



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Análisis de la competencia en la fase de grupos del Mundial de Qatar 2022 y mejora de los equipos participantes según el índice ELO.

Analysis of the competition in the group stage of the 2022 Qatar World Cup and improvement of participating teams according to the ELO index.

Autor

Guillermo Arnau Vicente

Director

Manuel Espitia Escuer

Facultad de Economía y

Empresa

2022-2023

Autor del Trabajo: Guillermo Arnau Vicente

Director del trabajo: Manuel Espitia Escuer

Título del trabajo: Análisis de la competencia en la fase de grupos del Mundial de Qatar 2022 y mejora de los equipos participantes según el índice ELO.

Línea del Trabajo: Estrategia y Análisis de Resultados.

Titulación: Administración y dirección de Empresas

Objetivo:

En este trabajo se analizarán las fases de grupos de una Copa del Mundo, tratando a los equipos como agentes económicos y las ligas como sus mercados, con el objetivo de conocer qué mercado o grupo ofrece una mayor competitividad. Para ello se va a realizar un análisis utilizando diferentes índices y parámetros estadísticos que nos ayudarán a obtener una conclusión con mayor efectividad.

Por otro lado, se estudiará la mejora de dichos equipos en el torneo, usando el índice ELO para comprobar dicha mejora, y luego comprobando la efectividad de dicho índice para contrastar la fiabilidad.

Para concluir, los resultados obtenidos del análisis muestran cambios a lo largo de los diversos mundiales analizados en la intensidad competitiva y en el índice ELO.

Índice

1.	Introducción.....	4
1.1	Comparación entre Mundial de Fútbol y Juegos Olímpicos en términos de riqueza	5
1.2	Historia de La Copa del Mundo	7
1.3	Elección de Qatar como país anfitrión	9
2.	Análisis estadístico de la Competencia en fases de grupos de un Mundial	12
2.1	Proceso de clasificación para la Copa del Mundo	12
2.2	Interpretación económica de las fases de grupos como mercados regulados.....	14
2.3	Competencia en los grupos de un Mundial. Análisis teórico	15
2.4	Competencia en las fases de Grupos del Mundial de Qatar 2022.....	20
2.5	Comparación de la Competencia en el Mundial de Qatar con otros Mundiales	23
3.	Análisis de la mejora de los equipos en el Mundial de Qatar según el Índice ELO	26
3.1	Índice ELO.....	26
3.2	Método de probabilidades de victoria según el Índice ELO.....	29
3.3	Fiabilidad del Índice ELO	35
4.	Conclusiones	36
5.	Bibliografía	38
6.	Webgrafía	38

1. Introducción

Hay pocos momentos en los que todo un país recuerda qué estaba haciendo exactamente. El atentado del 11S, la llegada del hombre a la Luna. En España, cuarenta y siete millones de españoles recuerdan qué hacían un 11 de julio de 2010 a eso de las diez y pico de la noche.

La Copa del Mundial de Fútbol es el evento deportivo más grande y visto del mundo. Hace reflotar economías, paralizar el tráfico e incluso provocar terremotos artificiales, como aquel seísmo que provocaron los seguidores mexicanos cuando su selección le marcó un gol a Alemania en el Mundial de Rusia en 2018. Siempre cargadas de historias, de polémicas, de política internacional, pero, sobre todo, de fútbol, el Mundial de Fútbol de Qatar 2022 no iba a ser menos.

La competición reúne a las mejores selecciones nacionales de fútbol de todos los continentes para determinar al campeón del mundo cada cuatro años. La Copa del Mundo es organizada por la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), la entidad encargada de regular y promover el fútbol a nivel internacional.

La historia de la Copa del Mundo se remonta al año 1930, cuando la FIFA decidió realizar un torneo mundial de fútbol con el fin de determinar al mejor equipo del mundo. La primera edición de la Copa del Mundo se llevó a cabo en Uruguay en 1930, y fue ganada por la selección anfitriona tras vencer a Argentina en la final por un marcador de 4-2.

Desde entonces, la Copa del Mundo se ha convertido en uno de los eventos deportivos más importantes del mundo, y ha sido disputada cada cuatro años en diferentes países de todos los continentes. La competición ha evolucionado mucho desde su primera edición, y hoy en día cuenta con 32 selecciones participantes y se juega en un formato de eliminación directa.

Ser campeón del mundo de fútbol es un gran logro para cualquier país. Para los aficionados, significa un gran orgullo ver a su equipo levantar la Copa del Mundo y ser reconocidos como los mejores del mundo en su deporte favorito.

Además, ser campeón del mundo de fútbol también puede tener un impacto positivo en la economía de un país. El aumento de la popularidad del fútbol en el país puede llevar a un aumento de los ingresos publicitarios y de los derechos de televisión, lo que puede generar un aumento del PIB del país.

En resumen, ser campeón del mundo de fútbol es un logro importante tanto para los aficionados como para la economía y la historia de un país. Representa una oportunidad para que un país se ponga en el mapa y sea reconocido como uno de los mejores del mundo en el fútbol.

1.1 Comparación entre Mundial de Fútbol y Juegos Olímpicos en términos de riqueza

El PIB (Producto Interior Bruto) de un país es una medida de la producción económica total de ese país y, por lo tanto, refleja su capacidad para financiar diferentes actividades y programas, incluyendo el deporte. Es probable que los países con mayores PIBs también tengan mayores recursos disponibles para invertir en el deporte y, por lo tanto, obtengan mejores resultados en los Juegos Olímpicos. Esto se debe a que el deporte de alto nivel requiere un alto nivel de financiación para poder proporcionar a los atletas las mejores instalaciones y entrenadores, así como para cubrir los costos de viaje y alojamiento durante los Juegos Olímpicos.

Por ejemplo, Estados Unidos y China, dos países con los mayores PIBs del mundo, también han obtenido un gran número de medallas en los Juegos Olímpicos. En los Juegos Olímpicos de verano de 2020, Estados Unidos obtuvo el mayor número de medallas de oro, con un total de 46, mientras que China obtuvo el segundo mayor número, con un total de 37. Ambas naciones también han sido consistentemente fuertes en muchas otras disciplinas deportivas a lo largo de los años.

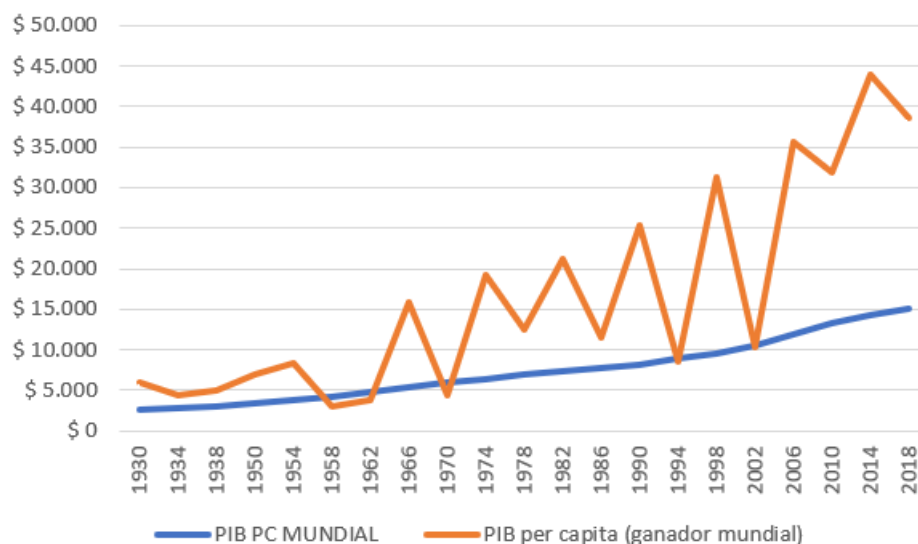
Sin embargo, es importante tener en cuenta que el PIB per cápita, que es el PIB dividido entre la población de un país, es una medida más precisa de la riqueza individual de las personas en un país y no necesariamente refleja la disponibilidad de recursos para invertir en el deporte. Por ejemplo, aunque Brasil tiene un PIB per cápita relativamente bajo en comparación con algunos países europeos, todavía tiene un gran número de personas que practican y apoyan el fútbol, lo que ha permitido al país tener éxito en los Mundiales de Fútbol. Además, el fútbol es un deporte muy popular en todo el mundo y se juega en casi todos los países, por lo que no es necesario tener un alto PIB per cápita para tener éxito en este deporte.

Muchos estudios estadísticos usan el dato del PIB o el PIB per cápita como un valor muy influyente a tener en cuenta para determinar qué selección va a ser la ganadora de un Mundial de Fútbol. Sin embargo, para saber si de verdad PIB per cápita y victorias en

mundiales manifiesta una correlación elevada, se ha creado una tabla para comprobarlo. Dicha tabla está compuesta por varios valores: por un lado, el PIB per cápita del país cuya selección ganó el Mundial en cada año y, por otro lado, el PIB per cápita mundial de dicho año. Valores sacados de la página de Our World in Data, de la Universidad de Oxford. Sin embargo, para los valores del PIB per cápita mundial, la página creada por la Universidad de Oxford no tenía todos los datos (por ejemplo, no tiene el dato de 1966), por lo que ha habido que realizar cálculos utilizando los datos que sí aparecían, como son 1960 y 1970. Esta es la tabla:

		PIB per capita (ganador mundial)	PIB PC MUNDIAL
URU	1930	\$ 5.950	\$ 2.687
ITA	1934	\$ 4.466	\$ 2.865
ITA	1938	\$ 4.981	\$ 3.044
URU	1950	\$ 7.015	\$ 3.351
ALE	1954	\$ 8.364	\$ 3.765
BRA	1958	\$ 3.005	\$ 4.179
BRA	1962	\$ 3.711	\$ 4.699
ING	1966	\$ 15.757	\$ 5.325
BRA	1970	\$ 4.365	\$ 5.952
ALE	1974	\$ 19.228	\$ 6.448
ARG	1978	\$ 12.444	\$ 6.977
ITA	1982	\$ 21.123	\$ 7.431
ARG	1986	\$ 11.515	\$ 7.826
ALE	1990	\$ 25.391	\$ 8.222
BRA	1994	\$ 8.616	\$ 8.899
FRA	1998	\$ 31.323	\$ 9.576
BRA	2002	\$ 10.245	\$ 10.568
ITA	2006	\$ 35.714	\$ 11.873
ESP	2010	\$ 31.786	\$ 13.179
ALE	2014	\$ 43.922	\$ 14.195
FRA	2018	\$ 38.516	\$ 15.122

Posteriormente, con los datos de la tabla, se ha creado este gráfico de dispersión, comparando el PIB per cápita del ganador de cada mundial en determinada fecha con el PIB per cápita mundial de ese año:



Como se puede comprobar, Brasil, el pentacampeón (1958, 1962, 1970, 1994 y 2002), es el dato más alejado de la media de la gráfica, ya que en ninguno de esos años tenía un PIB per cápita por lo menos igual a la media mundial, siempre ha sido inferior.

Sin embargo, selecciones como Francia o Alemania, ganadores también de varios mundiales, han tenido un PIB per cápita tres veces mayor al de la media mundial cuando han sido campeones del mundo.

Es fácil de inferir lógicamente que si de verdad el PIB per cápita fuera un factor tan influyente para la victoria en una Copa del Mundo, los países con mayor PIB per cápita (Luxemburgo, Singapur, Irlanda o Qatar) o los países con mayor PIB (Estados Unidos, China o Japón), tendrían varios trofeos.

Por ello, no es tanto un tema de dinero sino de cultura balompédica y de ilusión de los niños de llegar a ser estrellas y campeones algún día.

1.2 Historia de La Copa del Mundo

Desde su primera edición en 1930, ha habido un sinfín de personajes y momentos que han quedado grabados en la memoria de los aficionados al fútbol.

El Maracanazo fue un evento histórico que tuvo lugar durante la Copa del Mundo de 1950, que se llevó a cabo en Brasil. Durante la final, Brasil enfrentó a Uruguay en el Estadio Maracanã de Río de Janeiro. A pesar de que Brasil tenía una ventaja de dos goles durante gran parte del partido, Uruguay logró empatar el partido y, finalmente, ganar con un gol de Alcides Ghiggia en el minuto 79. Este resultado fue una sorpresa para muchos,

ya que Brasil era el anfitrión y el favorito para ganar. La derrota de Brasil se conoció como el Maracanazo y fue un momento histórico para el fútbol brasileño y uruguayo.

La Brasil de los cinco dieces fue un equipo de fútbol que se destacó durante la Copa del Mundo de 1970, que se llevó a cabo en México. El equipo estaba liderado por algunos de los mejores jugadores de la historia del fútbol, como Pelé, Carlos Alberto y Jairzinho. Brasil ganó el título de la Copa del Mundo de 1970 con una impresionante victoria por 4-1 sobre Italia en la final. Este equipo de Brasil es recordado como uno de los mejores de la historia del fútbol y es conocido por su juego elegante y atractivo.

La historia de Paolo Rossi es una de las más emblemáticas de la Copa del Mundo de 1982, que se llevó a cabo en España. Rossi, un delantero italiano, había sido suspendido por dos años por su implicación en un escándalo de apuestas ilegales. Sin embargo, fue reintegrado al equipo italiano justo a tiempo para la Copa del Mundo y terminó siendo el mejor anotador del torneo, con 6 goles en total. Su actuación lideró a Italia a la victoria en la Copa del Mundo de 1982, convirtiéndolo en un héroe nacional.

Uno de los personajes más recordados es el argentino Diego Maradona, quien lideró a su país a la victoria en la Copa del Mundo de 1986. En primer lugar, lideró a la selección argentina al título del campeonato, siendo la segunda vez que Argentina ganaba el Mundial de fútbol.

Además, Maradona tuvo un desempeño impresionante durante todo el torneo, anotando cinco goles y dando varias asistencias a sus compañeros de equipo. Su habilidad y liderazgo en el campo fueron claves para la victoria de Argentina.

Pero lo que realmente hizo que Maradona hiciera historia en el Mundial de 1986 fue su actuación en el partido contra Inglaterra en la ronda de cuartos de final. Argentina e Inglaterra estaban en Guerra por las islas Malvinas en aquel momento, por lo que el partido estaba cargado de geopolítica y rabia. En este partido, Maradona anotó dos de los goles más memorables de la historia del fútbol: el primer gol, conocido como el "gol de la mano de Dios", fue anotado con la mano de Maradona, mientras que el segundo, conocido como el "gol del siglo", fue anotado con una combinación impresionante de habilidad y velocidad. Estos dos goles ayudaron a Argentina a ganar el partido 2-1 y a avanzar a la siguiente ronda.

También cargados de polémica y escándalos, no se puede olvidar el Mundial de Corea y Japón del año 2002, en el que el equipo coreano llegó a semifinales después de pasar dos

eliminadoras con muchas dudas sobre el buen hacer de los colegiados. Italianos y españoles nunca olvidarán a los árbitros Byron Moreno y Gamal Al-Ghandour, colegiados de los partidos respectivos de Italia y España contra la selección coreana, en los que consideraron que la actuación arbitral fue nefasta y muy favorable al país anfitrión.

Por último, también se debe recordar la única Copa del Mundo ganada por España en el año 2010 en Sudáfrica, en una generación única e irrepetible de futbolistas que consiguió unir a todo el país, algo que ocurre en contadas ocasiones. Con un juego vistoso y de control y una selección “de bajitos”, la selección española logró ganarse el respeto y la admiración mundial y conseguir su primera estrella.

En resumen, la historia de la Copa del Mundo de Fútbol está llena de personajes y momentos inolvidables que han marcado la historia del deporte. Desde los logros de Maradona y Pelé hasta el sorprendente triunfo de Uruguay a Brasil en el Estadio Maracanã en 1950.

1.3 Elección de Qatar como país anfitrión

La elección de Qatar como sede del mundial de 2022 ha sido un tema de gran polémica desde su anuncio en 2010. Aunque Qatar había demostrado tener la capacidad económica y de infraestructuras para llevar a cabo un mundial de fútbol, muchos cuestionaron la decisión debido a la falta de tradición futbolística del país y las preocupaciones en cuanto a los derechos de mujeres y trabajadores.

Qatar fue elegida como sede para el Mundial de Fútbol de 2022 en diciembre de 2010, después de vencer a las otras candidaturas de Australia, Estados Unidos, Corea del Sur y Japón.

La candidatura de Australia trataba sobre la creación de nuevos estadios y la mejora de los existentes, y prometió una infraestructura sólida y un gran apoyo del gobierno. La candidatura de Estados Unidos se centraba en la experiencia en la organización de grandes eventos deportivos y la presencia de un gran número de instalaciones deportivas de alta calidad en todo el país. La de Corea del Sur versaba sobre la experiencia en la organización de eventos deportivos de gran envergadura, incluyendo la Copa del Mundo de 2002, y en la promoción de la paz y la unidad a través del fútbol. Por último, la candidatura de Japón giraba en torno a la experiencia en la organización de eventos

deportivos de gran envergadura, incluyendo los Juegos Olímpicos de 1964, y en la promoción de la amistad y la cooperación internacional a través del fútbol.

Todo parecía indicar que el Mundial volvería a tierras norteamericanas veintiocho años después, aunque al final, como sabemos, se acabó eligiendo a Qatar como sede. Después de la decisión de la FIFA, se hicieron acusaciones de sobornos y corrupción en relación con la elección de la sede del torneo. En 2015, la justicia estadounidense llevó a cabo una investigación sobre presunto soborno y corrupción en la FIFA, y varias personas fueron acusadas y condenadas por cargos relacionados con sobornos y fraude en relación con la asignación de torneos de fútbol.

La justicia estadounidense inició una investigación sobre presunto soborno y corrupción en la FIFA en 2015, en gran parte gracias a la cooperación de varios exdirectivos de la FIFA y otras partes interesadas. A través de esta investigación, se descubrió que varios directivos de la FIFA y otras partes habían aceptado sobornos y pagos ilegales en relación con la asignación de torneos de fútbol y la comercialización de derechos televisados.

Para llevar a cabo esta investigación, la justicia estadounidense utilizó varias herramientas legales, como la Ley de Prácticas Comerciales Extorsivas (Racketeer Influenced and Corrupt Organizations Act, RICO) y la Ley de Extorsión Transnacional (Transnational Anti-Corruption Act). Estas leyes les permitieron a los fiscales estadounidenses investigar y acusar a individuos y organizaciones extranjeras por conductas ilegales relacionadas con el soborno y la corrupción en los Estados Unidos.

La primera controversia surgió cuando se reveló que la elección del país árabe fue el resultado de una supuesta corrupción en la votación de la FIFA. Se denunció que miembros del comité de elección recibieron sobornos para favorecer a Qatar.

El escándalo del Qatargate (Vega, 2022) fue un episodio de corrupción masiva en el fútbol internacional que sacudió a la FIFA y provocó una gran controversia en todo el mundo. Se descubrió que algunos altos cargos de la FIFA y otras personas habían aceptado sobornos y regalos a cambio de votar a favor de Qatar como sede de la Copa del Mundo de fútbol de 2022.

El escándalo comenzó a desvelarse en mayo de 2015, cuando la policía suiza detuvo a siete altos cargos de la FIFA en un hotel de lujo en Zúrich, Suiza, a pedido de la Oficina Federal de Investigación de Estados Unidos (FBI). Los detenidos incluían el entonces

vicepresidente de la FIFA, Jeffrey Webb, y el presidente de la Confederación Sudamericana de Fútbol (CONMEBOL), Eugenio Figueredo.

La investigación reveló una red de corrupción masiva en la FIFA, que había durado más de dos décadas y había involucrado a cientos de millones de dólares en sobornos y regalos. Los investigadores descubrieron que algunos altos cargos de la FIFA habían aceptado sobornos y regalos para votar a favor de ciertos países como sede de la Copa del Mundo de fútbol y para influir en el resultado de contratos de patrocinio y televisión.

El escándalo del Qatargate tuvo un impacto en todo el mundo del fútbol y llevó a la dimisión y la suspensión de varios altos cargos de la FIFA. El entonces presidente de la FIFA, Joseph "Sepp" Blatter, fue suspendido y luego renunció a su cargo. También se detuvieron a varios altos cargos de la FIFA y a otras personas relacionadas con el escándalo. Muchos de ellos fueron acusados de cargos de corrupción y blanqueo de dinero y se enfrentaron a juicios y sentencias de prisión en Estados Unidos y otros países.

El escándalo del Qatargate provocó una gran controversia en el mundo del fútbol y llevó a la FIFA a implementar cambios en su estructura y procesos de toma de decisiones para prevenir futuros escándalos de corrupción. En 2016, la FIFA estableció una nueva estructura de gobierno y adoptó una serie de medidas de reforma para mejorar la transparencia y la responsabilidad en su toma de decisiones.

Uno de los mayores escándalos fue el de los derechos de los trabajadores, especialmente los empleados en la construcción de los estadios y otros edificios relacionados con el mundial. Se estima que al menos 1.200 trabajadores murieron en accidentes laborales durante la construcción, lo que ha generado una gran controversia y preocupación por parte de la comunidad internacional.

Además, Qatar es un país con un régimen autoritario que viola los derechos humanos y especialmente los derechos de las mujeres. Las leyes qataríes discriminan a las mujeres en cuestiones como el matrimonio, el divorcio, la herencia y la custodia de los hijos. Además, las mujeres qataríes necesitan el permiso de un tutor masculino para casarse, viajar o realizar ciertas actividades.

Sin embargo, también existen aspectos positivos que ha tenido la organización del Mundial de Qatar:

- Estadios de alta calidad: Qatar ha construido o renovado varios estadios de fútbol de alta calidad para el Mundial de 2022. Estos estadios cuentan con instalaciones

modernas y lujosas, como asientos climatizados, pantallas gigantes y sistemas de sonido de última generación. Además, se han diseñado para soportar el calor del desierto y ofrecer una experiencia cómoda a los aficionados y a los jugadores.

- Seguridad mejorada: El gobierno de Qatar ha tomado medidas de seguridad masivas para garantizar la seguridad durante el Mundial de 2022. Se han establecido protocolos de seguridad rigurosos y se han contratado a miles de trabajadores de seguridad para proteger a los aficionados y a los jugadores. Esto significa que el Mundial de 2022 se celebrará en un ambiente seguro y protegido.
- Mayor comodidad para los aficionados: Qatar es un país relativamente pequeño y, como resultado, las distancias entre los estadios y los alojamientos son cortas. Esto significa que los aficionados y los jugadores pueden llegar fácilmente a los estadios y pueden disfrutar de una experiencia más conveniente durante el evento. Además, Qatar ha invertido en la creación de una serie de instalaciones de entrenamiento y alojamiento de lujo para los equipos participantes en el Mundial de 2022.
- Medidas de sostenibilidad: Qatar ha adoptado una serie de medidas para minimizar el impacto ambiental del Mundial de 2022. Por ejemplo, se han utilizado materiales de construcción sostenibles en la construcción de los estadios y se han establecido protocolos para reducir el consumo de energía y el desperdicio durante el evento. Además, el gobierno de Qatar ha trabajado en estrecha colaboración con la FIFA para garantizar que el Mundial de 2022 sea un éxito y ofrezca una experiencia inolvidable a los aficionados.

2. Análisis estadístico de la Competencia en fases de grupos de un Mundial

2.1 Proceso de clasificación para la Copa del Mundo

El proceso de clasificación para la Copa del Mundo es un proceso largo y complejo. Cada confederación de fútbol tiene un número determinado de plazas para la Copa del Mundo, y cada país competirá en eliminatorias dentro de su confederación para ganar uno de esos puestos.

El país anfitrión de la Copa del Mundo va directamente a la fase final del torneo, sin tener que pasar por las eliminatorias. Además, cada confederación tiene un número

determinado de plazas para la Copa del Mundo, y los países competirán en eliminatorias dentro de su confederación para ganar uno de esos puestos.

La forma en que se determina la participación de las selecciones en la Copa del Mundo varía dependiendo de la confederación a la que pertenecen. La FIFA es la organización que asigna el número de plazas para cada confederación.

La UEFA (Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol) tiene el mayor número de plazas con 14, seguida de la CAF (Confederación Africana de Fútbol) con 9, la CONMEBOL (Confederación Sudamericana de Fútbol) con 4.5, la CONCACAF (Confederación Norte, Centroamericana y del Caribe de Fútbol) con 3.5 y la OFC (Confederación de Fútbol de Oceanía) con 0.5 plazas.

La razón para asignar un número determinado de plazas a cada confederación se basa en varios factores, incluyendo el desempeño histórico de las selecciones en torneos anteriores, el nivel de desarrollo del fútbol en cada confederación y el número de países miembros de cada confederación. Por ejemplo, la UEFA tiene el mayor número de plazas debido a que el fútbol europeo es muy desarrollado y tiene un gran número de países miembros y un alto nivel de competencia. Mientras que la OFC tiene menos plazas debido a que tiene menos países miembros y un nivel de desarrollo del fútbol menor en comparación con otras confederaciones.

Si un país no logra clasificarse directamente a través de las eliminatorias, puede tener la oportunidad de participar en una repesca, en la que se enfrentará a otros países que también hayan quedado fuera de las eliminatorias.

Una vez que se han clasificado todos los países, se dividen en cuatro grupos, o "bombos", en función de su ranking FIFA. Luego, se sortean los grupos definitivos, en los que cada país jugará contra los demás países del grupo. Los dos mejores equipos de cada grupo avanzarán a la siguiente ronda, hasta llegar a la final del torneo. Por tanto, ningún equipo del bombo 1 se enfrentará con otro equipo del mismo bombo (considerados por la FIFA como las mejores selecciones del mundo), lo que le facilita la tarea de clasificarse para octavos de final.

2.2 Interpretación económica de las fases de grupos como mercados regulados

La fase de grupos de un Mundial de fútbol es un ejemplo de cómo ciertos equipos pueden tener una ventaja competitiva en comparación con otros equipos, lo que, hablando en términos económicos, puede llevar a una situación de monopolio u oligopolio.

En economía, la cuota de mercado es un concepto que mide la participación de una empresa en el mercado total. Se puede calcular como la relación entre las ventas de una empresa y las ventas totales en un mercado específico. La cuota de mercado puede ser un indicador importante de la posición competitiva de una empresa en el mercado.

Existen dos tipos de cuota de mercado: la cuota líder y la cuota de competidores. La cuota líder es el porcentaje de ventas en el mercado total ocupado por la empresa líder en ese mercado. La cuota de competidores es el porcentaje de ventas en el mercado total ocupado por todas las empresas menos la empresa líder.

En un mercado de monopolio, existe una sola empresa que controla el suministro de un bien o servicio. Esta empresa tiene la capacidad de fijar los precios y dictar las condiciones de venta en el mercado. Debido a la falta de competencia, la empresa con monopolio tiene una cuota de mercado muy alta.

En un mercado oligopolista, existen pocas empresas que controlan el suministro de un bien o servicio. Estas empresas suelen tener una cuota de mercado alta, y pueden colaborar entre ellas para mantener precios elevados y limitar la entrada de nuevos competidores en el mercado.

En un mercado de competencia perfecta, existen muchas empresas que producen bienes o servicios similares. Debido a la existencia de muchos competidores, las empresas no tienen la capacidad de fijar los precios y los precios son determinados por la oferta y la demanda. En un mercado de competencia perfecta, la cuota de mercado de cada empresa es baja debido a la falta de poder de mercado.

En los mercados controlados, las barreras de entrada son insuperables, lo que significa que las empresas existentes controlan el mercado e impiden la entrada de nuevas empresas. Esto se debe a diferentes factores, como patentes, regulaciones gubernamentales, economías de escala o la existencia de marcas fuertes y reconocidas.

Es importante destacar que, aunque la presencia de barreras de entrada es un indicador importante, no es el único factor que determina la naturaleza de un mercado. Por ejemplo,

un mercado con barreras de entrada bajas puede ser controlado por una empresa dominante debido a su economía de escala o a su marca reconocida.

Los mercados regulados por el gobierno suelen ser aquellos que ofrecen servicios estratégicos, como la electricidad, el agua, las telecomunicaciones o el transporte. Estos mercados se regulan debido a la importancia estratégica de los servicios que ofrecen y a la necesidad de asegurar una distribución justa y un acceso equitativo a estos servicios.

En los mercados regulados por el gobierno, la regulación gubernamental puede afectar la forma en que las empresas compiten y la cantidad de competencia que existe. Por ejemplo, las regulaciones gubernamentales pueden limitar la entrada de nuevas empresas en el mercado, establecer precios máximos o mínimos o regular la calidad de los servicios que se ofrecen.

Además, en los mercados regulados por el gobierno, la regulación gubernamental puede afectar la forma en que las empresas determinan sus cuotas de mercado. Por ejemplo, las regulaciones gubernamentales pueden establecer precios máximos o mínimos que limiten la capacidad de las empresas para ajustar sus precios.

Sin embargo, la regulación gubernamental también puede tener un efecto positivo en la competencia en estos mercados. Por ejemplo, las regulaciones gubernamentales pueden aumentar la transparencia en el mercado, mejorar la calidad de los servicios que se ofrecen y proteger a los consumidores de prácticas comerciales desleales o engañosas.

En estos mercados, las cuotas de mercado suelen ser muy altas para las empresas dominantes. Esto se debe a que, debido a la falta de competencia, las empresas pueden cobrar precios más altos que en un mercado abierto sin barreras de entrada. Además, las empresas dominantes pueden tener un mayor poder de negociación con sus proveedores y una mayor capacidad para influir en las regulaciones gubernamentales.

En caso de las fases de grupos, no son mercados regulados por el gobierno, sino establecidos por la FIFA, una asociación internacional que regula todos los ámbitos del fútbol, por lo que el análisis es un poco más complejo al ser una asociación internacional en vez de un solo gobierno el que regula el mercado (en este caso, las fases de grupos).

2.3 Competencia en los grupos de un Mundial. Análisis teórico

La competencia en las fases de grupos de los mundiales de fútbol es un tema de debate en el ámbito deportivo. La selección de equipos para los grupos mediante bombos se basa

en la puntuación FIFA, lo que puede resultar en una distribución descompensada de equipos con diferentes niveles de habilidad. Esto puede llevar a una falta de competencia entre los equipos en el grupo, lo que puede afectar la emoción y la calidad del juego.

Sin embargo, a pesar de la falta de competencia en algunos grupos, todavía hay muchos factores que pueden influir en el desempeño de un equipo y en la competencia general en la fase de grupos. Por ejemplo, los equipos pueden tener diferentes estrategias, tácticas y estilos de juego, lo que puede hacer que la competencia sea más intensa. Además, la presión de avanzar a la siguiente ronda también puede motivar a los equipos a jugar con más intensidad y compromiso.

Además, el hecho de que solo cuatro equipos compitan en cada grupo significa que hay más oportunidades para que los equipos se enfrenten directamente. Esto puede resultar en partidos más emocionantes y tensos, con una mayor oportunidad de ver goles y otras acciones emocionantes.

En una fase de grupos de un Mundial, los equipos dominantes suelen tener una mayor probabilidad de ganar sus partidos y avanzar a la siguiente ronda. En términos económicos, estos equipos dominantes tienen una cuota de mercado elevada en comparación con los demás equipos, lo que les permite aprovechar su ventaja competitiva para ganar partidos y avanzar en el torneo. Esta situación se puede comparar con un mercado oligopolista en el que un pequeño grupo de empresas dominantes controla la mayor parte de la producción y venta de un bien o servicio, y tiene la capacidad de fijar precios y condiciones de mercado.

Sin embargo, es importante señalar que, aunque existe una ventaja competitiva para las selecciones más potentes, esto no significa que siempre ganen o avancen en el torneo. El fútbol es un deporte impredecible y las selecciones más débiles pueden sorprender y vencer a las selecciones más potentes en cualquier momento.

Para comprobar si dichas confabulaciones oligopolistas existen en las fases de grupos de un Mundial, se hará un estudio sobre competencia en los grupos. Primero, razonando todos los posibles outputs después de jugarse los tres partidos para, más tarde, comprobar, a posteriori, con los partidos ya jugados, si la competencia ha sido elevada o ha habido oligopolios futbolísticos.

Primero, habrá que calcular el máximo y el mínimo output posible en una situación de tres partidos por conjunto. Cuanto mayor sea la suma de puntos de los cuatro participantes

en cada grupo, el output será mayor, mientras que, si la suma de puntos de los cuatro participantes es muy baja, el output será mínimo. La Cuota Líder se calcula dividiendo los puntos del primer clasificado entre el Output Total, para la Cuota de Oligopolio se divide la media de los puntos de los dos primeros clasificados entre el Output total, mientras que la Cuota Media de Competidores se calcula como la media de los puntos de los otros tres clasificados entre el Output Total.

Grupo 1	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	3	0	0	9	18	0,500	0,416666667	0,167
Equipo 2	3	2	0	1	6				
Equipo 3	3	1	0	2	3		Distribucion Asimetrica		
Equipo 4	3	0	0	3	0				

En esta situación, el output es máximo. El primer clasificado ha ganado sus tres partidos, el segundo ha ganado dos, el tercero ha ganado uno y, el último, no ha ganado ninguno. Por ello, la suma de puntos otorga un Output Total de 18. Es lo que se llamaría una Distribución Asimétrica, en la que la diferencia entre conjuntos es muy elevada. La Cuota Líder es de 0'5, mientras que la Cuota Media de Competidores es de 0'167.

Grupo 1	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	1	1	1	4	16	0,250	0,25	0,250
Equipo 2	3	1	1	1	4				
Equipo 3	3	1	1	1	4		Distribucion Homogenea de Victorias		
Equipo 4	3	1	1	1	4				

También existe la posibilidad de una Distribución Homogénea de Victorias, en la que todos los conjuntos empaten a 4 puntos porque cada uno ha ganado, ha empatado y ha perdido un partido, lo que conllevaría que tendrían que revisarse factores como los goles marcados y encajados, número de tarjetas amarillas y rojas... En este caso, se encuentra un Output Total de 16, con una Cuota Líder, una Cuota de Oligopolio y una Cuota Media de Competidores de 0'25. Se concluiría que ha sido un grupo muy igualado y que la competencia ha sido elevadísima.

Grupo 1	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	0	3	0	3	12	0,250	0,25	0,250
Equipo 2	3	0	3	0	3				
Equipo 3	3	0	3	0	3		Distribucion Homogenea de empates		
Equipo 4	3	0	3	0	3				

Otra opción de grupo muy igualado sería uno en el que todos los partidos acabaran en empate. El Output Total sería el mínimo posible, 12, mientras que la Cuota Líder, la Cuota Oligopolio y la Cuota Media de Competidores también coincidirían, siendo todas de 0'25, lo que demuestra mucha competencia en el grupo. Podría considerarse una Distribución Homogénea de Empates.

Grupo 1	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Lider	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	3	0	0	9	15	0,600	0,367	0,133
Equipo 2	3	0	2	1	2				
Equipo 3	3	0	2	1	2				
Equipo 4	3	0	2	1	2				

Aquí está el caso con una descompensación de grupo más elevada, en el que el primer equipo gana sus tres partidos y los otros equipos pierden contra dicho equipo y empatan entre sí. Se encontraría una situación de monopolio económicamente hablando, en el que este equipo monopolista tiene una ventaja competitiva significativa sobre los demás equipos, lo que le permite ganar partidos con facilidad y avanzar en el torneo con poco esfuerzo. Esto se debe a que el equipo monopolista tiene una mayor probabilidad de ganar sus partidos debido a su superioridad técnica, táctica y física.

En términos económicos, este equipo dominante tiene una cuota de mercado absoluta, ya que no hay ningún otro equipo que pueda competir con él en términos de desempeño y calidad, lo que les permite aprovechar su ventaja competitiva para ganar partidos y avanzar en el torneo.

El primer equipo contaría con una Cuota Líder de 0'6 sobre un Output Total de 15, mientras que la Cuota Media de Competidores sería muy baja, de tan solo 0'133.

Grupo 2	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Lider	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	3	0	0	9	17	0,529	0,441	0,157
Equipo 2	3	2	0	1	6				
Equipo 3	3	0	1	2	1				
Equipo 4	3	0	1	2	1				

Grupo 3	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Lider	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	3	0	0	9	17	0,529	0,471	0,157
Equipo 2	3	2	1	0	7				
Equipo 3	3	0	1	2	1				
Equipo 4	3	0	0	3	0				

Grupo 6	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Lider	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	2	1	0	7	16	0,438	0,438	0,188
Equipo 2	3	2	1	0	7				
Equipo 3	3	0	1	2	1				
Equipo 4	3	0	1	2	1				

Grupo 7	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Lider	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	2	1	0	7	17	0,412	0,412	0,196
Equipo 2	3	2	1	0	7				
Equipo 3	3	1	0	2	3				
Equipo 4	3	0	0	3	0				

Aquí se encuentran varios ejemplos de Cuotas de Oligopolio altas. Como se ha comentado, según como se sortean los grupos mediante bombos, los dos primeros bombos suelen estar integrados por selecciones potentes, mientras que los otros dos por selecciones más débiles. Es por ello que los grupos suelen estar bastante descompensados, con poca competencia. Aquí se extrae que todas las Cuotas de Oligopolio son superiores a 0'4, lo que lleva a pensar que los dos primeros de grupo han pasado a la siguiente ronda sin mucho esfuerzo, mientras que los dos últimos han conseguido muy pocos puntos.

Grupo 4	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	3	0	0	9	17	0,529	0,382	0,157
Equipo 2	3	1	1	1	4				
Equipo 3	3	1	1	1	4				
Equipo 4	3	0	0	3	0				

Grupo 5	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	3	0	0	9	16	0,563	0,406	0,146
Equipo 2	3	1	1	1	4				
Equipo 3	3	0	2	1	2				
Equipo 4	3	0	1	2	1				

Grupo 8	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	2	0	1	6	18	0,333	0,333	0,222
Equipo 2	3	2	0	1	6				
Equipo 3	3	1	0	2	3				
Equipo 4	3	1	0	2	3				

Grupo 9	J	G	E	P	Puntos	Output Total	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
Equipo 1	3	2	0	1	6	17	0,353	0,353	0,216
Equipo 2	3	2	0	1	6				
Equipo 3	3	1	1	1	4				
Equipo 4	3	0	1	2	1				

Aquí se encuentran más ejemplos de posibles outputs de finalización de un grupo, todos cuentan con diferentes Output Totales, Cuotas de Líder, de Oligopolio y Media de Competidores. Todo ello sin contar todas las posibles diferencias de goles, goles a favor, goles en contra o tarjetas amarillas o rojas, lo que depararía en un universo infinito de posibles outputs para la clasificación a la siguiente ronda dentro de cada grupo.

Sobre las diferentes cuotas y para analizar posteriormente los grupos más detalladamente, se puede concluir que ha habido monopolio dentro del grupo si la Cuota Líder es superior a 0'5, es decir, que ha habido un equipo que ha sobresalido en exceso comparado con el resto gracias a su potencia competitiva. Si la cuota de Oligopolio es superior a 0'4, se podría deducir que ha habido oligopolio, es decir, que ha habido dos grupos muy superiores a los otros dos conjuntos. En caso de que la Cuota Líder sea superior a 0'5 y la Cuota de Oligopolio sea superior a 0'4, aquella que esté más alejada del límite inferior será tomada en cuenta antes. Por ejemplo, en el caso del Grupo 5 de la Figura (x), ambas cuotas superan los límites inferiores para ser tomadas en cuenta, por lo que podría ser un monopolio o un oligopolio. En este caso, al estar la Cuota Líder más alejada de su límite inferior, podría extraerse que es un monopolio.

En caso de que ni la Cuota Líder ni la Cuota de Oligopolio superen sus límites inferiores, habría que acudir a la Cuota Media de Competidores. Si dicha cuota es superior al límite inferior de 0'2, podría concluirse que ha sido un grupo igualado, donde la competencia ha sido perfecta o casi perfecta.

Por otro lado, en caso de que ninguna de las cuotas supere sus respectivos límites inferiores, habrá de estudiarse más detalladamente el grupo. Podría ocurrir que, en estos

casos, haya habido un equipo del grupo con un nivel muy bajo que no haya conseguido ningún punto, mientras que los otros tres equipos han estado relativamente igualados.

Una vez ya estudiados distintos tipos de outputs a priori en los distintos grupos, se estudiará cómo ha concluido cada grupo, concluyendo si ha sido competitivo, analizando las distintas cuotas para así poder concluir dicho resultado.

2.4 Competencia en las fases de Grupos del Mundial de Qatar 2022

No se parará a analizar cada partido, aunque siempre hay que tener en cuenta que, después de cada partido e incluso de cada gol o cada acción, surgen una serie de consecuencias, tanto probabilísticas, económicas e incluso mentales, por lo que para realizar un estudio de mayor calidad habría que pararse a analizar cómo ha afectado cada acción o cada resultado a cada conjunto, a su confianza y a su espíritu de superación.

Sin más, y empezando por el grupo A:

GRUPO A	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
PAÍSES BAJOS	3	2	1	0	5	1	7	17	0,412	0,382	0,196
SENEGAL	3	2	0	1	5	4	6				
ECUADOR	3	1	1	1	4	3	4				
QATAR	3	0	0	3	1	7	0				

Como se ha comentado con anterioridad, este es un grupo en el que ninguna de las cuotas supera a sus límites inferiores. La Cuota Líder es de 0'412, inferior a 0'5, la Cuota de Oligopolio es de 0'382, inferior pero cercana a 0'4 y, por último, la Cuota Media de Competidores es de 0'196, también cercana al límite inferior de 0'2. Analizando más profundamente, se ve que los tres equipos que han conseguido lograr puntos han terminado relativamente cerca en la clasificación, mientras que el equipo anfitrión, Qatar, no ha conseguido lograr ningún punto, tan solo ha marcado un gol y ha recibido siete. La selección de Qatar, por recordar, se clasificó directamente al Mundial por ser el país anfitrión. Dicha selección ha sido criticada por muchos expertos por su mal juego y su escasa competitividad, muchos la califican de ser la peor selección anfitriona de la historia de los Mundiales.

Países Bajos pasó a la siguiente ronda sin mucha complicación (ya estaba clasificada al acabar el segundo partido), mientras que Senegal y Ecuador lucharon para hacerse con la segunda plaza.

Continuando para analizar el grupo B:

GRUPO B	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
INGLATERRA	3	2	1	0	9	2	7	16	0,438	0,375	0,188
EE.UU.	3	1	2	0	2	1	5				
IRÁN	3	1	0	2	4	7	3				
GALES	3	0	1	2	1	6	1				

En este grupo B tampoco sobrepasa ninguna cuota a sus respectivos límites inferiores, por lo que también procederá un estudio más detallado para ver qué ha ocurrido. La Cuota Líder del primer clasificado (Inglaterra) es de 0'438, la Cuota de Oligopolio (de Inglaterra y EEUU) es de 0'375 y la Cuota Media de Competidores es de 0'188. En el grupo B quedó como última clasificada la selección de Gales, que llevaba sin acudir a la Fase Final de una Copa del Mundo desde 1958. Para clasificarse para el Mundial de Qatar, tuvo que participar en dos rondas de eliminatorias después de la fase de grupos, en las que venció a las selecciones de Austria y de Ucrania, lo que significa que no era una selección muy potente y por ello tuvo dificultades para conseguir buenos resultados en el torneo.

Inglaterra y EEUU fueron las dos mejores selecciones, mientras que Irán solo pudo conseguir puntos ganándole a la selección de Gales.

Sobre el grupo C:

GRUPO C	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
ARGENTINA	3	2	0	1	5	2	6	17	0,353	0,294	0,216
POLONIA	3	1	1	1	2	2	4				
MÉXICO	3	1	1	1	2	3	4				
ARABIA SAUDI	3	1	0	2	3	5	3				

En el grupo C se encuentra claramente un grupo muy disputado, un mercado muy competido, con una Cuota Media de Competidores de 0'216, por encima del límite inferior. Argentina, el primer clasificado del grupo y que acabó llevándose el trofeo, perdió el primer partido contra Arabia Saudí en un evento histórico, por lo que, de haber cometido un error en el último partido, había caído eliminada. En este tipo de grupos, la última jornada suele deparar muchos nervios, ya que un error puede mandar a cualquiera de las cuatro selecciones para casa y caer eliminadas del Mundial.

Con respecto al grupo D:

GRUPO D	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
FRANCIA	3	2	0	1	6	3	6	17	0,353	0,353	0,216
AUSTRALIA	3	2	0	1	3	4	6				
TÚNEZ	3	1	1	1	1	1	4				
DINAMARCA	3	0	1	2	1	3	1				

La Cuota Media de Competidores del grupo D es superior al límite inferior, en este caso 0'216, por lo que se puede considerar un grupo con competencia relativamente elevada. Sin embargo, sí que considero importante en este grupo analizar la situación de su primer clasificado, Francia. La selección francesa ganó los dos primeros partidos, lo que le llevó

a asegurarse la clasificación a la siguiente ronda antes de disputarse la tercera jornada. En tales situaciones, muchas selecciones deciden jugar el tercer partido con los habituales suplentes, para que mejoren su forma y darles también descanso a los supuestos titulares. Además, los equipos suelen jugar con menor presión sabiéndose ya clasificados, por lo que el espíritu competitivo no es tan elevado. Francia perdió el tercer partido contra la selección de Túnez, lo que fue una gran sorpresa para muchos. Analizando únicamente los datos finales, cabría prever que ha sido un grupo muy igualado cuando, si sabes las circunstancias que han ido ocurriendo en la clasificación, se puede decir que no lo ha sido tanto.

Sobre el grupo E:

GRUPO E	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
JAPÓN	3	2	0	1	4	3	6	17	0,353	0,294	0,216
ESPAÑA	3	1	1	1	9	3	4				
ALEMANIA	3	1	1	1	6	5	4				
COSTA RICA	3	1	0	2	3	11	3				

El grupo E fue uno de los grupos más competidos e interesantes del Mundial. La última jornada estuvo llena de nervios y emoción, ya que, dependiendo del minuto de los partidos que se jugaban a la misma hora, iban cambiando las selecciones clasificadas, llegando a estar todas clasificadas o eliminadas dependiendo del minuto de partido y del resultado de su partido y del otro partido. La Cuota Media de Competidores es de 0'216, superior al límite inferior de 0'2, por lo que es posible concluir que fue un grupo con una competencia elevada, asemejándose a un mercado de competencia perfecta. Alemania, una de las favoritas, quedó eliminada en primera ronda.

Con respecto al grupo F:

GRUPO F	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
MARRUECOS	3	2	1	0	4	1	7	16	0,438	0,375	0,188
CROACIA	3	1	2	0	4	1	5				
BÉLGICA	3	1	1	1	1	2	4				
CANADÁ	3	0	0	3	2	7	0				

El grupo F es otro de aquellos grupos en los que ninguna de las cuotas supera sus límites inferiores y, una vez más, el último clasificado, en este caso Canadá, no ha conseguido ningún punto en su casillero. Canadá únicamente había conseguido clasificarse para el Mundial de México 1986, por lo que ésta era su segunda participación en una Copa del Mundo. Los otros tres equipos del grupo, Marruecos, Croacia y Bélgica tuvieron una lucha muy disputada por pasar a la siguiente fase. Bélgica, una de las favoritas, cayó eliminada, mientras que Marruecos y Croacia llegaron ambos a semifinales.

En relación con el grupo G:

GRUPO G	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
BRASIL	3	2	0	1	3	1	6	17	0,353	0,353	0,216
SUIZA	3	2	0	1	4	3	6				
CAMERÚN	3	1	1	1	4	4	4				
SERBIA	3	0	1	2	5	8	1				

Nuevamente, aparece un grupo con una Cuota Media de Competidores superior a 0'2, mientras que la Cuota Líder y la Cuota de Oligopolio son ambas 0'353, inferiores a los límites mínimos. Por ello, se puede concluir que ha sido un grupo con una competencia bastante elevada, en el que ningún equipo ha logrado sobresalir muy por encima del resto pero tampoco ha habido ninguno que haya estado muy por debajo del nivel de los demás.

Por último, sobre el grupo H:

GRUPO H	PJ	PG	PE	PP	GF	GC	PTS	Output Total en Puntos	Cuota Líder	Cuota Oligopolio	Cuota Media de Competidores
PORTUGAL	3	2	0	1	6	4	6	17	0,353	0,294	0,216
COREA SUR	3	1	1	1	4	4	4				
URUGUAY	3	1	1	1	2	2	4				
GHANA	3	1	0	2	5	7	3				

Con una Cuota Media de Competidores de 0'216, el grupo H se puede considerar un grupo de competencia elevada, en el que todos los equipos llegaron con posibilidades a la última jornada y en el que ningún equipo sobresalió por encima del resto.

2.5 Comparación de la Competencia en el Mundial de Qatar con otros Mundiales

Analizados ya cada uno de los grupos, procede un análisis más general, de cómo han derivado en conjunto los grupos del Mundial de Qatar, que luego será comparado con otros Mundiales como el de Rusia, el de Brasil o el de Sudáfrica.

Sobre el Mundial de Qatar:

GRUPO	Output Total	Cuota Líder	Cuota Media de Competidores	GRUPO
A	17	0,412	0,196	A
B	16	0,438	0,188	B
C	17	0,353	0,216	C
D	17	0,353	0,216	D
E	17	0,353	0,216	E
F	16	0,438	0,188	F
G	17	0,353	0,216	G
H	17	0,353	0,216	H
TOTAL	134	0,381	0,206	Cuota Media

El de Rusia:

GRUPO	Output Total	Cuota Lider	Cuota Media de Competidores	GRUPO
A	18	0,500	0,167	A
B	15	0,333	0,222	B
C	16	0,438	0,188	C
D	17	0,529	0,157	D
E	16	0,438	0,188	E
F	18	0,333	0,222	F
G	18	0,500	0,167	G
H	17	0,353	0,216	H
TOTAL	135	0,428	0,191	Cuota Media

El de Brasil:

GRUPO	Output Total	Cuota Lider	Cuota Media de Competidores	GRUPO
A	17	0,412	0,196	A
B	18	0,500	0,167	B
C	17	0,529	0,157	C
D	17	0,412	0,196	D
E	17	0,412	0,196	E
F	17	0,529	0,157	F
G	16	0,438	0,188	G
H	16	0,563	0,146	H
TOTAL	135	0,474	0,175	Cuota Media

El de Sudáfrica:

GRUPO	Output Total	Cuota Lider	Cuota Media de Competidores	GRUPO
A	16	0,438	0,188	A
B	17	0,529	0,157	B
C	15	0,333	0,222	C
D	17	0,353	0,216	D
E	18	0,500	0,167	E
F	14	0,357	0,214	F
G	16	0,438	0,188	G
H	17	0,353	0,216	H
TOTAL	130	0,413	0,196	Cuota Media

Con todos los datos analizados y las Cuotas Medias de cada Mundial calculadas, se procede a realizar una representación gráfica para el posterior estudio de la competencia (o falta de ella) en los últimos cuatro Mundiales de Fútbol disputados. Para ello, se utilizan la Cuota Líder y a la Cuota Media de Competidores para posicionar el nivel de competencia.

Adaptado el gráfico al estudio realizado, los parámetros situados en el cuadrante superior izquierdo representarían Mundiales cuyos grupos han sido muy disputados y donde la competencia ha sido muy elevada, mientras que los situados en el cuadrante superior derecho representarían situaciones de monopolio u oligopolio con muy poca competencia.



Al ser valores contrapuestos (cuanto mayor sea la Cuota Líder menor es la Cuota de Competidores, el eje de abscisas ha de ser representado con valores en orden inverso, para lograr plasmar la verdadera competencia.

Analizando todos en conjunto, se comprueba claramente que el Mundial de Qatar ha sido el más igualado de los cuatro con diferencia, ya que es el que cuenta con una Cuota Líder promedio menor y con una Cuota Media de Competidores mayor (por encima de 0,2). Como posibles causas de esta igualdad, hay que recordar que el Mundial de Qatar 2022 fue el primero de la historia en no ser jugado en verano. Todas las competiciones se pararon durante mes y medio (de mitad de noviembre a finales de diciembre) para que las selecciones se concentraran y disputaran el Mundial. Que el Mundial se disputara en noviembre y diciembre hizo que muchos jugadores llegaran en mejor condición física comparado con si se disputara en verano, con toda la carga de partidos y finales que eso conlleva.

Por otro lado, las fases de grupos del Mundial de Brasil 2018 fueron las menos competidas con diferencia, en las que más liderazgo monopolístico hubo. Cuatro equipos (Colombia,

Argentina, Países Bajos y Bélgica) ganaron todos sus partidos de Fase de Grupos y por tanto consiguieron el máximo output, los 9 puntos, mientras que, por ejemplo, en el Mundial de Qatar, ningún equipo lo logró.

3. Análisis de la mejora de los equipos en el Mundial de Qatar según el Índice ELO

3.1 Índice ELO

El sistema de ranking Elo fue inventado por el matemático húngaro Arpad Elo en el año 1960. Elo era un gran aficionado al ajedrez y quería desarrollar un sistema para medir la habilidad de los jugadores de ajedrez. El sistema se basa en la idea de que un jugador con un alto ranking Elo es más probable de ganar contra un jugador con un ranking más bajo. (Caro, 2020)

El sistema de ranking Elo se basa en una fórmula matemática que tiene en cuenta el resultado del partido, el ranking de los jugadores y la diferencia de ranking entre los jugadores. El sistema asume que un jugador con un alto ranking Elo tiene una mayor probabilidad de ganar contra un jugador con un ranking más bajo. Si un jugador con un ranking más bajo gana contra un jugador con un ranking más alto, su ranking aumenta significativamente, mientras que el del jugador perdedor disminuye significativamente.

En el ajedrez, el sistema de ranking Elo ha sido muy útil para medir la habilidad de los jugadores y para predecir los resultados de los partidos. El sistema ha sido adoptado por la Federación Internacional de Ajedrez (FIDE) como su sistema oficial de clasificación de jugadores y ha sido utilizado para determinar los campeones mundiales de ajedrez desde 1970.

El sistema de ranking Elo fue utilizado por primera vez en el ajedrez, pero pronto se extendió a otros deportes como el fútbol, el tenis y el hockey sobre hielo. El sistema se ha utilizado para medir la habilidad de los jugadores y equipos en estos deportes y para predecir los resultados de los partidos.

La implementación del sistema de ranking Elo en el fútbol ha sido muy útil para predecir los resultados de los partidos y para medir el rendimiento de los equipos y jugadores a lo largo del tiempo. El sistema se basa en la idea de que un equipo con un alto ranking Elo tiene una mayor probabilidad de ganar contra un equipo con un ranking más bajo.

Una de las principales ventajas del sistema de ranking Elo en el fútbol es que es muy preciso en la predicción de los resultados de los partidos. (Lawless, 2010) Se ha demostrado que el sistema es más preciso que otros sistemas de predicción de resultados como el sistema de puntuación de la FIFA, ya que un estudio publicado en el Journal of Sports Analytics (Jamil & Jamil, 2017), comparó el rendimiento de los sistemas de ranking Elo y de puntuación de la FIFA en la predicción de los resultados de los partidos de la Copa del Mundo de 2010 y de la Eurocopa de 2012. El estudio encontró que el sistema de ranking Elo fue un 7% más preciso en la predicción de los resultados de los partidos en comparación con el sistema de puntuación de la FIFA.

Sobre el índice ELO se han hecho decenas de estudios. Uno muy famoso es el de (Keener, 2003) en el que el autor describe cómo se ha adaptado el sistema de ranking ELO para el fútbol, en especial en cuanto a la probabilidad de ganar un partido, y cómo se ha utilizado para predecir los resultados de los partidos de fútbol.

Keener compara los resultados pronosticados por el sistema de ranking ELO con los resultados reales de partidos de la Copa del Mundo y de la Eurocopa. El autor encuentra que el sistema de ranking ELO tiene una precisión moderada en la predicción de los resultados de los partidos de fútbol.

Keener también discute las limitaciones del sistema de ranking ELO y sugiere posibles mejoras para el sistema, tales como:

- Usar una escala de puntos más amplia: El sistema de ranking ELO utiliza una escala de puntos que va desde 0 a 2400, pero el autor sugiere que se podría utilizar una escala más amplia para tener un mayor margen de puntos y mejorar la precisión en la predicción de los resultados de los partidos.
- Utilizar una función de cambio de puntos más precisa: El autor sugiere que se podría utilizar una función de cambio de puntos más precisa para reflejar mejor el rendimiento de los equipos y mejorar la precisión en la predicción de los resultados de los partidos.
- Conseguir un factor de “home advantage” más preciso: El sistema de ranking ELO tiene en cuenta el factor de “home advantage” (ventaja de jugar en casa), pero el autor sugiere que se podría utilizar un factor más preciso para reflejar mejor la ventaja de jugar en casa y mejorar la precisión en la predicción de los resultados de los partidos.

- Utilizar un factor de tiempo para el cambio de puntos: El autor sugiere que se podría utilizar un factor de tiempo para tener en cuenta el desgaste de los equipos y mejorar la precisión en la predicción de los resultados de los partidos.
- Usar un sistema de ponderación para los partidos: El autor sugiere que se podría utilizar un sistema de ponderación para tener en cuenta la importancia de los partidos y mejorar la precisión en la predicción de los resultados de los partidos.

El sistema ELO funciona de la siguiente manera: cada selección tiene una puntuación ELO asignada, que se determina en función de su rendimiento en partidos previos. Cuando dos selecciones se enfrentan, se asignan puntos ELO en base al resultado del partido. Si una selección gana, gana puntos ELO y la otra selección los pierde. Si el partido termina en empate, ambas selecciones dividen los puntos ELO.

El número de puntos ELO que se ganan o se pierden en un partido depende de la diferencia de puntos ELO entre las dos selecciones. Si hay una gran diferencia de puntos ELO, la selección con la puntuación más alta tendrá una mayor ventaja y ganará menos puntos ELO en caso de victoria, mientras que la selección con el puntaje más bajo perderá menos puntos ELO en caso de derrota. Si la diferencia de puntaje ELO es pequeña, las selecciones tendrán una mayor oportunidad de ganar o perder puntos ELO, independientemente de quién gane el partido.

La fórmula matemática utilizada para calcular los puntos ELO ganados o perdidos por una selección en un partido es la siguiente:

$$\text{Puntos ELO ganados o perdidos} = K * (R - E)$$

Donde:

K es una constante que determina el número de puntos ELO que se ganan o se pierden en un partido. Este valor puede variar dependiendo de la importancia del torneo en el que se juega el partido.

R es el resultado del partido, que puede ser 1 (victoria), 0 (derrota) o 0,5 (empate).

E es la probabilidad de victoria de una selección, calculada en función de su puntaje ELO y el puntaje ELO de su oponente. Esta probabilidad se determina utilizando la siguiente fórmula:

$$E = 1 / (1 + 10^{((\text{Puntaje ELO del oponente} - \text{Puntaje ELO de la selección}) / 400))$$

Donde Puntaje ELO del oponente es el puntaje ELO de la selección contraria y Puntaje ELO de la selección es el puntaje ELO de la selección en cuestión.

La fórmula matemática del ranking ELO toma en cuenta la diferencia de puntaje ELO entre las dos selecciones y su resultado en el partido para determinar la cantidad de puntos ELO que se ganan o se pierden. Sin embargo, no toma en cuenta la diferencia de goles en el partido ni la importancia del torneo en el que se juega. Esto significa que una selección puede ganar o perder la misma cantidad de puntos ELO independientemente de si gana por un amplio margen o por un ajustado marcador. La única variable que se tiene en cuenta es el resultado final del partido y la diferencia de puntaje ELO entre las dos selecciones.

El ranking ELO es una medida dinámica y se actualiza continuamente a medida que las selecciones juegan partidos. Esto significa que el puntaje ELO de una selección puede subir o bajar dependiendo de su rendimiento en el campo. El ranking ELO es una herramienta útil para evaluar el rendimiento de las selecciones de fútbol y predecir los resultados de los partidos, pero es importante tener en cuenta que no es infalible y no debe utilizarse como una medida exclusiva del rendimiento de una selección.

3.2 Método de probabilidades de victoria según el Índice ELO

Según se ha contado, el Mundial se divide en ocho grupos, de los que pasarán las dos mejores selecciones de cada grupo a los octavos de final.

Para intentar predecir qué selecciones llegarían más lejos de fase, se ha utilizado una versión modificada del Ranking ELO, para así lograr porcentajes de victoria y ver con qué fiabilidad se cuenta para la toma de decisiones. Al final para eso se usan los datos a gran escala, para la toma de decisiones lo más objetiva posible.

A continuación, se contará cómo se ha modificado el Ranking ELO en base a un artículo del periódico El País, cuyo modelo estadístico fue elaborado por Kiko Llaneras y Borja Andrino y en base al artículo de la Universidad de Innsbruck (Zeilis, Leitner, & Hornik, 2018).

Para calcular dichas probabilidades de victoria, se ha partido de la diferencia numérica entre el índice que calcula el Ranking ELO. Cuanto mayor sea la diferencia numérica entre las selecciones que se enfrentan, mayor será la probabilidad de la que alcanza mejor

índice de llevarse la victoria, y mayor será la probabilidad de la que tiene inferior índice de acabar el partido con una derrota.

La página de ELO ratings también predice un modelo probabilístico teniendo en cuenta la diferencia en los índices ELO, aunque no lo adapta a un torneo tan corto y competido como una Copa del Mundo, por lo que el modelo utilizado por Kiko y Borja parece más perfeccionado para este aspecto.

El modelo que utilizaron Kiko y Borja también tiene en cuenta la “calidad” de los jugadores de cada selección, basándose en el valor de mercado que ofrece la web de Transfermarkt a cada jugador. Sin embargo, dicha web suele pecar de sobrevalorar en el valor de mercado a los jugadores jóvenes (al fin y al cabo, son apuestas de futuro que pueden rendir en un club durante muchos años), mientras que a los jugadores más veteranos les adjudica valores de mercado mucho más bajos. Por poner un ejemplo, Lionel Messi, el que fue elegido mejor jugador del torneo, está valorado por 50 millones de euros según la web, mientras que Lautaro Martínez, delantero suplente de la selección argentina en buena parte del Mundial, está valorado por 75 millones de euros.

No por ello significa que las valoraciones de mercado sean desacertadas, pero la calidad de un jugador no tiene por qué estar intrínsecamente relacionada con su edad y, por tanto, con su valor de mercado.

Para posterior estudio de mejora de rendimiento de los equipos, la probabilidad se ha calculado así:

- Si la diferencia entre índices del Ranking ELO es mayor que 599, entonces la probabilidad de que el equipo con mayor índice se lleve la victoria es del 82,5%, mientras que la probabilidad de que el contrario se lleve la victoria es de $1 - 0.825 = 0.175$, por tanto, del 17,5%. Se recuerda que en los Mundiales existe mucha presión y los partidos suelen ser más igualados que en otros torneos o ligas, por lo que la diferencia de porcentajes no puede ser muy elevada.
- A continuación, si la diferencia entre índices pertenece al intervalo entre 550 y 599, la probabilidad de que el equipo con mayor índice se lleve la victoria es del 80%, mientras que la del equipo a priori inferior sería del 20%.
- Siguiendo la serie, si la diferencia está entre 500 y 549, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 77,5%, mientras que la del equipo inferior, de 22,5%.

- Si la diferencia está entre 450 y 499, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 75%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 25%.
- Si la diferencia está entre 400 y 449, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 72,5%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 27,5%.
- Si la diferencia está entre 350 y 399, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 70%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 30%.
- Si la diferencia está entre 300 y 349, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 67,5%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 32,5%.
- Si la diferencia está entre 250 y 299, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 65%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 35%.
- Si la diferencia está entre 200 y 249, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 62,5%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 37,5%.
- Si la diferencia está entre 150 y 199, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 60%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 40%.
- Si la diferencia está entre 100 y 149, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 57,5%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 42,5%.
- Si la diferencia está entre 50 y 99, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 55%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 45%.
- Si la diferencia está entre 1 y 49, la probabilidad de victoria del equipo con mayor índice será del 52,5%, mientras que la probabilidad de victoria del equipo a priori inferior será del 47,5%.

Por tanto, siempre que dicha diferencia sea mayor o igual que 1, la probabilidad de victoria de aquel con un índice mayor será superior al 50%. En caso de que el índice de las dos selecciones fuera exactamente el mismo, la probabilidad de avanzar a la siguiente

fase sería de 50% para ambos conjuntos, lo que seguro depararía en un partido igualado y lleno de tensión.

Conforme a tales índices y probabilidades, se ha calculado la tabla general de probabilidades de victoria en eliminatorias:

	2169	2143	2045	2040	2025	2005	2004	1971	1963	1936	1927	1920	1902	1892	1833	1814	1809	1798	1797	1790	1787	1786	1776	1753	1743	1719	1707	1687	1680	1635	1609	1567			
	BRA	ARG	ESP	HOL	BEL	FRA	POR	DIN	ALE	URU	CRO	ING	SUI	SER	ECU	POL	MEX	USA	IRA	GAL	JAP	CSU	CAN	MAR	CRI	AUS	TUN	SEN	CAT	ARAC	AM	GH			
GHA	83	80	75	75	75	73	73	73	70	70	70	70	68	68	68	65	65	63	63	63	63	63	63	63	60	60	60	58	58	58	55	53			
CAM	80	78	73	73	73	70	70	70	70	68	68	68	65	65	63	63	63	60	60	60	60	60	60	60	58	58	58	55	55	55	53		48		
ARA	78	78	73	73	70	70	70	68	68	68	65	65	65	65	60	60	60	60	60	60	60	60	60	58	58	58	55	55	55	53		48	45		
CAT	75	75	70	70	68	68	68	65	65	65	63	63	63	63	60	58	58	58	58	58	58	58	55	55	55	53	53	53		48	45	43			
SEN	75	75	70	70	68	68	68	65	65	65	63	63	63	63	60	58	58	58	58	58	58	55	55	55	53	53		48	48	45	45	43			
TUN	75	73	68	68	68	65	65	65	65	63	63	63	60	60	58	58	58	55	55	55	55	55	55	53	53	53		48	48	45	45	43			
AUS	75	73	68	68	68	65	65	65	65	63	63	63	60	60	58	55	55	55	55	55	55	55	55	53	53		48	48	48	45	43	40			
CRI	73	73	68	65	65	65	65	63	63	60	60	60	60	58	55	55	55	55	55	53	53	53	53	53	53		48	48	45	45	43	40			
MAR	73	70	65	65	65	65	65	63	63	60	60	60	58	58	55	55	55	53	53	53	53	53	53	53		48	48	45	45	43	40				
CAN	70	70	65	65	63	63	63	63	60	60	60	58	58	58	55	53	53	53	53	53	53	53		48	48	45	45	45	45	43	40	38			
CSU	70	70	65	65	63	63	63	60	60	60	58	58	58	58	53	53	53	53	53	53	53		48	48	48	45	45	45	45	43	40	38			
JAP	70	70	65	65	63	63	63	60	60	58	58	58	58	58	53	53	53	53	53	53		48	48	48	48	48	45	45	45	43	40	38			
GAL	70	70	65	65	63	63	63	60	60	58	58	58	58	58	53	53	53	53	53		48	48	48	48	48	48	45	45	45	43	40	38			
IRA	70	68	63	63	63	63	63	60	60	58	58	58	58	55	53	53	53	53		48	48	48	48	48	48	48	45	45	45	43	40	38			
USA	70	68	63	63	63	63	63	60	60	58	58	58	58	55	53	53	53		48	48	48	48	48	48	48	45	45	45	43	43	40	38			
MEX	70	68	63	63	63	63	60	60	60	58	58	58	55	55	53	53		48	48	48	48	48	48	48	45	45	45	43	43	43	40	38			
POL	70	68	63	63	63	60	60	60	58	58	58	55	55	53		48	48	48	48	48	48	48	48	45	45	45	45	43	43	43	40	38			
ECU	68	68	63	63	60	60	60	58	58	58	55	55	55	55		48	48	48	48	48	48	48	45	45	45	43	43	43	43	40	38	35			
SER	65	65	60	58	58	58	58	55	55	53	53	53	53		45	45	45	45	45	43	43	43	43	43	43	43	40	40	38	38	35	35	33		
SUI	65	63	58	58	58	58	58	55	55	53	53	53		48	45	45	45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	40	40	38	38	35	35	33		
ING	63	63	58	58	55	55	55	53	53		48	48	45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	40	40	38	38	38	35	33	30		
CRO	63	63	58	58	55	55	55	53	53		48	48	48	45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	40	40	38	38	38	35	33	30		
URU	63	63	58	58	55	55	55	53	53		48	48	48	45	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	40	40	38	38	38	35	33	30		
ALE	63	60	55	55	55	53	53	53		48	48	48	45	45	43	43	40	40	40	40	40	40	40	40	40	38	38	38	35	35	35	33	30	28	
DIN	60	60	55	55	55	53	53		48	48	48	45	45	45	43	40	40	40	40	40	40	40	40	40	38	38	38	35	35	35	35	33	30	28	
POR	60	58	53	53	53	53		48	48	45	45	45	43	43	43	40	40	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	35	35	35	35	33	30	28	
FRA	60	58	53	53	53		48	48	48	45	45	45	43	43	40	40	40	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	35	35	35	33	30	28		
BEL	58	58	53	53		48	48	45	45	45	45	43	43	43	40	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	33	33	33	30	28	25		
HOL	58	58	53		48	48	48	45	45	43	43	43	43	43	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	35	35	35	33	30	28	25	
ESP	58	55		48	48	48	48	45	45	43	43	43	43	40	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	33	33	33	30	28	28	25	
ARG	53		45	43	43	43	43	40	40	38	38	38	38	35	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	28	28	25	23	20	
BRA		48	43	43	43	40	40	40	38	38	38	38	35	35	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	28	28	25	25	23	20	18

En dicha tabla, cuanto mayor sea la diferencia de índices y, por tanto, mayor la diferencia de probabilidades, los colores (azul o morado) serán más oscuros, mientras que, si la diferencia es muy baja (52,5% de probabilidad de victoria del equipo con mayor índice y 47,5% de probabilidad de victoria del equipo con menor índice), los colores serán mucho más claros, representando que los equipos están mucho más parejos y que se espera un partido mucho más igualado.

Como se puede ver, la diferencia de índices del Ranking ELO entre Brasil (equipo con el índice ELO más alto antes de empezar el torneo, 2169 puntos) y Ghana (equipo con el índice ELO más bajo, 1567 puntos) es muy alta, de más de 599 puntos de diferencia. Por tanto, la probabilidad de que gane Brasil en un partido de eliminatoria es de 82,5% (en la tabla se ha aproximado al 83%) y la probabilidad de que gane Ghana es de tan solo el 17,5%.

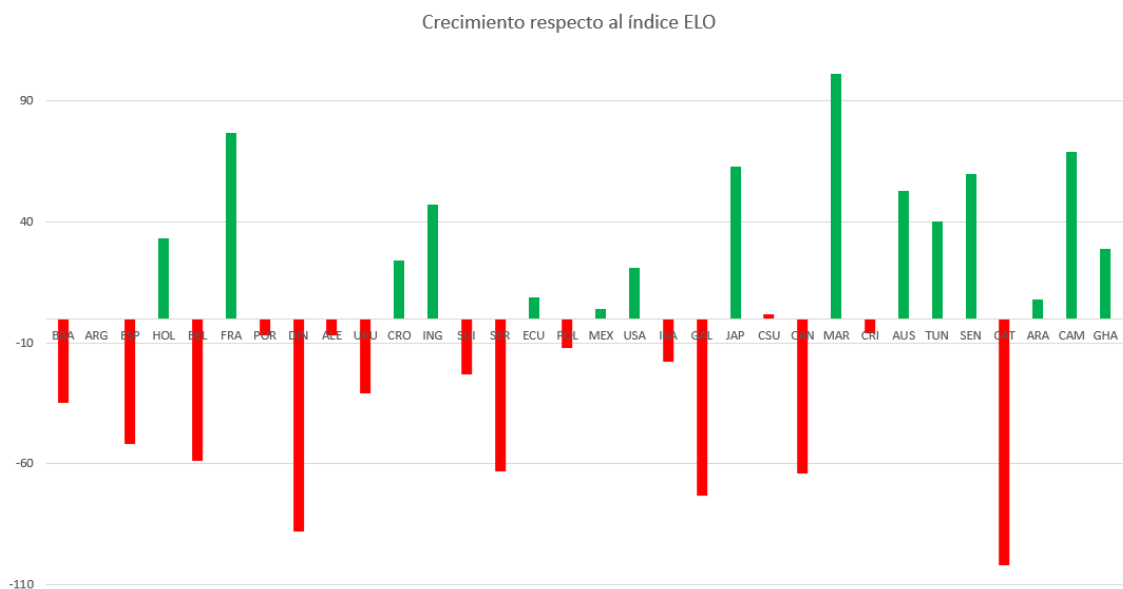
Será interesante comparar esta tabla con la proporcionada por los índices una vez acabado el Mundial. Como se sabe, el Ranking ELO tiene en cuenta todos los partidos jugados en

el mismo para ir transformando dichos índices, por ejemplo, subiéndolos mucho si una selección ha conseguido ganar a otra que le sacaba muchos puntos antes del inicio del partido, por lo que, una vez realizado todo el estudio previo, se compararán ambas tablas.

	BRA	ARG	ESP	HOL	BEL	FRA	POR	DIN	ALE	URU	CRO	ING	SUI	SER	ECU	POL	MEX	USA	IRA	GAL	JAP	CSU	CAN	MAF	CRI	AUS	TUN	SEN	CAT	ARA	CAV	GH	A
GHA	78	78	73	75	70	75	73	65	70	68	68	70	65	63	63	63	63	63	60	58	65	60	58	65	58	60	60	60	48	53	55		
CAM	75	75	68	70	65	73	68	63	65	63	63	65	63	60	60	58	58	58	58	53	60	58	53	63	55	55	55	55	43	48		45	
ARA	75	78	70	73	68	73	70	63	68	65	65	68	63	60	60	60	60	60	58	55	63	58	55	65	55	58	58	58	45		53	48	
CAT	80	80	73	75	70	78	73	68	70	68	68	70	68	65	65	63	63	63	63	58	65	63	58	68	60	60	60	60		55	58	53	
SEN	70	70	63	68	63	68	65	58	63	60	60	63	58	55	55	55	55	55	53	48	58	53	48	58	48	53	53	40	43	45	40		
TUN	70	70	63	68	63	68	65	58	63	60	60	63	58	55	55	55	55	55	53	48	58	53	48	58	48	53	53	40	43	45	40		
AUS	70	70	63	68	60	68	63	58	60	58	60	60	58	55	55	53	53	53	45	55	53	45	58	48	48	48	40	43	45	40			
CRI	70	73	65	68	63	68	65	58	63	60	60	63	58	55	58	55	55	55	53	48	58	55	48	60	60	53	53	40	45	45	43		
MAR	63	63	58	60	55	60	58	48	55	53	53	55	48	45	45	45	45	45	43	40	48	43	40	40	43	43	33	35	38	35			
CAN	73	73	65	70	63	70	65	60	63	60	63	65	60	58	58	55	58	58	55	53	58	55	60	53	55	53	53	43	45	48	43		
CSU	68	70	63	65	60	65	63	55	60	58	58	60	55	53	55	53	53	53	48	45	55	45	58	45	48	48	48	38	43	43	40		
JAP	65	65	58	63	55	63	58	53	58	55	55	58	53	48	48	48	48	48	45	43	45	43	53	43	45	43	43	35	38	40	35		
GAL	73	73	65	70	63	70	65	60	63	60	63	65	60	58	58	55	55	58	55	58	55	58	55	48	60	53	55	53	43	45	48	43	
IRA	70	70	63	65	60	68	63	58	60	58	58	60	58	55	55	53	53	53	45	55	53	45	58	48	48	48	48	38	43	43	40		
USA	68	68	60	65	58	65	60	55	58	55	58	58	55	53	53	48	48	48	43	53	48	43	55	45	48	45	45	38	40	43	38		
MEX	68	68	60	65	58	65	60	55	58	55	58	60	55	53	53	48	48	48	45	53	48	43	55	45	48	45	45	38	40	43	38		
POL	68	68	60	65	58	65	60	55	60	58	58	60	55	53	53	48	48	48	45	53	48	45	55	45	48	45	45	38	40	43	38		
ECU	65	68	60	63	58	63	60	53	58	55	55	58	53	48	48	48	45	43	53	45	43	55	43	45	45	45	45	35	40	40	38		
SER	65	68	60	63	58	63	60	53	58	55	55	58	53	53	53	48	48	48	45	43	53	48	43	55	45	45	45	35	40	40	38		
SUI	65	65	58	60	55	63	58	53	55	53	53	55	48	48	45	45	45	45	43	40	48	45	40	53	43	43	43	33	38	38	35		
ING	60	60	53	58	48	58	53	45	48	45	48	45	45	43	43	40	40	43	40	35	43	40	35	45	38	40	38	30	33	35	30		
CRO	63	63	55	60	53	60	55	48	53	48	53	48	45	45	43	43	43	43	38	45	43	38	48	40	40	40	33	35	38	33			
URU	63	63	55	60	53	60	55	48	55	53	55	48	45	45	43	45	45	43	40	45	43	40	48	40	43	40	40	33	35	38	33		
ALE	60	60	53	58	48	58	53	45	45	48	53	45	43	43	40	43	43	40	38	43	40	38	45	38	40	38	30	33	35	30			
DIN	65	65	58	60	55	60	58	55	53	53	55	48	48	48	45	45	45	43	40	48	45	40	53	43	43	43	33	38	38	35			
POR	58	58	48	55	45	55	43	48	45	45	48	43	40	40	40	40	40	40	38	35	43	38	35	43	35	38	35	28	30	33	28		
FRA	55	55	45	48	43	45	40	43	40	40	43	38	38	38	35	35	35	33	30	38	35	30	40	33	33	33	23	28	28	25			
BEL	60	60	53	58	58	55	45	53	48	48	53	45	43	43	43	43	43	40	38	45	40	38	45	38	40	38	30	33	35	30			
HOL	55	55	45	43	53	45	40	43	40	40	43	40	38	38	35	35	35	35	30	38	35	30	40	33	33	33	25	28	30	25			
ESP	58	58	55	48	55	53	43	48	45	45	48	43	40	40	40	40	40	38	35	43	38	35	43	35	38	38	28	30	33	28			
ARG	48	43	45	40	45	43	35	40	38	38	40	35	33	33	33	33	33	33	30	28	35	30	28	38	28	30	30	20	23	25	23		
BRA	53	43	45	40	45	43	35	40	38	38	40	35	35	35	33	33	33	33	30	28	35	33	28	38	30	30	20	25	25	23			

Se recuerda que las probabilidades que aparecen en tabla son, en columnas, la probabilidad porcentual que tiene la selección de ganar a la que se enfrenta en cada fila según el ranking ELO y las variaciones expresadas anteriormente en el trabajo, mientras que, por filas, las probabilidades de derrota porcentualmente hablando contra la selección de cada columna. Por tanto, cuanto más azul sea la columna y más morada sea la fila, significa que la selección es muy potente y tiene muchas probabilidades de victoria contra casi todas las selecciones.

Como se puede comprobar, la tabla ha cambiado radicalmente. Para recordar, el índice ELO es dinámico, cambian las calificaciones en cada partido dependiendo de cómo acaba y cuál era el nivel de la selección propia y de la rival. Cuantos más puntos de diferencia haya entre selecciones, más puntos se llevará la selección vencedora si era la a priori inferior, mientras que, en caso de victoria del equipo a priori superior, se llevará más puntos si la diferencia era cercana a cero.



Con diferencia, Marruecos ha sido la selección que más ha aumentado su ranking en el índice ELO, ya que llegó a semifinales ganando a selecciones con muchos puntos en el índice como España y Portugal, por lo que pudo “robarles” muchos puntos para su propio índice. Al empezar el Mundial, Marruecos era la vigesimotercera selección con mejor ranking, con tan solo 1753 puntos, mientras que ha finalizado el Mundial siendo la decimosegunda selección con mejor ranking, con 1895 puntos, un 8’1% más, superando a selecciones como Dinamarca, Suiza o Serbia.

También la selección japonesa ha escalado varios puestos, pasando de tener 1787 puntos a tener 1850, un 3’5% más. Japón se encontraba en, el para muchos expertos, grupo de la muerte, y consiguió pasar a la siguiente ronda como primera clasificada, ganando en sus partidos a España y Alemania.

Por otro lado, como selecciones que han empeorado su ranking ELO en comparación a sus competidores en la celebración del Mundial, se encuentra el ejemplo de Dinamarca, que quedó como última clasificada de su grupo cuando partía como una selección potente y que podía dar la sorpresa (en la Eurocopa del año anterior había llegado a semifinales). También selecciones como Gales, Canadá o la anfitriona Qatar, todas ellas últimas clasificadas de sus respectivos grupos, han bajado considerablemente sus puntos en el Ranking ELO.

No hay cambios en la media del índice ELO porque, para que un equipo mejore en puntos, otro equipo ha tenido que perder dichos puntos. No hay, por tanto, crecimiento grupal en

el índice ELO durante un torneo, aunque sí hay crecimientos o decrecimientos individuales muy pronunciados, debido al dinamismo del índice.

3.3 Fiabilidad del Índice ELO

Sin embargo, surge la pregunta de si es verdaderamente fiable el índice ELO para predecir resultados futuros. Es un índice dinámico, pero su función de probabilidades está basada en una función discontinua, los coeficientes no son homogéneos, lo que forma una línea quebrada en vez de continua. Por tanto, se puede considerar una asignación de probabilidades inconsistente, al no mantener la homogeneidad a lo largo de toda la serie.

En esta tabla se puede comprobar su falta de homogeneidad:

Diferencia in Ratings	Higher Rated	Lower Rated	Diferencia Rating	Diferencia Higher	Diferencia Lower
0	0,5	0,5			
10	0,514	0,486	10	0,014	-0,014
20	0,529	0,471	10	0,015	-0,015
30	0,543	0,457	10	0,014	-0,014
40	0,557	0,443	10	0,014	-0,014
50	0,571	0,429	10	0,014	-0,014
60	0,585	0,415	10	0,014	-0,014
70	0,599	0,401	10	0,014	-0,014
80	0,613	0,387	10	0,014	-0,014
90	0,627	0,373	10	0,014	-0,014
100	0,64	0,36	10	0,013	-0,013
110	0,653	0,347	10	0,013	-0,013
120	0,666	0,334	10	0,013	-0,013
130	0,679	0,321	10	0,013	-0,013
140	0,691	0,309	10	0,012	-0,012
150	0,703	0,297	10	0,012	-0,012
160	0,715	0,285	10	0,012	-0,012
170	0,727	0,273	10	0,012	-0,012
180	0,738	0,262	10	0,011	-0,011
190	0,749	0,251	10	0,011	-0,011
200	0,76	0,24	10	0,011	-0,011
210	0,77	0,23	10	0,01	-0,01
220	0,78	0,22	10	0,01	-0,01
230	0,79	0,21	10	0,01	-0,01
240	0,799	0,201	10	0,009	-0,009
250	0,808	0,192	10	0,009	-0,009
260	0,817	0,183	10	0,009	-0,009
270	0,826	0,174	10	0,009	-0,009
280	0,834	0,166	10	0,008	-0,008
290	0,841	0,159	10	0,007	-0,007
325	0,867	0,133	25	0,018	-0,018
350	0,882	0,118	25	0,015	-0,015
375	0,896	0,104	25	0,014	-0,014
400	0,909	0,091	25	0,013	-0,013
425	0,92	0,08	25	0,011	-0,011
450	0,93	0,07	25	0,01	-0,01
475	0,939	0,061	25	0,009	-0,009
500	0,947	0,053	25	0,008	-0,008
525	0,954	0,046	25	0,007	-0,007
550	0,96	0,04	25	0,006	-0,006
575	0,965	0,035	25	0,005	-0,005
600	0,969	0,031	25	0,004	-0,004
625	0,973	0,027	25	0,004	-0,004
650	0,977	0,023	25	0,004	-0,004
675	0,98	0,02	25	0,003	-0,003
700	0,983	0,017	25	0,003	-0,003
725	0,985	0,015	25	0,002	-0,002
750	0,987	0,013	25	0,002	-0,002
775	0,989	0,011	25	0,002	-0,002
800	0,99	0,01	25	0,001	-0,001

Conforme a dicha tabla, se puede realizar un gráfico ilustrativo de las diferencias relativas de cada uno de los tramos, para comprobar su homogeneidad.



Se aprecia claramente la falta de homogeneidad en el gráfico, y, por tanto, la falta de homogeneidad en el índice ELO.

Por ello, a falta de estudios académicos que ofrezcan un análisis de probabilidades homogéneo para el índice ELO, se le debe dar al mismo una confianza limitada. Al fin y al cabo, ni los modelos más sofisticados logran predecir con certeza los resultados futuros, y menos en un evento tan apasionante e impredecible como puede ser un Mundial de Fútbol. Eso es lo bonito del deporte y también lo interesante de la estadística y los datos.

4. Conclusiones

En este trabajo el objetivo era conocer la intensidad competitiva de las fases de grupos de los Mundiales de fútbol, comparándolas también con Mundiales pasados y teniendo en cuenta cómo son organizadas, mediante bombos dispuestos por el índice usado por la FIFA. Para ello se planteó un análisis en el que se tomaba cada grupo como un mercado y los equipos de dicho grupo como empresas, recabando información sobre si cada grupo (mercado) era oligopolístico o de competencia perfecta.

Para ello, se utilizaron métricas como el Output Total, la Cuota Líder o la Cuota Media de Competidores, así como los promedios de dichas cuotas. Con esa información, se ha podido concluir que el Mundial de Qatar 2022 ha tenido grupos muy competidos, en los que ningún equipo ha llegado a alcanzar el Output máximo (ganar los tres partidos), y, comparándolo con los Mundiales pasados (Sudáfrica 2010, Brasil 2014 y Rusia 2018), ha

tenido la Cuota Líder promedio más baja y, por tanto, la Cuota Media de Competidores más alta. Como posible causa de esta competencia, se puede llegar a pensar que, al haberse disputado el Mundial en los meses de noviembre y diciembre por primera vez en la historia, muchos jugadores llegaron más en forma y con mejores picos de rendimiento que si el Mundial se hubiera disputado en junio y Julio, como suele ser habitual, por lo que los partidos fueron más disputados y competidos.

Por otro lado, también resultaba interesante analizar el crecimiento de los equipos en el Mundial, basándose en el reconocido índice ELO. Para ello, se recogieron los datos del índice tanto antes de empezar el torneo como una vez ya finalizado, y se hizo un estudio de probabilidades según la diferencia de puntos entre equipos sobre dicho índice, con el fin de predecir posibles acontecimientos futuros.

Sobre ese crecimiento, hay equipos que han mejorado mucho (Marruecos, que llegó a ser semifinalista o Francia, que llegó a la final), otros equipos que no han mejorado nada (Argentina, que según el índice ELO era la segunda con más probabilidades de llevarse el trofeo a casa y así acabó siendo) y selecciones que han empeorado con respecto al inicio del torneo (España, que partía como una de las favoritas y fue eliminada en octavos o Qatar, país anfitrión, que no logró obtener ni un punto).

Sin embargo, el índice ELO establece probabilidades de manera poco homogénea. Es un índice dinámico, pero está basado en una función discontinua, lo que genera una línea quebrada en vez de continua. Por ello, los resultados de su análisis no son plenamente certeros y se les debe dar una confianza limitada.

Para concluir, se puede decir que el Mundial de Qatar ha sido muy competido y que el índice ELO aún siendo un buen ranking para medir el crecimiento, ya que es muy dinámico y se adapta a torneos cortos como la Copa del Mundo, no es un modelo homogéneo y, por tanto, no es un indicador fiable para predecir resultados futuros.

5. Bibliografía

- Caro, Á. (2020). *Modelos estadísticos para la predicción de LaLiga 2019/2020*. Sevilla.
- Jamil, B., & Jamil, M. L. (2017). A comparison of football rating systems. *Journal of Sports Analytics*.
- Keener, K. (2003). Elo ratings for football. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, vol. 1, núm 1.
- Lawless, K. (2010). The ranking of football teams: A review of the Elo rating system. *International Journal of Forecasting*.
- Vega, Á. (2022). *Qatar 2022, el Mundial de la corrupción*.
- Zeilis, A., Leitner, C., & Hornik, K. (2018). Probabilistic forecasts for the 2018 FIFA World Cup based on the bookmaker consensus model. *Working Papers in Economics and Statistics*.

6. Webgrafía

- (1) Datos de PIB per cápita: <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-maddison-2020?time=earliest..1931&country=URY~ESP~FRA~DEU~BRA~ITA~ARG~GBR>
- (2) Copa Mundial de Fútbol e historia de esta: https://es.wikipedia.org/wiki/Copa_Mundial_de_F%C3%BAtbol
- (3) Superpotencias en los Juegos Olímpicos: <https://elpais.com/deportes/juegos-olimpicos/2021-08-05/que-paises-ganan-mas-medallas-en-los-juegos-olimpicos-asi-son-las-superpotencias-por-riqueza-y-poblacion.html>
- (4) Sistema ELO y cómo funciona: <https://www.eloratings.net/about>
- (5) Sistema ELO e historia de este: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_puntuaci%C3%B3n_Elo
- (6) Caso Qatargate: https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_Qatargate
- (7) Trabajo del canal “La Media Inglesa” sobre el Qatargate: <https://www.youtube.com/watch?v=IUiSATkg8xI>

- (8) Clasificación para la Copa del Mundo de Fútbol:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n para la Copa Mundial de F%C3%BAtbol](https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_para_la_Copa_Mundial_de_F%C3%BAtbol)
- (9) Valor de jugadores y otros datos estadísticos: <https://www.transfermarkt.es/>
- (10) Metodología del modelo estadístico de ElPaís sobre quién ganará el Mundial:
<https://elpais.com/deportes/mundial-futbol/2022-11-20/que-seleccion-ganara-el-mundial-asi-funciona-nuestro-simulador-y-sus-predicciones.html>
- (11) Cómo funcionan las predicciones de la web FiveThirtyEight:
<https://fivethirtyeight.com/methodology/how-our-club-soccer-predictions-work/>
- (12) Estadísticas del Mundial de Qatar: <https://theanalyst.com/eu/2022/11/world-cup-stats-qatar-2022/>
- (13) Simulación de la Eurocopa de 2016: https://epub.ub.uni-muenchen.de/29028/1/TR_EM2016.pdf
- (14) La ciencia de predecir el campeón del Mundial:
<https://www.sbs.com.au/topics/article/2018/06/19/science-predicting-world-cup-champion>