

# ANÁLISIS ESTRATÉGICO: MÁS ALLÁ DE UNA SIMPLE FALTA

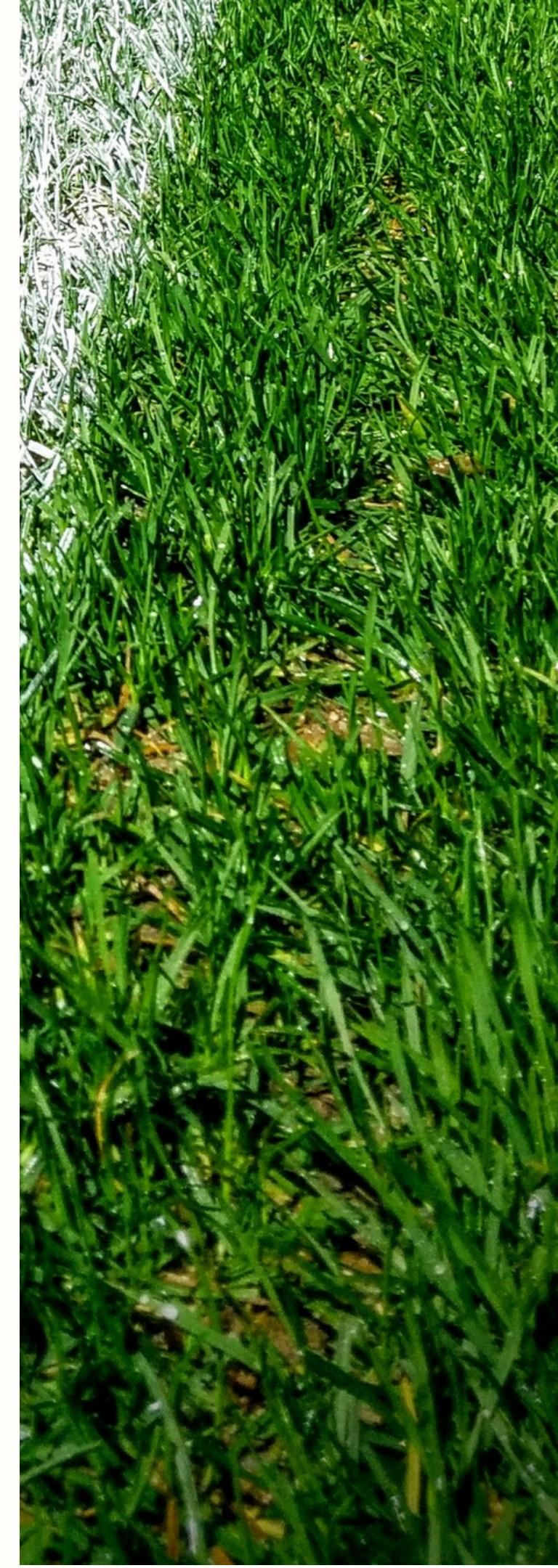
*Valuación de acciones defensivas y Sustituciones*

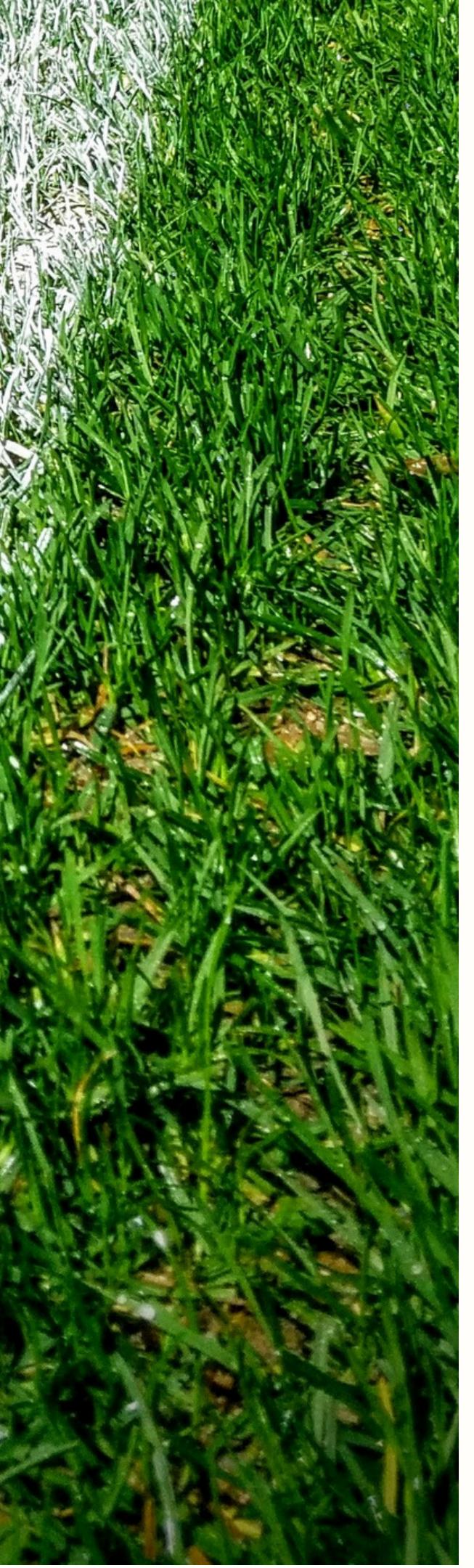
Luis Chávez

# MÁS QUE UN SUEÑO, UNA NECESIDAD

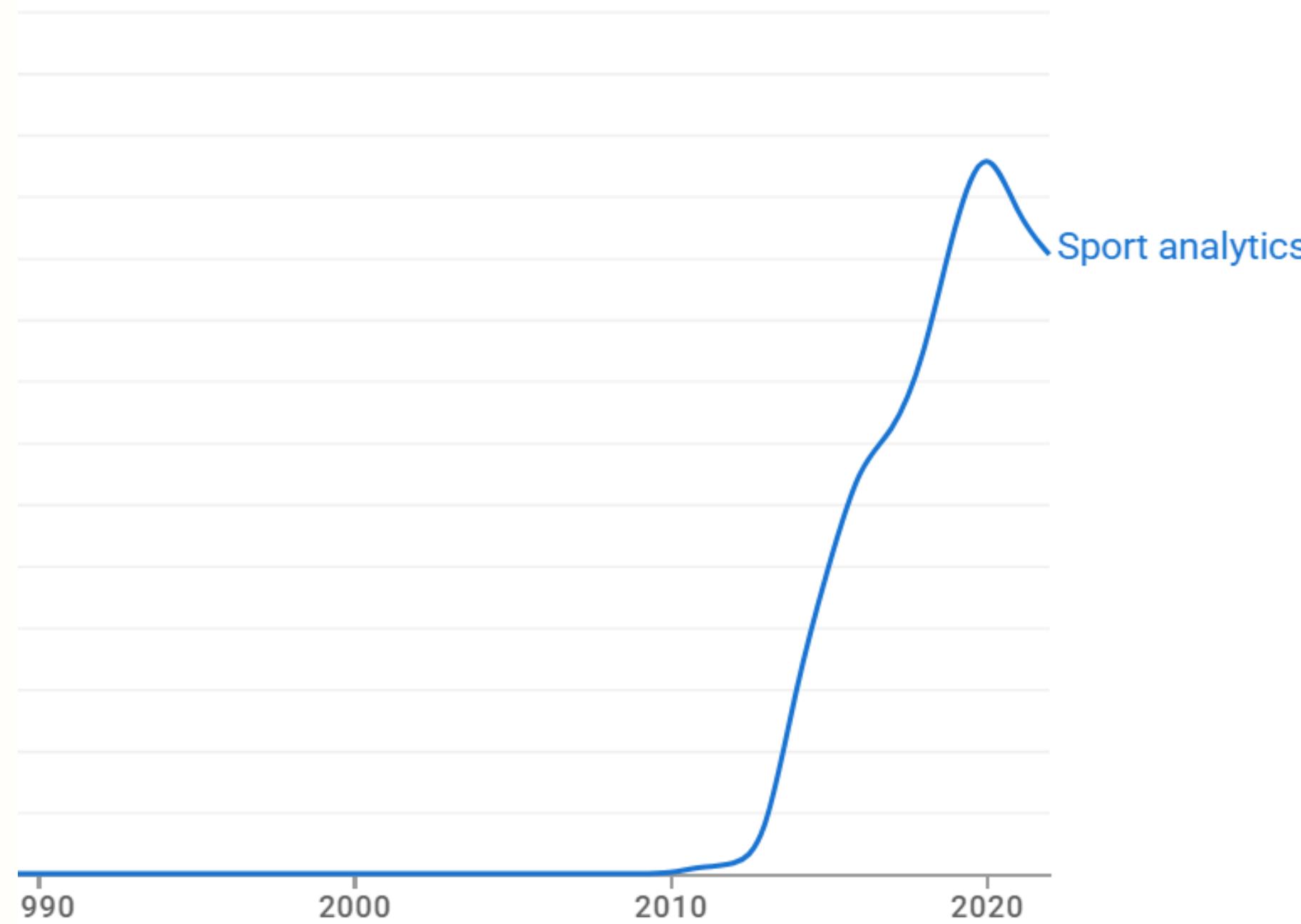
Actualmente, la Selección Nacional de México atraviesa por una crisis deportiva, al ser eliminada en fase de grupos tanto de la Copa del Mundo del 2022, como de la Copa América del 2024, acciones que no ocurrían desde 1978 y 2015 respectivamente. Con el afán de brindar un análisis utilizando herramientas innovadoras, tecnológicas y actuales para la toma de decisiones durante un partido que ayuden a mejorar el desempeño de la selección, decidimos realizar este proyecto.

Luis Chávez



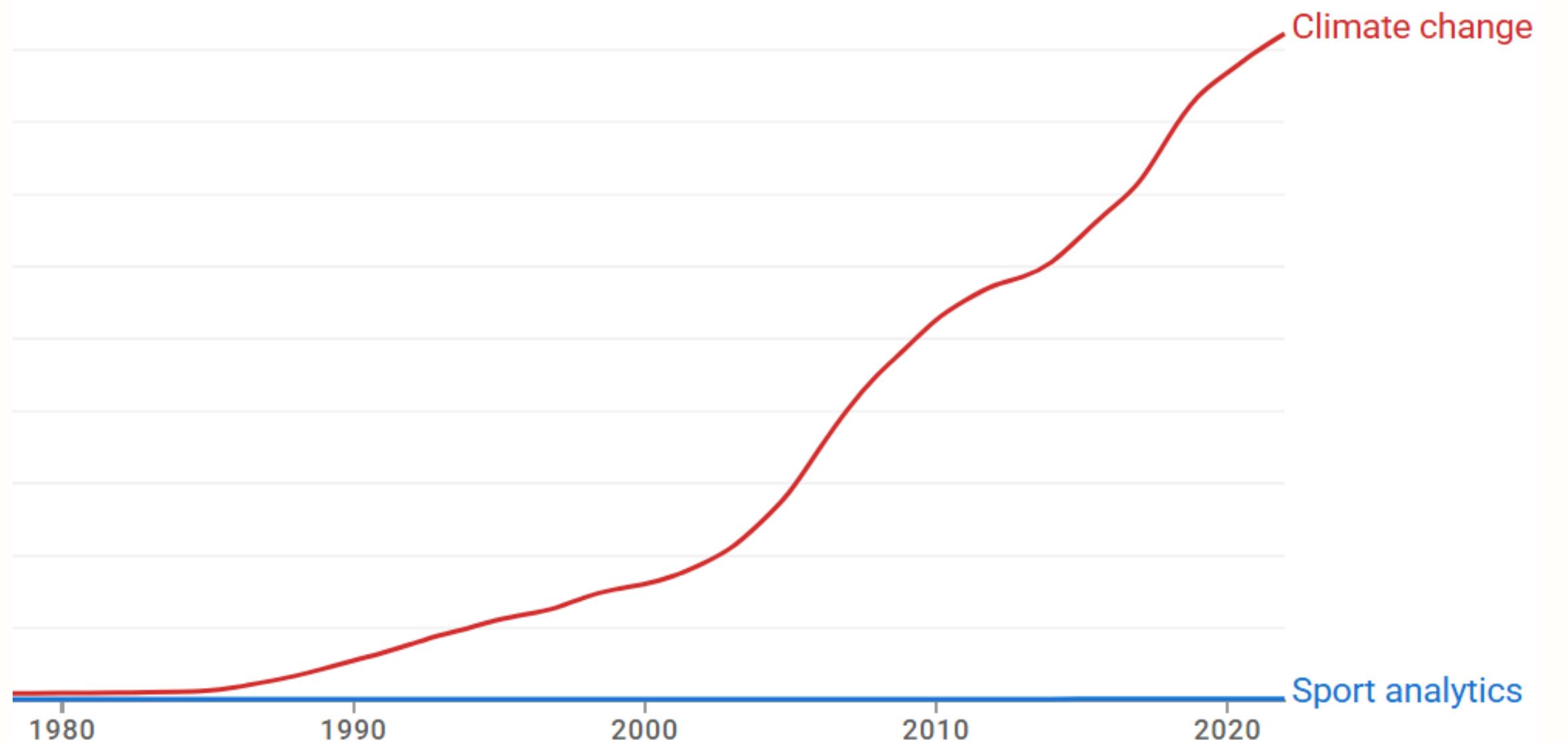


# HABLANDO DE SPORTS ANALYTICS



Luis Chávez

# EL DEPORTE NO TIENE UNA ALTA TASA DE INVESTIGACIONES



Luis Chávez



## LOS CONGLOMERADOS DEPORTIVOS MÁS VALIOSOS DE 2024

(Cantidad en millones de dólares)

Liberty Media,  
**18,220**



Kroenke Sports  
**15,590**



Fenway Sports Group  
**12,950**



Jerry Jones  
**12,800**



Harris Blitzer Sports & Entertainment  
**11,860**



Madison Square Garden Sports  
**10,250**



The Kraft Group  
**9,130**



Yankee Global Enterprises  
**9,070**



Paul G. Allen Trust  
**9,060**



Maple Leaf Sports & Entertainment  
**8,470**

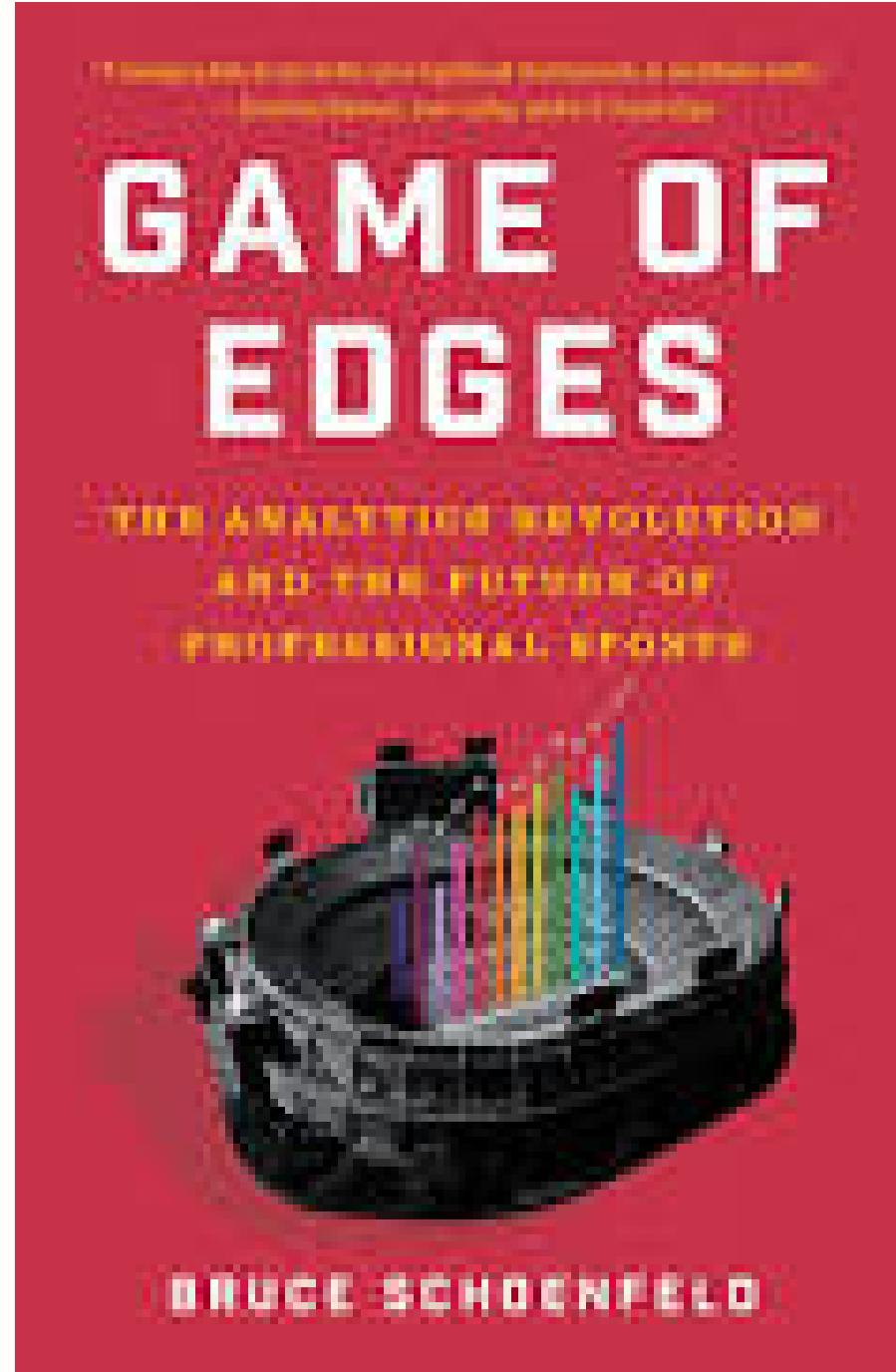


Fuente: Forbes

EL CEO

Luis Chávez

# NO ES NUEVO EL TEMA



# LA MEJORA DE LOS EQUIPOS NO ES INMEDIATA Y ES MULTIFACTORIAL



Luis Chávez



**THE WORLD SERIES CHAMPIONS**

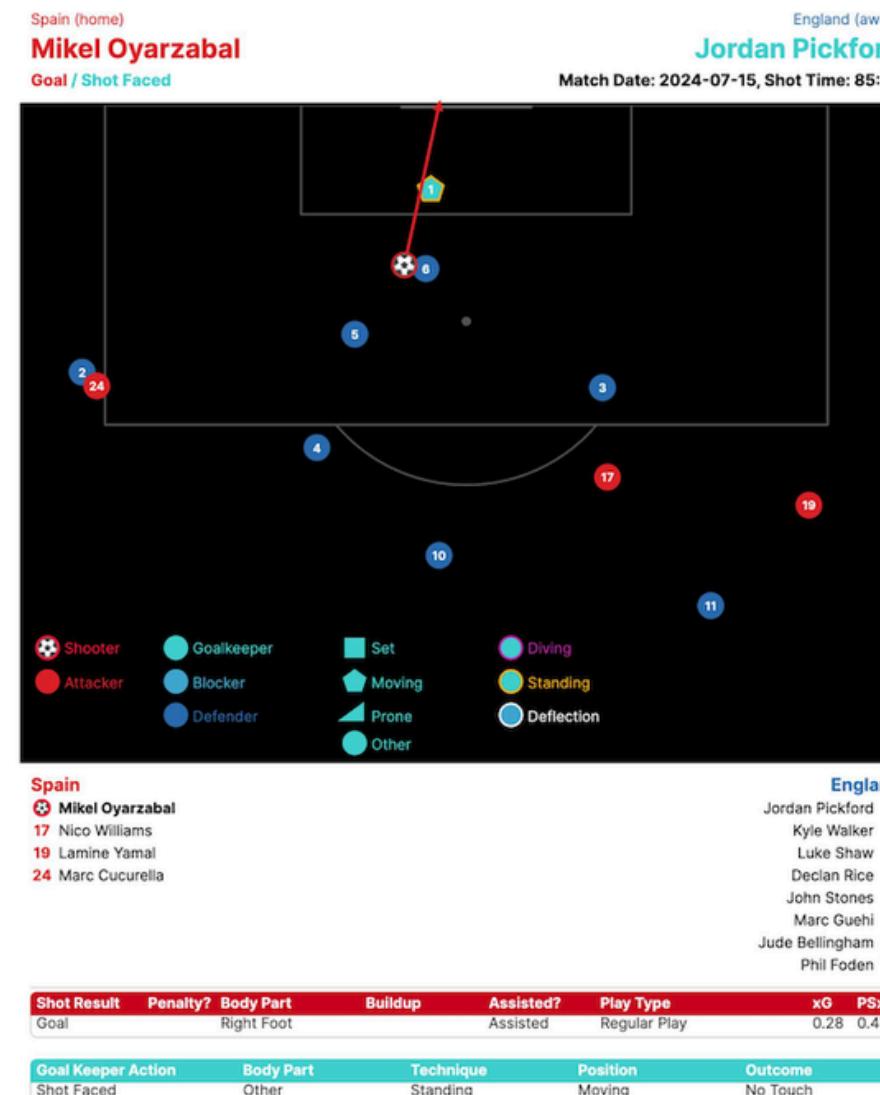
5.NET



# ANALIZANDO EL ÉXITO

- Argentina se encuentra en contraposición a la actualidad mexicana. La albiceleste fue Campeona del Mundo en el 2022 y de la Copa América en las versiones de 2021 y 2024, después de 36 y 5 años correspondientemente, pero... ¿Hubo algún contrincante que pusiera contra las cuerdas a la mejor selección de la actualidad?
- Sin duda alguna, el partido más desafiante que enfrentó la campeona del mundo en la Copa América fue cuando jugó contra Ecuador en Cuartos de Final, decidiendo el partido en penales. De este fenómeno nace nuestra inquietud: ¿Pudo Argentina haber terminado el partido antes? De ser así, ¿qué la detuvo?
- Para desarrollar nuestro análisis implementamos técnicas de inteligencia artificial con aprendizaje supervisado, no supervisado, usando una clusterización por k-medias, control sintético y una regresión tipo logit.

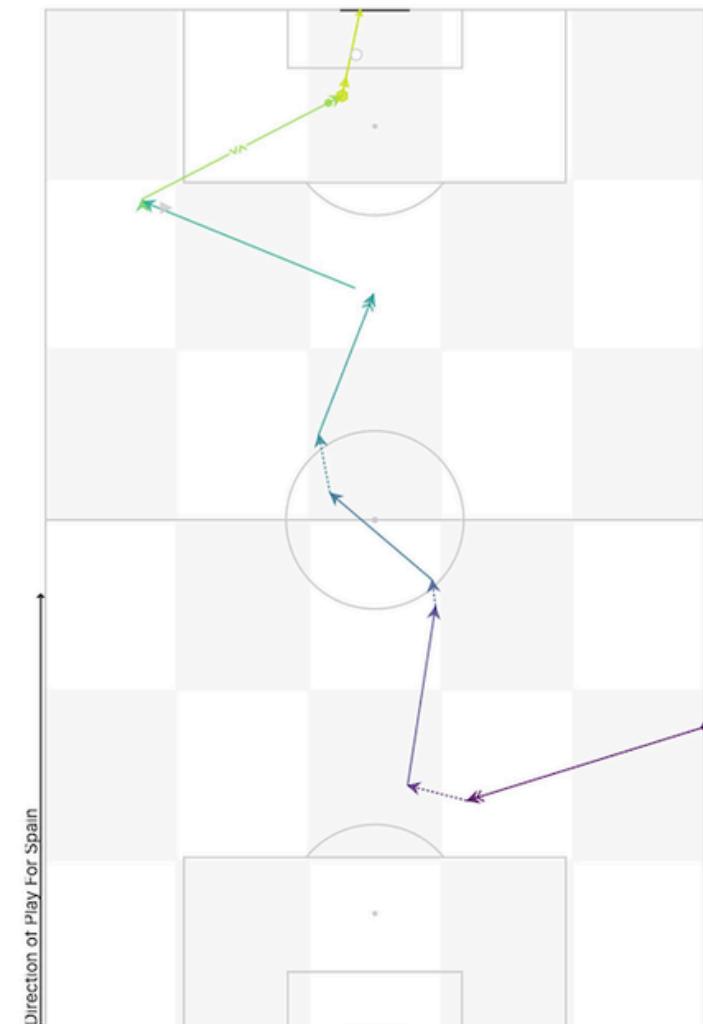
# CLAVES DEL JUEGO: VARIABLES YA EXPLORADAS QUE INFLUYEN EN EL PARTIDO



**StatsBomb**

Fuente: StatsBomb

Luis Chávez



El fútbol está influenciado por diversas variables. Un análisis ortodoxo de un partido conlleva al estudio de factores, tales como: tiros, localía, clima, entre otros. Sin embargo, debido a que existe bastante trabajo hecho en estas áreas, pensamos que podríamos llegar a conclusiones significativas explorando otras.

# FACTORES A CONSIDERAR

## Importancia de la sinergia y la posesión del balón:

- Un factor determinante para el éxito de un equipo es la sinergia, la cual es la “acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.” (RAE, 2024)
- La capacidad para mantener la posesión del balón también es importante, ya que ambos aspectos son cruciales para el control del ritmo del juego y para generar oportunidades de gol.
- Algunos entrenadores, como Pep Guardiola y la selección de España en sus momentos más exitosos, han elevado el control de la posesión a un nivel casi absoluto, usándolo como una herramienta táctica clave. Su enfoque demuestra cómo una alta posesión puede desgastar al rival y mantener la concentración y cohesión del equipo.



# METODOLOGÍA

## Segmentación de los equipos participantes:

- Para llevar a cabo el análisis, el primer paso fue usar inteligencia artificial, con análisis no supervisado, sobre los equipos que disputaron la Copa América y la Eurocopa con la finalidad de hacer una segmentación basandonos en el número de victorias. Obtuimos así 2 grupos. Donde de un lado está Argentina y del otro Ecuador (dicho enfrentamiento lo utilizaremos como caso de estudio).
- Filtramos los datos para aquellos partidos donde solamente se jugara entre equipos de distintos grupos. Así nos aseguramos de tener un grupo de control para construir el control sintético.

### GRUPO 1



### GRUPO 2

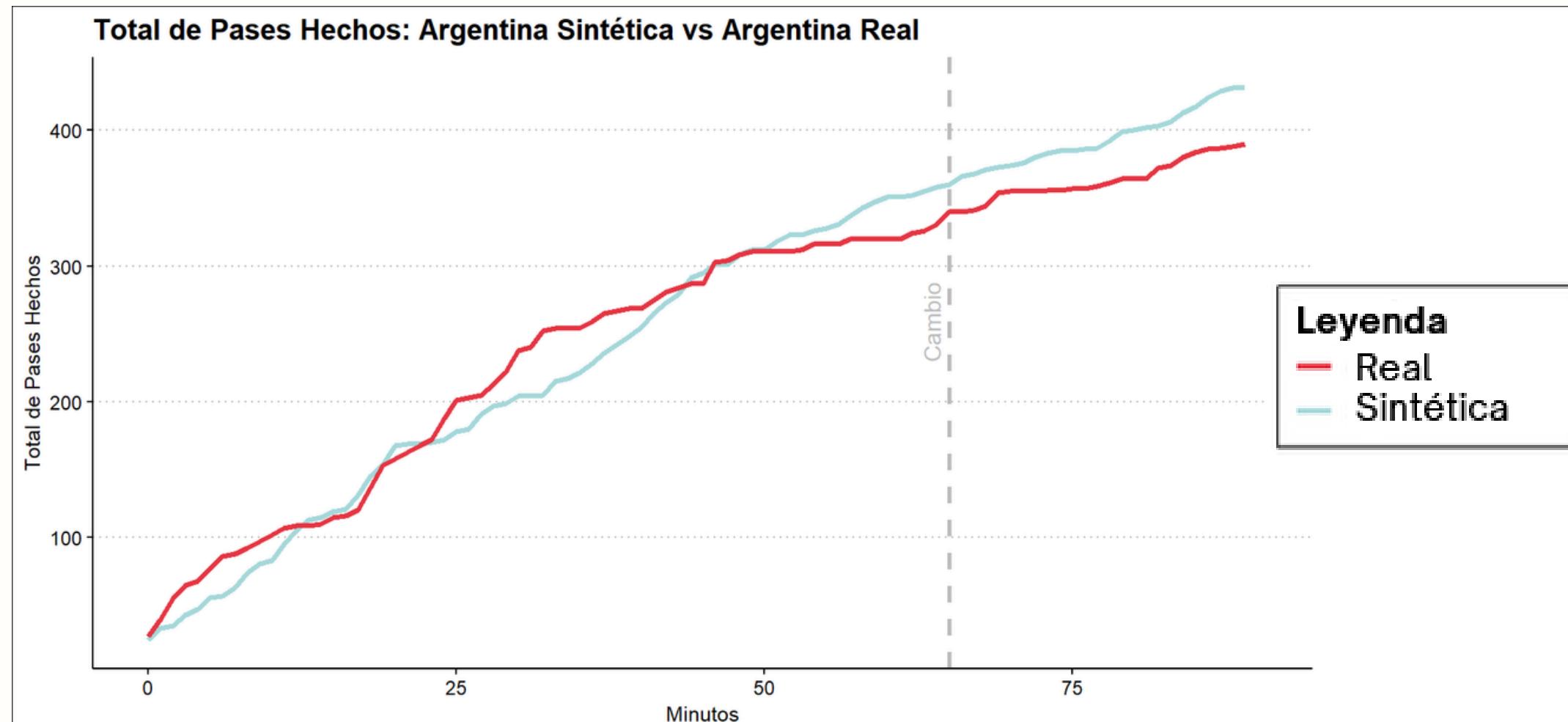


# EL HUBIERA SÍ EXISTE

## **Modelo de Control Sintético**

- El método de control sintético es un enfoque empleado en investigaciones de impacto para determinar cuánto afecta un cambio o un suceso a un grupo determinado, contrastándolo con una versión "sintética" o artificial de ese mismo grupo que no sufre el cambio, la cual obtuvimos gracias a la clusterización. En términos más básicos, es como poseer un "doble" que nos permite entender qué habría sucedido si las situaciones hubieran sido diferentes.
- En este caso, tenemos a Argentina que realizó una modificación en la táctica al hacer una sustitución en el minuto 65. Deseamos entender cómo este reemplazo realmente cambió el rendimiento del equipo. Para lograrlo, empleamos la información anteriormente descrita para elaborar una versión "sintética" del equipo, que es un modelo que funciona como si esa modificación no hubiera sucedido. Por lo tanto, el equipo simulado sigue un camino sin interrupciones, mientras que el equipo real revela lo que sucede después de la modificación.

# ¿LAS SUSTITUCIONES IMPORTAN?

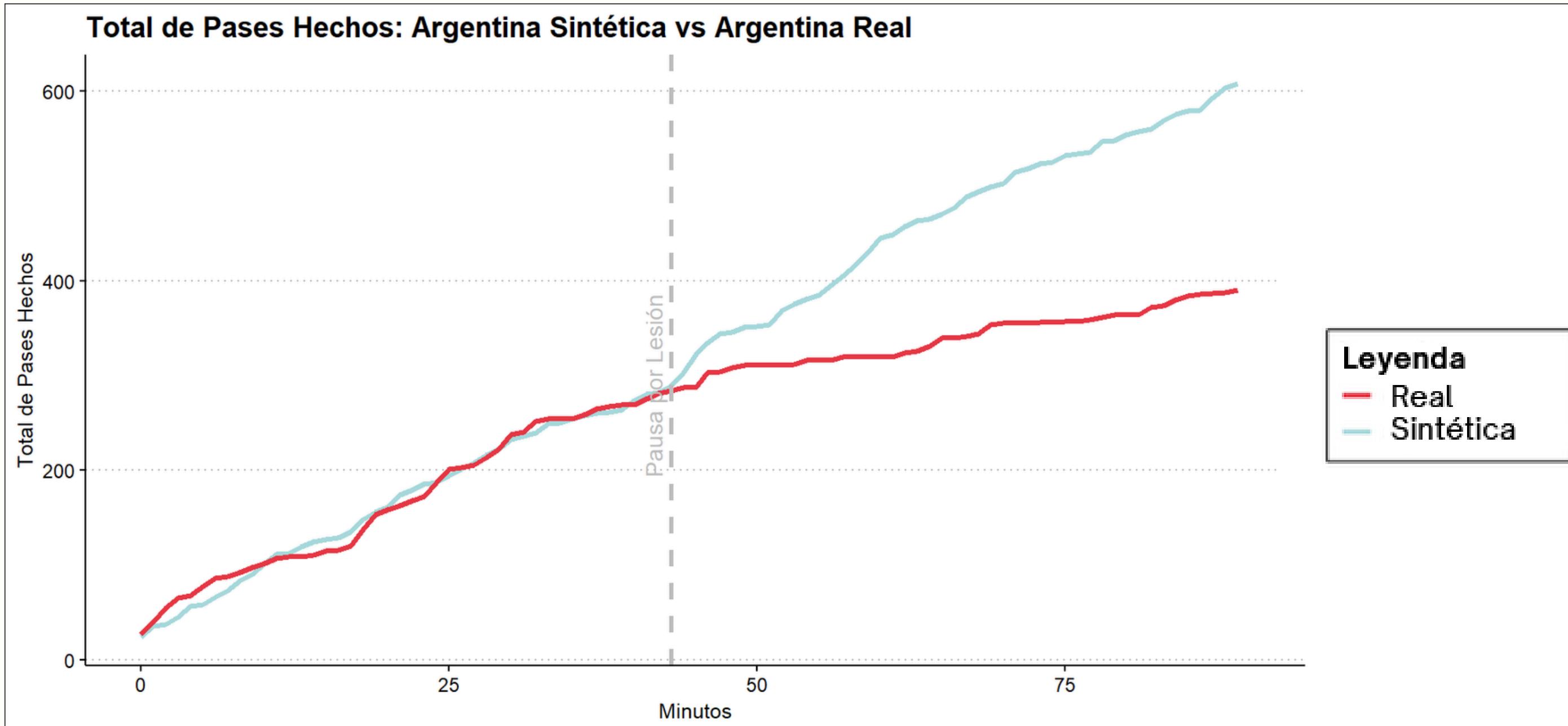


El modelo no refiere cambios importantes debido a una sustitución, ya que antes de que se realizara el cambio de Lautaro Martínez por Julián Álvarez, mismo que fue la primera sustitución para Argentina, existía ya un evento que separaba las dos curvas del performance.

# SI NO IMPORTARON LAS SUSTITUCIONES ¿QUÉ SÍ?

- En el partido que enfrentó a Argentina contra Ecuador en la Copa América, nos enfocamos en un incidente ocurrido entre los minutos 43 (línea punteada gris de la siguiente gráfica) y 45. Durante este breve periodo, el partido fue interrumpido por dos pausas por lesiones de los jugadores argentinos Rodrigo De Paul y Alexis Mac Allister.
- Aunque ambos regresaron al campo después de las detenciones, los recesos afectaron el flujo del partido y ofrecieron un caso interesante para analizar cómo este tipo de parones influyen en el rendimiento global de un equipo.
- En el modelo planteado en la siguiente gráfica, se puede observar que ambas líneas divergen entre si a partir del minuto 43.

# EL MINUTO QUE CAMBIÓ EL PARTIDO



Luis Chávez

# PREDICCIÓN DE GOL: MODELO LOGIT

- Para confirmar que la cantidad de pases tiene alguna influencia sobre los goles, decidimos realizar un modelo logit, ya que en caso de no ser significativo el número de pases en la probabilidad de meter un gol, no influenciaría en mucho la pausa por lesión del jugador argentino en el resultado final.

## ALGUNOS COEFICIENTES

	Coeficiente	Pr(> z )
pases	0.011928	0.04394
falta ganada	0.292312	0.01641
pausa por lesión	-0.885295	0.00962

- Los coeficientes de la tabla son significativos para estimar la probabilidad de meter un gol.
- En términos absolutos, pausa por lesión tiene el mayor impacto (pero negativo).
- Entre las variables positivas, falta ganada tiene el mayor impacto en aumentar la probabilidad de meter un gol.
- Pases, aunque significativo, tienen un efecto marginal comparado con los otros dos.

# CALIBRACIÓN DEL MODELO

- Balanceamos los datos y utilizamos inteligencia artificial con aprendizaje supervisado para calibrar el modelo de tal forma en que obtuvimos la siguiente ecuación que estima la probabilidad de meter un gol:

$$\text{logit}(P(\text{gol})) = -0.698 + (0.004 \times \text{pases}) - (0.001 \times \text{conducciones}) + (0.024 \times \text{duelos}) + (0.140 \times \text{faltas_ganadas}) - (0.512 \times \text{pansas_por_lesión})$$

# LA CLAVE PARA GANAR EN FÚTBOL

Varios estudios de variables en el fútbol, como "GANAR O PERDER EN EL FÚTBOL DE ALTO NIVEL: ¿UNA CUESTIÓN DE SUERTE?" de la Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte de la Universidad de Vigo, y el "Análisis de variables determinantes en el fútbol de alto rendimiento: el tiempo de posesión del balón" de la Universidad A. Coruña, han explorado la relación entre posesión y victoria.

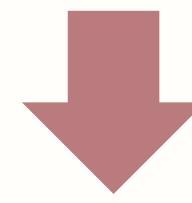
**Se ha observado que los equipos que logran mantener una mayor posesión del balón tienden a:**

- Crear más oportunidades de gol, lo que les permite aumentar sus probabilidades de ganar el partido.

**Esta correlación sugiere que el control del balón (para lo cual son esenciales los pases) no solo permite:**

- Dictar el ritmo del juego, sino que también:
- Facilita la construcción de jugadas ofensivas y contribuye a la acumulación de situaciones de gol.

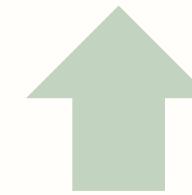
# ¿QUE HUBIERA PASADO SI...?



**3 pausas por lesión**



**150 pases**

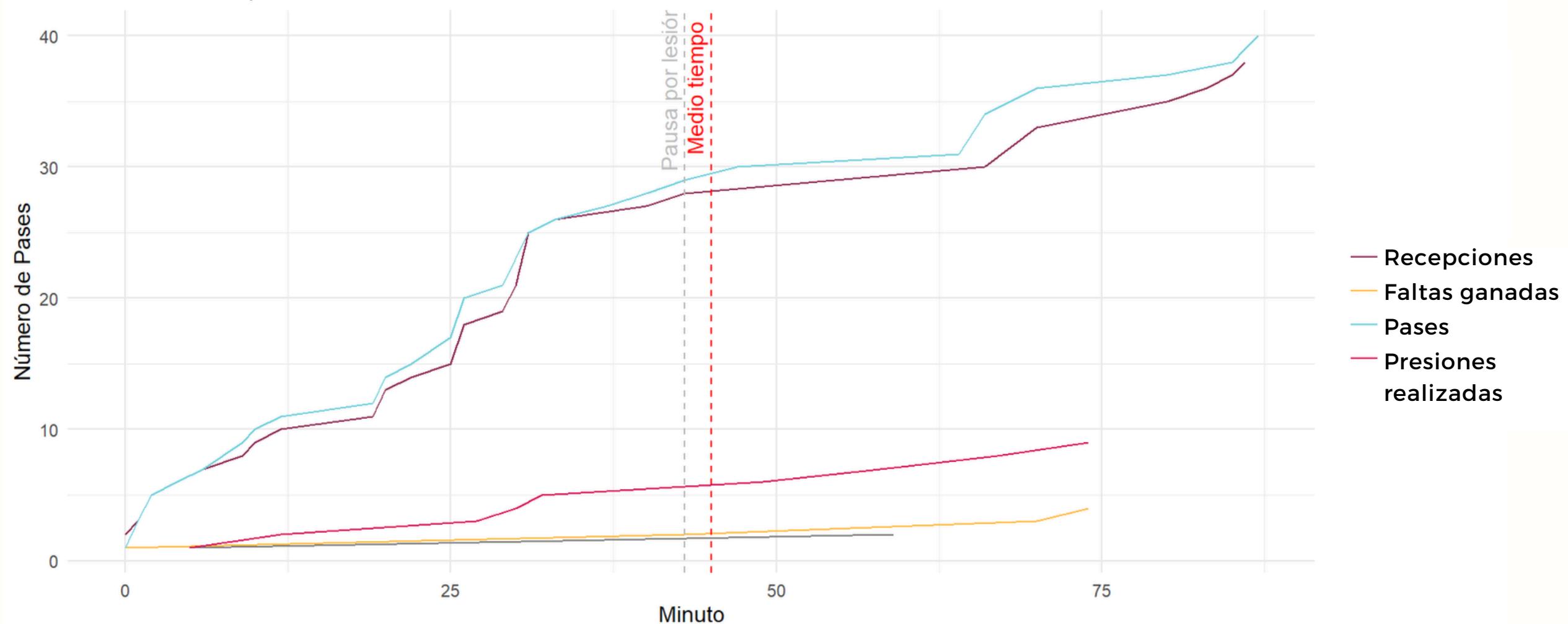


**90% probabilidad de meter un 2º gol antes del minuto 90**

Sin las interrupciones en los minutos 43 y 45, Argentina habría mantenido un flujo de juego más dinámico y efectivo, lo que habría facilitado la fluidez en la posesión y un ritmo sostenido de pases, creando oportunidades de ataque y logrando la victoria en tiempo reglamentario.

# ¿FUE LA PAUSA POR LESIÓN O FUE EL MEDIO TIEMPO?

Está muy cerca la Pausa por lesión de De Paul  
Y el Medio Tiempo

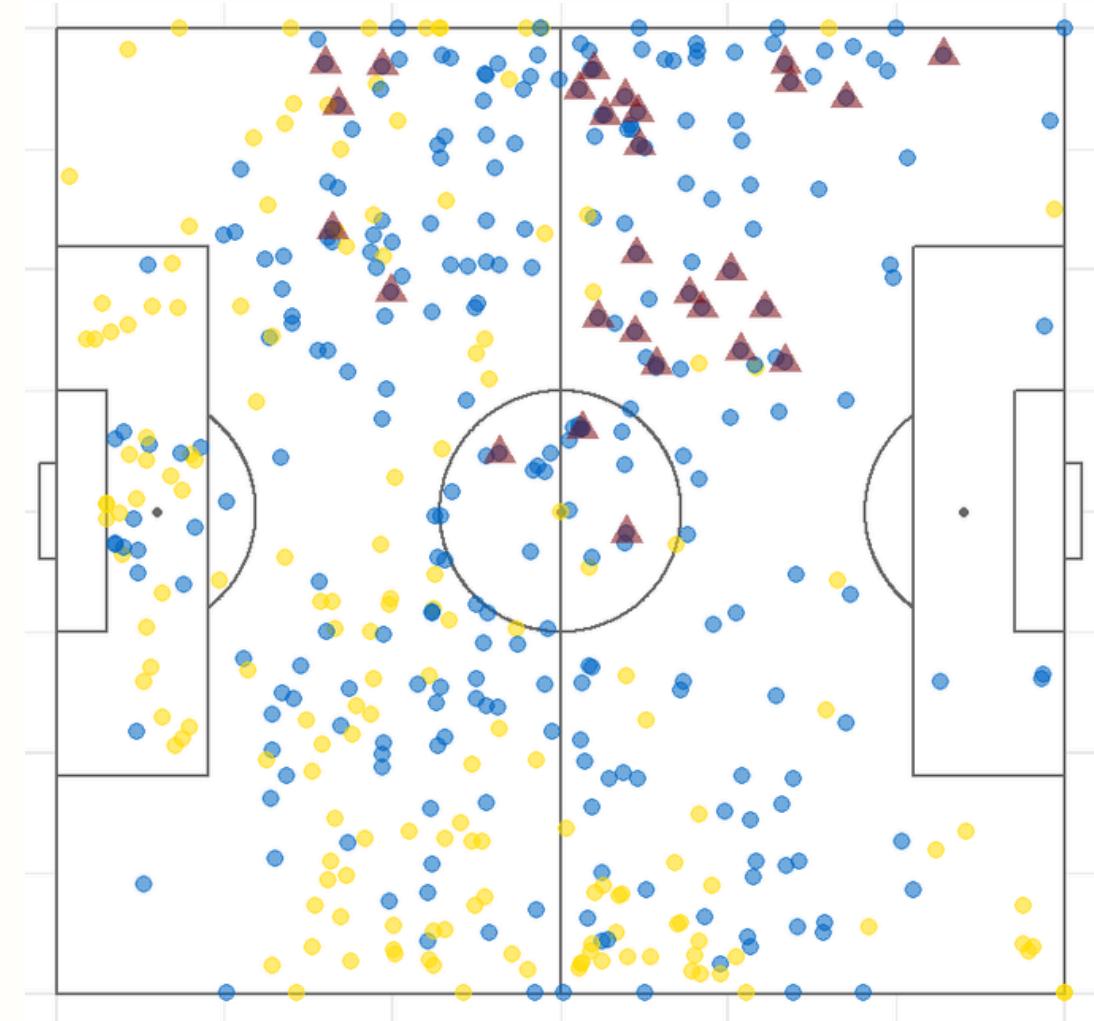


- Una pregunta que puede surgir a partir del análisis es: ¿Fue el punto de inflexión el medio tiempo?
- Para resolver esta duda corrimos nuevamente otro modelo de control sintético para saber si este era el punto de divergencia, obteniendo como resultado que no.

# ¿FUE LA PAUSA POR LESIÓN O FUE EL MEDIO TIEMPO?

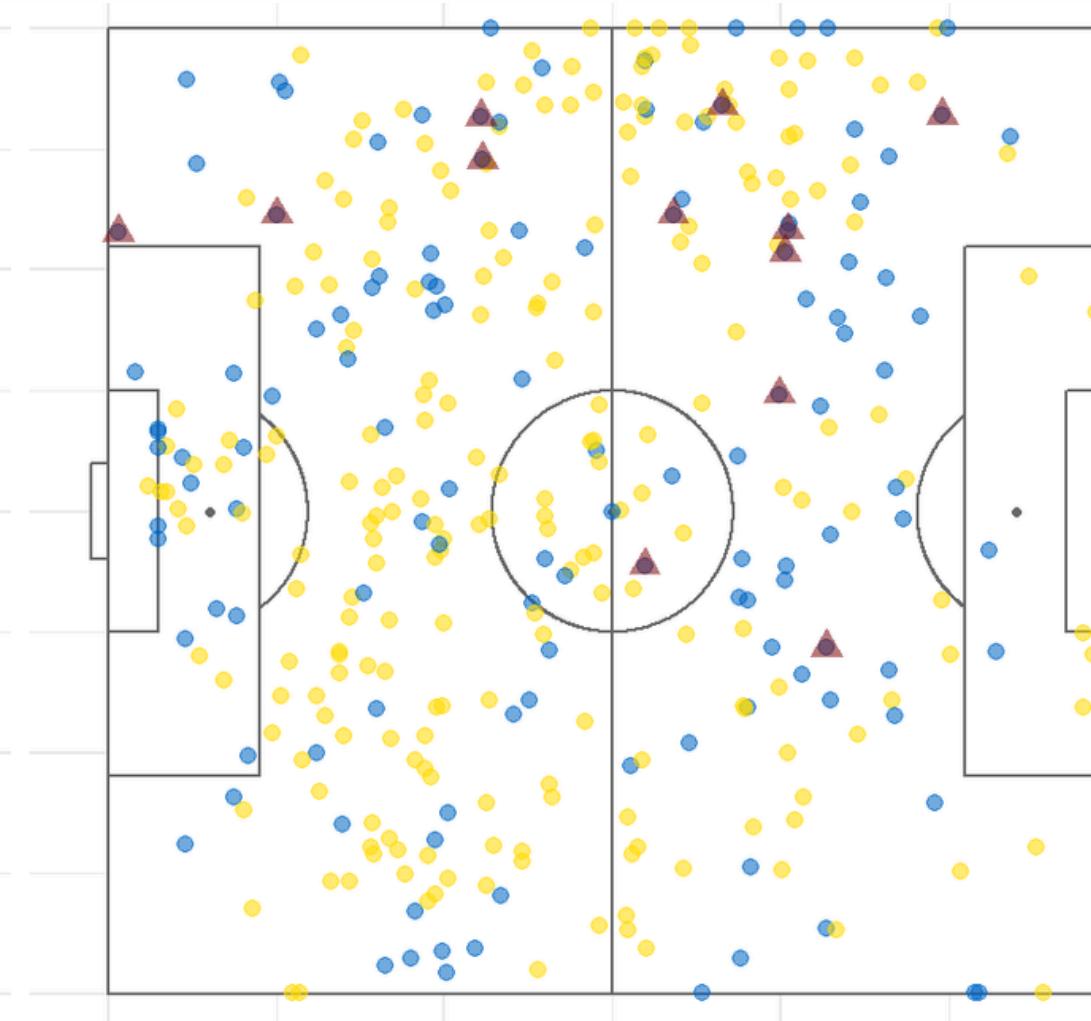
● Argentina    ● Ecuador    ▲ De Paul

Pases Antes de la Pausa



- Antes: realizó 28 pases, errando el 21%.
- Antes: lo presionaron 11% de las veces que participó.

Pases Despues de la Pausa



- Despues: realizó 12 pases, errando el 42% estos.
- Despues: lo apuraron el 15%. Lo cual refiere que no hubo un cambio táctico sustancial para presionarlo más.
- De Paul rindió 9.2% menos que ARG en conjunto.

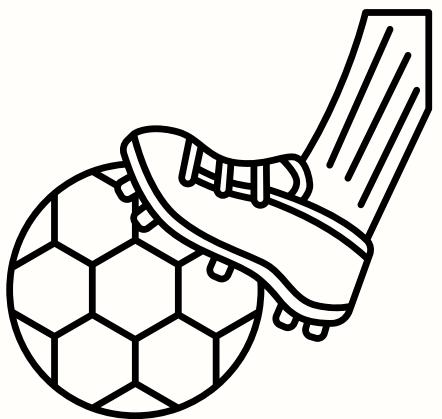
# CONCLUSIONES

- El método de control sintético demostró tener una gran importancia para encontrar el punto óptimo donde se pueden realizar acciones para cambiar el rumbo de un partido. Si bien, en este caso, las sustituciones no fueron un evento relevante, esto pudo ser causado, porque se realizaron en minutos posteriores a un punto de inflexión, cuando el partido ya era demasiado maduro. Este tipo de aproximación puede ayudar a distinguir el momento óptimo en el cual es necesario cambiar un jugador.
- La regresión permite estimar a los equipos el análisis costo-beneficio de cometer una falta táctica. Explícitamente, para el caso de Copa América, una falta táctica reduce hasta en 13% la probabilidad de recibir un gol. El ganar 20 duelos defensivos disminuye en casi 12% las probabilidades de que reciban un gol.
- La regresión no debe de ser vista únicamente como un ejemplo análisis ofensivo, sino que defensivo. Si un equipo evita que su rival logre acciones ofensivas logra acrecentar sus acciones defensivas, disminuyendo el riesgo de perder.
- Durante estas interrupciones:
  - La fluidez del juego se interrumpe, provocando desestabilización en la mentalidad de los jugadores.
  - Se produce una pérdida temporal de control, evidenciada en la disminución de la cantidad de pases.
  - Esto indica un desvanecimiento de la sincronización entre los jugadores, lo que a menudo resulta en decisiones erróneas.
- La respuesta a la pregunta original: “¿Pudo Argentina haber finalizado el partido antes? De ser así, ¿qué lo impidió?” concluye que, efectivamente, Argentina pudo haber cerrado el partido con anterioridad, pero no lo logró debido a la falta táctica cometida sobre De Paul.

# RECOMENDACIÓN

- Utilizar la regresión logit para estimar el rendimiento y la probabilidad de afectación a recibir un gol.
- Implementar el control sintético para analizar partidos y tomar una decisión oportuna durante uno.
- La valoración de las acciones defensivas actúa como un preámbulo en este proceso, ayudando a detectar posibles sustituciones y complementando a las variables tácticas que el Director Técnico ha identificado.
- El estudio muestra que, aunque las sustituciones hechas por Argentina no afectaron el ritmo del partido, las faltas tácticas realizadas por Ecuador, sí lo hicieron, provocando una caída en el rendimiento de la selección tres veces campeona del mundo, especialmente de De Paul. Reconocer esto a tiempo podría haber llevado al cuerpo técnico a sustituirlo para recuperar el ritmo de pases y aumentar las probabilidades de ganar en los 90 minutos.

# ¿PARA QUÉ LE PUEDE SERVIR A MÉXICO ESTE ANÁLISIS?



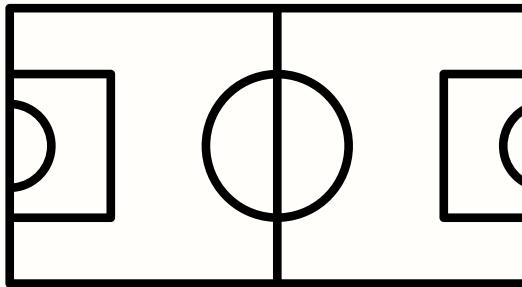
## Identificación de Puntos Críticos del Partido:

Las pausas por lesión afectan el ritmo de juego, proporcionando información útil para que el cuerpo técnico tome decisiones defensivas.



## Análisis de Oponentes

Identificación de patrones en el rendimiento del adversario tras estas interrupciones, permitiendo ajustar las estrategias en consecuencia.



## Desarrollo de Modelo Poco Explorado en la Industria

Desarrollado en 2010 para el ámbito económico, el modelo de control sintético es útil para analizar escenarios contrafactuales de manera robusta.

# REFERENCIAS

- Abadie,A., Diamond, A. & Hainmueller, J. (2010) Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California' Tobacco Control Program, Journal of the American Statistical Association, 105:490, 493-505, DOI: 10.1198/jasa.2009.ap08746
- Ferro, A. (2017). Análisis de las variables determinantes en el fútbol de alto rendimiento: el tiempo de posesión del balón. Universidad A. Coruña. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2742/274220886010.pdf>
- Lago, C., & Martín-Acero, M. (2005). Variables determinantes en el fútbol de alto rendimiento. Ciencia Atletica. Recuperado de [http://www.cienciaatletica.org/articulos/variables\\_determinantes\\_futbol\\_alto\\_rendimiento\\_Lago\\_y\\_Martin\\_Acero\\_RED\\_2005.pdf](http://www.cienciaatletica.org/articulos/variables_determinantes_futbol_alto_rendimiento_Lago_y_Martin_Acero_RED_2005.pdf)
- RAE. (2024). sinergia. <https://dle.rae.es/sinergia>

G R A C I A S