuto 71 penales, de los cuales fallo 15, lo cual es un equivalente al 21,11% de los mismos, doce de esos fallos fueron atajadas de los penales y tres fueron fallos en la ejecución, el arquero y Messi coincidieron en su estrategia 19 veces cuando Messi fue local, teniendo en cuenta los datos que se dieron anteriormente se puede concluir que el 36,8% de las veces que coincidieron el balón termino en gol.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como local:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	4	Inferior izquierda	13	Izquierda	18
Superior derecha	7	Medio derecha	4	Inferior derecha	25	Derecha	36
Superior centro	4	Medio centro	5	Inferior centro	8	Centro	17
Superior	12	Medio	13	Inferior	46	Total	71

Este es el comportamiento esperado de los penales de Messi ejecutados como local:

Superior izquierda	3,6062886 3	Medio izquierda	4,6080354 7	Inferior izquierda	16,228298 8	Izquierda	24,442
Superior derecha	4,8083848 4	Medio derecha	6,1440473	Inferior derecha	21,637731 8	Derecha	32,589
Superior centro	2,0607363 6	Medio centro	2,6331631 3	Inferior centro	9,2733136 3	Centro	13,966
Superior	10,475	Medio	13,385	Inferior	47,138	Total	71

Visitante:

De visitante ejecuto 34 penales, de los cuales fallo 7 penales, lo cual es el equivalente al 20,5% del total, de esas 5 se debieron a coincidencias en las que el arquero atajo y dos se debieron a un fallo del ejecutor, coincidentalmente fueron siete veces las que tanto lanzador como ejecutor escogieron la misma estrategia, siendo gol dos de esas ocasiones.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como visitante:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	12	Izquierda	16
Superior derecha	3	Medio derecha	2	Inferior derecha	7	Derecha	12
Superior centro	0	Medio centro	4	Inferior centro	2	Centro	6
Superior	5	Medio	8	Inferior	21	Total	34

Este es el comportamiento esperado de los penales de Messi ejecutados como visitante:

Superior izquierda	1,7269551 2	Medio izquierda	2,2066648 8	Inferior izquierda	7,7712980 4	Izquierda	11,703
Superior derecha	2,3026068 3	Medio derecha	2,9422198 3	Inferior derecha	10,361730 7	Derecha	15,605

Superior centro	0,9868315	Medio centro	1,2609513 6	Inferior centro	4,4407417 4	Centro	6,686
Superior	5,014	Medio	6,408	Inferior	22,572	Total	34

Neutro:

En campo neutro ejecuto 16 veces, de estos fallo el 31,25%, acertando un total de once goles, de los cinco fallados uno fue ejecutado de mala manera por el lanzador y cuatro fueron atajados por el portero, coincidieron siete veces de los cuales cuatro tres marcados por Lionel Messi.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en cancha neutra:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	7	Izquierda	8
Superior derecha	1	Medio derecha	1	Inferior derecha	6	Derecha	8
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	1	Medio	2	Inferior	13	Total	16

Este es el registro del esperado de los penales de Messi ejecutados en cancha neutra:

Superior izquierda	0,81268476	Medio izquierda	1,03843053	Inferior izquierda	3,65708143	Izquierda	5,507
Superior derecha	1,08357968	Medio derecha	1,38457404	Inferior derecha	4,87610857	Derecha	7,343
Superior centro	0,46439129	Medio centro	0,59338887	Inferior centro	2,08976082	Centro	3,146
Superior	2,359	Medio	3,015	Inferior	10,622	Total	16

Anexo 4.2. Penales de Cristiano Ronaldo según localia.

Local:

De local ejecuto 89 penales, de los cuales fallo 15, lo cual es un equivalente al 16,85% de los mismos, nueve de esos fallos fueron atajadas de los penales y seis fueron fallos en la ejecución, el arquero y Cristiano coincidieron en su estrategia 39 veces cuando este fue local, teniendo en cuenta los datos que se dieron anteriormente se puede concluir que el 76,92% de las veces que coincidieron el balón termino en gol.

Este es el registro de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como local:

Superior izquierda	6	Medio izquierda	3	Inferior izquierda	37	Izquierda	46
Superior derecha	6	Medio derecha	6	Inferior derecha	13	Derecha	25
Superior centro	2	Medio centro	9	Inferior centro	7	Centro	18
Superior	14	Medio	18	Inferior	57	Total	89

Este es el comportamiento esperado de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como local:

Superior izquierda	5,56227997	Medio izquierda	8,06530596	Inferior izquierda	30,5925399	Izquierda	44,219
Superior derecha	3,37961315	Medio derecha	4,90043906	Inferior derecha	18,5878723	Derecha	26,866
Superior centro	2,25307543	Medio centro	3,26695938	Inferior centro	12,3919149	Centro	17,910
Superior	11,194	Medio	16,231	Inferior	61,570	Total	89

Visitante:

De visitante ejecuto 57 penales, de los cuales fallo 9, lo cual es un equivalente al 15,25% de los mismos, siete de esos fallos fueron atajadas de los penales y dos fueron fallos en la ejecución, el arquero y Cristiano coincidieron en su estrategia 23 veces cuando este fue visitante, teniendo en cuenta los datos que se dieron anteriormente se puede concluir que el 69,56% de las veces que coincidieron el balón termino en gol.

Este es el registro de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como visitante:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	25	Izquierda	27
Superior derecha	2	Medio derecha	1	Inferior derecha	15	Derecha	18
Superior centro	0	Medio centro	7	Inferior centro	5	Centro	12
Superior	3	Medio	9	Inferior	45	Total	57

Este es el comportamiento esperado de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como visitante:

Superior izquierda	3,56235908	Medio izquierda	5,16542067	Inferior izquierda	19,592975	Izquierda	28,319
Superior derecha	2,16447134	Medio derecha	3,13848345	Inferior derecha	11,9045924	Derecha	17,206
Superior centro	1,44298089	Medio centro	2,0923223	Inferior centro	7,93639492	Centro	11,470
Superior	7,168	Medio	10,395	Inferior	39,432	Total	57

Neutral:

De local ejecuto 13 penales, de los cuales fallo 3, lo cual es un equivalente al 23,07% de los mismos, nueve de esos fallos fueron atajados de los penales y seis fueron fallos en la ejecución, el arquero y Cristiano coincidieron en su estrategia 2 veces cuando este fue neutral, teniendo en cuenta los datos que se dieron anteriormente se puede concluir que el 100% de las veces que coincidieron el balón fue atajado por el portero.

Este es el registro de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como local:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	3	Izquierda	5
Superior derecha	1	Medio derecha	2	Inferior derecha	3	Derecha	6
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	2	Centro	2
Superior	3	Medio	2	Inferior	8	Total	13

Este es el comportamiento esperado de los penales de Cristiano Ronaldo ejecutados como local:

Superior izquierda	0,81246786	Medio izquierda	1,1780784	Inferior izquierda	4,46857324	Izquierda	6,458
Superior derecha	0,49365136	Medio derecha	0,71579447	Inferior derecha	2,71508247	Derecha	3,923
Superior centro	0,32910091	Medio centro	0,47719631	Inferior centro	1,81005498	Centro	2,616
Superior	1,634	Medio	2,370	Inferior	8,993	Total	13

Anexo 5.1. Penales de Messi según resultado previo

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en condición de victoria:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	4	Inferior izquierda	12	Izquierda	16
Superior derecha	5	Medio derecha	2	Inferior derecha	20	Derecha	27
Superior centro	2	Medio centro	4	Inferior centro	1	Centro	7
Superior	7	Medio	10	Inferior	33	Total	50

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados en condición de victoria:

Superior izquierda	2,53963988	Medio izquierda	3,2450954	Inferior izquierda	11,4283795	Izquierda	17,2129
Superior derecha	3,38618651	Medio derecha	4,32679387	Inferior derecha	15,2378393	Derecha	22,9506
Superior centro	1,45122279	Medio centro	1,85434023	Inferior centro	6,53050255	Centro	9,836
Superior	7,3769	Medio	9,426	Inferior	33,1966	Total	50

coincidió con el portero doce veces (24%), atajando el portero nueve de esas ocasiones (75%) y Messi enviándolo fuera en una en tres ocasiones para un total de doce fallos, equivalente al 22% de los lanzamientos en condición de victoria.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en condición de empate:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	14	Izquierda	17
Superior derecha	3	Medio derecha	3	Inferior derecha	15	Derecha	21
Superior centro	2	Medio centro	5	Inferior centro	7	Centro	14
Superior	6	Medio	10	Inferior	36	Total	52

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados en condición de empate:

Superior izquierda	2,64122548	Medio izquierda	3,37489922	Inferior izquierda	11,8855146	Izquierda	17,9015
Superior derecha	3,52163397	Medio derecha	4,49986563	Inferior derecha	15,8473529	Derecha	23,8687
Superior centro	1,5092717	Medio centro	1,92851384	Inferior centro	6,79172266	Centro	10,2294
Superior	7,672	Medio	9,8031	Inferior	34,7046	Total	52

coincidió con el portero trece veces (24%), atajando el portero diez de esas ocasiones (76,9%) y Messi enviándolo fuera en una en una ocasión para un total de once fallos, equivalente al 21,15% de los lanzamientos en condición de empate.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en condición de derrota:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	4	Izquierda	6
Superior derecha	2	Medio derecha	1	Inferior derecha	2	Derecha	5
Superior centro	0	Medio centro	1	Inferior centro	2	Centro	3
Superior	4	Medio	2	Inferior	8	Total	14

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados en condición de derrota:

Superior izquierda	0,71109917	Medio izquierda	0,90862671	Inferior izquierda	3,19994625	Izquierda	4,8195
Superior derecha	0,94813222	Medio derecha	1,21150228	Inferior derecha	4,266595	Derecha	6,4256
Superior centro	0,40634238	Medio centro	0,51921526	Inferior centro	1,82854071	Centro	2,754
Superior	2,0654	Medio	2,6388	Inferior	9,2949	Total	14

coincidió con el portero cinco veces (35,71%), atajando el portero dos de esas ocasiones (40%) y Messi enviándolo fuera en una en una ocasión para un total de tres fallos, equivalente al 21,42% de los lanzamientos en condición de derrota.

Anexo 5.2. Penales de Cristiano Ronaldo según resultado previo.

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en condición de victoria:

Superior izquierda	7	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	24	Izquierda	31
Superior derecha	1	Medio derecha	1	Inferior derecha	12	Derecha	14
Superior centro	1	Medio centro	6	Inferior centro	5	Centro	12
Superior	9	Medio	7	Inferior	41	Total	57

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados en condición de victoria:

Superior izquierda	3,56235908	Medio izquierda	5,16542067	Inferior izquierda	19,592975	Izquierda	28,3206
Superior derecha	2,16447134	Medio derecha	3,13848345	Inferior derecha	11,9045924	Derecha	17,2063
Superior centro	1,44298089	Medio centro	2,0923223	Inferior centro	7,93639492	Centro	11,4724
Superior	7,1696	Medio	10,3961	Inferior	39,4337	Total	57

coincidió con el portero 25 veces (43,85%), atajando el portero seis de esas ocasiones (24%) y Cristiano enviándolo fuera en una en cuatro ocasiones para un total de diez fallos, equivalente al 17,54% de los lanzamientos en condición de victoria.

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en condición de empate:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	25	Izquierda	28
Superior derecha	4	Medio derecha	5	Inferior derecha	11	Derecha	20
Superior centro	1	Medio centro	8	Inferior centro	8	Centro	17
Superior	6	Medio	15	Inferior	44	Total	65

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados en condición de empate:

Superior izquierda	4,06233931	Medio izquierda	5,89039199	Inferior izquierda	22,3428662	Izquierda	32,2954
Superior derecha	2,46825679	Medio derecha	3,57897235	Inferior derecha	13,5754124	Derecha	19,6225
Superior centro	1,64550453	Medio centro	2,38598157	Inferior centro	9,05027491	Centro	13,0819
Superior	8,176	Medio	14,8551	Inferior	44,9684	Total	65

coincidió con el portero 23 veces (35,38%), atajando el portero cinco de esas ocasiones (21,73%) y Cristiano enviándolo fuera en una en cinco ocasiones para un total de diez fallos, equivalente al 15,38% de los lanzamientos en condición de empate.

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en condición de derrota:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	13	Izquierda	15
Superior derecha	3	Medio derecha	3	Inferior derecha	7	Derecha	13
Superior centro	0	Medio centro	2	Inferior centro	0	Centro	2
Superior	3	Medio	7	Inferior	20	Total	30

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados en condición de derrota:

Superior izquierda	1,87492583	Medio izquierda	2,71864246	Inferior izquierda	10,3120921	Izquierda	14,9055
Superior derecha	1,13919544	Medio derecha	1,65183339	Inferior derecha	6,26557494	Derecha	9,0654
Superior centro	0,75946363	Medio centro	1,10122226	Inferior centro	4,17704996	Centro	6,0376
Superior	3,7734	Medio	5,4716	Inferior	20,7545	Total	30

coincidió con el portero diez veces (33,33%), atajando el portero cinco esas ocasiones (50%) sin que Cristiano envié ningún balón por fuera, el total de fallados equivale al 16,66% de los lanzamientos en condición de victoria.

Anexo 6.1. Penales de Messi según equipo.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como jugador del FC Barcelona:

Superior izquierda	3	Medio izquierda	4	Inferior izquierda	22	Izquierda	29
Superior derecha	9	Medio derecha	5	Inferior derecha	31	Derecha	45
Superior centro	4	Medio centro	9	Inferior centro	10	Centro	23
Superior	16	Medio	18	Inferior	63	Total	97

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados como jugador del FC Barcelona:

Superior izquierda	4,92690137	Medio izquierda	6,29548508	Inferior izquierda	22,1710562	Izquierda	33,3933
Superior derecha	6,56920183	Medio derecha	8,39398011	Inferior derecha	29,5614082	Derecha	43,5245
Superior centro	2,81537221	Medio centro	3,59742005	Inferior centro	12,669175	Centro	19,0818
Superior	14,1334	Medio	18,2867	Inferior	64,4015	Total	97

De estos 97 juegos el portero salió victorioso en 22, siendo 5 fallas de Messi y 17 atajadas del arquero, fallando Messi en el 22,68% de las veces como lanzador culé y ganando el arquero en 17 de las 26 veces que coincidieron, para un total del 65,38%

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados como jugador de la selección argentina:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	3	Inferior izquierda	10	Izquierda	13
Superior derecha	2	Medio derecha	1	Inferior derecha	8	Derecha	11
Superior centro	0	Medio centro	1	Inferior centro	0	Centro	1
Superior	2	Medio	5	Inferior	18	Total	25

Este es el registro de los penales esperados de Messi ejecutados como jugador de la selección argentina:

Superior izquierda	1,26981994	Medio izquierda	1,6225477	Inferior izquierda	5,71418973	Izquierda	8,6064
Superior derecha	1,69309325	Medio derecha	2,16339694	Inferior derecha	7,61891965	Derecha	11,4752
Superior centro	0,72561139	Medio centro	0,92717012	Inferior centro	3,26525128	Centro	4,9179
Superior	3,6789	Medio	4,7129	Inferior	16,5955	Total	25

coincidió con el portero siete veces, atajando el portero cuatro de esas ocasiones y Messi enviándolo fuera en una sola ocasión para un total de 5 fallos, equivalente al 20% de los lanzamientos como seleccionado argentino.

Anexo 6.2. Penales de Cristiano Ronaldo según club.

Este es el registro de los penales de CR7 ejecutados como jugador del Manchester United:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	2	Inferior izquierda	12	Izquierda	14
Superior derecha	2	Medio derecha	2	Inferior derecha	0	Derecha	4
Superior centro	0	Medio centro	1	Inferior centro	3	Centro	4
Superior	2	Medio	5	Inferior	15	Total	22

Este es el registro de los penales esperados de CR7 ejecutados como jugador del Manchester United:

Superior izquierda	1,37494561	Medio izquierda	1,99367114	Inferior izquierda	7,56220086	Izquierda	10,9307
Superior derecha	0,83540999	Medio derecha	1,21134449	Inferior derecha	4,59475495	Derecha	6,6411
Superior centro	0,55693999	Medio centro	0,80756299	Inferior centro	3,06316997	Centro	4,4275
Superior	2,7672	Medio	4,1204	Inferior	15,22	Total	22

coincidió con el arquero 8 veces (36,16%), atajando el arquero en dos ocasiones, también fallo en dos ocasiones para la totalidad de 4 fallos (18,18%)

Este es el registro de los penales de CR7 ejecutados como jugador del Real Madrid:

Superior izquierda	5	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	39	Izquierda	45
Superior derecha	4	Medio derecha	5	Inferior derecha	20	Derecha	29
Superior centro	2	Medio centro	9	Inferior centro	9	Centro	20
Superior	11	Medio	15	Inferior	68	Total	94

Este es el registro de los penales esperados de CR7 ejecutados como jugador del Real Madrid:

Superior izquierda	5,87476761	Medio izquierda	8,51841304	Inferior izquierda	32,3112219	Izquierda	46,7043
Superior derecha	3,56947906	Medio derecha	5,17574463	Inferior derecha	19,6321348	Derecha	28,3772
Superior centro	2,3796527	Medio centro	3,45049642	Inferior centro	13,0880899	Centro	18,918
Superior	11,8237	Medio	17,1445	Inferior	65,0313	Total	94

fallo en 14 ocasiones (14,89%), de los cuales cuatro fueron fallos y 10 fueron atajadas del portero, con quien coincidió 40 veces (42,55%)

Este es el registro de los penales de CR7 ejecutados como jugador de la Juventus:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	8	Izquierda	11
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	6	Derecha	6
Superior centro	0	Medio centro	6	Inferior centro	0	Centro	6
Superior	2	Medio	7	Inferior	14	Total	23

Este es el registro de los penales esperados de CR7 ejecutados como jugador de la Juventus:

Superior izquierda	1,43744314	Medio izquierda	2,08429255	Inferior izquierda	7,90593727	Izquierda	11,4275
Superior derecha	0,87338317	Medio derecha	1,2664056	Inferior derecha	4,80360745	Derecha	6,9433
Superior centro	0,58225545	Medio centro	0,8442704	Inferior centro	3,20240497	Centro	4,6688
Superior	2,8929	Medio	4,1948	Inferior	15,9119	Total	23

fallo en tres ocasiones (13,04%), dos por fallo del lanzador y uno por acierto del portero, con el cual coincidieron 8 veces

Este es el registro de los penales de CR7 ejecutados como jugador de la Selección Portugal:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	6	Izquierda	8
Superior derecha	3	Medio derecha	2	Inferior derecha	5	Derecha	10
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	2	Centro	2
Superior	5	Medio	2	Inferior	13	Total	20

Este es el registro de los penales esperados de CR7 ejecutados como jugador de la Selección Portugal:

Superior izquierda	1,24995	Medio izquierda	1,812428	Inferior izquierda	6,8747280	Izquierda	9,937
Superior derecha	0,75946	Medio derecha	1,101222	Inferior derecha	4,1770499	Derecha	6,0376
Superior centro	0,50630	Medio centro	0,734148	Inferior centro	2,7846999	Centro	4,025
Superior	2,5156	Medio	3,8165	Inferior	13,8063	Total	20

penales fallo 6 ocasiones, dos porque erro al penal y cuatro por atajada del portero, con el cual coincidieron 8 veces.

Anexo 7.1. Penales de Messi según competencia

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en LaLiga:

Superior izquierda	2	Medio izquierda	3	Inferior izquierda	14	Izquierda	19
Superior derecha	7	Medio derecha	4	Inferior derecha	22	Derecha	33
Superior centro	3	Medio centro	8	Inferior centro	6	Centro	17
Superior	12	Medio	15	Inferior	42	Total	69

Este es el registro de los penales esperados de Messi en LaLiga:

Superior izquierda	3,50470304	Medio izquierda	4,47823166	Inferior izquierda	15,7711637	Izquierda	23,754
Superior derecha	4,67293738	Medio derecha	5,97097554	Inferior derecha	21,0282182	Derecha	31,672
Superior centro	2,00268745	Medio centro	2,55898952	Inferior centro	9,01209352	Centro	13,5735
Superior	10,1802	Medio	13,008	Inferior	45,8113	Total	69

coincidió con el portero 17 veces (24,63%), atajando el portero diez (58,82%) de esas ocasiones y Messi enviándolo fuera en dos ocasiones para un total de 12 fallos, equivalente al 17,39% de los lanzamientos del argentino en LaLiga

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en Champions League:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	6	Izquierda	7
Superior derecha	1	Medio derecha	0	Inferior derecha	3	Derecha	4
Superior centro	0	Medio centro	1	Inferior centro	3	Centro	4
Superior	1	Medio	2	Inferior	12	Total	15

Este es el registro de los penales esperados de Messi en Champions League:

Superior izquierda	0,76189196	Medio izquierda	0,97352862	Inferior izquierda	3,42851384	Izquierda	5,1638
Superior derecha	1,01585595	Medio derecha	1,29803816	Inferior derecha	4,57135179	Derecha	6,8851
Superior centro	0,43536684	Medio centro	0,55630207	Inferior centro	1,95915077	Centro	2,9507
Superior	2,2129	Medio	2,8278	Inferior	9,9589	Total	15

coincidió con el portero 3 veces (20%), atajando el portero dos (66,66%) de esas ocasiones y Messi enviándolo fuera en una ocasión para un total de 3 fallos, equivalente al 20% de los lanzamientos del argentino en Champions League

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en amistosos:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	7	Izquierda	8
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	2	Centro	2
Superior	0	Medio	1	Inferior	9	Total	10

Este es el registro de los penales esperados de Messi en amistosos:

Superior izquierda	0,50792798	Medio izquierda	0,64901908	Inferior izquierda	2,28567589	Izquierda	3,442623
Superior derecha	0,6772373	Medio derecha	0,86535877	Inferior derecha	3,04756786	Derecha	4,5901639
Superior centro	0,29024456	Medio centro	0,37086805	Inferior centro	1,30610051	Centro	1,9672131
Superior	1,4753	Medio	1,8851	Inferior	6,6392	Total	10

coincidió con el portero 3 veces (30%), atajando el portero la totalidad de esas ocasiones en amistosos.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en la Copa del Rey:

Superior izquierda	1	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	1	Izquierda	2
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	6	Derecha	6
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	1	Centro	1
Superior	1	Medio	0	Inferior	8	Total	9

Este es el registro de los penales esperados de Messi en la Copa del Rey:

Superior izquierda	0,45713518	Medio izquierda	0,58411717	Inferior izquierda	2,0571083	Izquierda	3,0983
Superior derecha	0,60951357	Medio derecha	0,7788229	Inferior derecha	2,74281107	Derecha	4,1311
Superior centro	0,2612201	Medio centro	0,33378124	Inferior centro	1,17549046	Centro	1,7703
Superior	1,3278	Medio	1,6966	Inferior	5,9753	Total	9

coincidió con el portero 5 veces (55,55%), atajando el portero todas esas ocasiones y Messi enviándolo fuera en una ocasión para un total de 6 fallos, equivalente al 66,66% de los lanzamientos del argentino en la Copa del Rey.

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en la Copa América:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	0	Izquierda	1
Superior derecha	1	Medio derecha	0	Inferior derecha	4	Derecha	5
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	1	Medio	1	Inferior	4	Total	6

Este es el registro de los penales esperados de Messi en la Copa América:

Superior izquierda	0,30475679	Medio izquierda	0,38941145	Inferior izquierda	1,37140554	Izquierda	2,0655
Superior derecha	0,40634238	Medio derecha	0,51921526	Inferior derecha	1,82854071	Derecha	2,754
Superior centro	0,17414673	Medio centro	0,22252083	Inferior centro	0,78366031	Centro	1,1802
Superior	0,8851	Medio	1,1311	Inferior	3,9835	Total	6

coincidió con el portero 2 veces (33,33%), siendo gol ambas veces que coincidieron y Messi enviándolo fuera en una ocasión para un solo fallo equivalente al 16,66% de los lanzamientos del argentino en la Copa América

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en las eliminatorias mundialistas:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	1	Inferior izquierda	1	Izquierda	2
Superior derecha	1	Medio derecha	1	Inferior derecha	1	Derecha	3
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	1	Medio	2	Inferior	2	Total	5

Este es el registro de los penales esperados de Messi en las eliminatorias mundialistas:

Superior izquierda	0,25396399	Medio izquierda	0,32450954	Inferior izquierda	1,14283795	Izquierda	1,7212
Superior derecha	0,33861865	Medio derecha	0,43267939	Inferior derecha	1,52378393	Derecha	2,2949
Superior centro	0,14512228	Medio centro	0,18543402	Inferior centro	0,65305026	Centro	0,9835
Superior	0,7376	Medio	0,9425	Inferior	3,3195	Total	5

no coincidió con el portero en ninguna ocasión y en esta competencia tiene una efectividad de 100% en los penales.

Este es el registro de los penales de Messi en la Supercopa Española:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	1	Izquierda	1
Superior derecha	1	Medio derecha	1	Inferior derecha	0	Derecha	2
Superior centro	1	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	1
Superior	2	Medio	1	Inferior	1	Total	4

Este es el registro de los penales esperados de Messi en la Supercopa Española:

Superior izquierda	0,20317119	Medio izquierda	0,25960763	Inferior izquierda	0,91427036	Izquierda	1,3769
Superior derecha	0,27089492	Medio derecha	0,34614351	Inferior derecha	1,21902714	Derecha	1,8359
Superior centro	0,11609782	Medio centro	0,14834722	Inferior centro	0,5224402	Centro	0,7867
Superior	0,5899	Medio	0,754	Inferior	2,6556	Total	4

no coincidió con el portero, Messi enviándolo fuera en una ocasión equivalente al 25% de los lanzamientos del argentino en la Supercopa Española

Este es el registro de los penales de Messi ejecutados en Copa Mundial:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	2	Izquierda	2
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	1	Derecha	1
Superior centro	0	Medio centro	1	Inferior centro	0	Centro	1
Superior	0	Medio	1	Inferior	3	Total	4

Este es el registro de los penales esperados de Messi en Copa Mundial:

Superior izquierda	0,20317119	Medio izquierda	0,25960763	Inferior izquierda	0,91427036	Izquierda	1,3769
Superior derecha	0,27089492	Medio derecha	0,34614351	Inferior derecha	1,21902714	Derecha	1,8359
Superior centro	0,11609782	Medio centro	0,14834722	Inferior centro	0,5224402	Centro	0,7867
Superior	0,5899	Medio	0,745	Inferior	2,6556	Total	4

Coincidió con el portero en una ocasión (25%) la cual fue atajada.

Anexo 7.2 Penales de Cristiano Ronaldo según competencia

Este es el registro de los penales de Cristiano en LaLiga:

Superior izquierda	0,05555556	Medio izquierda	0,01388889	Inferior izquierda	0,38888889	Izquierda	0,45833333
Superior derecha	0,04166667	Medio derecha	0,05555556	Inferior derecha	0,23611111	Derecha	0,33333333
Superior centro	0,01388889	Medio centro	0,06944444	Inferior centro	0,125	Centro	0,20833333
Superior	0,11111111	Medio	0,13888889	Inferior	0,75	Total	72

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano ejecutados en LaLiga:

Superior izquierda	4,499822	Medio izquierda	6,5247419	Inferior izquierda	24,749021	Izquierda	0,49685535
Superior derecha	2,73406906	Medio derecha	3,96440014	Inferior derecha	15,0373799	Derecha	35,7696
Superior centro	1,82271271	Medio centro	2,64293343	Inferior centro	10,0249199	Centro	14,4905
Superior	9,0504	Medio	13,1256	Inferior	49,8096	Total	72

coincidió con el portero 32 veces (44,44%), atajando el portero ocho (25%) de esas ocasiones y enviándolo fuera en tres ocasiones para un total de 11 fallos, equivalente al 15,27% de los lanzamientos del portugués en LaLiga

Este es el registro de los penales de Cristiano en Champions League:

Superior izquierda	0,04347826	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,39130435	Izquierda	0,43478261
Superior derecha	0,08695652	Medio derecha	0,04347826	Inferior derecha	0,17391304	Derecha	0,30434783
Superior centro	0,04347826	Medio centro	0,17391304	Inferior centro	0,04347826	Centro	0,26086957
Superior	0,17391304	Medio	0,2173913	Inferior	0,60869565	Total	23

coincidió con el portero 8 veces (34,78%), atajando el portero cuatro (50%) de esas ocasiones y enviándolo fuera una ocasión para un total de 5 fallos, equivalente al 21,73% de los lanzamientos del portugués en Champions League

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Champions League:

Superior izquierda	1,43744314	Medio izquierda	2,08429255	Inferior izquierda	7,90593727	Izquierda	11,4276
Superior derecha	0,87338317	Medio derecha	1,2664056	Inferior derecha	4,80360745	Derecha	6,9433
Superior centro	0,58225545	Medio centro	0,8442704	Inferior centro	3,20240497	Centro	4,6289
Superior	2,8930	Medio	4,1949	Inferior	15,9119	Total	23

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Serie A:

Superior izquierda	0,10526316	Medio izquierda	0,05263158	Inferior izquierda	0,31578947	Izquierda	0,47368421
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0,26315789	Derecha	0,26315789
Superior centro	0	Medio centro	0,26315789	Inferior centro	0	Centro	0,26315789
Superior	0,10526316	Medio	0,31578947	Inferior	0,57894737	Total	19

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Serie A:

Superior izquierda	1,18745303	Medio izquierda	1,72180689	Inferior izquierda	6,53099165	Izquierda	9,4402
Superior derecha	0,72149045	Medio derecha	1,04616115	Inferior derecha	3,96819746	Derecha	5,7358
Superior centro	0,48099363	Medio centro	0,69744077	Inferior centro	2,64546497	Centro	3,8238
Superior	2,3899	Medio	3,4654	Inferior	13,144	Total	19

coincidió con el portero 7 veces (36,84%), atajando el portero una (14,28%) de esas ocasiones y enviándolo fuera una ocasión para un total de 2 fallos, equivalente al 10,52% de los lanzamientos del portugués en Serie A

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Premier League:

Superior izquierda	0,07142857	Medio izquierda	0,14285714	Inferior izquierda	0,42857143	Izquierda	0,64285714
Superior derecha	0	Medio derecha	0,14285714	Inferior derecha	0	Derecha	0,14285714
Superior centro	0	Medio centro	0,07142857	Inferior centro	0,14285714	Centro	0,21428571
Superior	0,07142857	Medio	0,35714286	Inferior	0,57142857	Total	14

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Premier League:

Superior izquierda	0,87496539	Medio izquierda	1,26869981	Inferior izquierda	4,81230964	Izquierda	6,9559
Superior derecha	0,53162454	Medio derecha	0,77085558	Inferior derecha	2,92393497	Derecha	4,2264
Superior centro	0,35441636	Medio centro	0,51390372	Inferior centro	1,94928998	Centro	2,8176
Superior	1,761	Medio	2,5534	Inferior	9,6855	Total	14

coincidió con el portero 8 veces (57,14%), atajando el portero una (12,5%) de esas ocasiones y enviándolo fuera una ocasión para un total de 2 fallos, equivalente al 14,28% de los lanzamientos del portugués en Premier League

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en clasificatoria a la Eurocopa:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,2	Izquierda	0,2
Superior derecha	0,2	Medio derecha	0	Inferior derecha	0,4	Derecha	0,6
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0,2	Centro	0,2
Superior	0,2	Medio	0	Inferior	0,8	Total	5

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en clasificatoria a la Eurocopa:

Superior izquierda	0,31248764	Medio izquierda	0,45310708	Inferior izquierda	1,71868201	Izquierda	2,4842
Superior derecha	0,18986591	Medio derecha	0,27530557	Inferior derecha	1,04426249	Derecha	1,5094
Superior centro	0,12657727	Medio centro	0,18353704	Inferior centro	0,69617499	Centro	1,0062
Superior	0,6289	Medio	0,9119	Inferior	3,4591	Total	5

No coincidió con el portero ni fallo penales.

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Copa Mundial:

Superior izquierda	0,25	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0	Izquierda	0,25
Superior derecha	0,25	Medio derecha	0,25	Inferior derecha	0	Derecha	0,5
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0,25	Centro	0,25
Superior	0,5	Medio	0,25	Inferior	0,25	Total	4

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Copa Mundial:

Superior izquierda	0,24999011	Medio izquierda	0,36248566	Inferior izquierda	1,37494561	Izquierda	1,9872
Superior derecha	0,15189273	Medio derecha	0,22024445	Inferior derecha	0,83540999	Derecha	1,2074
Superior centro	0,10126182	Medio centro	0,14682963	Inferior centro	0,55693999	Centro	0,8049
Superior	0,5029	Medio	0,7294	Inferior	2,7672	Total	4

coincidió con el portero una vez y esta fue atajada (25%)

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en amistosos:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,25	Izquierda	0,25
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0,75	Derecha	0,75
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0	Medio	0	Inferior	1	Total	4

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en amistosos:

Superior izquierda	0,24999011	Medio izquierda	0,36248566	Inferior izquierda	1,37494561	Izquierda	1,9872
Superior derecha	0,15189273	Medio derecha	0,22024445	Inferior derecha	0,83540999	Derecha	1,2074
Superior centro	0,10126182	Medio centro	0,14682963	Inferior centro	0,55693999	Centro	0,8049
Superior	0,5029	Medio	0,7294	Inferior	2,7672	Total	4

coincidió con el portero 3 veces y todas las veces fue atajado (75%)

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Eurocopa:

Superior izquierda	0,33333333	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,66666666	Izquierda	1
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0,33333333	Medio	0	Inferior	0,66666666	Total	3

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Eurocopa:

Superior izquierda	0,18749258	Medio izquierda	0,27186425	Inferior izquierda	1,03120921	Izquierda	1,4904
Superior derecha	0,11391954	Medio derecha	0,16518334	Inferior derecha	0,62655749	Derecha	0,9055
Superior centro	0,07594636	Medio centro	0,11012223	Inferior centro	0,417705	Centro	0,6037
Superior	0,3772	Medio	0,547	Inferior	2,0754	Total	3

no coincidió con el portero y fallo un penal (33%)

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en clasificatoria mundialista:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,66666666	Izquierda	0,66666666
Superior derecha	0,33333333	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0,33333333
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0,33333333	Medio	0	Inferior	0,66666666	Total	3

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en clasificatoria mundialista:

Superior izquierda	0,18749258	Medio izquierda	0,27186425	Inferior izquierda	1,03120921	Izquierda	1,4904
Superior derecha	0,11391954	Medio derecha	0,16518334	Inferior derecha	0,62655749	Derecha	0,9055
Superior centro	0,07594636	Medio centro	0,11012223	Inferior centro	0,417705	Centro	0,6037
Superior	0,3772	Medio	0,547	Inferior	2,0754	Total	3

no coincidió con el portero y fallo un penal (33%)

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Copa de Liga:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,66666667	Izquierda	0,66666667
Superior derecha	0,33333333	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0,33333333
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0,33333333	Medio	0	Inferior	0,66666667	Total	3

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Copa de Liga:

Superior izquierda	0,18749258	Medio izquierda	0,27186425	Inferior izquierda	1,03120921	Izquierda	1,4904
Superior derecha	0,11391954	Medio derecha	0,16518334	Inferior derecha	0,62655749	Derecha	0,9055
Superior centro	0,07594636	Medio centro	0,11012223	Inferior centro	0,417705	Centro	0,6037
Superior	0,3772	Medio	0,547	Inferior	2,0754	Total	3

coincidió con el portero 2 veces (66,66%), sin embargo, todos sus lanzamientos terminaron en gol

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Copa del Rey:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	1	Izquierda	1
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0	Medio	0	Inferior	1	Total	3

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Copa del Rey:

Superior izquierda	0,18749258	Medio izquierda	0,27186425	Inferior izquierda	1,03120921	Izquierda	1,4904
Superior derecha	0,11391954	Medio derecha	0,16518334	Inferior derecha	0,62655749	Derecha	0,9055
Superior centro	0,07594636	Medio centro	0,11012223	Inferior centro	0,417705	Centro	0,6037
Superior	0,3772	Medio	0,547	Inferior	2,0754	Total	3

coincidió con el portero una vez (33,33%), sin embargo, todos sus lanzamientos terminaron en gol

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en FA Cup:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	2	Izquierda	2
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0	Medio	0	Inferior	2	Total	2

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en FA Cup:

Superior izquierda	0,12499506	Medio izquierda	0,18124283	Inferior izquierda	0,68747281	Izquierda	0,9937
Superior derecha	0,07594636	Medio derecha	0,11012223	Inferior derecha	0,417705	Derecha	0,6037
Superior centro	0,05063091	Medio centro	0,07341482	Inferior centro	0,27847	Centro	0,4024
Superior	0,2514	Medio	0,3647	Inferior	1,3837	Total	2

no coincidió con el portero y acertó todo

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Copa Italia:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0,5	Izquierda	0,5
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0,5	Centro	0,5
Superior	0	Medio	0	Inferior	1	Total	2

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Copa Italia:

Superior izquierda	0,12499506	Medio izquierda	0,18124283	Inferior izquierda	0,68747281	Izquierda	0,9937
Superior derecha	0,07594636	Medio derecha	0,11012223	Inferior derecha	0,417705	Derecha	0,6037
Superior centro	0,05063091	Medio centro	0,07341482	Inferior centro	0,27847	Centro	0,4024
Superior	0,2514	Medio	0,3647	Inferior	1,3837	Total	2

no coincidió con el portero y fallo un penal (50%)

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Copa Confederaciones:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	0	Izquierda	0
Superior derecha	0	Medio derecha	1	Inferior derecha	0	Derecha	1
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0	Medio	1	Inferior	0	Total	1

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Copa Confederaciones:

Superior izquierda	0,06249753	Medio izquierda	0,09062142	Inferior izquierda	0,3437364	Izquierda	0,49685535
Superior derecha	0,03797318	Medio derecha	0,05506111	Inferior derecha	0,2088525	Derecha	0,30188679
Superior centro	0,02531545	Medio centro	0,03670741	Inferior centro	0,139235	Centro	0,20125786
Superior	0,12578616	Medio	0,18238994	Inferior	0,6918239	Total	1

no coincidió y fue gol

Este es el registro de los penales de Cristiano ejecutados en Mundial de clubes:

Superior izquierda	0	Medio izquierda	0	Inferior izquierda	1	Izquierda	1
Superior derecha	0	Medio derecha	0	Inferior derecha	0	Derecha	0
Superior centro	0	Medio centro	0	Inferior centro	0	Centro	0
Superior	0	Medio	0	Inferior	0	Total	1

Este es el registro de los penales esperados de Cristiano en Mundial de clubes:

Superior izquierda	0,06249753	Medio izquierda	0,09062142	Inferior izquierda	0,3437364	Izquierda	0,49685535
Superior derecha	0,03797318	Medio derecha	0,05506111	Inferior derecha	0,2088525	Derecha	0,30188679
Superior centro	0,02531545	Medio centro	0,03670741	Inferior centro	0,139235	Centro	0,20125786
Superior	0,12578616	Medio	0,18238994	Inferior	0,6918239	Total	1

no coincidió y fue gol

Anexo 8.1 Tiros libres de Messi

LM10	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	33	12	45	Superior	33	12	45	superior	37	13	50
Inferior	4	4	8	Inferior	2	1	3	Inferior	2	1	3
	37	16	53		35	13	48		39	14	53
Barcelona	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	30	10	40	Superior	30	10	40	superior	33	11	44
Inferior	3	4	7	Inferior	2	1	3	Inferior	2	1	3
	33	14	47		32	11	43		35	12	47
Argentina	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3	2	5	Superior	3	2	5	superior	4	2	6
Inferior	1	0	1	Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0
	4	2	6		3	2	5		4	2	6
JOVEN	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3	0	3	Superior	3	0	3	superior	4	0	4
Inferior	0	1	1	Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0
	3	1	4		3	0	3		4	0	4
CONSOLIDADO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	7	3	10	Superior	7	3	10	superior	8	3	11
Inferior	1	1	2	Inferior	0	1	1	Inferior	0	1	1
	8	4	12		7	4	11		8	4	12
VETERANO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	23	9	32	Superior	23	9	32	superior	25	10	35
Inferior	3	2	5	Inferior	2	0	2	Inferior	2	0	2
	26	11	37		25	9	34		27	10	37

%											
LM10	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	33	12	0,849056604	Superior	33	12	0,9375	superior	37	13	0,94339623
Inferior	4	4	0,150943396	Inferior	2	1	0,0625	Inferior	2	1	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	1		0,729166667	0,270833333	1		0,735849057	0,264150943	1
Barcelona	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	30	10	0,85106383	Superior	30	10	0,93023	superior	33	11	0,93617021
Inferior	3	4	0,14893617	Inferior	2	1	0,06977	Inferior	2	1	0,06382979
	0,70212766	0,29787234	47		0,744186047	0,255813953	43		0,744680851	0,255319149	47
Argentina	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3	2	0,833333333	Superior	3	2	1	superior	4	2	1
Inferior	1	0	0,166666667	Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0
	0,666666667	0,333333333	6		0,6	0,4	1		0,666666667	0,333333333	1
JOVEN	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3	0	0,75	Superior	3	0	1	superior	4	0	1
Inferior	0	1	0,25	Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0
	0,75	0,25	1		1	0	1		1	0	1
CONSOLIDADO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	7	3	0,833333333	Superior	7	3	0,90909	superior	8	3	0,91666667
Inferior	1	1	0,166666667	Inferior	0	1	0,09091	Inferior	0	1	0,083333333
	0,666666667	0,333333333	1		0,636363636	0,363636364	1		0,666666667	0,333333333	1
VETERANO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	23	9	0,864864865	Superior	23	9	0,94118	superior	25	10	0,94594595
Inferior	3	2	0,135135135	Inferior	2	0	0,05882	Inferior	2	0	0,05405405
	0,702702703	0,297297297	1		0,735294118	0,264705882	1		0,72972973	0,27027027	1

Esperado											
LM10	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	31,41509434	13,58490566	0,849056604	Superior	32,8125	12,1875	0,9375	superior	36,79245283	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Barcelona	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	31,41509434	13,58490566	0,849056604	Superior	32,8125	12,1875	0,9375	superior	36,79245283	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Argentina	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	31,41509434	13,58490566	0,849056604	Superior	32,8125	12,1875	0,9375	superior	36,79245283	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Joven	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	31,41509434	13,58490566	0,849056604	Superior	32,8125	12,1875	0,9375	superior	36,79245283	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Consolidado	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	31,41509434	13,58490566	0,849056604	Superior	32,8125	12,1875	0,9375	superior	36,79245283	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Veterano	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	31,41509434	13,58490566	0,849056604	Superior	32,8125	12,1875	0,9375	superior	36,79245283	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53

Chi cuadrado											
LM10	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,079959204	0,18490566	0,849056604	Superior	0,001071429	0,002884615	0,9375	superior	0,001170779	0,003261456	0,94339623
Inferior	0,449770525	1,04009434	0,150943396	Inferior	0,016071429	0,043269231	0,0625	Inferior	0,019512982	0,054357592	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Barcelona	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,063742988	0,946016771	0,849056604	Superior	0,241071429	0,392628205	0,9375	superior	0,390914369	0,368975741	0,94339623
Inferior	1,196392147	1,04009434	0,150943396	Inferior	0,016071429	0,043269231	0,0625	Inferior	0,019512982	0,054357592	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Argentina	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	25,70158083	9,879350105	0,849056604	Superior	27,08678571	8,515705128	0,9375	superior	29,22732463	9,510404313	0,94339623
Inferior	3,763959714	2,41509434	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Joven	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	25,70158083	13,58490566	0,849056604	Superior	27,08678571	12,1875	0,9375	superior	29,22732463	13,20754717	0,94339623
Inferior	5,58490566	0,82915684	0,150943396	Inferior	2,1875	0,8125	0,0625	Inferior	2,20754717	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Consolidado	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	18,9748541	8,24740566	0,849056604	Superior	20,30583333	6,925961538	0,9375	superior	22,53194001	7,888975741	0,94339623
Inferior	3,763959714	0,82915684	0,150943396	Inferior	2,1875	0,043269231	0,0625	Inferior	2,20754717	0,054357592	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53
Veterano	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	2,254133379	1,54740566	0,849056604	Superior	2,934404762	0,833653846	0,9375	superior	3,779632317	0,778975741	0,94339623
Inferior	1,196392147	0,07134434	0,150943396	Inferior	0,016071429	0,8125	0,0625	Inferior	0,019512982	0,79245283	0,05660377
	0,698113208	0,301886792	53		0,729166667	0,270833333	48		0,735849057	0,264150943	53

Anexo 8.2 Tiros libres de Cristiano Ronaldo

CR7	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	20	15	35	Superior	18	12	30	superior	22	16	38
Inferior	9	11	20	Inferior	6	10	16	Inferior	6	11	17
	29	26	55		24	22	46		28	27	55
Selección	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3	2	5	Superior	3	1	4	superior	4	1	5
Inferior	1	3	4	Inferior	1	3	4	Inferior	1	3	4
	4	5	9		4	4	8		5	4	9
United	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	5	4	9	Superior	3	3	6	superior	4	6	10
Inferior	1	3	4	Inferior	1	2	3	Inferior	1	2	3
	6	7	13		4	5	9		5	8	13
Madrid	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	11	9	20	Superior	11	8	19	superior	13	9	22
Inferior	7	5	12	Inferior	4	5	9	Inferior	4	6	10
	18	14	32		15	13	28		17	15	32
Juventus	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	1	0	1	Superior	1	0	1	superior	1	0	1
Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0
	1	0	1		1	0	1		1	0	1
JOVEN	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	5	2	7	Superior	3	2	5	superior	3	5	8
Inferior	1	2	3	Inferior	1	1	2	Inferior	1	1	2
	6	4	10		4	3	7		4	6	10
CONSOLIDADO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	8	7	15	Superior	8	6	14	superior	9	6	15
Inferior	0	5	5	Inferior	0	5	5	Inferior	0	5	5
	8	12	20		8	11	19		9	11	20
VETERANO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	7	6	13	Superior	7	4	11	superior	10	5	15
Inferior	8	4	12	Inferior	5	4	9	Inferior	5	5	10
	15	10	25		12	8	20		15	10	25

%											
CR7	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,36363636	0,27272727	0,636364	Superior	0,391304348	0,260869565	0,6522	superior	0,4	0,290909091	0,691
Inferior	0,16363636	0,2	0,363636	Inferior	0,130434783	0,217391304	0,3478	Inferior	0,10909091	0,2	0,309
	0,52727273	0,472727273	55		0,52173913	0,47826087	46		0,50909091	0,490909091	55
Selección	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,33333333	0,22222222	0,555556	Superior	0,375	0,125	0,5	superior	0,44444444	0,111111111	0,556
Inferior	0,11111111	0,33333333	0,444444	Inferior	0,125	0,375	0,5	Inferior	0,11111111	0,33333333	0,444
	0,44444444	0,55555556	9		0,5	0,5	8		0,55555556	0,444444444	9
United	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,38461538	0,307692308	0,692308	Superior	0,333333333	0,333333333	0,6667	superior	0,30769231	0,461538462	0,769
Inferior	0,07692308	0,230769231	0,307692	Inferior	0,111111111	0,222222222	0,3333	Inferior	0,07692308	0,153846154	0,231
	0,46153846	0,538461538	13		0,444444444	0,555555556	9		0,38461538	0,615384615	13
Madrid	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,34375	0,28125	0,625	Superior	0,392857143	0,285714286	0,6786	superior	0,40625	0,28125	0,688
Inferior	0,21875	0,15625	0,375	Inferior	0,142857143	0,178571429	0,3214	Inferior	0,125	0,1875	0,313
	0,5625	0,4375	32		0,535714286	0,464285714	28		0,53125	0,46875	32
Juventus	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	1	0	1	Superior	1	0	1	superior	1	0	1
Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0	Inferior	0	0	0
	1	0	1		1	0	1		1	0	1
JOVEN	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,5	0,2	0,7	Superior	0,428571429	0,285714286	0,7143	superior	0,3	0,5	0,8
Inferior	0,1	0,2	0,3	Inferior	0,142857143	0,142857143	0,2857	Inferior	0,1	0,1	0,2
	0,6	0,4	10		0,571428571	0,428571429	7		0,4	0,6	10
CONSOLIDADO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,4	0,35	0,75	Superior	0,421052632	0,315789474	0,7368	superior	0,45	0,3	0,75
Inferior	0	0,25	0,25	Inferior	0	0,263157895	0,2632	Inferior	0	0,25	0,25
	0,4	0,6	20		0,421052632	0,578947368	19		0,45	0,55	20
VETERANO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,28	0,24	0,52	Superior	0,35	0,2	0,55	superior	0,4	0,2	0,6
Inferior	0,32	0,16	0,48	Inferior	0,25	0,2	0,45	Inferior	0,2	5	5,2
	0,6	0,4	25		0,6	0,4	20		0,6	5,2	25

Esperado											
CR7	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	18,4545455	16,54545455	0,636364	Superior	15,65217391	0,260869565	0,6522	superior	19,3454545	0,290909091	0,691
Inferior	10,5454545	9,454545455	0,363636	Inferior	0,130434783	0,217391304	0,3478	Inferior	0,10909091	0,2	0,309
	0,52727273	0,472727273	55		0,52173913	0,47826087	46		0,50909091	0,490909091	55
Selección	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3,01983471	2,707438017	0,636364	Superior	2,722117202	2,495274102	0,6522	superior	3,16561983	3,052561983	0,691
Inferior	1,72561983	1,547107438	0,363636	Inferior	1,451795841	1,330812854	0,3478	Inferior	1,41619835	1,365619835	0,309
	0,52727273	0,472727273	9		0,52173913	0,47826087	8		0,50909091	0,490909091	9
United	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	4,36198347	3,910743802	0,636364	Superior	3,062381853	2,807183365	0,6522	superior	4,57256198	4,409256198	0,691
Inferior	2,49256198	2,234710744	0,363636	Inferior	1,633270321	1,497164461	0,3478	Inferior	2,04561983	1,972561983	0,309
	0,52727273	0,472727273	13		0,52173913	0,47826087	9		0,50909091	0,490909091	13
Madrid	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	10,7371901	9,626446281	0,636364	Superior	9,527410208	8,733459357	0,6522	superior	11,2555372	10,85355372	0,691
Inferior	6,13553719	5,500826446	0,363636	Inferior	5,081285444	4,657844991	0,3478	Inferior	5,0353719	4,85553719	0,309
	0,52727273	0,472727273	32		0,52173913	0,47826087	28		0,50909091	0,490909091	32
Juventus	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,33553719	0,300826446	0,636364	Superior	0,34026465	0,311909263	0,6522	superior	0,35173554	0,339173554	0,691
Inferior	0,19173554	0,171900826	0,363636	Inferior	0,18147448	0,166351607	0,3478	Inferior	0,15735537	0,151735537	0,309
	0,52727273	0,472727273	1		0,52173913	0,47826087	1		0,50909091	0,490909091	1
JOVEN	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	3,3553719	3,008264463	0,636364	Superior	2,381852552	2,183364839	0,6522	superior	3,51735537	3,391735537	0,691
Inferior	1,91735537	1,719008264	0,363636	Inferior	1,270321361	1,164461248	0,3478	Inferior	1,57355372	1,517355372	0,309
	0,52727273	0,472727273	10		0,52173913	0,47826087	7		0,50909091	0,490909091	10
CONSOLIDADO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	6,7107438	6,016528926	0,636364	Superior	6,465028355	5,926275992	0,6522	superior	7,03471074	6,783471074	0,691
Inferior	3,83471074	3,438016529	0,363636	Inferior	3,448015123	3,160680529	0,3478	Inferior	3,14710744	3,034710744	0,309
	0,52727273	0,472727273	20		0,52173913	0,47826087	19		0,50909091	0,490909091	20
Maduro	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	8,38842975	7,520661157	0,636364	Superior	6,805293006	6,238185255	0,6522	superior	8,79338843	8,479338843	0,691
Inferior	4,79338843	4,297520661	0,363636	Inferior	3,629489603	3,327032136	0,3478	Inferior	3,9338843	3,79338843	0,309
	0,52727273	0,472727273	25		0,52173913	0,47826087	20		0,50909091	0,490909091	25

Chi											
CR7	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,1294223	0,144355644	0,273778	Superior	0,352173913	528,2608696	528,61	superior	0,36425154	848,2909091	848,7
Inferior	0,22648903	0,252622378	0,479111	Inferior	264,1304348	440,2173913	704,35	Inferior	318,109091	583,2	901,3
	0,35591133	0,396978022	55		264,4826087	968,4782609	46		318,473342	1431,490909	55
Selección	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,00013028	0,184849494	0,18498	Superior	0,028367202	0,896031678	0,9244	superior	0,21992226	1,380155659	1,6
Inferior	0,30512175	1,36441513	1,669537	Inferior	0,140597925	2,093596945	2,2342	Inferior	0,12231413	1,956033778	2,078
	0,30525203	1,549264624	9		0,168965127	2,989628623	8		0,34223638	3,336189437	9
United	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,0933211	0,002037124	0,095358	Superior	0,001270741	0,013243971	0,0145	superior	0,07169443	0,573898574	0,646
Inferior	0,89375562	0,262077608	1,155833	Inferior	0,24553884	0,168881633	0,4144	Inferior	0,53446922	0,000381658	0,535
	0,98707672	0,264114731	13		0,246809581	0,182125604	9		0,60616365	0,574280232	13
Madrid	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,00643269	0,040766336	0,047199	Superior	0,227608621	0,061597885	0,2892	superior	0,27036919	0,31654714	0,587
Inferior	0,12179797	0,045598081	0,167396	Inferior	0,230094968	0,025133952	0,2552	Inferior	0,21289291	0,269752876	0,483
	0,12823066	0,086364417	32		0,457703589	0,086731837	28		0,4832621	0,586300016	32
Juventus	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	1,31583276	0,300826446	1,616659	Superior	1,279153539	0,311909263	1,5911	superior	1,19478065	0,339173554	1,534
Inferior	0,19173554	0,171900826	0,363636	Inferior	0,18147448	0,166351607	0,3478	Inferior	0,15735537	0,151735537	0,309
	1,50756829	0,472727273	1		1,460628019	0,47826087	1		1,35213602	0,490909091	1
JOVEN	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,80611082	0,337934792	1,144046	Superior	0,160423981	0,015399471	0,1758	superior	0,07609597	0,762593237	0,839
Inferior	0,4389071	0,045931341	0,484838	Inferior	0,057523742	0,023227481	0,0808	Inferior	0,20905792	0,176396766	0,385
	1,24501791	0,383866134	10		0,217947723	0,038626953	7		0,28515389	0,938990003	10
CONSOLIDADO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,24768961	0,160759695	0,408449	Superior	0,36444356	0,000917141	0,3654	superior	0,54904345	0,090488618	0,64
Inferior	3,83471074	0,709651144	4,544362	Inferior	3,448015123	1,070369525	4,5184	Inferior	3,14710744	1,272728173	4,42
	4,08240036	0,870410839	20		3,812458683	1,071286665	19		3,69615089	1,363216791	20
VETERANO	Primer palo	Segundo palo		COINCIDENCIAS	Primer palo	Segundo palo		PORTERO	Primer palo	Segundo palo	
Superior	0,22980906	0,307474344	0,537283	Superior	0,005570783	0,80303374	0,8086	superior	0,16556888	1,427681923	1,593
Inferior	2,14511257	0,020597584	2,16571	Inferior	0,517510436	0,136123045	0,6536	Inferior	0,28892631	0,383802373	0,673
	2,37492163	0,328071928	25		0,52308122	0,939156785	20		0,4544952	1,811484296	25

Anexo 9.1 Tabla de fallos de Lionel Messi

Registro sobre fallos:	Total de Fallos : 27								
Por edad:		Por localia:		Por equipo:		Por competencia:		Amistoso	3
Joven:	5	Local	15	Barcelona	22	LaLiga:	12	Copa America	1
Consolidado:	6	Visitante	7	Selección	5	Copa del Rey	6	Copa del Mundo	1
Maduro:	16	Neutro	5			Champions League	3	Supercopa	1

Por condicion de juego:		Por elección Messi:							
Victoria	12	SI	1	SC	2	SD	2	SUPERIOR	5
Empate	11	MI	1	MC	2	MD	0	MEDIO	3
Derrota	3	II	7	IC	3	ID	9	INFERIOR	19
Tanda	1	IZQUIERDA	9	CENTRO	7	DERECHA	11		

Registro sobre fallos	Version porcentual	0,2213114 75							
Por edad:		Por localia:		Por equipo:		Por competencia:		Amistoso	0,3
Joven:	0,19230769 2	Local	0,211267 61	Barcelona	0,226804 12	LaLiga:	0,173913 04	Copa America	0,166666 67
Consolidado:	0,15789473 7	Visitante	0,205882 35	Selección	0,2	Copa del Rey	0,666666 67	Copa del Mundo	0,25
Maduro:	0,27586206 9	Neutro	0,3125			Champions League	0,2	Supercopa	0,25

Por condicion de juego:	Version porcentual	Por elección Messi:							
Victoria	0,24	SI	0,333333 33	SC	0,5	SD	0,181818 18	SUPERIOR	0,277777 78
Empate	0,211538462	MI	0,142857 14	MC	0,2	MD	0	MEDIO	0,130434 78
Derrota	0,214285714	II	0,21875	IC	0,3	ID	0,230769 23	INFERIOR	0,234567 9
Tanda	0,2	IZQUIERDA	0,214285 71	CENTRO	0,291666 67	DERECHA	0,196428 57		

Anexo 9.2 Tabla de fallos de Cristiano Ronaldo

Registro sobre fallos:		Porcentaje de fallos:	
Por edad:		Por localia:	
Joven:	5	Local	15
Consolidado:	1	Visitante	9
Maduro:	21	Neutro	3
Por equipo:		Por competencia:	
Selección	6	Premier League	2
Manchester United	4	LaLiga	11
Real Madrid	14	Serie A	2
Juventus	3	Champions League	5
		Amistoso	3
		Eurocopa	1
		Clasificatoria mundial	1
		Mundial	1
		Copa Italia	1

Por condicion de juego:	Por elección CR7:								
Victoria	10	SI	1	SC	1	SD	2	SUPERIOR	4
Empate	10	MI	0	MC	1	MD	0	MEDIO	1
Derrota	5	II	9	IC	7	ID	6	INFERIOR	22
Tanda	2	IZQUIERDA	10	CENTRO	9	DERECHA	8		

Registro % sobre fallos:	Total de fallos:	0,169811321							
Por edad:		Por localia:		Por equipo:		Por competencia:		Amistoso	0,75
Joven:	0,217391304	Local	0,168539326	Selección	0,3	Premier League	0,142857143	Eurocopa	0,333333333
Consolidado:	0,037037037	Visitante	0,152542373	Manchester United	0,181818182	LaLiga	0,152777778	Clasificatoria mundial	0,333333333
Maduro:	0,19266055	Neutro	0,230769231	Real Madrid	0,14893617	Serie A	0,105263158	Mundial	0,25
				Juventus	0,130434783	Champions League	0,217391304	Copa Italia	0,5

Por condicion de juego:	Por elección CR7:								
Victoria	0,175438596	SI	0,1	SC	0,5	SD	0,25	SUPERIOR	4
Empate	0,153846154	MI	0	MC	0,0625	MD	0	MEDIO	1
Derrota	0,166666667	II	0,138461538	IC	0,5	ID	0,193548387	INFERIOR	22
Tanda	0,285714286	IZQUIERDA	0,126582278	CENTRO	0,28125	DERECHA	0,166666667		