

Licenciatura en Economía

# Dólares en la Cancha:

La Influencia de la Economía Argentina en  
los Resultados Deportivos de los Clubes de  
Fútbol Argentinos

Autor

María Florencia Bustelo Drovandi

Reg. Nro 31901

[maria.bustelo@fce.uncu.edu.ar](mailto:maria.bustelo@fce.uncu.edu.ar)

Profesor tutor

Gustavo Germán Maradona

Mendoza, 2024



## Resumen Técnico

El fútbol, además de ser una pasión en Argentina, representa un mercado que moviliza sumas importantes de dinero, con impactos tanto económicos como sociales. Este trabajo de investigación se centra en el efecto que ha tenido la situación económica de Argentina, específicamente el tipo de cambio, en los resultados deportivos de los clubes de fútbol de la Liga Profesional entre 2012 y 2022.

El estudio que se presenta tiene un alcance explicativo, en el que se pretende establecer una relación funcional entre la situación de la economía argentina- haciendo especial énfasis en el tipo de cambio- y el desempeño del fútbol argentino, y para ello se plantearon hipótesis y se buscó establecer relaciones causales entre variables. La unidad de análisis fueron los clubes de la Liga Profesional de Fútbol Argentino en el periodo 2012-2022.

Fueron varias las fuentes de información utilizadas para este trabajo: algunas son fuentes de fútbol especializadas como Soccerway.com, FootballDataBase, BeSoccer y, sobretodo, transfermkt.com; y otras son fuentes de economía general como Indec, Cepal, Banco Mundial, etc. La principal herramienta para el trabajo fue el análisis econométrico y para esto se hizo uso de EViews, haciendo uso tanto de instrumentos numéricos como gráficos

El análisis se realizó utilizando datos económicos y deportivos del periodo 2012-2022, con un enfoque en la influencia del tipo de cambio real. Se recolectaron datos sobre transferencias de jugadores, ingresos y egresos de los clubes, así como información sobre el desempeño deportivo (puntos obtenidos y participaciones en torneos internacionales). La investigación también incluye aportes de expertos del sector, como Mariano Elizondo, ex presidente de la Superliga Argentina de Fútbol (SAF).

Al final del trabajo, se arriba como conclusión que, si bien variables económicas como inflación, desigualdad económica, pobreza y producto bruto interno no tuvieron efecto sobre el desempeño deportivo de los clubes en la Copa Libertadores, el tipo de cambio sí es la variable que más ha influido en los ingresos por transferencias de jugadores, siendo un factor clave en la capacidad de los clubes para negociar en el mercado internacional.

Durante los periodos de fluctuaciones del tipo de cambio y de implementación de nuevas políticas cambiarias, los ingresos por transferencias han mostrado un comportamiento oscilante. Sin embargo, también se explica que el mercado del fútbol, como la economía, es complejo y que no debería atribuirse toda su conducta a esta sola variable.

**Palabras Clave:** Tipo de Cambio, Fútbol, Fichaje, Economía, Transferencias, dólar, Argentina, Política Cambiaria.



## Contenido

Resumen Técnico .....	2
1. Introducción.....	7
1.1. Motivación/Formulación del Problema.....	7
1.2. Objetivos .....	9
1.3. Hipótesis .....	9
2. Descripción del trabajo de investigación.....	10
2.1. Estructura del Trabajo.....	10
2.2. Antecedentes.....	10
2.3. Marco Teórico .....	16
Tipo de Cambio .....	17
Otros determinantes económicos del desempeño futbolístico .....	26
2.4. Estrategia Metodológica .....	30
3. ¿De qué se trata esto? .....	38
3.1. El jugador de fútbol: Un commodity global .....	39
3.2. La Copa Libertadores: Una Libertad que Cuesta Caro .....	41
3.2.1. Alcance .....	42
3.2.2. Resultados Copa Libertadores .....	44
4. Análisis Econométrico.....	48
Modelos de Regresión: Economía y Futbol .....	49
Variables de Interés .....	49
Ecuación N°1: Puntos vs Variables Económicas .....	50
Prueba de significancia .....	51
R <sup>2</sup> .....	52
Estadístico F .....	52
Heteroscedasticidad .....	53
Normalidad de los residuos .....	53
Multicolinealidad.....	53
Autocorrelación.....	54
Error de especificación .....	54
Reflexión .....	54



Estimaciones con Tipo de cambio .....	56
i. Ecuación N° 2: Dólar oficial.....	56
ii. Ecuación N°3: Dólar blue.....	57
iii. Ecuación N°4: Puntos vs TCR.....	59
Ecuación N°5: Transferencias vs TCR .....	61
Ecuación N°6: Puntos vs Transferencias .....	63
Prueba de significancia .....	63
R <sup>2</sup> .....	64
Heteroscedasticidad .....	64
Autocorrelación.....	64
Ecuación N°7: transferencias netas .....	65
Ecuación N°8: variable dependiente rezagada.....	66
La triada escondida.....	67
Ecuación N°9: Puntos como Variable Dependiente.....	67
Ecuación N°10: Transferencias como Variable Dependiente .....	68
Modelos log-log.....	70
Ecuación N°11 incluyendo variable rezagada .....	70
Ecuación N°12 .....	72
Ecuación N°13 .....	72
RESULTADOS.....	74
Un poco de historia .....	77
5. CONCLUSIÓN .....	84
Bibliografía .....	86
Anexo 1.....	94
1.1. Condición de Marshall-Lerner.....	94
1.2. Metodología de Chena y Bosnic .....	97
2. Anexo 2.....	98
2.1. Lista de Clubes .....	98
2.2. Puntos Copa Libertadores .....	101
3. Anexo 3. Conceptos Básicos de Econometría .....	103
3.1. ¿Qué es la Econometría? .....	103



3.2.	¿Qué es el análisis de regresión? .....	104
3.3.	Función de Regresión Poblacional .....	105
3.4.	Función de Regresión Muestral .....	107
3.5.	Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios .....	110
3.6.	Modelo clásico de regresión lineal .....	112
3.7.	Teorema de Gauss-Markov .....	113
3.8.	Coefficiente de determinación $r^2$ .....	115
3.9.	Prueba t .....	119
3.10.	Valor p .....	120
3.11.	Criterios de información .....	121
4.	Anexo 4. Ecuación N°1 .....	122
4.1.	Prueba de White .....	123
4.2.	Prueba de Jarque-Bera.....	125
4.3.	Pruebas de Multicolinealidad .....	126
4.4.	Pruebas de Autocorrelación.....	130
4.5.	Prueba RESET de Ramsey.....	134
5.	Anexo 5. Ecuación N°5 .....	138
5.1.	Prueba de White .....	139
5.2.	Prueba de Jarque-Bera.....	139
5.3.	Pruebas de Autocorrelación.....	140
6.	Anexo 6. Ecuación N°6 .....	140
6.1.	Prueba de White .....	140
6.2.	Pruebas de Autocorrelación.....	141
7.	Anexo 7. Ecuación N°9 .....	142
7.1.	Prueba de White .....	142
7.2.	Prueba de Jarque-Bera.....	143
7.3.	Pruebas de Multicolinealidad .....	143
7.4.	Pruebas de Autocorrelación.....	144
8.	Anexo 8. Ecuación N°10 .....	144
8.1.	Prueba de White .....	145
8.2.	Prueba de Jarque-Bera.....	146



8.3. Pruebas de Autocorrelación..... 146



# 1. Introducción

*La pelota no entra por azar.* Así se titula el libro de Ferrán Soriano (2019) en el que argumenta que, detrás de toda actividad deportiva, siempre hay una lógica que explica los resultados a largo plazo y que, para tener éxito consistentemente, se debe gestionar un club de manera profesional para generar ingresos que permitan contratar a los mejores jugadores, en lugar de depender del azar. Esa es la idea que me gustaría transmitir al inicio de este trabajo de esta investigación: es verdad que, como en la vida, siempre hay una cuota de suerte, pero no podemos depender de ella, y ni la economía ni el fútbol, son la excepción.

También aprovecho este espacio para desearle al lector que ojalá disfrute de este trabajo tanto como yo disfruté hacerlo. La carrera fue literalmente una montaña rusa de emociones, pero me alegra poder darle un fin con esta tesis, rodeada de las personas que me acompañaron durante todo el camino. A ellas y a todos los profesores que estuvieron presentes, muchas gracias de todo corazón.

## 1.1. Motivación/Formulación del Problema

Sabido es la relevancia que tiene el fútbol en la sociedad argentina. Pretender limitar el fútbol al ámbito estrictamente pasional resulta ilusorio, habida cuenta que en Argentina y en el resto del mundo, este deporte moviliza sumas de dinero y factores productivos que no dejan de sorprender.

La filosofía popular sostiene que, de las cosas menos importantes, el fútbol es la más importante, pero teniendo presente que los presupuestos de muchos equipos europeos podrían equivaler a buena parte del PBI de países emergentes, el fútbol deja de ser solamente un deporte para transformarse en un fabuloso negocio que mueve billones de dólares a lo largo de todo el mundo.

Desde esta perspectiva, y a partir del movimiento popular que generó el último mundial, decidí centrar mi trabajo de investigación en el impacto de la economía argentina en los clubes de fútbol argentinos.

Si analizamos que, de la totalidad de los jugadores que formaron parte de la selección argentina que participó en el mundial del 2022, sólo uno juega en un equipo argentino (Franco Armani en River Plate), el análisis no debe limitarse a un aspecto meramente deportivo sino también, a factores económicos y sociales.

Otro punto importante que me gustaría incluir en esta introducción es que he podido mantener una conversación con Mariano Elizondo, Contador Público de la Universidad de Buenos Aires quien se desempeñó como presidente de la Superliga Argentina de Fútbol (SAF) de 2017 al 2020. Este referente ha sido crucial en este trabajo de investigación ya que no sólo me brindó ayuda en momentos de estancamiento, sino que también me confesó los límites del tema elegido y las dificultades que puede acarrear.



Hay varios sectores económicos en la Argentina cuyos datos son difíciles de conseguir y en el fútbol de nuestro país sucede lo mismo: los clubes de fútbol ocultan gran parte de los valores que manejan; por lo general, no revelan sus balances contables y es difícil saber exactamente cuáles son sus ingresos por conceptos como venta de entradas. Pueden ser varias las razones para actuar así. Por un lado, la evasión fiscal es la sombra que persigue a la gran mayoría de los empresarios argentinos y por el que sigue luchando la AFIP día tras día. Por otro lado, se sabe que el fútbol es un mercado con un gran componente *blue* (barras bravas, reventa de entradas, apuestas de jugadores, etc.) y, por ende, es de esperar que los clubes no revelen toda la información de sus transacciones.

Sea cual sea la causa, hay que tener presente que la falta de datos fue una limitación real al momento de llevar a cabo esta tesis y que, sin embargo, se han empleado todos los medios a disposición para llegar a las conclusiones enunciadas más adelante.

Volviendo al tema que nos compete, se sabe que probablemente ningún argentino diría que el fútbol no es importante en nuestro país. Diariamente, miles de camisetas se compran y miles de goles se gritan a todo pulmón para alentar a cada uno de los clubes de fútbol argentino. Recientemente, la pasión por este deporte se ha visto acrecentada por la obtención de la copa del mundo 2022, circunstancia que ha llevado no sólo a aumentar los recursos económicos avocados al fútbol, sino que también los jugadores de la selección argentina se han transformado en valiosas piezas dentro del mercado del fútbol mundial. No es coincidencia que dos meses después de la copa de mundo, Enzo Fernández haya sido nombrado el jugador más caro de la historia argentina, siendo comprado por el Chelsea de Inglaterra por una suma no menor a 121 millones de dólares.

Cotidianamente en el mundo del fútbol- como ocurrió para el caso del exfutbolista de River Plate-, contratos se firman, salarios se negocian y se transfieren sumas de dinero que resultan exorbitantes para cualquier persona. Sin embargo, las variables económicas- y en particular el tipo de cambio- de la República Argentina hacen que la contratación de un jugador extranjero, ingresos por sponsor, instalaciones deportivas y, en general, la operatoria diaria de los clubes resulten alejadas de los modelos vigentes en el resto del mundo.

Frente a la necesidad de conocer más sobre estos fenómenos, surgen interrogantes sobre las formas en que las políticas vigentes en nuestro país dejarán secuelas tanto a nivel deportivo como institucional. De esta manera, la pregunta general que guía nuestro proceso de investigación es: ¿Ha influido de alguna manera la economía de la República Argentina en los resultados deportivos de los clubes de fútbol argentinos de la Liga Profesional en el período 2012-2022?

A partir de ella se desprenden las siguientes preguntas específica: a) ¿Es el tipo de cambio la variable económica que más impacto ha tenido sobre los resultados deportivos en el período de análisis?



Y b) ¿Los gastos e ingresos por transferencias de jugadores también se ven directamente impactados por aquella variable?

## 1.2. Objetivos

De esta forma, las preguntas que exponemos dan lugar a los objetivos del presente trabajo. Como objetivo general, se pretende: Determinar cómo ha influido la situación económica de la República Argentina en el desempeño futbolístico de los clubes de fútbol argentinos de la Liga Profesional en el periodo 2012-2022.

Por su parte, los objetivos específicos son: a) averiguar si el tipo de cambio es la variable económica que más ha impactado sobre los resultados deportivos en el periodo de análisis; b) determinar si los gastos e ingresos por transferencias de jugadores también se ven impactados por aquella variable.

Esta investigación puede arrojar resultados muy relevantes dado que, considerando que el fútbol es una de las principales actividades culturales y deportivas en Argentina, y tiene un impacto significativo en la economía y la sociedad, comprender cómo el tipo de cambio y otras variables económicas afectan el desempeño del fútbol argentino puede ayudar a las personas y organizaciones involucradas en el fútbol a tomar decisiones más informadas y a desarrollar estrategias para mejorar el rendimiento y la competitividad del fútbol argentino.

En términos de implicaciones prácticas, si se demuestra que el comportamiento de la economía de nuestro país tiene un impacto significativo en el desempeño deportivo de los clubes de fútbol de la Liga Profesional, esto puede llevar a cambios en las políticas y prácticas relacionadas con el fútbol y la economía. Por ejemplo, podría llevar a una mayor atención por parte de las autoridades económicas y deportivas a la necesidad de estabilizar el tipo de cambio y fomentar un entorno económico más favorable para el fútbol.

## 1.3. Hipótesis

A continuación, se enuncia la hipótesis correspondiente a cada pregunta de investigación. Para ello se vuelven a mencionar la pregunta general y las preguntas específicas de investigación formuladas anteriormente.

La pregunta general de este trabajo de investigación es: ¿Cómo ha influido la economía de la República Argentina en los resultados deportivos de los clubes de fútbol argentinos de la Liga Profesional en el período 2012-2022? Su hipótesis correspondiente es: la situación de la economía argentina ha empeorado el desempeño del fútbol argentino en el periodo 2012-2022.

La primera pregunta específica es ¿Es el tipo de cambio la variable económica que más impacto ha tenido sobre los resultados deportivos en el período de análisis? Su correspondiente hipótesis es:



Efectivamente, el tipo de cambio es la variable económica que más ha impactado en los resultados deportivos en el periodo de análisis.

La segunda pregunta específica es: ¿Los gastos e ingresos por transferencias de jugadores también se ven directamente impactados por el tipo de cambio? Cuya hipótesis es que los gastos e ingresos en fichajes también se ven impactados por el tipo de cambio, y que al aumentar el tipo de cambio- se deprecia la moneda- los ingresos netos por transferencias aumentan. Esto ocurre ya que los clubes extranjeros encuentran a los jugadores de la liga argentina relativamente más baratos en términos de su propia moneda. Como resultado, aumenta la demanda de jugadores locales, lo que incrementa las ventas y, por ende, los ingresos en moneda local de los clubes que venden jugadores.

## 2. Descripción del trabajo de investigación

### 2.1. Estructura del Trabajo

El trabajo restante se ordena de la siguiente forma: a continuación, el apartado de antecedentes expone la bibliografía revisada del tema pertinente, luego el marco teórico y la estrategia metodológica donde se describe el enfoque y los métodos a utilizar para llevar a cabo la investigación.

El capítulo 3 comienza describiendo al jugador de fútbol como commodity global y luego se explica de qué trata la Copa Libertadores y el sistema de puntos creado para la comparación de desempeño entre clubes de fútbol.

El capítulo 4 se centra en el análisis econométrico, complementado de los correspondientes anexos.

Seguidamente, está el apartado de resultados, donde se presenta el análisis y la interpretación de los resultados. Y finalmente, se proyectan algunas conclusiones, continuando con bibliografía y anexos.

### 2.2. Antecedentes

El interés académico en lo que se denomina “Economía del deporte” se remonta desde mediados de 1950s; a partir de ese momento, varios libros y artículos han sido escritos acerca del tema (Dobson & Goddard, 2012). Según Mesa Callejas y Arboleda Sierra (2007), el estudio del deporte ha adquirido importancia en el ámbito académico ya que día a día se le reconoce como un sector económico con las mismas características que los sectores tradicionales. Ello está justificado en la gran cantidad de actividades desarrolladas alrededor de las prácticas y los eventos deportivos, que se pueden relacionar directamente con la oferta y la demanda agregada en un país.



La literatura revisada revela la existencia de tres caminos a tomar al momento de evaluar la relación existente entre la economía y el fútbol:

- i) Por un lado, hay investigaciones acerca del impacto del fútbol- ya sea campeonatos, ligas de fútbol, apuestas, merchandising, eventos deportivos, etc.- en una determinada economía-regional, por ejemplo-

Hoffman et al. (2002) y Houston y Wilson (2002) observaron rendimientos decrecientes de la riqueza per cápita sobre el éxito en el fútbol. Específicamente, observaron que cuando los países en desarrollo aumentan su riqueza per cápita, en promedio, tienen mejor desempeño en el fútbol porque pueden destinar más recursos en este ámbito. Sin embargo, para países con altos niveles de ingresos, un aumento en el nivel de riqueza per cápita no lleva necesariamente a un mejor desempeño en el deporte. Gásquez y Royuela (2014) examinan si el fútbol puede ser considerado un buen indicador de desarrollo a nivel internacional y, evaluando ciento treinta y cinco países desde 1993 hasta 2010, estiman una lista de modelos. Estos concluyen que hay una relación entre variables económicas- como el PBI per cápita, el IDH (índice de Desarrollo Humano)-, otros factores más tradicionales- como población, educación, salud, apertura económica, inflación, etc.- y la posición que el país ocupa en el ranking que realiza la FIFA.

Otro trabajo que se enmarca en esta rama es el de Roberts et al. (2016), en el que se proponen estimar el impacto económico (neto) de un club de fútbol de la Premier League inglesa. En particular, “el efecto neto en la economía regional del Swansea Fútbol club se estima en 46 millones de euros (de valor agregado bruto)”. (pág. 13)

En última instancia, pero no menos importante, se encuentran las investigaciones que ponen el foco en la Copa Mundial- “el evento deportivo más visto en el planeta” (Deutscher & Simmons, 2011, pág. 2)- y sus efectos económicos. Feddersen et al. (2009) encontraron que, el hecho de que un país sea el anfitrión de la copa mundial no influye en gran medida en el empleo de corto y largo plazo, ni en el nivel de desempleo. Hagn y Maening (2009) inclusive demuestran que el nivel de ocupación en los hoteles se redujo durante la final de la copa mundial en Alemania. Además, los investigadores han examinado posibles efectos intangibles como resultado de hospedar la copa del mundo: Kavetsos y Szymansky (2010) verificaron que, el hecho que Italia sea el anfitrión en la Copa del mundo en 1990, a pesar de que no haya ganado el torneo, estuvo positiva y significativamente correlacionado con la felicidad de la población.

- ii) En segundo lugar, hay multiplicidad de trabajos centrándose en el mercado de las transferencias de jugadores. Herm et al. (2014), Müller et al. (2017) y Velema (2018) definen al valor de transferencia como la tarifa que un equipo que desea fichar a un jugador (equipo “capturador”) está dispuesto a pagar al equipo actual del jugador (equipo “liberador”) como compensación por incumplimiento del contrato del jugador con su



equipo vigente. Este valor se establece en función de las tarifas de transferencia que se han pagado en el pasado por futbolistas de similares características.

La adquisición de nuevos jugadores está condicionado por muchos factores como las lesiones de los jugadores (Demczyszak, Czerniak, Fortuna, & Gut, 2018), factores del mercado (Andreff, 2018), entrenadores (Karwiński, 2016) o edad de los jugadores (Figueira, Gonçalves, Masiulis, & Sampaio, 2018). “Aumentar o incluso mantener constante el nivel de desempeño requiere un constante ingreso de sangre fresca” (Wanat & Leksowski, 2022, pág. 252). Además, Wanat y Leksowski afirman que el gasto en transferencia de jugadores debe ser acompañado por beneficios cuantificables para el club y que este gasto es un elemento clave para el desempeño, para lo cual se requiere suficiente inversión extranjera, como sugieren Rhode y Breuer (2016) . No es casualidad que, entre 2004 y 2013, los clubes que pertenecían a los treinta clubes más ricos hayan ganado más del 90% de los títulos de la liga en las cinco principales ligas europeas, incluidas las de Inglaterra, Italia y España.

Wanat y Lekowski (2022) realizan una regresión econométrica tomando como variable dependiente el desempeño deportivo- creada a partir de varios indicadores como puntos obtenidos en la liga nacional, numero de goles y puntos asignados por la UEFA- y tomando once variables de control- como los derechos de televisión, ingreso por sponsors, edad promedio de jugadores, entre otros-. Estos autores concluyen que, en la mayoría de los casos, las transferencias no llevan a mejor desempeño y que “la falta de efectos en el corto plazo y la aparición de efectos por transferencias acumuladas sugiere que, para un correcto manejo del club, se requieren políticas de transferencias de jugadores estables, persistentes y de largo plazo” (pág. 258). También, mencionan que hay problemas al momento de estudiar la relación entre gasto en transferencia y desempeño futbolístico; uno de ellos es el “efecto equipo”- como el futbol es un deporte en equipo, el cambio en la calidad de un solo jugador tiene un efecto limitado en el desempeño de todo el grupo-.

Poli, Besson y Ravenel resaltan que “el mercado de transferencias sigue una lógica específica que puede modelarse” (2021, pág. 1). Estos autores analizan los cinco principales mercados de fútbol (Inglaterra, España, Italia, Alemania y Francia) durante un período de casi diez años y llevan a cabo un modelo de regresión lineal múltiple para evaluar los pagos por transferencias. Algunas de las variables que seleccionaron para explicar las sumas que pagan los clubes por los fichajes fueron la edad de los jugadores, experiencia, posición, asistencias, la duración de los contratos de jugadores, etc., las cuales resultaron ser todas significativas. Gracias a este modelo, se identifican varios casos en que los pagos por transferencias estimadas por el modelo econométrico distan de lo que realmente pagaron los clubes reclutadores; por ejemplo, a dos jugadores del Liverpool FC- Mario Balotelli y Mohamed Salah- se les pagó un 64% y 23% menos de lo correspondiente.

Arribando a la conclusión de que incrementar los valores de transferencia de los jugadores tiene poca o ninguna significancia para alcanzar las mejores posiciones en la liga, se encuentra el trabajo de



Jagielski (2022). En este artículo, se explica que las transferencias de fútbol pueden fallar por las dificultades de aclimatarse a un nuevo club, por la alta presión en el ámbito deportivo, y por otras barreras culturales (Kuper & Szymanski, 2018) sugiriendo que “los clubes de fútbol deberían invertir en investigación y desarrollo. Ellos deben considerar gastar en su propia academia y reclutamiento para hallar talentos jóvenes, en vez de gastar plata en transferencias caras e ineficientes.” (pág. 1987)

- iii) Por último, cabe mencionar a aquellas investigaciones que buscan explicaciones fundamentalmente a la performance de los jugadores y/o de los clubes de fútbol. Dentro de esta rama, podemos nombrar el trabajo de Hoffmann et al. (2022) en donde se demuestra, a través de un análisis econométrico, que hay varios factores inherentes a un país que afectan el nivel futbolístico del mismo. Estos factores son la cultura, demografía y geografía; y mientras que la riqueza per cápita también es importante, el autor demuestra que, a partir de un cierto nivel, mayor riqueza puede inclusive reducir el desempeño de los clubes de fútbol, pudiendo ilustrar esta relación con una curva U invertida.

Otros autores que investigaron acerca de esta rama de la economía del deporte son Zambom-Ferraresi, Rios y Lera-López (2018), quienes utilizan técnicas de promediación de modelos bayesianos y métricas de importancia relativa. Los resultados apuntan a la existencia de un conjunto de determinantes en el rendimiento deportivo, como las asistencias, tiros concedidos y paradas realizadas, y se respalda la idea de que las acciones ofensivas son más relevantes que las defensivas.

Klobučník et al. (2019) encontraron una correlación directa moderada entre el PBI de la región en que se encuentran y el valor de mercado de los clubes, así como en su desempeño deportivo. El estudio concluye que mejor situación económica de una unidad regional, no necesariamente se traduce en mayor valor de mercado de los clubes, sino que también cumplen un rol importante la tradición y las competencias de otros deportes. “A pesar del relativamente bajo PBI de varios clubes ingleses, holandeses, belgas y portugueses (en comparación con el resto de Europa), su desempeño deportivo es alto.” (pág. 72)

Una última relación a considerar es el impacto de un coach en fútbol de elite en el desempeño del equipo. Los autores Gómez et al. (2021) demuestran que el desempeño deportivo de corto plazo de un equipo mejora significativamente con un cambio de coach, mientras que lo impacta negativamente en el largo plazo (más de diez partidos). Además, “el efecto ganador debido al nuevo coach es independiente de variables relacionadas con el coach, tal como la experiencia de este.” (pág. 605)

A pesar de la extensa literatura que puede haber alrededor de este tema tan popular que es el fútbol, en este trabajo se pretende poner foco en la situación económica de nuestro país, haciendo hincapié en el tipo de cambio. El caso Borja (jugador colombiano incorporado por River Plate) significó el punto de inflexión en la problemática que deben afrontar los clubes argentinos ante los diferentes tipos de cambio que rigen en nuestro país. En la actualidad, los equipos argentinos no sólo deben afrontar la negociación



con un club extranjero para incorporar un jugador, sino que aparece un problema adicional propio de Argentina: cómo hacer para sacar o ingresar divisas.

Ante la renuncia del ministro de Economía, Martín Guzmán (2 de julio de 2022) y la escasez de dólares en el Banco Central, se determinó el cierre de operaciones de transferencias de dólares al exterior, viéndose en apuros el club River Plate para poder pagar el pase de Miguel Borja antes del cierre del libro de pases en la Argentina. (INFOBAE, 2022).

La situación se agravó para el club argentino debido a que el fichaje del jugador ya no se podía abonar a una cotización de dólar oficial. La solución propuesta, en su momento, fue abonar a través de dólar MEP, resultando perjudicial para River, que ahora debía pagar un dólar que duplicaba la cotización oficial sin impuestos, al que podían acceder anteriormente. (TYC SPORTS, 2022).

Tal vez un enfoque más alineado a aquel que se propone llegar fue desarrollado en la tesis “Fútbol Argentino y Ciencia” por Fusetti, Pablo (2021) ya que este autor examina la forma en que el conocimiento científico puede ser aplicado al deporte más popular del país, tanto en términos de entrenamiento y rendimiento, como en la comprensión de la cultura del fútbol en la sociedad argentina. Teniendo presente lo anterior, hay que recordar que, no solo el fútbol, sino también la economía son prácticas que tienen al hombre como el centro y, por ende, ambas se interrelacionan constantemente y se influyen mutuamente. La cuestión propia del trabajo es que esa interrelación se dará a través de los factores económicos como lo es el tipo de cambio real.

El stock de divisas, así como el precio a las cuales se pueden adquirir, cobra más relevancia en la sociedad argentina que lo hace en las de otros países. Raich, A. S (2014) en su trabajo de investigación explica que el tipo de cambio real puede influir en la competitividad de un país, afectando la capacidad de exportación y aumentando la dependencia de las importaciones. En el sentido deportivo, los futbolistas vendrían a ser aquellos bienes que se comercian internacionalmente y que, por ende, se ven continuamente influidos por las políticas cambiarias del país.

En particular, la compleja estructura cambiaria argentina afectó al club River Plate en la transferencia del jugador mundialista Enzo Fernández del Club Benfica (Portugal) al londinense Chelsea “por un monto de 121 millones de euros, convirtiéndose en la operación de compra de un jugador argentino más cara de la historia” (Alvez, 2023). Al club argentino le correspondía el 25% del pase del jugador, equivalente a 32,5 millones de euros. A ello hubo que sumarle el 3,5% del total del pase en concepto de derechos de formación del jugador desde los 12 años, totalizando 41,5 millones de euros para el equipo de Núñez. Si bien el pase de Enzo Fernández al equipo inglés será abonado en cuotas, el porcentaje recién mencionado fue recibido por el club argentino a un valor de dólar oficial.

De esta manera, observamos que la inequidad cambiaria afecta manifiestamente a los clubes argentinos ya que, al vender jugadores el ingreso de dólares se realiza a la cotización del dólar oficial,



mientras que, si se quiere comprar un jugador del extranjero, el pago, en el mejor de los casos, puede hacerse a través de dólar MEP.

Esta situación ha llevado a que los clubes argentinos, a través de la Asociación de Fútbol Argentino (AFA) hayan planteado al gobierno nacional un tipo de cambio diferenciado- dólar Fútbol- al igual que existió para shows internacionales (dólar Coldplay o Qatar) o para la liquidación de soja. (TN, 2023).

Por otro lado, no resulta redundante preguntarse si, en verdad, el bajo nivel en el desempeño de los clubes argentinos en competencias internacionales resulta propio de nuestro país, o se trata de una generalizada ignorancia o mala praxis en el manejo de las finanzas de estos o de una mala capacidad para entablar negociaciones con clubes extranjeros de mayor prestigio y de, por ende, mayor respaldo económico. Teniendo en cuenta el trabajo de Lopez Rodicio, B. (2021) en el que lleva a cabo un análisis económico-financiero del Real Madrid Club de Fútbol y lo compara con otros equipos de la Liga 2021, parecería ser que no; el manejo de un club de fútbol no es tarea fácil y que "la gestión financiera eficiente es clave para el éxito en el fútbol moderno" (pág. 17). Si a esto, entonces, le sumamos la desventaja propia de nuestra nación- dígame inestabilidad cambiaria, alta inflación, restricciones a la competencia, etc.- entonces podría decirse que, efectivamente, el fútbol argentino tiene que realizar un esfuerzo extra para estar a la altura de las grandes ligas. En estas desventajas es en donde me interesa colocar la lupa.

A mi parecer, ya ha quedado claro que el mal desempeño de la economía de nuestro país termina afectando directa e indirectamente al fútbol argentino y, sin embargo, los partidos se siguen jugando, la gente los sigue viendo y, sobre todo, la comunidad sigue invirtiendo plata en el deporte. Entonces, ¿Qué es lo que sigue manteniendo a los clubes a flote? ¿el fútbol argentino puede soportar las presiones macroeconómicas?

Mucho de lo señalado podría ser juzgado como una opinión pesimista o propio de una visión sesgada si tenemos en cuenta que, en realidad, deportivamente somos campeones del mundo. Pero no hay que dejarse engañar por la pasión que este deporte despierta en cada uno de los argentinos ya que, en Qatar, tanto el fútbol como la política y la economía fueron tres elementos claves para el correcto desempeño del mundial. Emilio Arrung en su artículo científico "Fútbol, economía y política en Qatar 2022" señala que "el fútbol se ha convertido en un activo económico para los estados, y como tal, se ha convertido en un instrumento de política pública" (2022, pág. 18) y destaca la importancia del evento para la imagen de Qatar en el mundo. Esto demuestra que, de la misma manera en que el fútbol aportó al marco político y económico de la ciudad asiática, el mundial también aportó a la política argentina y, es sabido, que fue un gran motor para el desarrollo económico. Los resultados mundialistas, más allá del 4-2 en penales contra Francia, no son menores y pueden resultar en grandes aportes a este trabajo.



La política cambiaria instrumentada por la República Argentina, especialmente a partir de las restricciones generadas por el cepo a las operaciones de exportación e importación no sólo ha llevado a un fútbol menos competitivo a nivel de clubes, como hemos expresado anteriormente, sino también a un empobrecimiento del fútbol profesional en nuestro país. Este último se manifiesta en el decreciente desempeño de los clubes de fútbol argentinos y explicado, en parte, por la imposibilidad de contratar jugadores extranjeros de jerarquía, y agravado con una sangría de jugadores hacia cualquier parte del mundo. La realidad indica que el jugador argentino opta por jugar en una 2da o 3era categoría de un campeonato extranjero, resignando jugar en la liga profesional argentina; todo ello, ajustando su carrera a patrones económicos y no estrictamente deportivos. La mayoría de los profesionales compiten en el fútbol europeo, pero hay un fuerte crecimiento de emigración de jugadores a clubes afiliados a la Concacaf y Conmebol, donde los contratos se fijan en dólares. (García, 2021)

Parecería ser, por lo expuesto anteriormente, que los factores económicos (tipo de cambio, inflación y otras variables macroeconómicas) llevan indefectiblemente a un fútbol menos atractivo y competitivo, y, por ende, con menores ingresos reales.

Ya hemos sostenido que ser campeón del mundo no implica tener un fútbol sano económicamente ya que el fútbol argentino estructural y funcionalmente se encuentra en manifiesta decadencia.

El desafío personal implica avanzar en el estudio de cómo variables económicas- que he podido conocer a través de mis estudios en macroeconomía- o la implementación de una cierta política, puede incidir directamente en el resultado deportivo.

### 2.3. Marco Teórico

Sabemos que la economía es una ciencia social y, teniendo como centro de estudio al hombre, es compleja. Los eventos que ella se encarga de analizar son multicausales, y el deporte- y en particular el fútbol-, también se enfoca en el individuo, siendo un fenómeno cultural que refleja y afecta aspectos sociales y emocionales de la sociedad. Desde el punto de vista económico, el fútbol no sólo se limita a la gestión de recursos financieros, sino que también aborda cuestiones más amplias relacionadas con la identidad, la lealtad y la conexión emocional de los individuos con sus equipos. Además, la economía del fútbol no se limita a los clubes y jugadores, sino que se extiende a los aficionados, cuyo comportamiento y decisiones también influyen en el panorama económico del deporte. Esta interconexión entre la economía, el individuo y el fútbol resalta la complejidad y la riqueza de las relaciones humanas que abarcan estas áreas.

De todas las maneras en que se pueden vincular economía y fútbol, ya ha quedado claro en secciones anteriores que hemos decidido focalizarnos, por un lado, en la relación entre la economía y fútbol, ambos en sentido más amplio y, por otro lado, puntualmente en el tipo de cambio. Para que quede



más clara la cuestión que nos ocupa, podemos ver algunos valores que nos proporciona la página web especializada Salary Sport (2023), donde figuran los gastos que enfrentan los clubes de fútbol por semana y por año en concepto de salarios, así como las remuneraciones de cada uno de los jugadores. Por nombrar sólo uno de ellos, el club atlético Boca Juniors tiene- con un total de 107 jugadores en su plantel- una masa salarial de £18,019,560 correspondiente al año 2023. Mientras tanto, el club Manchester United- con 28 jugadores menos en su plantel- tiene una masa salarial de £208,572,520 correspondiente al mismo año. El jugador con el salario más alto en Manchester es Raphaël Varane, ganando £350,000 por semana, mientras que el jugador que ocupa el mismo puesto en Boca Juniors es Edinson Cavani, ganando una suma de £43,000 por semana.

No sería correcto atribuir todas estas diferencias al desempeño de la economía argentina ya que, como mencioné anteriormente, el fútbol es complejo y polifacético; sin embargo, sí creemos que hay una parte de ellas que se explica por las inquietudes que deben enfrentar los clubes de fútbol por el simple hecho de ser argentinos. En particular, creemos que la variabilidad del tipo de cambio afecta el número de jugadores que entran y salen de los clubes argentinos como resultado de las transferencias que se negocian. Para que no quepan dudas, se procederá a explicar con mayor detalle qué es el tipo de cambio y cómo podría afectar al fútbol de nuestro país.

## Tipo de Cambio

Los tipos de cambio son fundamentales en el comercio internacional porque permiten comparar los precios de los distintos bienes y servicios producidos en los diferentes países. Según Paul Krugman y Maurice Obstfeld, autores del libro "Economía Internacional: Teoría y Política" (2016) el tipo de cambio es “el precio de la moneda extranjera en términos de dólares (por ejemplo, 0,0012 dólares por peso argentino) o como el precio de los dólares en términos de la moneda extranjera (por ejemplo, 833,33 pesos argentinos por dólar). La primera de estas formulaciones del tipo de cambio (dólares por unidad monetaria extranjera) se dice que es en términos directos, la segunda (unidades de moneda extranjera por dólar) en términos indirectos” (pág. 328).

Los distintos agentes económicos hacen uso del tipo de cambio para convertir los precios expresados en moneda extranjera en los respectivos precios en moneda nacional y, de esta manera, poder hablar en la “misma lengua” por más que los bienes y servicios hayan sido producidos por distintos países. Por ejemplo, sin saber el valor del tipo de cambio, es muy difícil que un argentino tome una decisión de compra de un vehículo importado que cuesta 15.000 dólares. En cambio, sabiendo que el tipo de cambio es de 500 pesos argentinos por dólar, el precio del vehículo en pesos argentinos será:

$$\left(500 \frac{ARS}{USD}\right) \cdot (15.000 USD) = 7.500.000 ARS$$



Una variación del tipo de cambio del peso<sup>1</sup> respecto al dólar modificaría el precio del auto en pesos argentinos. Con un tipo de cambio de 600 pesos por dólar, el nuevo cálculo sería:

$$\left(600 \frac{ARS}{USD}\right) \cdot (15.000 USD) = 9.000.000 ARS$$

suponiendo que su precio en dólares permaneciera constante. Si, en cambio, el nuevo tipo de cambio fuese de 400 pesos por dólar, el vehículo costaría:

$$\left(400 \frac{ARS}{USD}\right) \cdot (15.000 USD) = 6.000.000 ARS$$

Una depreciación del peso respecto al dólar implica un aumento del precio del dólar expresado en pesos; la variación del tipo de cambio de 500 a 600 pesos por dólar implica una depreciación del peso.

*“Considerando todos los demás factores constantes, la depreciación de la moneda de un país abarata sus productos para los extranjeros”* (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2016, pág. 329).

Una reducción del precio del peso en función del dólar, por ejemplo, de 500 a 400 pesos por dólar, representa una apreciación del peso respecto al dólar.

*“Considerando todos los demás factores constantes, la apreciación de la moneda de un país encarece sus productos para los extranjeros”* (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2016, pág. 330).

Desafortunadamente, estos términos no son ajenos a los argentinos ya que, permanentemente, estamos pendientes del valor del dólar expresado en pesos argentinos. Es sabido que cuando se produce una depreciación del peso, a los extranjeros les resulta más conveniente comprar productos de Argentina dado que, por cada dólar, reciben más pesos que antes, pudiendo comprar más bienes y, así, aumentan las exportaciones. En cambio, a los consumidores nacionales (los argentinos) les resulta más caro comprar bienes extranjeros ya que se requieren más pesos por cada dólar, actuando en detrimento de las importaciones.

Por otro lado, estos autores definen al tipo de cambio real entre las monedas de dos países como “un indicador amplio de los precios de los bienes y servicios de un país respecto a los de otros” (Krugman, Obstfeld, & Melitz, pág. 419). Cuando queremos diferenciar un tipo de cambio real, que es el precio relativo de dos cestas de productos, de un precio relativo de dos monedas, nos referiremos a este último como el tipo de cambio nominal, que es aquel al que se refieren la mayoría de los medios de comunicación, simplemente, como “tipo de cambio.”

---

<sup>1</sup> En el transcurso de este trabajo, el término 'pesos' se utiliza exclusivamente para hacer referencia a pesos argentinos, a menos que se especifique lo contrario.



*“El tipo de cambio real será un determinante importante en la asignación de recursos, en particular entre los sectores transables y no transables de la economía, lo que en definitiva determinará cuánto se exporta y se importa” Fuente especificada no válida..*

“Los tipos de cambio reales se definen en función de los tipos de cambio nominales y de los niveles de precios” (Krugman, Obstfeld, & Melitz, pág. 419). Siguiendo la misma metodología usada por Krugman et. al. pero aplicándolo al caso argentino, podemos expresar el tipo de cambio real como el tipo de cambio nominal multiplicado por el cociente entre el nivel de precios del país extranjero (por ejemplo, Estados Unidos) y el nivel de precios del país doméstico (en este caso, Argentina) o, en símbolos como:

$$q_{\$/u\$d} = E_{\$/u\$d} \cdot \left(\frac{P^*}{P}\right) \quad (1)$$

Donde:

$q_{\$/u\$d}$  es el tipo de cambio real del peso respecto al dólar.

$E_{\$/u\$d}$  es el tipo de cambio nominal del peso respecto al dólar.

$P^*$  es el nivel de precios en el país extranjero- EE. UU. en nuestro caso-.

$P$  es el nivel de precios interno- Argentina en nuestro caso-.

En otras palabras, el TCR refleja el precio en moneda local de un bien que se está utilizando como numerario en el extranjero, ajustado por las diferencias en los niveles de precios entre ambos países."

“El índice de precios de cada país aporta una representación adecuada de las compras que motivan a sus residentes a demandar su oferta monetaria” (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2016, pág. 419). De esta forma,  $P^*$  representa el precio en dólares de una cesta de productos que contiene las compras semanales típicas de los particulares y de las empresas que residen en Estados Unidos; mientras que  $P$  representa la misma cesta, pero de los residentes de Argentina. Así, podemos definir formalmente el tipo de cambio real del peso argentino respecto al dólar como el precio en pesos de la cesta de bienes estadounidense respecto a la de Argentina.

Un ejemplo numérico puede ayudar a comprender el concepto del tipo de cambio real (TCR). Supongamos que la cesta de productos de referencia estadounidense cuesta 200 dólares (por lo que  $P^* = 200$  dólares por cesta estadounidense), que la cesta de Argentina cuesta 10.000 pesos (por lo que  $P = 10.000$  pesos por cesta argentina) y que el tipo de cambio nominal es  $E_{\$/u\$d} = 500$  pesos argentinos por dólar. El TCR del peso respecto al dólar será:



$$q_{\$/u\$d} = (500 \text{ pesos por dólar}) \cdot \left( \frac{200 \text{ dólares por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}} \right)$$

$$= \frac{100.000 \text{ pesos por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}}$$

$$q_{\$/u\$d} = \frac{100.000 \text{ pesos por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}}$$

$$q_{\$/u\$d} = 10 \text{ cestas argentinas por cesta estadounidense}$$

Una depreciación real del peso respecto al dólar ocurre cuando se reduce el poder adquisitivo del peso en EE. UU, respecto a su poder adquisitivo en Argentina. Esta variación del poder adquisitivo se produce ya que los precios en pesos de los productos estadounidenses ( $E_{\$/u\$d} \cdot P^*$ ) aumentan respecto a los precios en pesos de los productos argentinos (P). Tomando el ejemplo numérico anterior, supongamos que el TCN (tipo de cambio nominal) aumenta de 500 a 600 pesos por dólar:

$$q_{\$/u\$d} = (600 \text{ pesos por dólar}) \cdot \left( \frac{200 \text{ dólares por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}} \right)$$

$$q_{\$/u\$d} = \frac{120.000 \text{ pesos por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}}$$

$$q_{\$/u\$d} = 12 \text{ cestas argentinas por cesta estadounidense}$$

Como se observa, el TCR aumenta a  $q_{\$/u\$d} = 12$  cestas argentinas por cesta estadounidense, una depreciación real del 20% del peso respecto al dólar. La depreciación real significa que el poder adquisitivo del peso, respecto a los bienes y servicios estadounidenses, disminuye un 20% respecto a su poder adquisitivo sobre los bienes y servicios de Argentina (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2016). En términos más sencillos, antes se necesitaban 10 cestas de Argentina para comprar una estadounidense, y ahora se requieren 12; los bienes y servicios de Argentina se vuelven más baratos con relación a los de EE. UU. Otra forma de verlo sugiere que el tipo de cambio real ajusta el tipo de cambio nominal por la inflación, es decir, por la variación de precios entre los países.

Inversamente, una apreciación real tiene lugar cuando los bienes y servicios de Argentina se encarecen con respecto a los de EE. UU; es decir, se necesitan menos cestas argentinas para comprar una estadounidense. Por ejemplo, si el TCN se reduce a 400 pesos por dólar:

$$q_{\$/u\$d} = (400 \text{ pesos por dólar}) \cdot \left( \frac{200 \text{ dólares por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}} \right)$$

$$q_{\$/u\$d} = \frac{80.000 \text{ pesos por cesta estadounidense}}{10.000 \text{ pesos por cesta argentina}}$$



$$q_{\$/u\$d} = 8 \text{ cestas argentinas por cesta estadounidense}$$

El TCR sería  $q_{\$/u\$d} = 8$  cestas argentinas por cesta estadounidense, implicando un incremento del 20% del poder adquisitivo del peso en EE. UU. respecto al poder adquisitivo del peso en Argentina. Si soy argentino y quiero irme una semana a Estados Unidos, antes tenía que ahorrar una cantidad de dinero equivalente a 12 cestas argentinas para comprar una cesta en mis vacaciones. En cambio, ahora, sólo tengo que ahorrar 8 cestas argentinas; los bienes de Argentina pasaron a valer más.

Se pueden presentar tres escenarios posibles:

i) TCR=TCN

Si el TCR es igual al TCN entonces los precios relativos son los mismos; es decir, por más que los precios en un país estén expresados en pesos y en otro país en dólares, de forma equivalente es lo mismo (López, 2018). Si por cada dólar nos dan 500 pesos argentinos, entonces, para que el tipo de cambio nominal sea igual al tipo de cambio real, deberíamos, en promedio, poder comprar lo mismo con un dólar en Estados Unidos que con 500 pesos en Argentina. Por ejemplo, un paquete de chicles en EE. UU debería valer 1 dólar y, en Argentina, 500 pesos:

$$q_{\$/u\$d} = (500 \text{ pesos por dólar}) \cdot \left( \frac{1 \text{ dólar por paquete de chicles en EEUU}}{500 \text{ pesos por paquete de chicles en Arg}} \right)$$

$$q_{\$/u\$d} = \frac{500 \text{ pesos por paquete de chicles en EEUU}}{500 \text{ pesos por paquete de chicles en Arg}}$$

$$q_{\$/u\$d} = 1 \text{ paquetes de chicles argentinos por uno estadounidense}$$

ii) TCR>TCN

Si el TCR es superior al TCN, los precios de la divisa de referencia son mayores- el dólar en nuestro caso-. Esto querrá decir que, con un dólar, se pueden comprar más cosas en Argentina que con 500 pesos en EE. UU, asumiendo que TCN= 500 pesos por dólar. En términos sencillos, con el mismo dinero, los estadounidenses compran más cosas en el extranjero que en su propio país. Siguiendo con el ejemplo de los chicles, en EE. UU el valor del paquete de chicles es de 1 dólar, mientras que en Argentina es de 250 pesos; entonces, por cada paquete de chicles que compramos en Estados Unidos, compramos 2 en Argentina. En términos matemáticos- y asumiendo que la cesta está conformada solo por un paquete de chicles-:

$$q_{\$/u\$d} = (500 \text{ pesos por dólar}) \cdot \left( \frac{1 \text{ dólar por paquete de chicles en EEUU}}{250 \text{ pesos por paquete de chicles en Arg}} \right)$$

$$q_{\$/u\$d} = \frac{500 \text{ pesos por paquete de chicles en EEUU}}{250 \text{ pesos por paquete de chicles en Arg}}$$



$$q_{\$/\text{u}\$d} = 2 \text{ paquetes de chicles argentinos por uno estadounidense}$$

iii)  $\text{TCR} < \text{TCN}$

Si el TCR es menor al TCN, los precios de la divisa de referencia son menores- el dólar en nuestro caso-. Esto querrá decir que, con un dólar, se pueden comprar menos cosas en Argentina que con 500 pesos en EE. UU, asumiendo que  $\text{TCN} = 500$  pesos por dólar. En términos sencillos, con el mismo dinero, los estadounidenses compran menos cosas en el extranjero que en su propio país. Siguiendo con el ejemplo de los chicles, en EE. UU. el valor del paquete de chicles es de 1 dólar, mientras que en Argentina es de 1000 pesos; entonces, por cada paquete de chicles que compramos en Estados Unidos, compramos medio en Argentina:

$$q_{\$/\text{u}\$d} = (500 \text{ pesos por dólar}) \cdot \left( \frac{1 \text{ dólar por paquete de chicles en EEUU}}{1000 \text{ pesos por paquete de chicles en Arg}} \right)$$

$$q_{\$/\text{u}\$d} = \frac{500 \text{ pesos por paquete de chicles en EEUU}}{1000 \text{ pesos por paquete de chicles en Arg}}$$

$$q_{\$/\text{u}\$d} = 0,5 \text{ paquetes de chicles argentinos por uno estadounidense}$$

Tal vez, puede resultar tediosa y poco práctica la explicación anterior, pero, en la realidad, estamos constantemente pendientes del valor del dólar- ya sea oficial o blue-, para tomar decisiones de la mejor manera posible... y el fútbol no es la excepción. De hecho, tanto el tipo de cambio nominal como el tipo de cambio real pueden tener un impacto en el desempeño de un equipo de fútbol. Por ejemplo, si el tipo de cambio real del peso argentino con respecto al dólar se devalúa, puede ser más difícil para los clubes argentinos retener a sus jugadores y atraer nuevos talentos debido a la disminución de su poder adquisitivo en el mercado internacional de transferencias.

Resulta habitual encontrar trabajos que estudian la variabilidad del tipo de cambio real y su influencia en el comercio internacional (importaciones y exportaciones) de un país, una región o un sector de la industria. Son varios los modelos que demuestran que una mayor variabilidad del tipo de cambio reduce los incentivos de los comerciantes para firmar contratos extranjeros. Mientras tanto, hay otros modelos teóricos que predicen que el riesgo de depender de un tipo de cambio muy fluctuante puede tener tanto efectos positivos como negativos en el volumen de comercio. De Grauwe (1988), considera que el impacto de una gran variabilidad del tipo de cambio depende de la aversión al riesgo de los agentes económicos. Un exportador averso al riesgo que se preocupa por ganancias decrecientes va a exportar más para protegerse, mientras que un amante al riesgo no va a tomar una posición especulativa y, por ende, la variabilidad del tipo de cambio no tendría efectos sobre su volumen de comercio (Arize, Osang, & Stottje, 2008).



Desde un enfoque más empírico, Wei (1999) sugiere que una alta volatilidad del tipo de cambio desalienta el comercio a un nivel mucho mayor que el que suele darse en pares de países con gran potencial comercial. Este autor también destaca que no hay apoyo empírico para la hipótesis de que la disponibilidad de instrumentos de cobertura- como contratos a futuro o swaps de divisas- reduce el impacto de la volatilidad del tipo de cambio en el comercio internacional. Otros investigadores hallaron que la variabilidad del tipo de cambio induce al comercio (Baum, Caglayan, & Ozkan, 2004), y Calvo y Reinhart (2001) apoyan la idea de que dicha variabilidad tiene un mayor impacto negativo en países en desarrollo que en países industrializados.

“El hecho de que la literatura no haya llegado a un consenso en el impacto de la volatilidad del tipo cambio en el comercio hace que esta relación sea una pregunta abierta que requiere mayor investigación y datos más reciente” (Hooy & Baharumshah, 2015, pág. 77). Quizás el lector se pregunte por qué, de manera repentina, se introduce el volumen de comercio en esta investigación cuando, hasta este momento, solo se había abordado el tema del fútbol. La verdad es que son varios los autores que han tomado las transferencias del fútbol como eje central de sus trabajos y estudian sus determinantes, tales como la edad o posición de los jugadores, PBI de un país, temperaturas medias de una región, entre otros; sin embargo, no es común encontrar en la literatura una relación entre ellas y el tipo de cambio. Por eso, es que adopté la decisión de seleccionar un modelo teórico que refleje el impacto de la variabilidad del tipo de cambio real sobre las importaciones y exportaciones a los efectos de explicar la influencia de dicha volatilidad sobre el volumen de transferencias de jugadores de fútbol.

Soy consciente de que puede parecer que se están haciendo malas comparaciones, pero, de hecho, el intercambio internacional de bienes y servicios y las transferencias de jugadores en el fútbol comparten similitudes notables en sus procesos de negociación y transferencia de activos valiosos. Tanto en el ámbito del comercio internacional como en las transacciones futbolísticas, se llevan a cabo acuerdos contractuales, negociaciones financieras y consideraciones estratégicas, destacando paralelismos en la búsqueda de talento, la mejora de la calidad y la competitividad. Estas transacciones impactan significativamente en la economía, la identidad y la cultura de las partes involucradas, ilustrando la complejidad de las interacciones globales y las relaciones entre individuos, ya sea a nivel internacional o en el ámbito deportivo.

En esta tesis se ha decidido tomar como referencia el trabajo de Chena y Bosnic (2017)- sobre la concentración económica, comercio internacional y la condición de Marshall-Lerner en la Argentina para el periodo 1913-2013- como referencia del impacto de la volatilidad del tipo de cambio real en las transferencias de jugadores de fútbol.

Para empezar, hay que entender un concepto primordial de economía internacional que es la condición de Marshall-Lerner (CML). En el libro Economía Internacional: Teoría y Política de Krugman y Obstfeld (2006), se menciona que “la condición de Marshall-Lerner sostiene que, si todo lo demás



permanece constante, una depreciación real mejora la balanza por cuenta corriente si los volúmenes de las exportaciones y de las importaciones son lo suficientemente elásticos respecto al tipo de cambio real” (pág. 479).

Tal vez no queda claro en qué consiste esta condición, por eso hay que pensar lo siguiente: Si el TCR aumenta, como ya vimos, cada unidad de producción nacional puede adquirir ahora una menor cantidad de producción extranjera, por lo que los productos extranjeros se encarecen respecto a los nacionales. Los consumidores extranjeros responderán demandando una mayor cantidad de los productos- o jugadores- producidos internamente y, por ende, aumentarán las exportaciones, X.

El problema reside en que no es tan fácil ver qué ocurre con las importaciones, M, ante un aumento del TCR. Los consumidores nacionales responderán al cambio en precios, demandando una menor cantidad de productos extranjeros, que se habrán encarecido, pero, su respuesta no implica que M deba disminuir. M indica el valor de las importaciones expresado en términos de producto nacional, y NO el volumen de los productos extranjeros importados. Puesto que un aumento del TCR tiende a aumentar el valor de cada unidad de producto importado en términos de unidades de producto nacional, las importaciones medidas en unidades de producto nacional pueden aumentar como resultado de un incremento del TCR, incluso cuando las importaciones, expresadas en unidades de producto extranjero, disminuyan. Por consiguiente, M puede aumentar o disminuir como resultado de que  $E.P^*/P$  aumente. Esto hace que el efecto de un aumento del tipo de cambio real sobre la balanza por cuenta corriente sea ambiguo.

El que la cuenta corriente mejore o empeore como resultado de un aumento del TCR depende de cuál es el efecto dominante: el efecto volumen del desplazamiento del gasto del consumidor en las cantidades exportadas e importadas, o el efecto valor, que modifica el valor de un volumen dado de productos importados en términos de producción nacional. Para esto sirve la CML, para asegurarnos que el efecto dominante es el efecto volumen y que, por lo tanto, una depreciación real mejora la cuenta corriente (Ver [Anexo 1](#)). El siguiente ejemplo breve puede ayudar a entender este concepto:

Supuestos iniciales:

- Tipo de cambio nominal inicial: 100 pesos por dólar.
- Tipo de cambio real: Sube un 20%, aumenta de 100 a 120 pesos por dólar.
- Elasticidad de exportación (venta de jugadores): 1,5 (elástica).
- Elasticidad de importación (compra de jugadores): 0,5 (inelástica).

Exportaciones:

Un club argentino X vende a un jugador al exterior por 1 millón de dólares.

Antes del aumento del TCR: el ingreso por la venta era:  $1.000.000 \times 100 \text{ \$/USD} = 100.000.000$  pesos



Después del aumento del TCR: el ingreso por la venta es  $1.000.000 \times 120 \text{ \$/USD} = 120.000.000$  pesos

Sea la elasticidad de exportación 1.5, los clubes extranjeros compran más jugadores argentinos, incrementando las ventas en un  $1,5 \times 20\% = 30\%$

El ingreso por las ventas ahora es de 1,3 millones de dólares, que equivale a:  $1.300.000 \times 120 \text{ \$/USD} = 156.000.000$  pesos.

**Resultado:** Los ingresos por la venta de jugadores aumentan de 100,000,000 pesos a 156,000,000 pesos tras la depreciación del peso.

### Importaciones

El club argentino X compra un jugador a un club extranjero por 500.000 dólares.

Antes del aumento del TCR: el costo de la compra era  $500.000 \text{ USD} \times 100 \text{ \$/USD} = 50.000.000$  pesos.

Después del aumento del TCR: el costo por la compra es  $500.000 \times 120 \text{ \$/USD} = 60.000.000$  pesos

Sea la elasticidad de importación 0.5, la demanda de jugadores extranjeros baja sólo un 10% ( $20\% \times 0,5$ ) lo que significa que compran menos jugadores, pero el costo sigue siendo alto.

El club ahora compra por un total de 450.000 dólares, que equivale a:  $450.000 \times 120 \text{ \$/USD} = 54.000.000$  pesos.

**Resultado:** Los gastos por la compra de jugadores extranjeros aumentan de 50,000,000 pesos a 54,000,000 pesos tras la depreciación, aunque el volumen de compras disminuyó ligeramente.

### Balanza Neta

Antes del aumento del TCR:

- Ingresos por exportación (venta de jugadores): 100,000,000 pesos.
- Gastos por importación (compra de jugadores): 50,000,000 pesos.
- **Saldo neto:**  $100,000,000 - 50,000,000 = 50,000,000$  pesos.

Después del aumento del TCR:

- Ingresos por exportación: 156,000,000 pesos.
- Gastos por importación: 54,000,000 pesos.
- **Saldo neto:**  $156,000,000 - 54,000,000 = 102,000,000$  pesos.

En este ejemplo, el aumento del tipo de cambio real mejora el saldo de la balanza comercial de transferencias del club argentino, ya que los ingresos por la venta de jugadores al exterior aumentan



significativamente más que los gastos por la compra de jugadores extranjeros, a pesar de que estos últimos también suben en términos de pesos.

Lo que hay que tener en cuenta es que, si se cumple la CML para el largo plazo y, efectivamente, una devaluación mejora el saldo de la balanza por cuenta corriente, en el corto plazo, no siempre se cumple debido a que existen rigideces provocadas por contratos realizados antes de la devaluación. En estas circunstancias, se dice que la balanza comercial sigue un comportamiento del tipo “curva J” en donde inicialmente empeora y luego mejora (Gandolfo, 2015).

## Otros determinantes económicos del desempeño futbolístico

La pregunta principal de este proyecto de investigación consiste, como se mencionó anteriormente, en indagar sobre el nivel de influencia de variables económicas- como inflación, PBI per cápita, nivel de pobreza, inestabilidad cambiaria y desigualdad de ingresos- y de las transferencias internas y externas de jugadores en el desempeño del fútbol argentino en el periodo 2012-2022. Si bien en adelante se dará más detalle acerca de la metodología para evaluar estas variables, a continuación, se presenta una breve descripción de cada una de ellas y del trabajo que será tomado como referencia para su evaluación.

### *Inflación*

Sachs y Larrain, definen a la inflación como “el cambio porcentual del nivel general de precios en un período determinado.” (2002, pág. 156). También estos autores distinguen entre un aumento de precios por una sola vez y un aumento persistente de los precios, siendo el ultimo el que caracteriza a la economía argentina. Recordando la ecuación cuantitativa del dinero de Fisher:

$$M.V=P.Q$$

Donde:

M es la cantidad de dinero de una economía, también llamada masa monetaria.

V es la velocidad de circulación del dinero<sup>2</sup>.

Q es el producto bruto de una economía<sup>3</sup>.

Esta ecuación significa que el valor de las transacciones que se realizan en una economía ha de ser igual a la cantidad de dinero existente en esa economía por el número de veces que el dinero cambia de manos.

---

<sup>2</sup>  $V=P.Q/M=PBI\ nominal/dinero$  es la velocidad de circulación del dinero porque mide a qué tasa circula o cambia de manos cierta cantidad de dinero en una economía para facilitar las transacciones.

<sup>3</sup> Q hace referencia a las transacciones realizadas en una economía, pudiéndose sustituir por la renta de un país en términos reales, por lo que P.Q es el PBI nominal de dicho país.



Reformulándola como  $P=M.V/Q$  se puede ver que, si la velocidad de circulación y el producto no cambian, los grandes movimientos del nivel de precios serán causados por movimientos de la oferta de dinero. En varios casos, “el abandono de la moneda local puede provocar cambios en el nivel de precios, cuando los residentes de un país prefieren usar otra moneda en lugar de la propia” (Larrain & Sachs, 2002, pág. 157).

### *Producto Bruto Interno*

Siguiendo con nuestro análisis, debemos definir al producto bruto interno (PBI) per cápita. El PBI es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional, durante un periodo dado. Una economía produce millones de bienes diferentes como autos, mesas, heladeras, etc. y el PBI suma toda esa producción y la reúne en una sola medida; la unidad común generalmente usada para dicha sumatoria es la unidad monetaria local. El PBI captura la producción corriente de bienes finales valorizada a precios de mercado, donde corriente significa que no considera la reventa de artículos producidos en un periodo anterior y finales refiere a que no se considera el valor de las materias primas y bienes intermedios que se usan como insumos en la producción de otros bienes. (Larrain & Sachs, 2002, págs. 24-25).

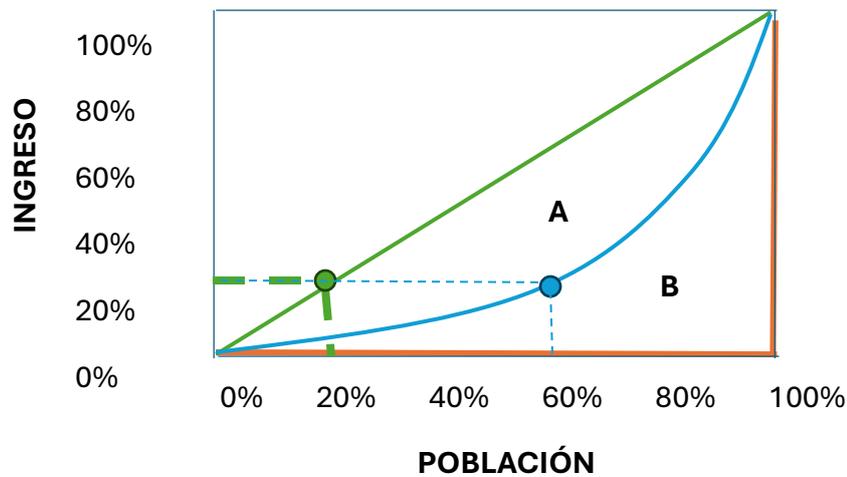
Hay distintas formas de medir el PBI<sup>4</sup> pero lo que interesa en este trabajo es el PBI per cápita (p.c) o por persona ya que es la vara más usada para medir el desarrollo y el bienestar económico de un país. Se obtiene dividiendo el PBI del país por su población total y se asume que, a mayor PBI p.c, mayor nivel de bienestar económico ya que mayor es el nivel de consumo de los individuos, mayor nivel de educación y mayor esperanza de vida. Nos interesa el nivel de producto por persona porque hay países como China con un alto nivel de PBI, pero, como su población es tan numerosa, su PBI p.c resulta ser pequeño.

### *Coefficiente de Gini*

Otra variable que es de gran utilidad para poder determinar si un país tiene un elevado nivel de desarrollo económico o no, es la desigualdad de ingresos. De nada sirve un alto nivel de PBI p.c si, en definitiva, el 90% de la producción queda en manos de tan sólo el 10% más rico de la población. Haciendo uso del libro Desarrollo Económico de Todaro y Smith (2012), podemos definir al coeficiente de Gini como un buen instrumento para medir la desigualdad del ingreso de un país. Este indicador puede tomar valores entre 0- distribución perfectamente igual- y 1- distribución perfectamente desigual- y se puede calcular gráficamente haciendo uso de otro instrumento llamado la Curva de Lorenz.

---

<sup>4</sup> El PBI puede medirse a través del método del gasto, del valor agregado y del ingreso, pero de cualquier forma, se llega al mismo resultado.



- LÍNEA DE PERFECTA IGUALDAD
- CURVA DE LORENZ
- LÍNEA DE PERFECTA DESIGUALDAD

**Fuente:** Elaboración propia.

En primera instancia, siguiendo la línea verde de 45° de perfecta igualdad en la distribución del ingreso, se puede observar que, a cada porcentaje de la población, le corresponde el mismo porcentaje de ingreso. Sin embargo, la curva amarilla refleja la curva de Lorenz y nos muestra que al 60% de la población, le corresponde tan sólo el 20% del ingreso y, mientras nos vamos acercando hacia la derecha sobre el eje horizontal, vemos que la proporción del ingreso que se llevan los individuos va creciendo. Es decir, la distribución del ingreso no es igual y una pequeña parte de la población se lleva la mayor parte del ingreso. Por último, la línea anaranjada muestra la distribución del ingreso más desigual porque sólo una unidad de análisis (individuo o familia) se lleva el 100% del ingreso, quedando el resto sin nada.

Utilizando este simple gráfico, podemos calcular el coeficiente de Gini:

$$\text{Coeficiente de Gini} = \frac{A}{A + B}$$

El Coeficiente de Gini se calcula como el cociente entre el área comprendida entre la diagonal de perfecta igualdad y la Curva de Lorenz, y el área total debajo de la curva de perfecta igualdad. A medida que mejora la equidad, el área A disminuye y la Curva de Lorenz (línea amarilla) se acerca a la diagonal de 45° (línea verde). Si la Curva de Lorenz se aleja de la diagonal, aumenta la desigualdad a la misma velocidad que aumenta el área "A". Si la desigualdad es total, el área B desaparece y queda sólo el área A, lo que indica que una sola familia se queda con el total de los ingresos (línea roja).



Lo que nos interesa demostrar en este trabajo es si, mientras mayor es el coeficiente de Gini-  
dígase, mientras el ingreso de un país este distribuido de manera más desigual-, mejor es el desempeño  
futbolístico de dicho país.

### *Pobreza*

Adicionalmente, existe evidencia empírica de que “una de las consecuencias que acarrea el  
deporte es el de la socialización, integración e inclusión de las personas en la sociedad” (Gonzalez  
López, 2017, pág. 44). Podría, incluso, considerarse al deporte como un catalizador para el desarrollo  
económico ya que “mediante el deporte, el individuo más desfavorecido económica y socialmente  
accede a un espectáculo mundial, se forma a través de una práctica racional que solicita la excelencia  
personal, mejora y previene su salud, construye su identidad individual y colectiva, obtiene un estatus  
social y, a través de la igualdad de oportunidades deportivas puede acceder a la élite del deporte”  
(Olivera Betrán, 2010, pág. 6).

Sin embargo, la pregunta que nos incumbe es si esta relación ocurre de manera opuesta; es decir,  
¿El nivel de desarrollo económico influye en el resultado deportivo? Y más concretamente, ¿El nivel de  
pobreza afecta el desempeño de los clubes de fútbol argentinos?

Es un hecho que la pobreza puede influir en los resultados deportivos de un país de varias  
formas: en países con altos niveles de pobreza, puede resultar más difícil acceder a instalaciones  
deportivas, habrá menos apoyo financiero para entrenar y participar en competiciones y, en general, no  
se priorizará a la inversión deportiva dentro de la asignación de sus recursos financieros.

A pesar de lo anterior, hay mucha evidencia de jugadores exitosos que nacieron en barrios  
marginados y pertenecían a la clase baja de la sociedad. Para nombrar sólo algunos, Carlos Tevez creció  
en el barrio de Fuerte Apache en Buenos Aires, un área conocida por su alta tasa de criminalidad y  
pobreza; y el mismísimo Diego Maradona creció en Villa Fiorito, un barrio marginal de Buenos Aires.  
En áreas con altos niveles de pobreza y limitado acceso a oportunidades educativas, es común ver que  
los niños jueguen a la pelota en calles, terrenos baldíos o canchas improvisadas, y este tipo de juego  
informal puede fomentar el desarrollo de habilidades futbolísticas desde una temprana edad. De hecho,  
el fútbol puede ser una de las pocas vías disponibles para escapar de la pobreza y alcanzar el éxito  
económico.

Hay distintas formas de medir la pobreza, una de ellas es aquella usada por el INDEC, que  
consiste en establecer una Línea de Pobreza (LP). Se determina, a partir de los ingresos de los hogares,  
si éstos tienen capacidad de satisfacer por medio de la compra de bienes y servicios un conjunto de  
necesidades alimentaria y no alimentarias consideradas esenciales. El procedimiento parte de utilizar  
una canasta básica alimentaria (CBA) y ampliarla con la inclusión de bienes y servicios no alimentarios  
para obtener una Canasta Básica Total (CBT). Para determinar la incidencia de la pobreza, se analiza la



proporción de hogares cuyo ingreso no supera el valor de la CBT; para la indigencia, se calcula la proporción de los que no superan la CBA.

Otra forma de medir la pobreza es a través del índice de Desarrollo Humano (IDH) del Programa de las Naciones Unidas en el que se combinan medidas de ingresos con indicadores de salud y educación para proporcionar una visión más amplia del desarrollo humano en un país.

La inestabilidad cambiaria también puede, como dijimos anteriormente, afectar el desempeño deportivo de los clubes de fútbol argentinos. Hay varias maneras de medirla como usar la volatilidad del tipo de cambio- medida de cuánto fluctúa el valor de la moneda de un país en relación con otras monedas- o a través del índice de riesgo país- medida de la percepción de los inversores sobre la estabilidad económica y financiera de un país en particular-.

Lo que nos interesa ahora es cómo contestar la pregunta de la influencia de variables económicas en los resultados deportivos de los clubes de fútbol de la Liga Profesional entre 2012-2022.

Si bien ahora se tiene un marco teórico del cual partir para ubicarnos en el problema que nos compete, hay varias preguntas que faltan contestar como, por ejemplo, ¿Qué tipo de cambio es correcto considerar?, ¿La línea de pobreza es verdaderamente influyente en la operativa de los clubes de fútbol? o, ¿Cómo se puede medir el desempeño deportivo? Algunas de estas preguntas serán contestadas en secciones posteriores y tomando como referencia el trabajo de Hoffman et al. sobre los determinantes socioeconómicos de la performance del fútbol internacional.

## 2.4. Estrategia Metodológica

Este trabajo de investigación se enmarca bajo un enfoque cuantitativo en el cual se pretende determinar la influencia de la economía de la República Argentina en los resultados deportivos de los clubes de fútbol del mismo país en el período 2012-2022, haciendo especial énfasis en el tipo de cambio.

Se entiende, además, a la realidad como algo objetivo, externa e independiente de las creencias. Siendo la misma susceptible de conocerse, junto a los eventos que la rodean, a través de sus manifestaciones. Luego surge la necesidad de medir y estimar magnitudes de las manifestaciones y hechos producidos por esta realidad. Sampieri et al. (2014) establece que lo enunciado anteriormente es propio de las investigaciones cuantitativa, luego al ser el propósito de este trabajo determinar de qué manera la situación económica argentina ha influido en el desempeño del fútbol argentino, es que se encuadra bajo este enfoque.

“Los enfoques cuantitativos implican la recolección de datos numéricos que puedan ser analizados estadísticamente, y permiten la generalización de los resultados obtenidos a una población o universo mayor" (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014, pág. 56). Es decir, con los estudios cuantitativos se pueden probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer



comportamientos y probar teorías. En el presente trabajo, se analizará la evolución del tipo de cambio y otras variables económicas- como inflación, PBI per cápita, nivel de pobreza y desigualdad de ingresos- y las restricciones que estas han impuesto a los resultados observados dentro del Fútbol Argentino, tomando en consideración las transferencias internas y externas de jugadores de los jugadores de la Liga Profesional de Fútbol Argentino. Debido a que los datos son producto de mediciones, se representan mediante números y se serán analizados con métodos estadísticos y econométricos.

Según su profundidad, el trabajo tendrá un alcance explicativo, en el que se pretende establecer una relación funcional entre la situación de la economía argentina- haciendo especial énfasis en el tipo de cambio- y el desempeño del fútbol argentino, y para ello se plantean hipótesis y se busca establecer relaciones causales entre variables. Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014).

Dicho de otra manera, el objetivo de los estudios explicativos es estimar o identificar relaciones de determinación entre variables, las cuales se entienden como “relaciones de causalidad” (Ynoub, 2015).

Luego, al pretender nuestro trabajo establecer las causas de los sucesos mencionados anteriormente es que el alcance de este, según su profundidad, es explicativo.

Según la temporalidad, la presente investigación es sincrónico o transversal dado que se enfoca en el desempeño del fútbol argentino en un período específico de tiempo (2012-2022). Es decir, se está estudiando un momento o período específico y no la evolución del fenómeno a lo largo del tiempo.

La unidad de análisis son los clubes de la Liga Profesional de Fútbol Argentino en el periodo 2012-2022, siendo estos quienes participan en la negociación de las transferencias internas y externas de jugadores, quienes remuneran a los futbolistas por su trabajo y de los cuales depende, en definitiva, el desempeño del fútbol en nuestro país. Cabe destacar que, a este grupo, no sólo pertenecen jugadores de nacionalidad argentina, sino también de otros países que han sido contratados por clubes argentinos.

En la presente investigación se utilizan fuentes secundarias para estudiar las variables políticas respectivas al tipo de cambio, las transferencias internas y externas de los jugadores de la Liga Profesional realizadas en el marco del fútbol argentino, y el desempeño general de los clubes argentinos, razón por la cual se llevará a cabo una revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014).

Como se mencionó previamente, el trabajo de Chena y Bosnic será usado como referencia metodológica para evaluar el impacto del tipo de cambio en las transferencias de jugadores. Estos se

propusieron estimar la CML para el período 1993-2013 y parten del análisis simplificado de Rose (1991) y Boyd et al. (2001), quienes definen a la balanza comercial como el cociente entre valor de las exportaciones y el valor de las importaciones.

$$B_t = \frac{P_t X_t}{P_t^* S_t M_t}$$

En este caso, la balanza comercial ( $B_t$ ) está representado por el volumen de las exportaciones  $X_t$  y sus precios en moneda doméstica  $P_t$ , el volumen de importaciones  $M_t$ , su precio internacional  $P_t^*$  y el tipo de cambio nominal  $S_t$ <sup>5</sup>, definido como el precio de la divisa expresado en moneda local.

Al aplicar logaritmo en ambos lados de la ecuación obtenemos:

$$\ln B_t = \ln \frac{P_t X_t}{P_t^* S_t M_t} = \ln P_t X_t - \ln P_t^* S_t M_t = \ln P_t + \ln X_t - \ln P_t^* - \ln S_t - \ln M_t$$

$$b_t = x_t - m_t - (s_t - p_t + p_t^*) = x_t - m_t - e_t$$

Donde:

$e_t = (s_t - p_t + p_t^*)$  es el tipo de cambio real.

$x_t = \alpha_x + \beta^* y_t^* + \mu_x e_t + \gamma_{xt}$  es la demanda de largo plazo de exportaciones.

$m_t = \alpha_m + \beta_t y_t + \mu_m e_t + \gamma_{mt}$  es la demanda de largo plazo de importaciones.

$\beta^*, \beta, \mu_m, \mu_x$  son los coeficientes que acompañan a las variables independientes e  $Y^*$  el producto mundial.<sup>6</sup>

Al reemplazar y agrupar los términos anteriores:

$$b_t = (\alpha_x - \alpha_m) + \beta^* y_t^* - \beta_t y_t + (\mu_x + \mu_m - 1)e_t + (\gamma_{xt} - \gamma_{mt})$$

El coeficiente que acompaña a  $e_t$  captura el cumplimiento o no de la Condición de Marshall-Lerner. La tendencia ( $t$ ) expresa las variaciones en los términos de intercambio, mejoras de calidad o cambios en las políticas comerciales.

Si  $\mu_x + \mu_m > 1$ , se cumple la CML, donde  $\mu_x$  representa la elasticidad precio de la demanda por exportaciones y  $\mu_m$  la elasticidad precio de la demanda por importaciones.

Al reescribir la última ecuación como  $b_t = \alpha + \beta^* y_t^* - \beta_t y_t + \mu e_t + \gamma_t$  en donde  $\alpha = (\alpha_x - \alpha_m)$ ,  $\mu = (\mu_x + \mu_m - 1)$  y  $\gamma_t = (\gamma_{xt} - \gamma_{mt})$  podemos obtener la siguiente ecuación:

<sup>5</sup> Si bien hasta el momento se ha utilizado la letra E como notación para referirnos al tipo de cambio nominal, en esta sección se usará la letra S, respetando la notación usada por Chena y Bosnic.

<sup>6</sup> Las letras minúsculas expresan los logaritmos de las variables originales expresadas en mayúscula.

$$z_t = \alpha + \beta^* y_t^* - \beta_t y_t + \mu e_t + \gamma_t - b_t$$

Esta última ecuación representa el desvío respecto al equilibrio de largo plazo, y el vector de cointegración de base  $z_t$  será testeado econométricamente.

Los autores antes mencionados, decidieron desestacionalizar las series utilizadas a través del método X12-ARIMA y, luego, expresadas en logaritmos. La técnica econométrica que utilizan para testear las relaciones de largo plazo implícitas en la CML es la cointegración; y el método se desarrolla en dos etapas (ver [anexo 1.2](#)), haciendo referencia a la metodología de Engle y Granger (1987).

No debemos olvidar que nuestra tesis toma como eje central al fútbol y que la metodología recién detallada será usada sólo como referencia para explicar cómo afecta el TCR a las transferencias de jugadores, no siendo sus resultados concluyentes para lo que nos compete. De la metodología de Chena y Bosnic, sólo se usarán algunos elementos, tales como los tests de autocorrelación, heterocedasticidad, análisis de normalidad de los residuos,

Más específicamente, para la variable tipo de cambio se utilizan una serie de indicadores, entre los cuales se encuentran el Tipo de Cambio Oficial, el Tipo de Cambio Real Multilateral (TCRM) y el Tipo de cambio paralelo o blue.

Los datos sobre el tipo de cambio oficial son producidos desde 1991 hasta la actualidad por el Banco Central de la República Argentina para brindar información actualizada y confiable sobre la evolución del mercado cambiario y permitir la toma de decisiones informadas en el ámbito financiero y económico; y se pueden encontrar en su sitio web oficial, donde se pueden encontrar informes diarios, semanales y mensuales sobre la evolución del mercado cambiario. La utilización de los datos sobre el tipo de cambio oficial es pertinente a los fines de esta investigación ya que permite analizar la evolución del mercado cambiario y su impacto en la economía y las finanzas del país. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tipo de cambio oficial no representa necesariamente la tasa de cambio real que se utiliza en las transacciones de compra y venta de divisas en Argentina, por lo que es recomendable complementar el análisis con otros indicadores como el tipo de cambio paralelo o la brecha cambiaria.

El TCRM se mide a través de otro índice que produce el BCRA, el índice de Tipo de Cambio Real Multilateral (ITCRM), que mide el precio relativo de los bienes y servicios de la economía argentina con respecto al de los de los principales 12 socios comerciales del país, en función del flujo de comercio de manufacturas. Si bien en este trabajo no es relevante el flujo de comercio de manufacturas sino, más bien, el flujo de comercio de jugadores, el ITCRM es un buen indicador de la competitividad del país y, por ende, es de utilidad a los fines de este trabajo.

Por otro lado, el indicador sobre el Tipo de Cambio Paralelo o blue no es producido por el BCRA sino por distintos actores en el mercado cambiario informal de Argentina, que incluye casas de cambio,



cuevas financieras y vendedores ambulantes de divisas; por lo cual estos datos no son publicados de manera oficial por ningún organismo, sino que suelen circular a través de canales informales como redes sociales, grupos de chat y medios de comunicación alternativos. Una fuente confiable es el diario *Ámbito Financiero*. Este tipo de cambio se construye a partir de las transacciones que se realizan en el mercado cambiario informal y que no son registradas por las entidades financieras ni por el BCRA. La utilización de los datos sobre el tipo de cambio paralelo puede ser pertinente en este trabajo de investigación, ya que permite analizar la brecha cambiaria y la evolución de los mercados cambiarios alternativos en Argentina. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los datos sobre el tipo de cambio paralelo son menos confiables y consistentes que los datos oficiales, y su uso puede presentar limitaciones metodológicas y de interpretación. Además, el mercado cambiario paralelo está sujeto a la volatilidad y a la manipulación, lo que puede dificultar la comparación y el análisis de los datos. A pesar de estas falencias, el conocimiento de la evolución del tipo de cambio paralelo es útil para conocer el verdadero valor de las transacciones en dólares que se realizan en nuestro país, dadas las limitaciones impuestas por el gobierno al acceso de la divisa oficial.

Mientras tanto, el indicador usado para medir la variable “Transferencias internas y externas de jugadores” será el valor total de las transferencias, las cuales son producidas por Transfermarkt, un sitio web especializado en información estadística sobre el mercado de fichajes del fútbol. Este indicador mide la cantidad de dinero que los clubes de fútbol han pagado por adquirir los derechos de un jugador en una transferencia, el cual se determina por el precio de la transferencia, que es negociado entre los clubes y suele depender de varios factores, como el nivel de habilidad del jugador, su edad, su historial de lesiones y su experiencia en competencias anteriores.

La utilización de los datos sobre el valor total de las transferencias puede ser pertinente en la presente investigación ya que permite analizar el nivel de inversión que realizan los clubes en el mercado de fichajes y su relación con el éxito deportivo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los datos sobre el valor de las transferencias son una medida parcial del gasto de los clubes y no tienen en cuenta otros factores relevantes como los salarios de los jugadores o los costos de formación. Además, el valor de las transferencias está sujeto a la inflación y a otros factores que pueden distorsionar la comparación temporal y espacial de los datos.

Otra página web especializada que puede ser de gran utilidad para obtener información sobre las transferencias de jugadores es CIES Football Observatory ya que en ella se desarrollan reportes mensuales sobre diferentes temáticas como análisis sobre los préstamos de jugadores, sobre las finanzas de los clubes más importantes y, entre ellos, se encuentra un análisis demo-económico de las transferencias de jugadores. Esta página puede ayudar a profundizar el estudio sobre el mercado de transferencias ya que aporta información de interés como el gasto por club en transferencias según rango de edad de los jugadores, según posición y según zona geográfica.



Como se mencionó anteriormente, será necesario medir otras variables económicas- además del tipo de cambio-que nos ayudarán a ver, a nivel macroeconómico, la situación de nuestro país y en qué medida estas variables influyen en el desempeño deportivo.

En primera instancia, resulta relevante la inflación, la cual se puede medir a través del índice de Precios al Consumidor (IPC). Este último, es publicado por el INDEC y mide la variación de precios de los bienes y servicios representativos del gasto de consumo de los hogares residentes en la zona seleccionada en comparación con los precios vigentes en el año base. No está de más aclarar que, debido a que hubo un “apagón estadístico” (Quiroga, 2023) en el INDEC entre 2007 y 2015- llámese así a la manipulación de los datos publicados por dicho instituto por el gobierno de turno- será necesario hacer uso de mediciones alternativas del IPC realizadas por consultoras privadas para los años 2012 a 2015, como [Inflacionverdadera.com](http://Inflacionverdadera.com), o confeccionar un índice de precios propio utilizando el IPC de San Luis, serie que tuvo continuidad inalterada desde 2006 hasta la actualidad (Schteingart, 2017).

El PBI per cápita, como se detalló anteriormente, es uno de los indicadores más conocidos para tener una visión general de cuál es la posición económica del país que se está analizando. Sin embargo, como el INDEC publica este dato trimestralmente, en nuestro país también es de uso frecuente otro estimador que se publica mensualmente, el Estimador Mensual de Actividad Económica, mejor conocido como EMAE. Se utiliza como herramienta para monitorear la evolución de la economía en el corto plazo, ya que brinda una visión preliminar de cómo está funcionando la actividad económica antes de que se dispongan los datos completos del producto bruto interno. Revisando la página web del INDEC, se puede hallar la serie histórica del EMAE desde el año 2004 hasta 2024 por sector de actividad, tomando como 2004=base 100 del índice. Su publicación incluye la serie original (número índice y la variación porcentual respecto al mismo mes del año anterior), la serie desestacionalizada y la tendencia-ciclo (número índice y variación respecto al mes inmediato anterior). Este indicador es un índice de Laspeyres que trata de replicar los métodos de cálculo del PIB trimestral y/o anual, en la medida en que lo permite la disponibilidad de fuentes de información, para un período más corto.

Continuando con el análisis de las variables que nos interesan, cabe mencionar que, en Argentina, hay dos formas de medir la pobreza. La más conocida es la que publica el INDEC trimestralmente y calcula si los ingresos de los hogares son suficientes para solventar los gastos básicos. Esta medición monetaria se realiza sobre la base de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) que elabora el INDEC y mide 2 variables. Por un lado, determina si los ingresos de una familia son suficientes para costear una canasta básica de alimentos (CBA), que contiene ciertos nutrientes que tienen por objetivo cubrir un umbral mínimo de necesidades energéticas. A esto se denomina “línea de indigencia”. Por otro lado, se agrega a estos gastos básicos otras necesidades no alimentarias como la vivienda, educación, la salud o el transporte. A esto se denomina canasta básica total (CBT) y determina



la “línea de pobreza”. El INDEC proporciona esta información desde 1970 y se puede encontrar en su página web en la sección Estadísticas- Sociedad-Pobreza.

El INDEC también es el encargado de publicar información relevante acerca de la distribución del ingreso en nuestro país y se puede hallar en su página web, en Estadísticas-Sociedad- Trabajo e Ingresos- Distribución del Ingreso. Este instituto da a conocer datos como el ingreso per cápita familiar por provincia, la media, la mediana, el porcentaje de personas por provincia, clasifica los ingresos en laborales y no laborales, y determina la brecha existente entre los ingresos dirigidos a varones y mujeres. Sin embargo, como se detalló en secciones anteriores, se ha decidido usar uno de los indicadores más conocidos de distribución del ingreso, el coeficiente de Gini, también disponible en la base de datos de INDEC, quien lo publica trimestralmente en base a la EPH.

En última instancia, se requiere usar un indicador para la variable desempeño de los clubes de fútbol argentinos de la Liga Profesional en términos generales y, para esto, se eligió como indicador a los puntos obtenidos por los clubes de fútbol, cuyo criterio de asignación es establecido por la Federación Internacional de Fútbol Asociación, mejor conocido como FIFA. Para el caso de Argentina, estos puntos son producidos por la Asociación de Fútbol Argentino (AFA), la cual los publica en su sitio web oficial, en la sección de estadísticas y resultados. Actualmente, se encuentra disponible la información de las temporadas desde la edición 2015 hasta la edición 2021; sin embargo, se ha optado por utilizar otras páginas de internet especializadas que muestran información con un alcance temporal mayor y que permiten comparar el desempeño de los clubes argentinos con el de los clubes extranjeros; entre ellas, se destacan FCStats.com, Soccerway.com y BeSoccer.com

La utilización de los puntos obtenidos por los equipos en el campeonato de fútbol argentino es una forma válida de evaluar su desempeño y compararlos entre sí. Es decir, los puntos obtenidos me permiten cuantificar cuál ha sido el desempeño de la Liga de Fútbol Argentina en términos de victorias- 3 puntos- y derrotas-0 puntos-. Es muy útil ya que, observando estos resultados junto con aquellos pertenecientes a las ligas de fútbol profesional de otros países (como la Premier League de Inglaterra), puedo realizar comparaciones entre los mismos. Cabe destacar, sin embargo, que no resulta pertinente basarse únicamente en este indicador ya que hay varios aspectos que se dejan de lado y, por eso, lo mejor es acompañarlo con los indicadores mencionados en párrafos anteriores.

Lo que nos interesa ahora es cómo contestar la pregunta de la influencia de variables económicas en los resultados deportivos de los clubes de fútbol de la Liga Profesional entre 2012-2022. Para eso, se ha tomado como referencia el trabajo de Hoffman et al. sobre los determinantes socioeconómicos de la performance del fútbol internacional, cuya metodología será detallada en secciones posteriores.

En dicho trabajo, se toma como variable dependiente al desempeño de las naciones en la competencia internacional de futbol masculino y confirman que el ranking mundial de la FIFA/Coca-Cola es el mejor recurso disponible.

Las primeras dos variables independientes que consideran es el número de habitantes de cada país y el PBI per cápita como proxy del acceso a equipo y tiempo libre para desarrollar actividades deportivas. “Aumentos en el PBI p.c no generan aumentos proporcionales en el desempeño deportivo [...] Hay argumentos que sugieren que, en el contexto del futbol, después de un cierto punto, aumentos adicionales en el PBI p.c impacta negativamente en el desempeño internacional” (Hoffmann, Ging, & Ramasamy, 2022, pág. 259). Como resultado, se estimó una relación cuadrática entre el éxito futbolístico y el PBI p.c.

Las siguientes variables independientes que consideran es la popularidad del futbol- tanto como espectador y como participante-; récords de las naciones en hospedar a los torneos de la Copa Mundial; y características geográficas.

La popularidad de un deporte depende de una importancia más amplia a nivel cultural en una nación. De hecho, Hoffman et al. afirman que el futbol ha servido, en algunos países, como plataforma para rivalidades religiosas, para expresar sentimientos nacionalistas o políticos. Tanto el idioma como la religión son importantes para la cultura, pero se usó sólo el primero como proxy. Se usó la palabra Latin para referirse a las culturas luso-hispánicas, que incluye países de América Central y Sudamérica, así como España y Portugal. Se usó dicha variable como una dummy donde se le asignó 1 los países de las zonas recién nombradas y 0 a todos los demás.

La mayoría de las naciones en las que se ha llevado a cabo la Copa del mundo, han podido evidenciar un buen resultado. “En 11 de los 17 últimos mundiales, el país que hospedó el torneo resultó entre los últimos 4 finalistas” (Hoffmann, Ging, & Ramasamy, 2022, pág. 261). Para representar este factor, los autores utilizaron otra variable dummy denominada Host, que le asigna 1 al país que hospedó el torneo desde su inicio en 1930.

Trabajos anteriores (Hoffman, Lee, & Ramasamy, 2002) demuestran que países con clima cálido son más exitosos en los deportes en general ya que climas con extremas temperaturas de frio o calor desincentiva a los jóvenes a participar en actividades al aire libre y, por ende, el óptimo ronda sobre los 14 grados Celsius. Para modelar esta variable, se usó el cuadrado de la desviación de la temperatura respecto a los 14 grados Celsius.

La especificación del modelo construido por Hoffman et al. es el siguiente:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 GNP_i + \beta_2 GNP_i^2 + \eta (TEMP_i - 14)^2 + \rho HOST_i + \phi LATIN_i \cdot POP_i + \varepsilon_i$$

Donde:



$Y_i$  son los puntos en el Ranking mundial de la FIFA/Coca-Cola para enero 2001.

$GNP_i$  es el PBI per capita del país  $i$ .

$TEMP_i$  es el promedio anual de temperatura en grado Celsius de la capital del país  $i$ .

$POP_i$  es la participación de los habitantes del país  $i$  en la población mundial.

$HOST_i$  es la dummy que refiere a si el país hospeda la copa del mundo o no.

$LATIN_i$  es la dummy que refiere a si el país es luso-hispánico o no.

$\varepsilon_i$  es el termino de error

$\alpha, \beta, \eta, \rho, \varphi$  son parámetros.

Si bien las variables independientes que usan Hoffman et al. no son afines con lo que se pretende investigar en este trabajo, su modelo nos puede servir de guía en el proceso metodológico de encontrar la influencia de las variables económicas previamente mencionadas y del gasto e ingreso por transferencias, en el desempeño deportivo de los clubes de futbol de la Liga Profesional para los años 2012 a 2012.

Para analizar cuantitativamente los datos se utiliza un análisis estadístico que dé cuenta de cómo se comportan las variables que se han medido. El análisis cuantitativo de los datos se efectúa mediante la matriz de datos y se lleva a cabo por computadora u ordenador (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014). Específicamente, se utiliza el programa computacional SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales). Se analiza, mediante pruebas estadísticas, las hipótesis planteadas (análisis estadístico inferencial). Además, se utilizarán técnicas y software econométricos con el fin de complementar el análisis de impactos (para medir, por ejemplo, el impacto de una fuerte devaluación en las transferencias de los jugadores). De esta manera, una vez recopilados los datos, se podrán utilizar técnicas de análisis estadísticos como EViews o Excel, como correlaciones y regresiones, para identificar posibles relaciones entre las variables y determinar la influencia de la situación económica argentina en el desempeño del futbol argentino.

### 3. ¿De qué se trata esto?

Debo confesar que, por fin, ha llegado la parte que más me agrada de un trabajo de investigación: ensuciarse las manos y probar las hipótesis. Entiendo la necesidad del proceso previo de recopilar antecedentes respectivos a la economía del deporte, así como de indagar acerca de procesos metodológicos que me den una base para mi propio proyecto. Pero la realidad es que, por lo menos a mi parecer, no me siento en una posición muy alejada a cuando empecé a escribir la pagina 1 de este documento. Creo que la razón de esto es que, seamos honestos, he elegido un tema particular y que, si



bien ya demostré que hay numerosos trabajos que me servirán de apoyo a lo largo de la investigación- como el de Chena y Bosnic- estoy segura de que surgirán inconvenientes prácticos que harán que este trabajo sea particular.

Por eso, en este punto siento tanto miedo como intriga acerca de lo que vendrá en las siguientes secciones; por lo cual, mejor ir por partes. Empecemos definiendo lo que será, como se dijo previamente, nuestra unidad de análisis: los clubes de la Liga Profesional de Fútbol Argentino en el periodo 2012-2022 ya que estos son quienes participan en la negociación de las transferencias internas y externas de jugadores, quienes remuneran a los futbolistas por su trabajo y de los cuales depende, en definitiva, el desempeño del fútbol en nuestro país.

Pero, por lo dicho, los clubes en sí mismo no son nada sin los jugadores de fútbol. Los jugadores son los que realmente definen la identidad y reputación del club, los jugadores representan al club tanto en su ámbito local como internacional, el rendimiento de los jugadores en el campo atrae aficionados, patrocinadores y derechos de televisión, que las principales fuentes de ingresos- sin buenos jugadores, la capacidad de generar ingresos se reduce drásticamente-. De más está decir que la competitividad y la posibilidad de ganar títulos dependen directamente del desempeño de los jugadores. Ahora, empecemos conociendo un poco más acerca del jugador de fútbol dentro de la ciencia económica. Posteriormente, se cuenta de qué trata la Copa Libertadores y cuál ha sido el sistema de puntaje -propio- creado para medir el desempeño de los clubes de fútbol.

### 3.1. El jugador de fútbol: Un commodity global

Dado el objeto central de esta investigación, es necesario definir en detalle la naturaleza del jugador de fútbol como producto comercializable. Se ha tenido la oportunidad de tener una entrevista con el contador Mariano Elizondo, expresidente de la Superliga, quien sostiene que el jugador de fútbol es un commodity global. Veamos con mayor detalle qué significa esto.

“Un commodity es un material tangible que se puede comerciar, comprar o vender. Al encontrarse sin procesar, no posee ningún valor añadido o diferencial más allá de su proveniencia.” (Universidad Europea, 2022)

Sería muy extraño que ningún argentino haya escuchado alguna vez hablar sobre la soja, uno de los principales commodities de nuestro país. Los commodities son bienes básicos que se usan como insumos en la producción de otros bienes y su principal ventaja es que tienen valor por sí mismos.

Que un jugador de fútbol sea considerado un "commodity global" como la soja implica varias cosas:

1. Intercambiabilidad: Un jugador de fútbol, especialmente de alto nivel, puede ser transferido entre clubes de diferentes ligas y países sin mayor dificultad, así como la soja es un producto



estandarizado y fácilmente intercambiable en los mercados internacionales. Su valor es reconocido globalmente, más allá del club en el que juegue.

2. Valor de Mercado Universal: El valor de mercado de un jugador no varía significativamente de un país a otro. Por ejemplo, Enzo Fernández tendrá un valor estimado similar tanto en Europa como en Sudamérica. Esto es porque los clubes siguen parámetros comunes para evaluar el talento y el potencial de los jugadores.
3. Alta demanda y movilidad: Los jugadores talentosos son altamente demandados en todo el mundo, similar a la soja. Los jugadores tienen la capacidad de mover sus talentos a donde se les ofrezca las mejores condiciones, ya sea en términos de salario, oportunidad deportiva, o calidad de vida.
4. Pocas barreras de entrada y salida: Los jugadores pueden cambiar de club, país, y continente con relativa facilidad, y los clubes pueden comprar y vender jugadores sin enfrentar restricciones significativas.
5. Impacto Económico y Comercial: Los jugadores tienen un impacto económico significativo en sus clubes y en las ligas donde juegan. Su presencia puede aumentar los ingresos por ventas de camisetas, derechos televisivos, patrocinios, y asistencia a los estadios, de la misma manera que la soja impacta los mercados agrícolas y las economías de los países productores.
6. Compra y Venta de Divisas: Es sabido que la venta masiva de commodities puede impactar positivamente en la balanza comercial del Banco Central de la República Argentina, al liquidar las divisas. De la misma forma, la venta de jugadores, implica un gran ingreso de divisas para los clubes de fútbol siempre y cuando haya una buena administración- y bajo un contexto favorable-.

Volviendo a lo que mencione anteriormente, Enzo Fernández vale lo que vale Enzo Fernández, ya sea en España, Inglaterra o Argentina ya que su valor- como el de cualquier commodity- es indiscutible, el asunto recae en que sólo algunos clubes serán capaces de pagar ese precio. Esto implica que la competitividad de los clubes no solo depende de su habilidad para formar talentos, sino también de su capacidad económica para retener y atraer a estos jugadores. Los clubes con mayores recursos pueden ofrecer mejores contratos, instalaciones y oportunidades de marketing, creando así una disparidad significativa en el rendimiento y los logros de los equipos a nivel mundial. En consecuencia, la estructura financiera de los clubes se convierte en un factor determinante en su éxito deportivo, lo que refuerza la necesidad de una gestión económica eficiente y estrategias de inversión inteligentes. Así, volvemos a donde empezamos: la pelota no entra por azar.

### 3.2. La Copa Libertadores: Una Libertad que Cuesta Caro

En marzo del 2024, Alejandro Domínguez, presidente de la Conmebol, anunció los premios que se entregarán durante la Copa Libertadores 2024. Se repartirán en fase de grupos un millón de dólares por partido, totalizando 96 millones de dólares para toda la etapa; a esa cifra se le deben añadir 330 mil dólares por partido ganado a cada equipo, por mérito deportivo. En los octavos de final, cada encuentro, repartirá 1,25 millones – 20 millones en total-, mientras que los cuartos de final entregarán 1,7 millones por encuentro – 13,6 millones en total-. En cuanto a las semifinales, en ellas se entregarán 2,3 millones de dólares, totalizando 9,2 millones, mientras que la final le dará 23 millones de dólares al campeón y nada más y nada menos que 7 millones al subcampeón. Así, se decretó que la final de la Copa Libertadores será la mejor paga del mundo a nivel de clubes, superando a la UEFA Champions League, cuyo ganador obtiene 20 millones de euros (Chocos, 2023). De más esta decir que estos valores resultan exorbitantes, pero sobre todo en un país en el que más del 50% de la población- cerca de 27 millones de personas- vive en situación de pobreza (ámbito, 2024).

	PREMIOS POR PARTIDO	TOTAL
FASE 1	USD 400.000	<b>USD 2.400.000</b>
FASE 2	USD 500.000	<b>USD 8.000.000</b>
FASE 3	USD 600.000	<b>USD 4.800.000</b>
<b>TOTAL FASE PRELIMINAR</b>		<b>USD 15.200.000</b>
FASE DE GRUPOS	USD 1.000.000	<b>USD 96.000.000</b>
<b>MÉRITO DEPORTIVO FG</b>	<b>USD 330.000</b>	<b>USD 26.928.000</b>
OCTAVOS DE FINAL	USD 1.250.000	<b>USD 20.000.000</b>
CUARTOS DE FINAL	USD 1.700.000	<b>USD 13.600.000</b>
SEMIFINAL	USD 2.300.000	<b>USD 9.200.000</b>
SUBCAMPEÓN	USD 7.000.000	<b>USD 7.000.000</b>
<b>CAMPEÓN</b>	<b>USD 23.000.000</b>	<b>USD 23.000.000</b>
POTENCIAR TORNEOS DE AMS	-	<b>USD 10.000.000</b>
CAMPEÓN MUNDIAL DE CLUBES	-	<b>USD 5.000.000</b>
<b>TOTAL</b>		<b>USD 225.928.000</b>

*Premios de la Copa Libertadores 2024, INFOBAE.*

Entonces, si se suman los 15,2 millones de la fase preliminar y los 10 millones para potenciar torneos, la Copa Libertadores repartirá la increíble cifra de 225.928.000 dólares. Podemos concluir, sencillamente, que es entendible que los clubes pongan tanto empeño para clasificar al máximo torneo de clubes de nuestro continente. Para clubes importantes, no jugar la Copa Libertadores implica un gran problema deportivo, y especialmente, económico.

### 3.2.1. Alcance

Antes de continuar, me gustaría explicar por qué he decidido limitar mi alcance a la Copa Libertadores. La respuesta es sencilla y creo que quedará mejor comprendida con la siguiente información:

Todos los años, la IFFHS (International Federation of Football History and Statistics)<sup>7</sup> realiza un ranking mundial de clubes en el que asigna puntos a todos los clubes de las distintas confederaciones según distintos criterios. En el año 2023, el club con el puntaje más alto fue el Manchester City FC de Inglaterra, correspondiente a la UEFA, sumando 314 puntos. El primer equipo perteneciente a la CONMEBOL ocupó el puesto número 6, con 220 puntos, y se trató del Palmeiras de Brasil. El primer equipo argentino en aparecer fue el Club Estudiantes de La Plata ocupando el puesto número 21 con 182,5 puntos.

Será mejor revisar algunos datos de la página web especializada Salary Sport (2024) para mayor comprensión, que se encuentran en el cuadro N°1.

**Cuadro N°1**

CLUB	PUESTO EN EL RANKING IFFHS (PUNTAJE)	PAÍS	CATEGORÍA	PLANTILLA LOCAL	GASTO TOTAL EN SALARIOS EN 2023	JUGADOR QUE MÁS GANÓ EN 2023 EN ESE CLUB
Manchester City	1 (314)	Inglaterra	Premier League	65 jugadores.	£191.081.280	Kevin De Bruyne: £340.000 por semana.
Real Madrid	2 (308)	España	La Liga	23 jugadores.	£233.168.000	Toni Kroos: £400.000 por semana.

<sup>7</sup> Esta institución es reconocida por la FIFA “debido a que la institución recibe apoyo logístico de citado organismo y sus miembros acreditados, acceso exclusivo a los archivos FIDOM-FIFA, a la vez que dice rechazar toda influencia gubernamental, política o religiosa, en la elaboración de sus trabajos de acuerdo con los principios del máximo organismo del fútbol mundial. Por otra parte, la FIFA ha señalado que la clasificación de clubes de fútbol y los reconocimientos que otorga son independientes a los suyos, los cuales son de autoría exclusiva de la IFFHS”. (Wikipedia, 2024)



Palmeiras	6 (220)	Brasil	Brasileirão	62 jugadores.	£18.448.560	Dudu: £83.000 por semana.
Fluminense Football Club	7 (219)	Brasil	Brasileirão	88 jugadores.	£15.997.800	Jorge: £37.000 por semana.
Estudiantes de La Plata	21 (182,5)	Argentina	Super Liga	106 jugadores.	£8.782.280	Guido Carrillo: £17.000 por semana.
Juventus	24 (176)	Italia	Serie A	75 jugadores.	£97.742.320	Dušan Vlahović: £214.000 por semana.
CA Boca Juniors	44 (162,5)	Argentina	Super Liga	107 jugadores.	£18.019.560	Edinson Cavani: £43.000 por semana.
River Plate	69 (139,5)	Argentina	Super Liga	115 jugadores.	£24.538.800	Manuel Lanzini: £45.000 por semana.

**Fuente:** Elaboración propia en base a ranking IFFHS y Salary Sport (2024).

El Manchester City tiene un total de 65 jugadores en su plantilla local. El Manchester City juega en la Premier League, la máxima categoría del fútbol inglés. El gasto total en salarios del Manchester City para 2023 fue de 191.081.280 euros por año y 3.674.640 euros por semana. El jugador que más ganó en la plantilla fue Kevin De Bruyne, con un salario de 340.000 euros por semana.

Mientras tanto, Estudiantes tiene un total de 106 jugadores en su plantilla local, también juega en la máxima división del fútbol en Argentina, pero el gasto total en salarios de Estudiantes para 2023 fue de 8.782.280 euros por año 168.890 euros por semana. El jugador que más gana en la plantilla fue Guido Carrillo, con un salario de 17.000 euros por semana.

Sin embargo, sé que se podría llegar a pensar que Estudiantes no es un club tan prestigioso como River o Boca y que, tuvo un año de suerte- de ahí su “buen” debut en el ranking IFFHS-. Veamos entonces.

Boca tiene un total de 107 jugadores en su plantilla local. Boca juega en la Superliga, la máxima división de fútbol en Argentina. El gasto total en salarios de Boca para 2023 fue de 18.019.560 euros por año y 346.530 euros por semana. El jugador que más gana en la plantilla es Edinson Cavani, quien gana 43.000 euros por semana.

Sin mucha lógica, es fácil darse cuenta de que es necesario hacer comparaciones entre objetos que se encuentren en el mismo contexto. Claramente, un club de Inglaterra y uno de Argentina no lo



están por el simple hecho de que el jugador mejor pago en Real Madrid cobra 10 veces más de lo que cobra el mismo jugador en Boca Juniors.

Si analizamos el fútbol brasileiro, observamos que el Palmeiras, tiene un total de 62 jugadores en su plantilla local y juega en el Brasileirão, el principal campeonato del fútbol en Brasil. Su gasto total en salarios para 2023 fue de 18.448.560 euros por año y 354.780 euros por semana. El jugador que más ganó en la plantilla fue Dudu, quien ganó 83.000 euros por semana y, en Fluminense Football Club, Jorge, ganando 37.000 euros por semana, inclusive menos que Cavani.

A partir de los datos recién indicados, se puede observar que la brecha salarial se acorta ya que, si bien siguen existiendo diferencias, estas ya no son tan exorbitantes. El gasto total en salarios del 2023 del Palmeiras fue casi igual al de Boca Juniors y hasta menor al de River Plate; y el jugador mejor pago del Palmeiras recibe “tan sólo” el doble de lo que recibe Cavani.

Es sabido que el fútbol es un universo muy complejo y que son varios los factores (históricos, culturales, económicos, políticos, sociales, etc.) que permiten que los clubes europeos puedan mostrar unas cifras muy distintas a las nuestras. El fútbol europeo, con sus ligas ricas y altamente comercializadas, refleja un entorno económico y deportivo muy diferente al de Sudamérica. Las disparidades en términos de recursos financieros, infraestructuras, salarios de jugadores y capacidades de inversión crean contextos incomparablemente diversos. Analizar ambos simultáneamente podría llevar a conclusiones imprecisas o descontextualizadas. Al enfocarme únicamente en el fútbol sudamericano, pretendo ofrecer una visión más precisa y profunda de sus particularidades, desafíos y dinámicas internas, sin la distorsión que podrían introducir las diferencias con el fútbol europeo.

Necesariamente, debemos excluir el fútbol europeo de nuestro análisis, el que quedará restringido al fútbol latinoamericano, sin necesidad de dar mayor detalle de por qué existen semejantes diferencias entre ambos continentes, dada la complejidad que esto implicaría.

### 3.2.2. Resultados Copa Libertadores

La Copa Libertadores es el torneo de clubes más prestigioso de América del Sur y, para su análisis, he decidido considerar el periodo 2012-2022. Por eso, es necesario tener en cuenta que en el año 2017 se introdujeron algunos cambios en su formato (CONMEBOL, 2016):

En primer lugar, el torneo pasó a jugarse a lo largo de todo el año calendario (de enero a noviembre), en lugar de ser un torneo semestral. En segundo lugar, hubo un incremento en la cantidad de equipos, permitiendo la mayor inclusión de equipos de diferentes países. Además, la fase preliminar se dividió en tres rondas preliminares, antes de la fase de grupos:



- Primera fase: Participan equipos de menor ranking.
- Segunda fase: Los ganadores de la primera fase se unen a otros equipos.
- Tercera fase: Los ganadores de la segunda fase disputan esta ronda para definir quiénes avanzan a la fase de grupos.

Luego, la fase de grupos que mantiene 32 equipos, divididos en 8 grupos (de la A a la H) de 4 equipos cada uno, con partidos de ida y vuelta. En la fase de grupos, la CONMEBOL asigna un puntaje a cada equipo:

PARTIDOS	PUNTOS
GANADOS	3
EMPATADOS	1
PERDIDOS	0

Después de esta etapa, comienza la fase de eliminación directa: los octavos de final, cuartos de final, semifinales y final. Todos los partidos son de ida y vuelta, excepto la final, que desde 2019 se juega a partido único en una sede neutral previamente designada.

Comencemos analizando los puntajes obtenidos por los clubes ([Anexo 2.1](#)) de los distintos países entre 2012 y 2022 sólo durante la fase de grupos. El cuadro N°2 contiene una lista de la nacionalidad de cada uno de los clubes participantes de la Copa Libertadores desde 2012 hasta 2022 y la suma de todos los puntajes obtenidos en la fase de grupos, por año. Por ejemplo, para el año 2014, al sumar los puntos obtenidos por todos los clubes argentinos durante la fase de grupos, este valor nos daría 59.

**Cuadro N°2.** Puntajes fase de grupos por país y por año.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Argentina	46	47	59	61	69	54	60	49	42	69	76	632
Bolivia	17	11	21	22	14	20	11	9	8	13	12	158
Brasil	71	63	59	58	54	84	71	79	51	81	81	752
Chile	29	20	26	19	12	15	13	20	10	11	11	186
Colombia	18	25	22	23	27	23	32	11	15	19	19	234
Ecuador	19	16	6	14	8	20	8	19	18	21	8	157
México	15	21	23	20	28	0	0	0	0	0	0	107
Paraguay	24	22	18	17	17	17	26	34	12	19	26	232
Perú	9	18	4	13	4	5	7	15	1	8	3	87
Uruguay	19	19	17	13	14	14	21	23	15	11	14	180
Venezuela	4	10	10	7	13	5	9	8	10	12	13	101

**Fuente:** Elaboración propia según FootballDataBase (2024).

He decidido usar las barras de color verde para representar los puntos; a mayor puntaje, más larga es la barra. Se puede observar, a simple vista, que hay dos países que destacan: Argentina y Brasil, y, además, que su puntaje total- 632 y 752, respectivamente-, casi triplica el de la mayoría de los países. Además, en el [Anexo 2.2](#), se puede observar un gráfico de barras para cada año y cómo estos dos países, siempre resaltan con las barras más elevadas, sin excepción.

Como se mencionó previamente, luego de la fase de grupos, comienza la fase de eliminación directa. Formalmente, la CONMEBOL no asigna un sistema de puntos para estas etapas, sino que la única forma de medir el desempeño de los diferentes clubes es a través de los goles. Por eso, decidí crear un sencillo puntaje para comparar los distintos equipos:

**1 GOL = 1 PUNTO**

**1 PENAL = ½ PUNTO**

Dispuse asignarle medio punto a cada penal<sup>8</sup> ya que esto significa que, durante los 90' que dura un partido, el equipo del que se trate, no logró desempatar a su rival, pudiendo considerarse “menos meritoria” esta forma de pasar a la siguiente fase de la competencia.

El siguiente cuadro contiene una lista de todos los países a los que pertenecen los clubes participantes de la Copa Libertadores. Las columnas corresponden a las fases eliminatorias: Octavos de final, Cuartos de final, Semifinales y Finales. El cuadro N°3 muestra la suma de todos los puntos acumulados, desde el 2012 al 2022, por los países de los distintos clubes, por cada fase. Es decir, hay tantos clubes argentinos que han participado en la fase de octavos de final desde el 2012 al 2022, que nuestro país ha logrado acumular 116 puntos, considerando que se suma 1 punto por cada gol y ½ por cada penal, por definición para pasar a la siguiente fase.

**Cuadro N°3.** Puntajes fases eliminatorias por país.

	OCTAVOS	CUARTOS	SEMIFINALES	FINALES
Argentina	116	71	35	16
Bolivia	13	5	1	0
Brasil	173,5	83,5	47,5	17
Chile	12	4,5	0	0
Colombia	15	9	5	2
Ecuador	31,5	11,5	6	1
México	15	9,5	4	0
Paraguay	30,5	11,5	5	4,5
Perú	3	1	0	0
Uruguay	11,5	8,5	1	0
Venezuela	1	0	0	0

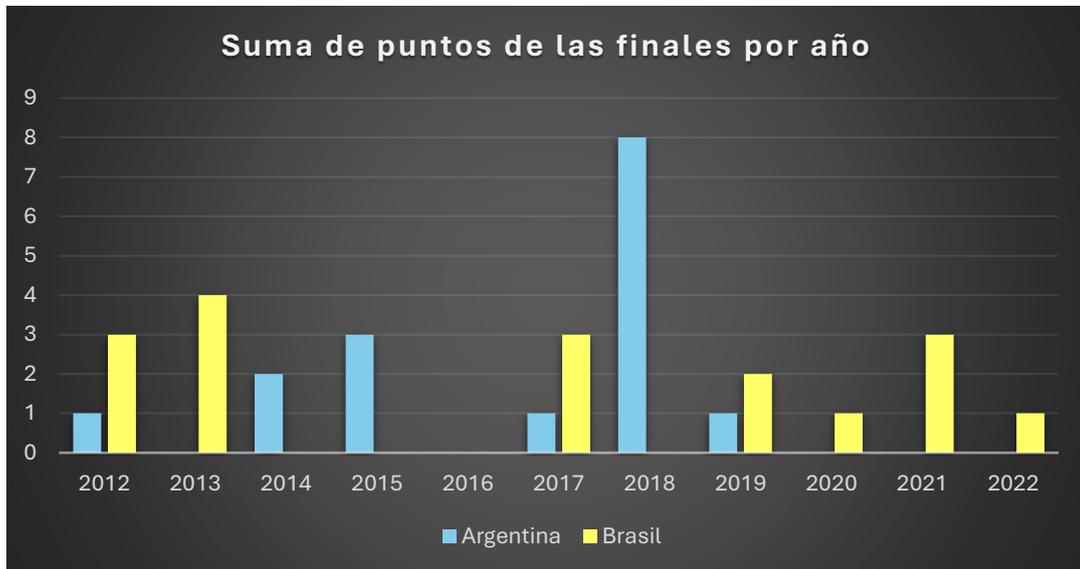
**Fuente:** Elaboración propia según FootballDataBase (2024), FCStats (2024), y BeSoccer (2024).

Es entendible que, mientras más lejos se este de la final, claramente los puntos acumulados serán mayores ya que menos equipos han sido eliminados hasta ese punto de la competencia. Vuelven a destacar Argentina y Brasil con el mayor número de puntos en todas las etapas.

<sup>8</sup> Me refiero a la situación en la que, al haber terminado el partido empatado, el pase a la fase siguiente se define por penales entre los dos equipos adversarios, y no cuando, por ejemplo, se cobra un penal dentro de los 90 minutos del partido.

Si bien no hay que desmerecer a los equipos de otros países, es claro que nosotros y los brasileros, llevamos la delantera en el futbol sudamericano, razón por la cual, he decidido centrar mi análisis en estos dos países; pues, así como expliqué que es necesario ser realistas y excluir a los equipos europeos, también hay que admitir que el resto de los equipos latinoamericanos no están a nuestro nivel.

**Gráfico N°1**



**Fuente:** Elaboración propia según FootballDataBase (2024), FCStats (2024), y BeSoccer (2024).

En el gráfico N°1 podemos ver que, de los doce años a analizar, el único en que no participó Argentina y/o Brasil fue en 2016; en el resto de los años, siempre estuvo presente alguno de los dos países. Resalta el año 2018 para Argentina, con el superclásico Boca Juniors -River Plate, ganando este último con un 5-3. Observando el gráfico, podría llegarse a pensar que, a lo largo de los últimos 5 años, la participación argentina se ha reducido en las finales de la Copa Libertadores. De hecho, ya se ha mencionado el dinero que involucra esta competencia y en qué medida se beneficia el ganador, la pregunta es cuántas veces Argentina ha sido ganadora.

**Cuadro N°4**

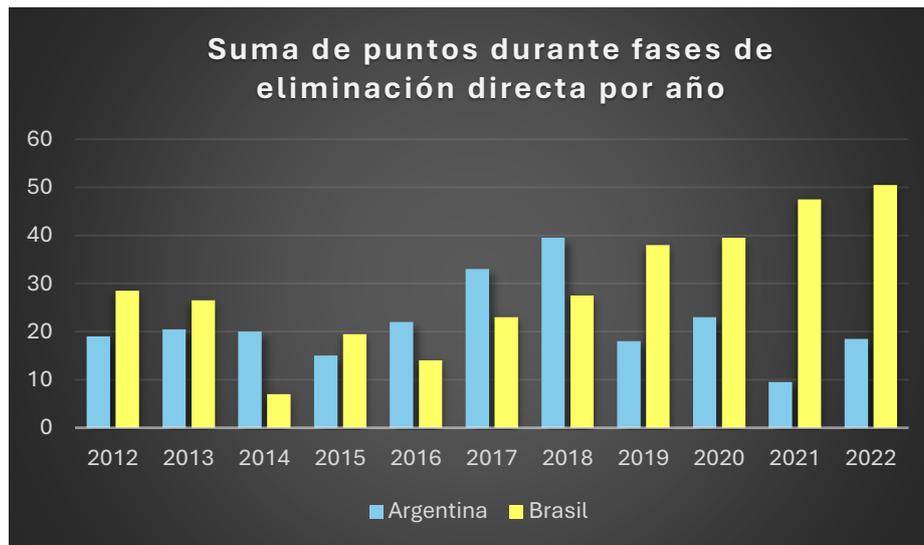
PAÍS	Nro de veces finalista	Nro de veces ganador	Porcentaje
Argentina	7	3	43%
Brasil	10	7	70%
Paraguay	2	0	0%
México	1	0	0%
Ecuador	1	0	0%
Colombia	1	1	100%

**Fuente:** Elaboración propia según FootballDataBase (2024), FCStats (2024), y BeSoccer (2024).

Viendo el cuadro anterior observamos que, puede ser verdad que han habido 7 clubes argentinos finalistas a lo largo de los últimos 12 años, pero sólo han ganado 3, es decir, el 43%. Mientras que Brasil ha ganado 7 veces de 10 oportunidades que ha tenido, conformando el 70%.

El gráfico N°2 muestra, para cada año, la suma de los puntos correspondientes a los equipos de Argentina y Brasil durante las fases de eliminación directa. Por ejemplo, en el año 2012, la suma de los puntos obtenidos por todos los clubes argentinos durante octavos de final, cuartos, semifinales y finales es igual a 19.

**Gráfico N°2**



**Fuente:** Elaboración propia según FootballDataBase (2024), FCStats (2024), y BeSoccer (2024).

Las barras vuelven a mostrarnos lo que dijimos anteriormente: parecería ser que el desempeño del fútbol argentino se está quedando atrás respecto del fútbol brasilero. El gran interrogante que surge en este punto es el siguiente: ¿el fútbol es otro sector que paga el precio del mal desempeño económico argentino? Es el momento de averiguarlo.

## 4. Análisis Econométrico

He decidido basar mi análisis de la influencia de variables económicas en el fútbol argentino en la disciplina de la Econometría. En el [Anexo 3](#), se describe brevemente en qué consiste y se explican algunas definiciones importantes para la mayor comprensión de este trabajo. Posteriormente, se comienzan a analizar los modelos de regresión particulares de esta tesis.

Vale recalcar que toda la teoría, así como el análisis econométrico se he realizado basándome en el libro Econometría de Gujarati y Porter (2007).

## Modelos de Regresión: Economía y Fútbol

En una primera instancia, me interesa evaluar el impacto de variables económicas en los puntos totales obtenidos por los clubes de fútbol argentinos en la Copa Libertadores desde el 2012 al 2022 (11 observaciones). Se tuvo que elegir este periodo de tiempo ya que hay variables cuyos datos correspondientes al año 2023 todavía no se encontraban disponibles al momento de la recopilación de datos, como el índice de Gini.

### VARIABLES DE INTERÉS

Las variables a considerar son las siguientes:

#### I. Variable dependiente (y)

**Pts\_lib\_arg:** Esta variable- de elaboración propia- refiere a la suma de los puntos obtenidos durante la fase de grupos y fase de eliminación directa por los clubes de fútbol argentinos en la Copa Libertadores en el periodo de tiempo considerado. La frecuencia es anual y su obtención fue detallada en la [sección 3.2.2.](#)

#### II. Variables independientes (x)

**Pbipc\_arg:** producto bruto interno total anual por habitante a precios constantes en dólares, a precios de 2018. <sup>9</sup> Fuente: CEPAL. (CEPAL, s.f.)

**Gini\_arg:** Índice de Gini de Argentina para el periodo considerado. El Índice que publica el Indec tiene periodicidad trimestral, por lo que se calculó el promedio anual. Fuente: INDEC. Pobreza e Indigencia (INDEC, s.f.)

**Idh\_arg:** Índice de Desarrollo Humano anual para el periodo considerado. Fuente: Departamento de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas. (ONU, s.f.)

**Tcr\_arg:** Índice de tipo de cambio real histórico de Argentina para el periodo considerado. Primero se obtuvo el índice de tipo de cambio real mensual (2020=100) sin ajustes por estacionalidad. Luego, se calculó el promedio anual, tomando los valores mensuales, desde el 2012 al 2022. Fuente: Federal Reserve Economic Data (Federal Reserve Economic Data, s.f.)

**Inf\_arg:** Tasa de inflación anual (en porcentaje) desde el 2012 al 2022 de Argentina. Fuente: Indec, Índice de precios al consumidor. (INDEC, s.f.)

---

<sup>9</sup> El producto interno bruto (PIB) en valores constantes/términos de volumen es el valor del flujo de bienes y servicios producidos en un país a precios de mercado para un año base, en este caso año 2018, el cual permite aislar los cambios ocasionados por los precios. El PIB en dólares resulta de dividir el PIB (Cuentas Nacionales del INDEC) por el Tipo de Cambio Nominal de Referencia Comunicación "A" 3500 (mayorista) informado por el BCRA.

**Ingr\_trans\_arg:** Esta variable está conformada por la suma de los ingresos en conceptos de transferencias de jugadores recibidos por los diez (10) clubes de fútbol que más dinero recibieron por fichajes cada año (en millones de euros), desde el 2012 al 2022. La frecuencia de esta variable es anual y fue elaborada a partir de la página especializada TransferMarkt. (Transfermkt.com.ar, s.f.)

## Ecuación N°1: Puntos vs Variables Económicas

Para comenzar, realizaré una estimación a través del método de Mínimos cuadrados ordinarios (MCO) usando el programa EViews y procederé a su análisis. Como ya mencioné, tomaré la variable pts\_lib\_arg como la variable dependiente y el resto como independientes.

La función de regresión muestral (FRM) se expresa de la siguiente manera:

$$pts\_lib\_arg_i = \beta_1 + \beta_2 pbipc\_arg_i + \beta_3 gini\_arg_i + \beta_4 inf\_arg_i + \beta_5 idh\_arg_i + \beta_6 tcr\_arg_i + \beta_7 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Recordemos que el término de perturbación o de error es una variable aleatoria (estocástica) que representa todos los factores que afectan a la variable dependiente pero que no se consideran en el modelo en forma explícita.

Los resultados son los siguientes:

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 07/30/24 Time: 09:59  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1780.583	746.3044	2.385866	0.0755
PBIPC_ARG	0.010686	0.008148	1.311486	0.2599
GINI_ARG	-209.3862	147.7339	-1.417320	0.2294
IDH_ARG	-2109.736	923.2143	-2.285207	0.0843
INF_ARG	11.88964	10.51269	1.130980	0.3213
TCR_ARG	-0.068527	0.206250	-0.332251	0.7564
INGR_TRANSF_ARG	0.412783	0.093591	4.410485	0.0116
R-squared	0.917898	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	0.794745	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	5.632992	Akaike info criterion		6.556285
Sum squared resid	126.9224	Schwarz criterion		6.809491
Log likelihood	-29.05957	Hannan-Quinn criter.		6.396674
F-statistic	7.453304	Durbin-Watson stat		2.939231
Prob(F-statistic)	0.036153			

La ecuación, teniendo en cuenta los coeficientes que arroja el programa, quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} pts\_lib\_arg_i = & 1780,583 + 0,010686 * pbipc\_arg_i - 209,3862 * gini\_arg_i \\ & + 11,88964 * inf\_arg_i - 2109,736 * idh\_arg_i - 0,0685 * tcr\_arg_i \\ & + 0,4127 * ingr\_transf\_arg_i + \hat{\mu}_i \end{aligned}$$

## Prueba de significancia

Comencemos realizando la prueba de significancia de los coeficientes de regresión: la prueba t. El estadístico t es una medida utilizada en la regresión lineal para determinar la significancia de los coeficientes de las variables independientes en el modelo. En otras palabras, nos dice si hay suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable independiente tiene un efecto en la variable dependiente.

El p-valor asociado con el estadístico t indica la probabilidad de obtener un valor tan extremo del estadístico t si la hipótesis nula (que el coeficiente es igual a cero) es verdadera. Un p-valor bajo (por ejemplo, menor que 0.05) sugiere que podemos rechazar la hipótesis nula, indicando que el coeficiente es significativamente diferente de cero.

Para mayor conocimiento teórico sobre esta prueba y el valor p, ver [Anexo 3.9 y Anexo 3.10](#).

Los coeficientes que acompañan a las variables independientes sirven para interpretar la ecuación. Para el periodo muestral, un aumento de una unidad en el pbi per capita de Argentina, produjo, en promedio, un aumento de 0,010686 puntos obtenidos por los clubes argentinos en la Copa Libertadores- manteniendo constantes las demás variables. Sin embargo, el p-valor de 0,2599 indica que este coeficiente no es estadísticamente significativo.

El coeficiente negativo sugiere que un aumento de una unidad en el índice de Gini se asocia con una disminución en los puntos obtenidos en la Copa Libertadores- manteniendo constantes las demás variables-. Sin embargo, el p-valor de 0,2294 indica que este coeficiente tampoco es estadísticamente significativo.

Por otro lado, un aumento de una unidad en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) también se asocia con una disminución en los puntos obtenidos en la Copa Libertadores- manteniendo constantes las demás variables-. El p-valor de 0.0843 nos indica que este coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 10%.

Respecto a la inflación, su coeficiente sugiere que un aumento de la tasa de inflación en una unidad se asocia con un aumento de 11,8894 puntos obtenidos en la Copa Libertadores, manteniendo constantes las demás variables-. Sin embargo, el p-valor de 0,3213 indica que este coeficiente tampoco es estadísticamente significativo.

El coeficiente del tipo de cambio real sugiere que por cada aumento del del tipo de cambio real en una unidad, los puntos obtenidos por los clubes de fútbol es la Copa Libertadores se reducen 0,0685

unidades- manteniendo constante las demás variables-. Sin embargo, el p-valor de 0,7564 indica que este coeficiente no es estadísticamente significativo.

Por último, por cada unidad adicional en los ingresos por transferencias de jugadores (en millones de euros), se espera que los puntos obtenidos en la Copa Libertadores aumenten en 0,4127 unidades, manteniendo constantes las demás variables. El valor de 0,0116 indica que este coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 5%.

Concluyendo, vemos que, a un nivel de significancia del 10%, sólo hay dos coeficientes que resultan estadísticamente significativas y ellas son el índice de desarrollo humano y los ingresos por transferencias de jugadores, con un p-valor de 0,08 y 0,01, respectivamente.

## R<sup>2</sup>

El coeficiente de determinación R<sup>2</sup> es una medida comprendida que dice cuán bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos. El R<sup>2</sup> indica el porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente que es explicada por las variables independientes en el modelo (ver [Anexo 3.8](#)). Un valor de 0,9178 sugiere que el 91,8% de la variabilidad de la variable dependiente es explicado por las variables independientes incluidas en el modelo. Esto sugiere un muy buen ajuste del modelo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que es posible obtener un R<sup>2</sup> alto en una regresión incluso si solo algunas de las variables independientes son estadísticamente significativas. Esto puede deberse a varias razones:

- Multicolinealidad: ocurre cuando dos o más variables independientes están altamente correlacionadas entre sí- en secciones posteriores se evalúa la matriz de correlación-. Esto puede inflar el R cuadrado del modelo, ya que estas variables explican la misma variabilidad en la variable dependiente. Sin embargo, la multicolinealidad también puede aumentar los errores estándar de los coeficientes, haciendo que los coeficientes de las variables individuales no sean significativas a pesar de un alto R cuadrado.
- Variables irrelevantes: Incluso si algunas variables no son significativas, la combinación de todas las variables puede explicar una gran proporción de la variabilidad en la variable dependiente. En otras palabras, el R<sup>2</sup> mide la proporción de la varianza total de la variable dependiente que es explicada por el modelo, no necesariamente por cada variable individual.
- Tamaño de la muestra: Con pocos datos- como los que tenemos en nuestro caso-, el modelo puede ajustarse muy bien a los puntos disponibles, pero esto no implica que las relaciones observadas sean estadísticamente significativas.

## Estadístico F

El estadístico F contrasta la hipótesis nula de que los coeficientes de las variables en el modelo son iguales a cero (el modelo no es significativo en su conjunto). La hipótesis alternativa es que hay, al



menos, un coeficiente que sí es significativa; es decir, que puede explicar el comportamiento de la variabilidad de la variable dependiente.

Vemos que el valor obtenido es p-valor (F-stat) 0,0361 por lo que el modelo es globalmente significativo al nivel del 5%, lo que significa que al menos una de las variables independientes tiene un efecto significativo sobre la variable dependiente.

## Heteroscedasticidad

La heteroscedasticidad ocurre, en estadística, cuando los errores no son constantes a lo largo de toda la muestra.

Para revisar la presencia de heteroscedasticidad se suele utilizar la prueba de White. Debido a los pocos datos con los que contamos, no se puede realizar la regresión residual cruzada (no cross terms). El programa arroja otro cuadro de resultados con la prueba y a través de esta es posible detectar los problemas de heteroscedasticidad del modelo (ver [Anexo 4.1](#)).

Se testeó homocedasticidad a través de la prueba de White usando EViews y el resultado fue que no rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad. Es decir, podemos decir que no hay evidencia suficiente de heteroscedasticidad.

## Normalidad de los residuos

Uno de los supuestos clave de los modelos de regresión lineal es que los residuos deben seguir una distribución normal, para lo cual sería correcto hacer una prueba para revisar que esto se cumpla. Una de las pruebas más conocidas es el test de Jarque Bera.

Los resultados del test de Jarque-Bera (Ver [Anexo 4.2](#)) indican que los residuos del modelo de regresión se distribuyen de manera aproximadamente normal. Esto es positivo porque uno de los supuestos clave de los modelos de regresión lineal es que los residuos deben seguir una distribución normal.

## Multicolinealidad

El siguiente paso consiste en revisar la multicolinealidad. La multicolinealidad ocurre cuando las variables independientes (predictores) en un modelo de regresión están correlacionadas. Las variables independientes deberían ser eso, independientes. Y esto se debe a que, si el grado de correlación entre las variables independientes es alto, no podremos aislar la relación entre cada variable independiente y la variable dependiente (respuesta). Es decir, cuando las variables independientes están muy correlacionadas los cambios en una variable están asociados con cambios en otra variable y, por tanto, los coeficientes de regresión del modelo ya no van a medir el efecto de una variable independiente sobre la respuesta manteniendo constante, o sin variar, el resto de predictores (Ferrero, 2022).



Luego de realizar sucesivas pruebas para evaluar la multicolinealidad (Ver [Anexo 4.3](#)), se concluyó que este no es un problema grave en el modelo. Si bien la matriz de correlaciones mostró valores elevados (en valor absoluto) de correlación entre el pbi per capita y el tipo de cambio real; el índice de Gini y los ingresos por transferencias; y el índice de Gini y el Tipo de cambio real, el factor de inflación de varianza nos inclinó más a no considerar problemáticos los niveles de correlación medidos.

## Autocorrelación

La autocorrelación ocurre cuando la perturbación de una observación cualquiera está correlacionada con la perturbación de cualquier otra observación, es decir, no son independientes.

El test más común es el de Durbin-Watson, que evalúa la autocorrelación de primer orden. En el [Anexo 4.4.1](#) se realizó esta prueba y se concluyó que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que no hay autocorrelación en los residuos.

Posteriormente, se hizo la prueba de Breusch-Godfrey, la cual nos indica que la autocorrelación en los residuos parece ser un problema significativo en el modelo. Por ende, hay que solucionar el problema de no independencia entre los residuos del modelo.

## Error de especificación

Otra prueba que me gustaría realizar vinculado a la ecuación N°1 es la prueba RESET de Ramsey. La prueba de Ramsey, o el test de especificación RESET (Regresión de Error de Especificación de Ramsey), se realiza para detectar problemas de especificación en un modelo de regresión lineal. Específicamente, la prueba ayuda a identificar si faltan variables importantes o si la forma funcional es incorrecta.

Esta prueba se realizó con detalle en el [Anexo 4.5](#) y la conclusión a la que se arribó es que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que el modelo está correctamente especificado.

## Reflexión

Si se me pregunta, en este momento me siento levemente desconcertada por los resultados a los que he arribado en la ecuación N°1. Esto me ocurre ya que, a la luz de lo expuesto anteriormente y a diferencia de lo propuesto en mi hipótesis, parecería ser que no es verdad que la economía ha sido un gran influyente en el desempeño de los clubes de fútbol argentinos en los últimos años.

Sin embargo, el anterior análisis también me ha permitido reflexionar y pensar que, tal vez, todo este tiempo he estado viendo al fútbol como algo mucho más abstracto de lo que realmente es. El fútbol se trata, en definitiva, de un grupo de personas que van detrás de una pelota y que tratan de meter goles dentro de un arco; el equipo que mete más goles gana, el otro, pierde.

Con esto, yo no estoy queriendo negar (lo innegable) que el fútbol es un mercado propiamente dicho, que es muy complejo y que mueve billones de dólares porque, a esta altura del trabajo, eso ya ha quedado claro. Lo que quiero decir, es que empecé el desafío de emprender esta investigación casi convencida de que las variables económicas influyen significativamente en el desempeño del fútbol argentino, pero, en este momento, las pruebas me demuestran que mi hipótesis parecería no ser cierta- considerando, una vez más, los pocos datos con los que he me he visto obligada a trabajar-.

Entonces me salgo del rol de estudiante de economía, pongo los pies en la tierra y me pregunto: Si es que hubiera una relación entre el fútbol y la economía, ¿por qué estarían relacionadas? ¿Por dónde ocurriría esta vinculación? No creo que una reducción de la tasa de inflación mensual le haya ayudado al Dibu a atajar tantos goles en la última Copa América. Tampoco creo que Messi le erró al penal contra Ecuador porque estaba pensando en el alto índice de Gini que tenemos. Tal vez esto parecería ser un diario íntimo, pero mi idea es dejar asentado mi proceso de investigación, y estos pensamientos forman parte del mismo.

Volviendo a la sencillez del futbol. Los clubes de futbol ganan o pierden. ¿Por qué ganan o pierden? Por hacer goles. ¿Cómo hacen goles? Por tener buenos jugadores. Entonces, si existe alguna forma en que la economía afecta al futbol es a través del acceso a jugadores de calidad. De hecho, esa fue la motivación inicial que me empujó a elegir al futbol como tema central de mi trabajo: pensar que sólo Armani juega en un club argentino de todos los campeones mundialistas o que el pase de Julián Álvarez en 2022 de River Plate al Manchester City se realizó por una suma aproximada de 21 millones de euros brutos. Y, ¿cuál es la variable económica que mayor impacto tiene en que entren y salgan jugadores? El tipo de cambio.

De hecho, veamos nuevamente la matriz de correlación, pero ahora incluyendo la variable dependiente pts\_arg:

Correlation							
	GINI_ARG	IDH_ARG	INF_ARG	INGR_TRAN...	PBIPC_ARG	PTS_LIB_ARG	TCR_ARG
GINI_A...	1.000000	0.132500	0.401096	0.723138	-0.723004	0.296356	-0.853479
IDH_ARG	0.132500	1.000000	0.156372	0.635818	0.379420	0.508803	-0.090227
INF_ARG	0.401096	0.156372	1.000000	0.435040	-0.279607	0.461232	-0.475420
INGR_...	0.723138	0.635818	0.435040	1.000000	-0.247204	0.779542	-0.622599
PBIPC...	-0.723004	0.379420	-0.279607	-0.247204	1.000000	0.143733	0.820663
PTS_LI...	0.296356	0.508803	0.461232	0.779542	0.143733	1.000000	-0.223274
TCR_A...	-0.853479	-0.090227	-0.475420	-0.622599	0.820663	-0.223274	1.000000

Recordemos que, del análisis expuesto en secciones anteriores, dos variables resultaron ser estadísticamente significativas en la Ecuación N°1: el Índice de Desarrollo Humano y los ingresos por transferencias en concepto de fichajes de jugadores, ambos señalados con un círculo verde. Si bien la matriz de correlación muestra- valga la redundancia- la correlación entre variables, lo cual no es lo

mismo que regresión entre variables, ambos conceptos están vinculados. La correlación entre el IDH y los puntos de la Copa Libertadores es de 0,50 mientras que entre los ingresos por transferencias y los puntos es de casi 0,80, bastante superior. Respecto a qué significan estos valores, se verá más adelante.

El círculo en rojo muestra que existe una relación negativa- aunque de bajo valor- entre el índice de tipo de cambio real y los puntos que obtienen los equipos en la Copa Libertadores. Antes de interpretar este signo, procederé a realizar nuevas estimaciones simples, con el objetivo de focalizarnos únicamente en el tipo de cambio y verificar, verdaderamente, si es verdad que tiene impacto en el desempeño del fútbol argentino, medido como los puntos de la Copa Libertadores.

## Estimaciones con Tipo de cambio

### i. Ecuación N° 2: Dólar oficial

**oficial\_arg**: variable que contiene el promedio anual del dólar oficial (venta) histórico en el período de análisis. Fuente: Ámbito Financiero.

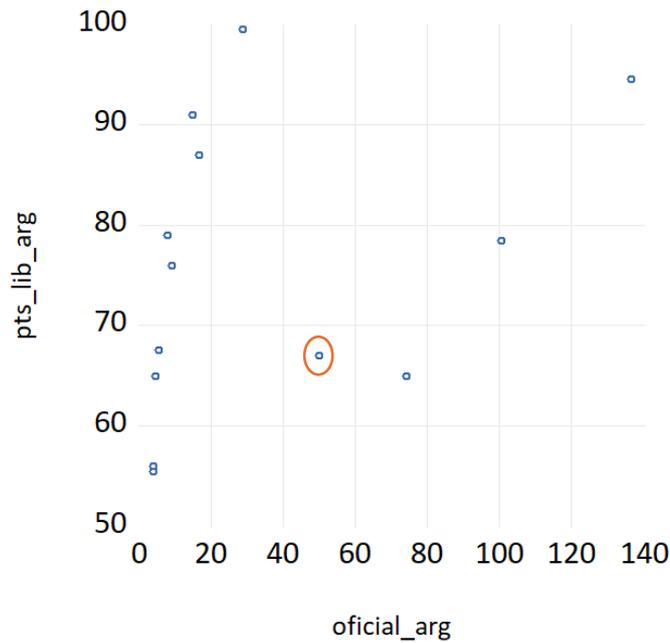
La función de regresión muestral sería como sigue:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 oficial\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 08/01/24 Time: 00:13  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	76.76868	5.362723	14.31524	0.0000
OFICIAL_ARG	0.056827	0.090884	0.625268	0.5473
R-squared	0.041632	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	-0.064854	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	12.83030	Akaike info criterion		8.104463
Sum squared resid	1481.550	Schwarz criterion		8.176807
Log likelihood	-42.57454	Hannan-Quinn criter.		8.058859
F-statistic	0.390961	Durbin-Watson stat		1.352009
Prob(F-statistic)	0.547320			

El coeficiente de la variable del tipo de cambio nominal, con un p-valor de 0,5473 resulta ser no significativa. Además, el R<sup>2</sup> también es muy bajo. Gráficamente:



No hay una forma funcional definida entre las dos variables. Se observa un crecimiento muy “empinado” para los primeros años ya que el tipo de cambio oficial crecía a tasas muy bajas mientras que el desempeño futbolístico cada año aumentaba en gran medida. En el año 2019- círculo rojo-, se ve una gran bajada de los puntos de la Copa Libertadores pero luego las dos variables aumentan a una tasa moderada.

## ii. Ecuación N°3: Dólar blue

**blue\_arg**: variable que contiene el promedio anual del dólar blue (venta) histórico en el periodo de análisis. Fuente: Ámbito Financiero.

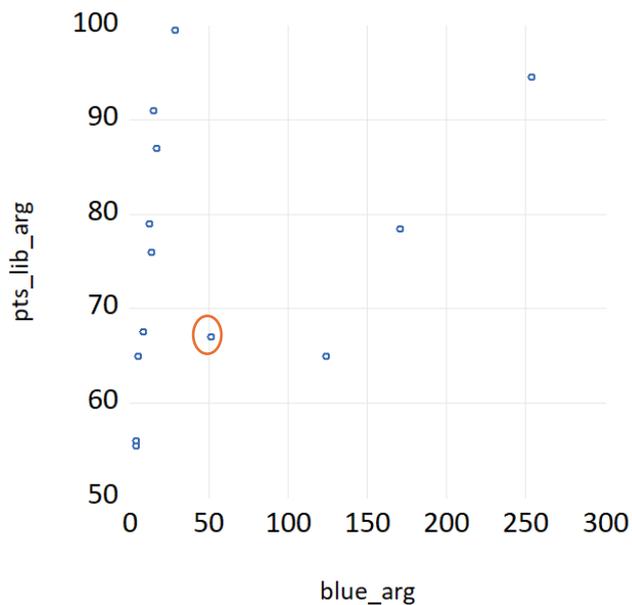
La función de regresión muestral se expresa de la siguiente manera:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 blue\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 08/01/24 Time: 00:18  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	77.11952	4.974514	15.50293	0.0000
BLUE_ARG	0.030905	0.049051	0.630051	0.5443
R-squared	0.042244	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	-0.064173	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	12.82621	Akaike info criterion		8.103823
Sum squared resid	1480.604	Schwarz criterion		8.176168
Log likelihood	-42.57103	Hannan-Quinn criter.		8.058220
F-statistic	0.396964	Durbin-Watson stat		1.336648
Prob(F-statistic)	0.544324			

Los resultados son similares a los del tipo de cambio oficial ya que los dos  $R^2$  son muy pequeños y la probabilidad asociada al estadístico F no nos permite rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes de las variables independientes son iguales a cero (variables independientes no tienen ningún efecto sobre variable dependiente). Gráficamente:



El gráfico muestra el mismo comportamiento que el anterior.

Hay un inconveniente y es que el tipo de cambio nominal -ya sea oficial o blue- no ajusta las diferencias en la inflación. Si un país tiene una tasa de inflación más alta que otro, su tipo de cambio nominal puede cambiar sin reflejar una verdadera apreciación o depreciación real de su moneda. Además, el tipo de cambio nominal no captura los cambios en la competitividad relativa de un país. En el tema que nos incumbe, resulta muy importante la competitividad porque es, justamente, aquello que nos hace más o menos capaces de acceder a jugadores de mejor calidad. Por esto, lo mejor es retomar

una vez la variable del tipo de cambio real para dejar de lado los aumentos en precios y quedarnos, en cambio, pura y exclusivamente con los poderes de compra de las monedas.

### iii. Ecuación N°4: Puntos vs TCR

La función de regresión muestral quedaría como sigue:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG

Method: Least Squares

Date: 08/01/24 Time: 00:26

Sample: 2012 2022

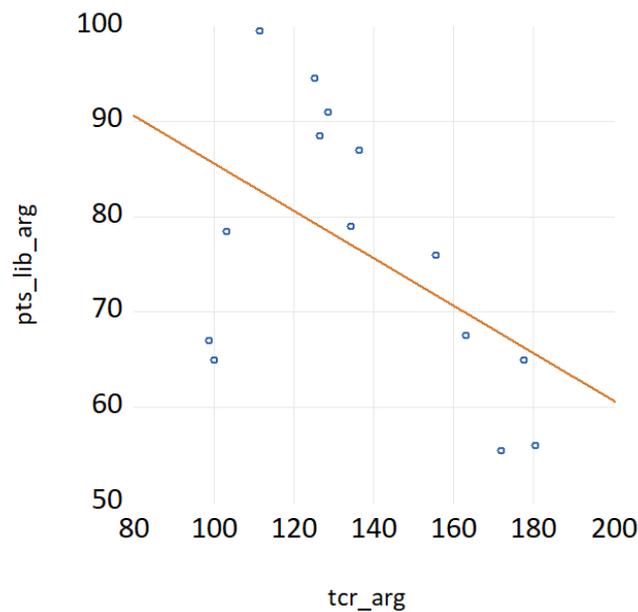
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	92.73679	20.22826	4.584515	0.0013
TCR_ARG	-0.104657	0.152302	-0.687168	0.5093
R-squared	0.049851	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	-0.055721	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	12.77517	Akaike info criterion		8.095849
Sum squared resid	1468.844	Schwarz criterion		8.168194
Log likelihood	-42.52717	Hannan-Quinn criter.		8.050246
F-statistic	0.472200	Durbin-Watson stat		1.364899
Prob(F-statistic)	0.509295			

Viendo los resultados que arroja EViews, detectamos que el coeficiente de la variable independiente resulta estadísticamente no significativo ya que el p-valor vinculado a su coeficiente es de 0,50, muy superior a los valores típicos de significancia.

El  $R^2$  resulta ser muy bajo, lo cual podría ser un indicativo de que el modelo no está capturando todas las variables relevantes que influyen en la variable dependiente.

Gráficamente:



A pesar de que el gráfico no es muy favorable respecto a una relación consistente entre el TCR y los puntos acumulados debido a la poca precisión con que se ubican los círculos alrededor de la línea de regresión, sí se puede ver la posible relación negativa entre el tipo de cambio real y los puntos totales acumulados por Argentina en la Copa Libertadores, que habíamos detectado previamente en la tabla de correlaciones. Es esperable que esta relación sea negativa ya que una reducción en el tipo de cambio real implica que los bienes y servicios domésticos se han vuelto más caros en comparación con los extranjeros, lo que puede reducir la competitividad de las exportaciones. En términos futbolísticos, al bajar el tipo de cambio real, los jugadores de fútbol argentinos (nuestras “exportaciones”) se vuelven menos competitivos en el mercado global. Pensémoslo inversamente: Si, en cambio, el tipo de cambio real sube- es decir, cuando este se deprecia-, los jugadores de fútbol argentinos se vuelven más baratos respecto a los del resto del mundo y los clubes de fútbol extranjeros aumentarán la demanda por nuestros jugadores (aumenta nuestra exportación de jugadores).

Entonces, sabiendo que Argentina es un buen formador de jugadores y que el resto del mundo va a quererlos, ¿Quiénes quedarán jugando en nuestro país? Los viejos y los malos. De ahí que, al aumentar el tipo de cambio real, los puntos obtenidos por Argentina en la Copa Libertadores se reduzcan.

Ahora estaríamos en condiciones de vincular los tres conceptos: puntos de la Copa Libertadores, ingresos por transferencias y tipo de cambio real. Al aumentar el tipo de cambio real, como ya dijimos, es lógico que las exportaciones del país aumenten y, por ende, los ingresos en concepto de transferencias también deberían aumentar (según mi hipótesis). En consecuencia y por lo dicho anteriormente, los puntos obtenidos por los clubes de fútbol argentinos en los torneos disminuirán. En símbolos, para que sea más fácil de ver:

TCR  Ing\_Transf  Puntos\_Libertadores 

Una condición básica al momento de estimar en econometría es que los signos de los parámetros estimados se condigan con los valores esperados de dichos parámetros.

Si los ingresos por transferencias crecen, es porque se están vendiendo buenos jugadores argentinos al resto del mundo y, por ende, nos estamos quedando con los jugadores mayores o con los no tan buenos; es decir, con aquellos que no se venden tan bien y que, por ende, no implican un buen desempeño futbolístico. En ese sentido, los puntos descenderían como indican las flechas.

O toda idea que tenía acerca del fútbol y la economía es incorrecta- y, por ende, también mi hipótesis-, o los pocos datos con los que cuento no me permiten demostrar económicamente mi punto.

Estos nuevos cuestionamientos abren paso a un punto de inflexión en mi trabajo: ¿Y si en realidad mi variable dependiente todo este tiempo debió haber sido los ingresos en transferencias, en vez de los puntos asignados a los equipos de fútbol en la Copa Libertadores? En otras palabras, los puntos obtenidos en la copa Libertadores no son el “resultado de” sino, más bien, la razón.

Se puede averiguar.

## Ecuación N°5: Transferencias vs TCR

A continuación, sigue una regresión simple tomando como variable respuesta los ingresos por transferencia y como variable estímulo al TCR:

$$ingr\_transf\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: INGR\_TRANSF\_ARG

Method: Least Squares

Date: 08/01/24 Time: 01:40

Sample: 2012 2022

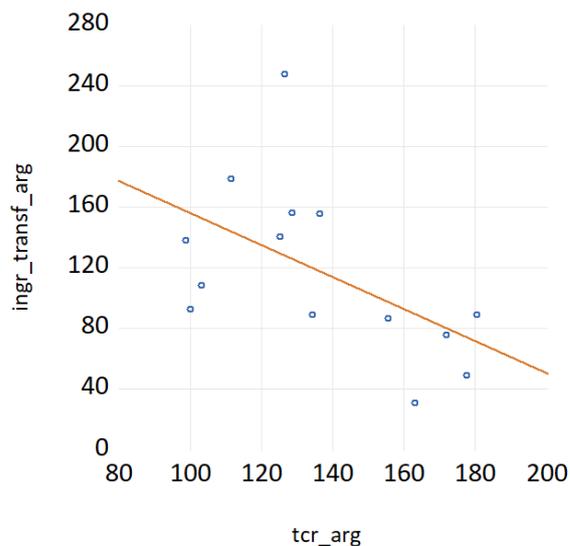
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	254.3946	60.91350	4.176326	0.0024
TCR_ARG	-1.094672	0.458629	-2.386837	0.0408
R-squared	0.387630	Mean dependent var		111.6643
Adjusted R-squared	0.319589	S.D. dependent var		46.63755
S.E. of regression	38.46994	Akaike info criterion		10.30060
Sum squared resid	13319.43	Schwarz criterion		10.37294
Log likelihood	-54.65328	Hannan-Quinn criter.		10.25499
F-statistic	5.696992	Durbin-Watson stat		0.928272
Prob(F-statistic)	0.040768			

Vemos a priori que el coeficiente es estadísticamente significativo, pero se observa un  $R^2$  bastante bajo, indicando que se podrían estar omitiendo variables exógenas que expliquen la variabilidad de la variable endógena.

Las pruebas pertinentes de la ecuación N°5 se encuentran en el [anexo N°5](#).

El gráfico que le corresponde es el siguiente:



Este gráfico muestra la idea contraria a la de mi hipótesis ya que parecería ser que, tal vez, existe una relación negativa entre el TCR y los ingresos por transferencias. Esto, sin embargo, sería posible si dejamos de lado el supuesto de que los jugadores de fútbol son commodities globales y que su precio en dólares este dado. Es decir, podría ser que, cuando aumenta el tipo de cambio real, el peso se devalúa, y el club argentino este dispuesto a recibir menos dólares por el jugador porque, ahora, cada dólar significa más pesos. Por el contrario, cuando baja el TCR, el precio en dólares que el club argentino exige es ahora mayor dado que esos dólares tienen ahora menor poder de compra real en Argentina. Sin embargo, repito, esto sólo sería posible suponiendo que el precio en dólares de los jugadores de fútbol no esta dado, de lo cual no estamos seguros.

Otra alternativa sería, como me anticipó Mariano Elizondo, que el tipo de cambio real no tiene ningún efecto sobre las transferencias de los jugadores. Entonces, estamos otra vez en un punto lleno de preguntas.

Y esto, creo yo, también es otro “error” por el que me dejé llevar al comienzo de mi trabajo de investigación y que me gustaría dejar asentado: elegí al tipo de cambio y al fútbol porque fui arrastrada por la euforia mundialista de diciembre del 2022. Es decir, tuve que elegir tema de tesis en un momento en que era muy frecuente escuchar en las noticias números monstruosos de pases de los campeones del mundo y que los clubes de fútbol tenían dificultades para ingresar los dólares al país que ganaban en los campeonatos. Entonces, siendo muy honesta, no tuve mejor idea que, siendo una tesis de Licenciatura

en Economía, vincular variables económicas con el fútbol. De eso, la verdad, no me arrepiento; en definitiva, es mi tesis.

Entonces, ¿Cuál fue el problema? Elegí un tema teniendo en mi cabeza algo que pasó en los últimos dos años (2022/23), pero tuve que tomar una periodicidad anual (por la falta de datos deportivos) y escoger un periodo relativamente antiguo (2012-2022) en el cual no se cumple aquella idea con la que empecé.

Pero como diría mi compañera Camila, no vale la pena llorar por la leche derramada y estoy segura de que llegaré a alguna conclusión contundente.

Por la ecuación N°4 y N°5, podemos deducir que la relación entre TCR y puntos de la Copa Libertadores no es directa, sino que es a través de las transferencias, por lo que ahora podemos probar una regresión simple tomando como dependiente a los puntos de la copa libertadores y a los ingresos por transferencias como independiente.

### Ecuación N°6: Puntos vs Transferencias

La FRM se expresa de la siguiente manera:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 07/31/24 Time: 17:36  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	55.88440	6.690056	8.353353	0.0000
INGR_TRANSF_ARG	0.207824	0.055661	3.733732	0.0047
R-squared	0.607685	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	0.564095	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	8.208959	Akaike info criterion		7.211295
Sum squared resid	606.4831	Schwarz criterion		7.283640
Log likelihood	-37.66212	Hannan-Quinn criter.		7.165692
F-statistic	13.94076	Durbin-Watson stat		1.565960
Prob(F-statistic)	0.004670			

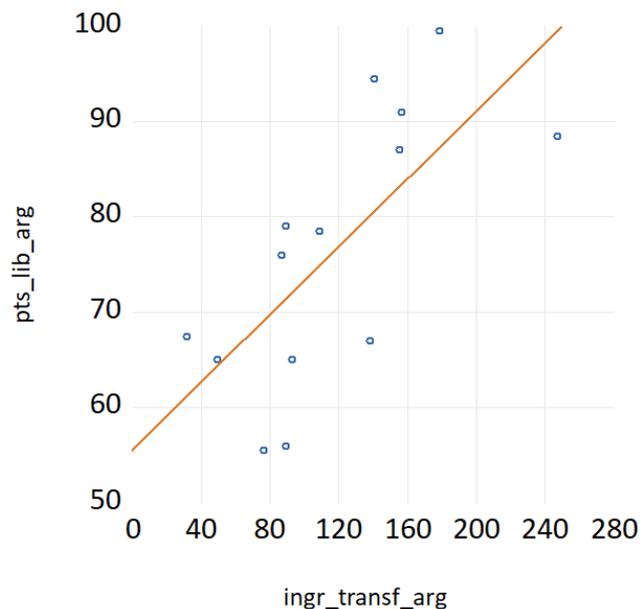
### Prueba de significancia

Vemos que, efectivamente, se trata de un coeficiente estadísticamente significativo, inclusive, al nivel del 1% ya que presenta un p-valor de 0,0047.

## $R^2$

El  $R^2$  es alto, de 0,60 y el  $R^2$  ajustado es levemente menor (de 0,564). En el contexto de una regresión simple, los valores de  $R^2$  y  $R^2$  ajustado indican que la variable independiente explica una buena parte de la variabilidad de la variable dependiente, y la diferencia entre los dos valores es mínima, lo cual es esperado en un modelo con solo una variable independiente.

Gráficamente:



Acá resolvemos la duda que planteé más temprano: vemos que hay una fuerte relación positiva entre las dos variables: Al aumentar los ingresos en concepto de transferencia de jugadores, los puntos de la copa libertadores también aumentan. Parecería ser que, a medida que los clubes de fútbol ganan dinero en concepto de fichajes, esto les permite invertir en mayor talento y, por ende, comprar jugadores de calidad a otros clubes.

## Heteroscedasticidad

Repitiendo la prueba de White, pero ahora aplicándolo a la ecuación N°6, parecería ser que los errores tienen una varianza constante a lo largo de todas las observaciones (Ver [Anexo 6.1](#)).

## Autocorrelación

Nuevamente, se aplicó la prueba de Durbin-Watson y, luego, la de Breusch-Godfrey ([Anexo 6.2](#)). Ambas pruebas demostraron que no hay evidencia para suponer que existe autocorrelación en los residuos.

Cabe recordar, sin embargo, que los resultados pueden verse afectados por el tamaño de la muestra ya que, en muestra de pocas observaciones como en nuestro caso, las pruebas resultan ser menos confiables.

Podría seguir aplicando los tests que sean necesarios, sin embargo, por la teoría detallada en el Anexo N°1, podemos deducir que los residuos de la ecuación N°5- entre ingresos por transferencias (y) y TCR (x)- representan la parte de las transferencias que no está explicada por el TCR; es decir, las transferencias “netas” del efecto del TCR. Entonces, podríamos desarrollar, en primera instancia, una regresión entre puntos de la copa libertadores y transferencias “limpias” del efecto del TCR; y, luego, una regresión entre transferencias y TCR.

### Ecuación N°7: transferencias netas

Por lo dicho anteriormente, a continuación, se procede a realizar una regresión lineal simple donde la variable dependiente serán los puntos de la Copa Libertadores y la variable independiente:

**Transf\_netas:** Ingresos por transferencias en concepto de jugadores netos de los efectos del tipo de cambio real, obtenido de los residuos de la ecuación N°5.

La FRM se expresa:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 transf\_netas_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG

Method: Least Squares

Date: 08/11/24 Time: 19:09

Sample: 2012 2022

Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	79.09091	2.270070	34.84074	0.0000
TRANSF_NETAS	0.278858	0.065237	4.274546	0.0021
R-squared	0.669988	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	0.633320	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	7.528970	Akaike info criterion		7.038359
Sum squared resid	510.1685	Schwarz criterion		7.110704
Log likelihood	-36.71098	Hannan-Quinn criter.		6.992756
F-statistic	18.27174	Durbin-Watson stat		1.862265
Prob(F-statistic)	0.002066			

El coeficiente de las transferencias netas es estadísticamente significativo al nivel del 1% ya que presenta un p-valor de 0,0021. En la Ecuación N°6 habíamos estimado:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Es decir, lo mismo que en esta sección, pero sin quitarle a las transferencias el efecto del tipo de cambio real. En aquella estimación, el coeficiente de las transferencias también era estadísticamente significativo al nivel del 1% pero de un valor de 0,207, mientras que ahora el coeficiente (correspondiente a las transferencias netas del efecto del TCR) es de 0,278; lo cual indicaría que el TCR



y las transferencias se relacionan negativamente, contrariamente a lo que había propuesto en mi hipótesis.

Además, en esta última estimación, se obtuvo un  $R^2$  de 0,67 indicando que un 67% de la variabilidad de los puntos obtenidos en la Copa Libertadores, son explicados por los ingresos por transferencias sin los efectos del TCR. En estimación N°6 obtuvimos un  $R^2$ ajustado de 0,56; mientras que, ahora, es de 0,63- levemente mayor-. Para conocer más acerca de la comparación de los coeficientes de determinación entre modelos, leer [Anexo 3.8](#).

Además, los valores de Akaike y Schwarz que se obtuvieron en esta última estimación son levemente menores que en la Ecuación N°6. Por ende, podríamos decir que usar la variable transferencias netas es preferible a la variable ingresos por transferencias, al momento de evaluar el efecto sobre los puntos de la Copa Libertadores.

### Ecuación N°8: variable dependiente rezagada

Por lo visto en la ecuación N°6, al aumentar los ingresos en concepto de transferencias, aumentan los puntos de los equipos de futbol argentinos ya que parecería ser que, a medida que los clubes de futbol ganan dinero en concepto de fichajes, esto les permite invertir en mayor talento y, por ende, comprar jugadores de calidad a otros clubes. A su vez, por la ecuación N°7 también queda claro que, si le quitamos a las transferencias los efectos del TCR, estas igual tienen un efecto positivo en los puntos de la Libertadores.

Surge, entonces, la alternativa- impulsada por mi director de tesis- de incluir una variable rezagada; es decir, preguntarse si los buenos puntajes “de ayer” demuestran que el jugador es bueno y caro (hoy) y, por ende, motivaron los ingresos por fichajes de jugadores.

La función de regresión muestral se expresa como sigue:

$$ingr\_transf\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 pts\_lib\_arg_i(-1)_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: INGR\_TRANSF\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 09/19/24 Time: 10:23  
Sample: 2012 2023  
Included observations: 12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-136.8238	67.47638	-2.027728	0.0701
PTS_LIB_ARG(-1)	3.368495	0.862562	3.905223	0.0029
R-squared	0.603972	Mean dependent var		122.9714
Adjusted R-squared	0.564370	S.D. dependent var		59.25830
S.E. of regression	39.11184	Akaike info criterion		10.32174
Sum squared resid	15297.36	Schwarz criterion		10.40256
Log likelihood	-59.93044	Hannan-Quinn criter.		10.29182
F-statistic	15.25076	Durbin-Watson stat		2.054727
Prob(F-statistic)	0.002936			

El modelo muestra que el coeficiente de los puntos de la Copa Libertadores con un rezago de un año es estadísticamente significativo para los ingresos por transferencias en concepto de fichajes de jugadores ya que presenta un p-valor de 0,0029.

Esta relación puede ser “tan fuerte”, que los clubes extranjeros quieren comprar al jugador apenas termina el campeonato, lo cual verifica los buenos resultados e independiente de cómo está el TCR. En otras palabras, ellos ven su precio en euros; no es su problema si el euro le rinde más o menos al equipo argentino.

Además, el modelo en general tiene poder predictivo, como lo indica el R-cuadrado de 0,60 y el F-statistic significativo. Esto sugiere que esta variable es adecuada para predecir los ingresos por transferencias, pero, de igual forma, pueden haber otros factores no incluidos en el modelo que podrían ser más relevantes.

## La triada escondida

Todo el proceso previo me ha conducido a una estimación en el que entran en juego estas tres variables: los puntos en la copa Libertadores, el índice de tipo de cambio real y los ingresos por transferencias.

Hicimos varias estimaciones, probando primero *pts\_lib\_arg* como variable regresada y luego los *ingr\_transf\_arg*. Analicemos el primer caso cuya FRM se expresa de la siguiente manera:

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\beta}_3 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

## Ecuación N°9: Puntos como Variable Dependiente

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 08/13/24 Time: 09:48  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	21.79687	19.96945	1.091510	0.3068
INGR_TRANSF_ARG	0.278858	0.063754	4.373960	0.0024
TCR_ARG	0.200601	0.112094	1.789571	0.1113
R-squared	0.719839	Mean dependent var		79.09091
Adjusted R-squared	0.649799	S.D. dependent var		12.43346
S.E. of regression	7.357846	Akaike info criterion		7.056412
Sum squared resid	433.1031	Schwarz criterion		7.164929
Log likelihood	-35.81027	Hannan-Quinn criter.		6.988008
F-statistic	10.27751	Durbin-Watson stat		1.945041
Prob(F-statistic)	0.006161			

En la Ecuación N°6 habíamos realizado esta misma regresión lineal, pero sin incluir al tipo de cambio real como variable independiente; de hecho, se puede observar que el coeficiente de 0,278 es el mismo del modelo en transferencias netas. Los resultados obtenidos ahora son levemente mejores ya que aumentó el R<sup>2</sup> ajustado (0,54 vs 0,64) y los valores de Akaike y Schwarz también disminuyeron. El DW, además, está más cercano a 2.

Adicionalmente, el estadístico F es 10,27, correspondiéndole un p-valor de 0,006, por lo que el modelo es globalmente significativo.

Cabe destacar, sin embargo, que el coeficiente del tipo de cambio real es estadísticamente no significativo, correspondiéndole un p valor superior a los niveles típicos de significancia.

En el [Anexo 7](#) se llevaron a cabo todas las pruebas pertinentes. Hay evidencia para suponer que no hay problemas de heteroscedasticidad, que los residuos del modelo no muestran desviaciones significativas de la normalidad, que hay leves problemas de multicolinealidad por relaciones existentes entre TCR y las transferencias- como ya se detectó- y que no hay autocorrelación de residuos.

### Ecuación N°10: Transferencias como Variable Dependiente

Ahora, en cambio, si tomamos los ingresos por transferencias como variable regresada; y los puntos asignados a los equipos por la Copa Libertadores y el índice de tipo de cambio real, ambos, como variables regresoras, la FRM quedaría:

$$ingr\_transf\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 pts\_lib\_arg_i + \hat{\beta}_3 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

Dependent Variable: INGR\_TRANSF\_ARG  
Method: Least Squares  
Date: 08/01/24 Time: 00:45  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19.89364	64.07162	0.310491	0.7641
PTS_LIB_ARG	2.528673	0.578120	4.373960	0.0024
TCR_ARG	-0.830028	0.270988	-3.062974	0.0155
R-squared	0.819437	Mean dependent var		111.6643
Adjusted R-squared	0.774296	S.D. dependent var		46.63755
S.E. of regression	22.15673	Akaike info criterion		9.261160
Sum squared resid	3927.365	Schwarz criterion		9.369677
Log likelihood	-47.93638	Hannan-Quinn criter.		9.192756
F-statistic	18.15288	Durbin-Watson stat		1.508414
Prob(F-statistic)	0.001063			

Ahora, tanto la variable pts\_lib\_arg como tcr\_arg resultan estadísticamente significativos al nivel del 1% ya que se asocian con unos estadísticos t cuyos p-valores son 0,0024 y 0,0155, respectivamente.

Las pruebas del [Anexo 8](#) demuestran que parecería ser que no hay problemas de heterocedasticidad (prueba de White) y que los residuos del modelo no muestran desviaciones significativas de la normalidad (Jarque-Bera). Sin embargo, el Durbin Watson parecería indicarnos que sí hay problemas de autocorrelación de los residuos que habría que resolver.

El  $R^2$  es elevado, con un valor de 0,8194 y al estadístico F le corresponde un p-valor de 0,001, por lo que concluimos que hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, lo que indica que al menos una de las variables independientes tiene un efecto significativo sobre la variable dependiente.

No podemos comparar el  $R^2$  ni el  $R^2$  ajustado con el de la estimación anterior ya que no cuentan con la misma variable dependiente.

Sin embargo, si estamos en condiciones de comparar los valores de Akaike y Schwarz. En la ecuación N°9 se obtuvieron menores valores de los dos criterios de información, lo cual nos induce a pensar que tomar la variable puntos como variable dependiente es preferible a tomar los ingresos por transferencias y, esta triada entre las tres variables, parecería ser el núcleo de la relación economía-fútbol.

## Modelos log-log

### Ecuación N°11 incluyendo variable rezagada

Es claro que, más allá de lo que nos muestre el software que se utilice- que, por cierto, ha sido de gran utilidad- lo más importante es lo que quieren decir los números. Por eso, un recurso de gran ayuda es la transformación logarítmica ya que nos permiten interpretar a los coeficientes como elasticidades.

Considere el siguiente modelo:

$$\log \text{ingr\_transf\_arg}_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \log \text{pts\_lib\_arg}_i + \beta_3 \log \text{tcr\_arg}_i + \beta_4 \log \text{ingr\_rez\_arg}_i + u_i$$

$$\log \text{ingr\_transf\_arg}_i = \alpha + \beta_2 \log \text{pts\_lib\_arg}_i + \beta_3 \log \text{tcr\_arg}_i + \beta_4 \log \text{ingr\_rez\_arg}_i + u_i$$

Donde  $\alpha = \ln \beta_1$ , este modelo es lineal en los parámetros  $\alpha, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ , lineal en los logaritmos de las variables dependiente e independientes, y se estima por regresión MCO. Un modelo como este se denomina log-log, log-lineal, doble-log.

Si se cumplen los supuestos del MCRL, los parámetros se estiman por el método de MCO. Los estimadores de MCO obtenidos  $\hat{\alpha}, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3$  y  $\hat{\beta}_4$  serán los mejores estimadores lineales insesgados de  $\beta_i$  y  $\alpha$ .

A continuación, se muestran los resultados que arroja la estimación de EViews:

Dependent Variable: LOG(INGR\_TRANSF\_ARG)  
Method: Least Squares  
Date: 08/01/24 Time: 17:07  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.704939	3.564311	-0.197777	0.8488
LOG(PTS_LIB_ARG)	2.036657	0.504106	4.040140	0.0049
LOG(TCR_ARG)	-1.020072	0.462627	-2.204954	0.0633
LOG(INGR_REZ_ARG)	0.303898	0.177686	1.710306	0.1310
R-squared	0.852941	Mean dependent var		4.607791
Adjusted R-squared	0.789916	S.D. dependent var		0.532748
S.E. of regression	0.244185	Akaike info criterion		0.293503
Sum squared resid	0.417383	Schwarz criterion		0.438193
Log likelihood	2.385732	Hannan-Quinn criter.		0.202297
F-statistic	13.53332	Durbin-Watson stat		2.474874
Prob(F-statistic)	0.002672			

La principal característica del modelo log-log es que los coeficientes miden elasticidad de la dependiente respecto de cada independiente, es decir, el cambio porcentual en Y ante un pequeño cambio porcentual en X. El coeficiente de elasticidad se define como:

$$\frac{\frac{dY}{Y}}{\frac{dX}{X}} = \frac{dY}{dX} \frac{X}{Y}$$

Por lo que es fácil ver que cada  $\beta_i$  es el coeficiente de elasticidad. Si el lector está familiarizado con cálculo notará que, como

$$\frac{d(\ln X)}{dX} = \frac{1}{X} \text{ o } d(\ln X) = \frac{dX}{X}$$

Para cambios muy pequeños, el cambio en  $\ln X$  es igual al cambio relativo o proporcional en X.

Por ende, si  $\hat{\beta}_2$ , es 2,0366 significa que, cuando las demás variables se mantienen constantes, si los puntos obtenidos por los clubes de futbol argentinos en la Copa Libertadores aumentan en un 1%, la media de los ingresos en concepto de transferencia de jugadores aumenta alrededor de 2,0366%. Esta, me atrevo a decir, es una de las afirmaciones **más contundentes** de mi trabajo ya que se verifica la importancia relativa de los puntos en las transferencias.

Luego, el  $\hat{\beta}_3 = -1,02$  verificando una vez más la relación negativa entre ingresos por transferencias y tipo de cambio real de la que ya se ha escrito previamente. Es decir, si aumenta el tipo de cambio en un 1%- vale decir, la moneda se deprecia- la media de los ingresos por transferencias por fichajes se reducirán casi en la misma proporción, de nuevo, manteniendo las demás variables constantes.

Por último, el  $\hat{\beta}_4 = 0,304$  indicando que si los ingresos por transferencias del periodo (t-1) crecieron en un 1%, los ingresos por transferencias del periodo t crecen en un 0,34%. Sin embargo, este coeficiente estimado no resulta ser estadísticamente significativo ya que presenta un p valor de 0,1310.

Hay que tener en cuenta que, como a este modelo se le aplicó una transformación logarítmica, tenemos ciertas restricciones al momento de usar criterios de comparación de modelos. Una de estas limitaciones es que no podemos comparar los términos  $R^2$  calculados. La explicación se encuentra en el [Anexo 3.8](#).

Por otro lado, técnicamente, sí podríamos usar los criterios de Akaike y Schwarz para comparar estos modelos porque están basados en la misma cantidad de datos, pero la comparación directa puede ser engañosa debido a la diferencia en la escala de la variable dependiente. En otras palabras, los criterios de información Akaike y Schwarz están diseñados para comparar la bondad de ajuste relativa entre modelos, penalizando la complejidad del modelo. Sin embargo, cuando se aplican a modelos con

diferentes transformaciones de la variable dependiente (como un modelo lineal frente a uno log-log), la escala de los valores puede cambiar significativamente. Esto se debe a que la función de verosimilitud, que subyace a ambos criterios, depende de la especificación del modelo.

Lo que sí podemos afirmar es que el  $R^2$  de 0,85 es elevado y al estadístico F le corresponde un valor p de 0,0026, por lo que el modelo es globalmente significativo al nivel del 1%, lo que significa que al menos una de las variables independientes tiene un efecto significativo sobre la variable dependiente.

A continuación, se realizan dos nuevas estimaciones sólo a modo ilustrativo.

### Ecuación N°12

$$\log pts\_lib\_arg_i = \alpha + \beta_2 \log ingr\_transf\_arg_i + \beta_3 \log tcr\_arg_i + u_i$$

Dependent Variable: LOG(PTS\_LIB\_ARG)  
Method: Least Squares  
Date: 08/19/24 Time: 11:29  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.028708	1.282203	0.802297	0.4456
LOG(INGR_TRANSF_ARG)	0.302940	0.079154	3.827242	0.0050
LOG(TCR_ARG)	0.398784	0.209681	1.901857	0.0937
R-squared	0.654522	Mean dependent var		4.359491
Adjusted R-squared	0.568153	S.D. dependent var		0.155905
S.E. of regression	0.102453	Akaike info criterion		-1.491821
Sum squared resid	0.083973	Schwarz criterion		-1.383304
Log likelihood	11.20502	Hannan-Quinn criter.		-1.560226
F-statistic	7.578171	Durbin-Watson stat		2.343415
Prob(F-statistic)	0.014246			

### Ecuación N°13

$$\log ingr\_transf\_arg_i = \alpha + \beta_2 \log tcr\_arg_i + \beta_3 \log pts\_lib\_arg_i + u_i$$

Dependent Variable: LOG(INGR\_TRANSF\_ARG)  
Method: Least Squares  
Date: 08/18/24 Time: 18:56  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.337494	3.440291	0.679447	0.5160
LOG(TCR_ARG)	-1.450337	0.432445	-3.353806	0.0100
LOG(PTS_LIB_ARG)	2.134959	0.557832	3.827242	0.0050
R-squared	0.791488	Mean dependent var		4.607791
Adjusted R-squared	0.739360	S.D. dependent var		0.532748
S.E. of regression	0.271983	Akaike info criterion		0.460847
Sum squared resid	0.591798	Schwarz criterion		0.569363
Log likelihood	0.465344	Hannan-Quinn criter.		0.392442
F-statistic	15.18358	Durbin-Watson stat		2.120721
Prob(F-statistic)	0.001890			

He decidido finalizar este trabajo haciendo estas últimas dos estimaciones. Se puede ver que las ecuaciones N°12 y 13 son análogas a las ecuaciones N°9 y 10, respectivamente, pero en logaritmo. Recordemos que, si bien no podemos comparar ambos  $R^2$  porque no tienen la misma variable dependiente, podemos notar que la ecuación N°12 cuenta con menores valores de los criterios de información ([Akaike y Schwarz](#)).

Sin embargo, acá quería dejar un poco de lado el análisis estrictamente econométrico y más allá de ver si los modelos son correctos o no para el análisis, ver qué nos dicen los parámetros. Veamos que las dos ecuaciones usan exactamente las mismas variables y en la misma forma, la diferencia es que en la ecuación N°12, la dependiente son los puntos de la Copa Libertadores y en la ecuación N°13, los ingresos por transferencias.

Los parámetros  $\beta_2$  y  $\beta_3$  estimados de la ecuación N°13 son similares a los de la ecuación N°11:

- Cuando las demás variables se mantienen constantes, si los puntos obtenidos por los clubes de futbol argentinos en la Copa Libertadores aumentan en un 1%, la media de los ingresos en concepto de transferencia de jugadores aumenta alrededor de 2,33%.
- Cuando las demás variables se mantienen constantes, si aumenta el tipo de cambio real en un 1%, la media de los ingresos en concepto de transferencia de jugadores se reduce en un 1,45%.

En cambio, los  $\beta_2$  y  $\beta_3$  de la Ecuación N°12 significan:

- Cuando las demás variables se mantienen constantes, si los ingresos en concepto de transferencias de jugadores de futbol aumentan en un 1%, la media de los puntos obtenidos en la Copa Libertadores aumenta alrededor de un 0,30%.



- Cuando las demás variables se mantienen constantes, si se devalúa la moneda en un 1%, la media de los puntos obtenidos en la Copa Libertadores aumenta alrededor de un 0,40%.

Es decir, lo que quiero destacar al poner estas dos ecuaciones juntas es la diferencia en las elasticidades ya que, en la primera analizada (N°13), las elasticidades son muy altas, mientras que, en el segundo caso (N°12), la variable dependiente, poco se ve influida por las independientes. Creo que esto demuestra la importancia, al momento de elegir un modelo, de cuál es la variable dependiente e independiente que se selecciona.

## RESULTADOS

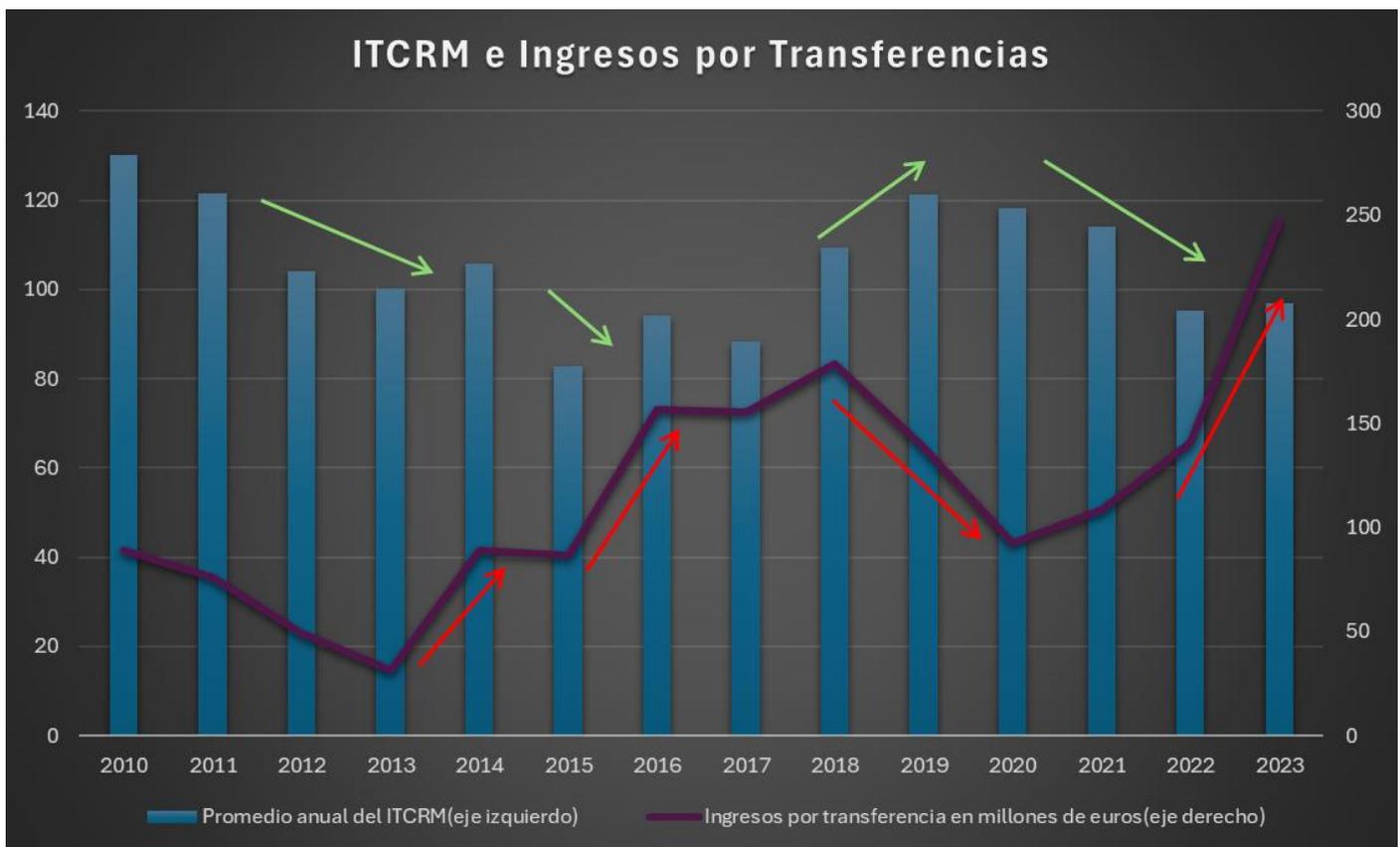
De todas las estimaciones anteriores realizadas, queda claro que el tipo de cambio real es una variable independiente ya que no se ve influida ni por puntos ni por ingresos por transferencias, sobre todo, como mostraron concretamente las ecuaciones N°4 y N°5.

El 6to modelo demostró que sí existe relación entre las transferencias y los puntos, pero, el 7mo, además, demostró que este efecto se incrementa, al tratar con las transferencias netas de los efectos del tipo de cambio real.

Como se mencionó anteriormente, hay una relación que se opone a aquella que tenía en mi cabeza al iniciar este trabajo de investigación: la relación entre TCR e ingresos por transferencias. Empecé esta tesis pensando que esta relación podría llegar a ser positiva y el análisis econométrico me demuestra que su relación es negativa. Quedaría descifrar y entender por qué esto es así, por lo cual decidí visualizar en un gráfico combinado esta relación negativa: el promedio anual del ITCRM y los ingresos por transferencias argentinas en millones de euros<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Los ingresos por transferencia por año se calcularon sumando los ingresos por transferencia de los 10 clubes que tuvieron mayores ingresos en concepto de transferencias por cada año.



**Fuente:** Elaboración propia en base a Banco Central (2024) y TransferMarket (2022).

Creo que, gráficamente, es más fácil ver que cuando una variable aumenta, la otra baja y viceversa, sobre todo del 2013 en adelante. Las flechas de color roja muestran los aumentos y disminuciones relativos de los ingresos por transferencias, mientras que las flechas verdes muestran aquellos del Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral.

Pensándolo llanamente, se me vienen a la cabeza algunas razones que podrían “justificar” el hecho de que, al presentarse una devaluación, los euros que reciben los clubes de fútbol argentinos se reduzcan. Algunas de ellas son:

### **1. Reducción del valor nominal de los jugadores en el mercado internacional:**

En algunos casos, los clubes locales pueden estar en una posición de desesperación financiera debido a la depreciación, lo que podría llevarlos a aceptar precios más bajos por la venta de sus jugadores en el mercado internacional. Aunque las transferencias se hagan en moneda extranjera, los clubes podrían vender jugadores a precios reducidos para generar ingresos rápidamente, lo que reduce el total de ingresos percibidos.



Hay que recordar que gran porcentaje de los gastos que manejan los clubes son en divisas (salarios de jugadores en sus planteles) y si necesitan hacerse de esas divisas, dado que sus ingresos genuinos locales- tal como derechos televisivos- pierden poder adquisitivo (que son en pesos) por el incremento del tipo de cambio real, harán lo necesario para afrontar estos gastos.

## **2. Caída en la inversión en talento local:**

Si la economía local se ve afectada por la depreciación de la moneda, los clubes podrían tener menos recursos para invertir en la formación y desarrollo de jugadores locales. Esto afectaría la calidad y valor de los jugadores exportados, lo que reduciría la capacidad de generar ingresos por transferencias al exterior.

## **3. Aumento de la competencia de otros mercados emergentes:**

Con la depreciación del peso, otras economías emergentes que no experimentan este fenómeno pueden volverse más atractivas para la compra de jugadores. Los clubes internacionales podrían preferir mercados donde la calidad de los jugadores sea más consistente y donde no haya una percepción de inestabilidad económica, lo que reduciría la demanda de jugadores del país afectado por la depreciación. Por ejemplo, tal vez el representante de un jugador preferirá enviarlo a jugar a otro club sudamericano donde tiene la seguridad de que cobrará en dólares y a qué dólar cobrará. Sobre este asunto se habla más adelante.

Si bien estas son posibles causas, hay una que está faltando y que, de hecho, ya se ha nombrado previamente en este trabajo y que, fue la razón, en parte, por la cual elegí este tema de investigación.

Recordemos que ya mencioné que elegí este tema de investigación posterior a la fiebre mundialista, durante el apogeo de los pases millonarios de los campeones del mundo, llamando la atención, principalmente, el de Enzo Fernández. Esto sucedió dado que la venta del jugador provocó un gran interrogante sobre los fondos del fútbol argentino: cómo haría River para traer al país el 25% del pase que le correspondía del jugador formado en el club de Núñez con el "cepo cambiario" y la baja cotización del dólar oficial. Jorge Brito pidió, en ese momento, el nacimiento del "dólar futbol" y que se le haga una concesión al fútbol argentino con respecto al dólar. A River le ingresaría en ese momento una suma cercana a los 24 millones de euros de los cuales el 30% se pagaría al contado y el 70% en cuotas anuales; y se terminaría de cobrar en 2028.

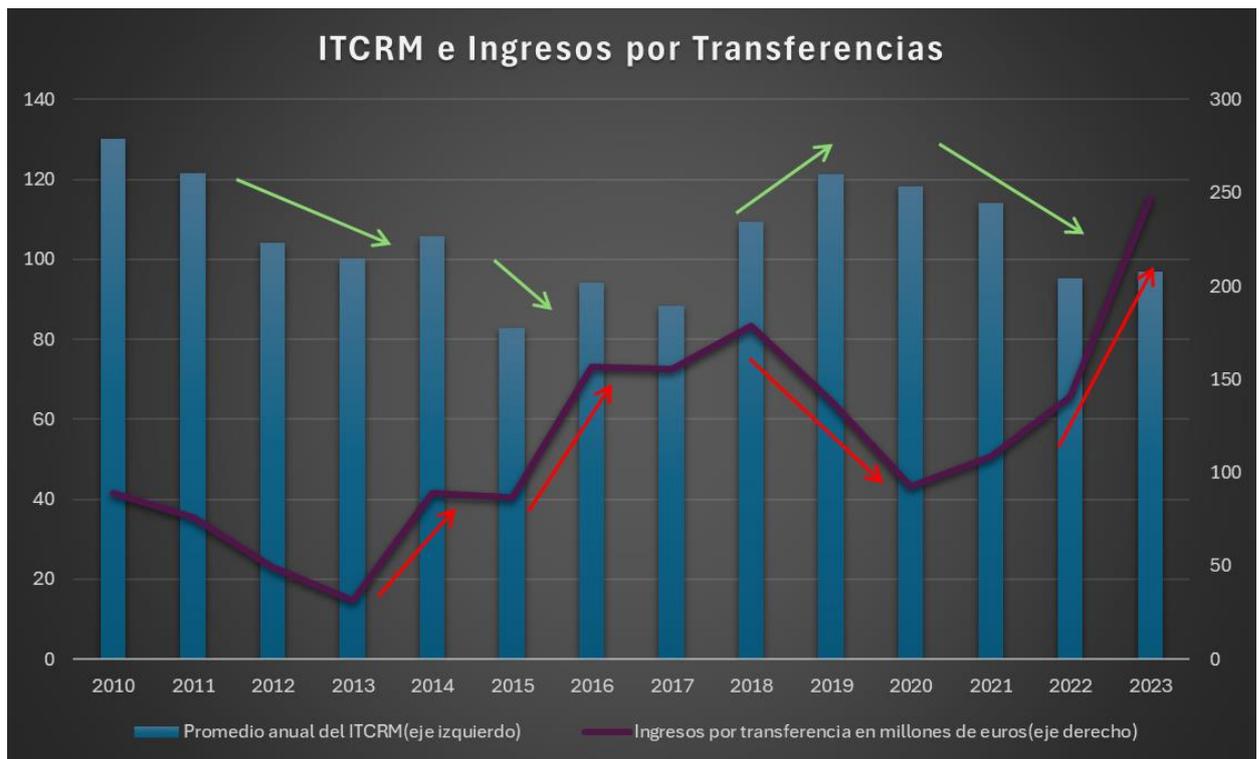
Por esto, en parte, nació este trabajo, porque el tipo de cambio, la economía y el fútbol han estado relacionados todo este tiempo, pero he tenido que llegar hasta el final del trabajo para detectar cuáles han sido, justamente, los cimientos de mi investigación. Entonces, podemos agregar otra causa más al por qué los ingresos en concepto de transferencias se reducen cuando ocurre una devaluación:

## **4. Restricciones económicas o políticas internas:**

Un aumento del TCR podría estar acompañado de **restricciones económicas** en el país, como controles cambiarios o regulaciones sobre transferencias de capital. Estas medidas pueden dificultar la capacidad de los clubes para participar en el mercado de transferencias internacionales, reduciendo el número de transacciones o imponiendo limitaciones que afectan los ingresos obtenidos.

### Un poco de historia

Vuelvo a traer el ultimo grafico de ITCRM y Transferencias para tenerlo más a mano:



Vemos que el primer desequilibrio comienza cercano al 2012/13, fecha que coincide con el primer cepo cambiario impuesto por Cristina Fernández de Kirchner (2011-2015). Analicémosla en detalle:

#### *Cepo cambiario (2011-2015)*

Esta medida consistió en restringir la compra de divisas extranjeras, limitando el acceso a dólares, euros, y otras monedas internacionales. La imposibilidad de conseguir dólares debido al cepo impuesto por el gobierno nacional se convirtió en una dificultad antes desconocida para los clubes de Primera División a la hora de acordar la contratación de refuerzos.



“Directivos de diversas instituciones consultados reconocieron que en "muchos casos" los jugadores, sobre todo los que provienen de clubes de Europa, intentan acordar vínculos en dólares. Sin embargo, y pese a la dificultad que eso puede generar para cerrar una contratación, todos coincidieron en que "desde ahora todos los contratos son en pesos" (El Territorio, 2012). Entonces, debido al cepo, una de las pocas alternativas que encontraron los clubes fue pagar contratos en pesos con cláusulas mediante las cuales ese monto se cotiza al precio del dólar oficial, por lo que, de aumentar el dólar, aumentaba la cifra en pesos. Se podría decir, que esta fue de las primeras dificultades cambiarias que tuvieron que enfrentar los clubes de fútbol de nuestro país: la adquisición de divisas estaba regulada y las transferencias internacionales de jugadores se complicaron, ya que los ingresos en moneda extranjera por ventas de jugadores quedaban sujetos a la conversión obligatoria a pesos a un tipo de cambio controlado.

Sin embargo, vemos que desde el 2012 al 2015/16, los ingresos por transferencias crecieron en vez de reducirse y el tipo de cambio real relativamente disminuyó... ¿Qué es lo que ocurrió? Durante el cepo cambiario en el gobierno de Cristina Fernández de Kirchner, es cierto que el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral (ITCRM) cayó, lo que significa que el peso se apreció en términos reales respecto a las monedas de los principales socios comerciales de Argentina.

#### Control del tipo de cambio nominal oficial

Durante el cepo, el tipo de cambio oficial estuvo artificialmente controlado y subvaluado en comparación con el tipo de cambio en el mercado paralelo ("dólar blue"). Aunque el TCR se apreciaba, el acceso restringido a divisas y la existencia de un tipo de cambio paralelo (mucho más alto que el oficial) significó que los ingresos en dólares por la venta de jugadores al exterior se volvieran aún más valiosos cuando se convertían a pesos a través de vías no oficiales.

Si bien el ITCRM cayó, el tipo de cambio paralelo fluctuaba en un nivel mucho más alto, lo que permitía a los clubes que accedían al mercado paralelo recibir más pesos por los dólares que obtenían de las transferencias.

#### Escasez de divisas y necesidad de vender activos

El cepo cambiario restringió severamente el acceso a divisas extranjeras, lo que impulsó a los clubes a buscar formas alternativas de generar ingresos en dólares. La venta de jugadores al exterior, una de las principales fuentes de ingresos en divisas, se volvió más importante que nunca.

#### Efecto de la brecha cambiaria

La existencia de una significativa brecha cambiaria entre el tipo de cambio oficial y el paralelo permitía que las divisas obtenidas por las transferencias fueran más valiosas al cambiarlas fuera del mercado oficial. Aunque el ITCRM bajara en términos oficiales, la situación de escasez de divisas y la



diferencia entre los distintos tipos de cambio generaba incentivos para buscar operaciones internacionales que generaran ingresos en dólares. El TCR- al estar basado en el oficial- no reflejó verdaderamente valor (de mercado) del dólar. Es muy probable que, la brecha cambiaria entre dólar oficial y blue (seguramente, inversamente relacionada con TCR) puede haber tenido algo que explicar.

"El efecto deportivo será una disminución en la cantidad de jugadores extranjeros y eso redundará en que cada vez aparecerán más y mejores futbolistas de las inferiores", dijo Germán Lerche, presidente de Colón (2012). Esto demuestra que se compraron menos jugadores extranjeros por parte de clubes argentinos y que, probablemente, se hayan vendido más hacia clubes extranjeros.

#### Banda de flotación

En aquel entonces, firmar un contrato atado al dólar blue era ilegal, ya que nadie reconocía su cotización, por lo que la alternativa que encontraron algunos clubes fue establecer una banda de flotación cambiaria que iba entre los \$ 4,5 y los 8 durante los dos o tres años que duraba el contrato (La Nación, 2012)

#### Adquisición de jugadores

"Otra consecuencia del control cambiario se vive a la hora de adquirir la ficha de algún futbolista que actúa en el extranjero" (La Nación, 2012). La transferencia de Víctor Ayala, desde Libertad (Paraguay) a Lanús, por ejemplo, dependió de que un banco autorizara la compra de dólares destinada a la operación.

"Ya no compramos pases, sino contratos."

- Javier Cantero, ex presidente de Club Independiente (2012)

En resumen, el fútbol debió adaptarse a la pesificación de facto y se planteó un nuevo escenario en torno a las transferencias y a los contratos que se cerraron en el libro de pases de aquel entonces. Sin embargo, es clara la brecha entre el contrato legal que presentaron los clubes en Asociación del Fútbol Argentino, acorde al valor del dólar oficial, y el verdadero, que cerraron con los jugadores **puertas adentro, a precio blue** (Rafaele E. , 2012). Como resultado, se vio la renuncia de muchos futbolistas por la decisión de pesificar contratos.

¿Cómo era el mecanismo habitual? Los representantes hablaban con el club, el club con algunos inversores, y se hacían las operaciones de triangulación donde los dólares que recibía el jugador vía contado con liqui o blue no salía del club, sino de representantes con cuentas en el exterior, y el pase quedaba en sociedades mixtas del club con inversores (Gorodisch, 2015)



Algunos clubes, como Boca, no tuvieron tantas dificultades porque tiene acreencias en dólares y con ellas compensa al momento de traducir pagos al exterior por las compras que hace.

Cabe destacar, no obstante, que las pretensiones de los futbolistas de jerarquía y las necesidades de los clubes llevaron a establecer negociaciones atadas al valor del dólar blue. Por caso, el desembarco del defensor Gabriel Mercado en River se dilató por esos valiosos centavos. La mitad del pase del ex jugador de Estudiantes costaba u\$s 800.000. Sin ese efectivo en moneda extranjera, el club de Núñez lo pagó en pesos, pero alrededor de 5,70, un valor intermedio entre el precio del dólar celeste y el blue de aquel momento (julio de 2012). Por el contrario, Independiente no logró cerrar el arribo del lateral uruguayo Cristian Nuñez, quien se negó a que pesifiquen su contrato.

“Si querés a los jugadores que vienen del exterior los tenés que pagar, no te queda otra opción porque marcan la diferencia en la cancha.”

- Dirigente de un club de Primera a El Cronista (2012)

Viendo el gráfico nuevamente podemos notar que el fin del periodo de aumento de ingreso por transferencias y caída del ITCRM coincide, aproximadamente, con el fin del cepo cambiario y el 2do mandato de Cristina Fernández de Kirchner.

### *Relajación del cepo cambiario (2015-2019)*

El gobierno de Mauricio Macri inicia en diciembre de 2015 y una de sus primeras medidas fue la eliminación de las restricciones al acceso a divisas, lo que permitió mayor libertad para la compra y venta de moneda extranjera.

La contracara de la eliminación del cepo es una fuerte devaluación, lo cual se puede ver claramente en el gráfico- las barras azules aumentan-. Así, la moneda argentina unificó su tipo de cambio sufriendo una devaluación del 41%, tan sólo una semana después de la asunción de Macri.

Volviendo al gráfico, sin embargo, notamos que del 2016 al 2018 la relación entre las variables es la esperada: las transferencias aumentan y el TCR también aumenta, es decir, se mueven en el mismo sentido. Quizás el sentido contrario del signo del coeficiente de las regresiones fue fundamentalmente en periodos de cepo y cuando la economía se encuentra sin cepo, la relación es directa. En otros términos, el ITCRM refleja la verdadera cotización del dólar cuando no hay políticas cambiarias que fijan un tipo de cambio “fantasía”; sólo en esas ocasiones, ambas variables se comportan como se esperaba.

En 2018, el peso sufrió una depreciación de alrededor del 50% y en 2019 su valor siguió cayendo, a costa de menores ingresos en concepto de transferencias.



Es difícil determinar con exactitud por qué se dio esta caída y tampoco es válido decir que fue, solamente, por el tipo de cambio real, pero esto sí pudo haber sido un factor importante. Otras de las razones podrían ser que los clubes europeos ajustaron sus propios presupuestos debido a sus propias condiciones económicas, lo que afectó el volumen y los montos de las transferencias; o quizás, la urgencia financiera que enfrentaban muchos clubes argentinos, que ya arrastraban problemas de caja y deudas en dólares o euros, los forzó a aceptar ventas por montos más bajos de lo que habrían podido obtener en situaciones normales; o, quizás, la alta volatilidad del tipo de cambio y la incertidumbre económica en Argentina generaron un mayor riesgo financiero para los compradores internacionales. Así, los clubes europeos, en particular, preferían negociar precios más bajos para mitigar los riesgos asociados con la inestabilidad del peso y la economía argentina.

### *Nuevo Cepo Cambiario (2019 en adelante)*

En septiembre de 2019, tras la crisis financiera de agosto, se reimpuso el cepo cambiario por Mauricio Macri luego de que en 2015 se haya hecho conocido por sus promesas de querer eliminarlo. Así, se limitó el acceso a dólares a un máximo de USD 200 por persona física al mes y con restricciones a las empresas.

En diciembre de 2019 asume Alberto Fernández y el Congreso aprueba por ley la creación del Impuesto Para una Argentina Inclusiva y Solidaria (PAIS), que grava con un 30% la compra de divisas o los pagos con tarjetas en moneda extranjera. El valor oficial del dólar se mantuvo en \$63, pero para poder acceder a él para ahorro o por viajes había que pagar \$82.

En septiembre de 2020, el Banco Central comunicó que para la compra de dólar ahorro se iba a retener un 35% como anticipo del impuesto a Bienes Personales o Ganancia. Los ahorristas, para acceder al dólar oficial que cotizaba \$79, debían pagar \$130. El dólar blue pasó a los \$142.

Como consecuencia de todas estas nuevas disposiciones, los ingresos por transferencia mostraron otro giro abrupto y empezaron a subir nuevamente.

### *Relajación del mercado de pases durante COVID-19*

Durante la pandemia de COVID-19, el mercado de transferencias internacional se ajustó. Aunque inicialmente hubo una caída en el valor de las transferencias, en los años siguientes los clubes europeos y de otras ligas comenzaron a reajustar sus plantillas y a buscar oportunidades en mercados emergentes, como Argentina, donde podían obtener jugadores de calidad a precios relativamente bajos.

Esto generó una mayor demanda por jugadores argentinos, ya que los clubes europeos podían aprovechar la diferencia cambiaria y la necesidad de liquidez de los clubes locales, lo que aumentó los ingresos en transferencias.



### *Tasas y brechas cambiarias (2021-2023)*

La existencia de múltiples tipos de cambio (dólar oficial, CCL, dólar MEP, dólar blue, etc.) creó un entorno de incertidumbre. Los clubes que vendían jugadores al exterior debían liquidar esas transferencias a un tipo de cambio menos favorable (dólar oficial), lo que disminuía sus ingresos en términos de pesos.

Este tipo de medidas hacía que los clubes obtuvieran menos ingresos de las ventas internacionales al ser obligados a usar el tipo de cambio oficial, mientras que los costos para adquirir jugadores del exterior se incrementaban al tener que recurrir al dólar paralelo o a otros tipos de cambio más caros (ya múltiples veces hemos mencionado el caso de Enzo Fernández).

### *Secuela mundialista*

Es evidente que el enorme salto que se observa en el gráfico luego del 2022 es el resultado del Mundial de Qatar 2022 y la fuerte disposición de los clubes de alrededor del mundo por adquirir a los jugadores campeones del mundo por cifras millonarias. Las ventas de Julián Álvarez al City y de Enzo Fernández al Chelsea son los ejemplos más llamativos.

Una vez más, las transferencias no siempre son el reflejo de lo que pudo haber sucedido con el tipo de cambio.

A mi parecer, ha quedado claro algunas de las posibles causas de la relación negativa entre TCR e ingresos por transferencias. Al inicio del trabajo, planteé una hipótesis general y dos específicas.

La general sostenía que la situación de la economía argentina ha empeorado el desempeño del fútbol argentino en el periodo 2012-2022. Por el análisis realizado, las variables estudiadas- desigualdad económica, PBI, inflación y pobreza- no son responsables del actuar de los jugadores de fútbol.

La hipótesis de la primera pregunta específica es que el tipo de cambio es la variable económica que más ha impactado en los resultados deportivos en el periodo de análisis. En este caso, si podemos afirmar que, de todas las variables económicas estudiadas, el tipo de cambio es aquella sobre la cual mayor énfasis hemos hecho en su estudio y que está mayormente relacionada con el mercado del fútbol y las transferencias.

La hipótesis de la segunda pregunta específica es que los gastos e ingresos en fichajes también se ven impactados por el tipo de cambio, y que al aumentar el tipo de cambio- se deprecia la moneda- los ingresos netos por transferencias aumentan. A lo largo del análisis econométrico se demostró que esta relación es, en realidad, negativa y, en esta sección se explicó que es negativa porque el TCR “administrado” no está reflejando verdaderamente la situación de la divisa, pero los mecanismos “no formales (blue, brechas, etc.) sí lo reflejaron entre 2012- 2023, como se explicó anteriormente.

En la sección próxima de Conclusión, se detallan comentarios finales.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**



## 5. CONCLUSIÓN

*La pelota no entra por azar.* Así empecé este trabajo de investigación y creo que no podría terminar de otra manera. La diferencia es que ahora escribo las mismas palabras, con un trabajo de investigación de por medio y una idea muy diferente de la que tenía en ese momento.

El estudio que se presenta tiene un alcance explicativo, en el que se pretende establecer una relación funcional entre la situación de la economía argentina- haciendo especial énfasis en el tipo de cambio- y el desempeño del fútbol argentino, y para ello se plantearon hipótesis y se buscó establecer relaciones causales entre variables. La unidad de análisis fueron los clubes de la Liga Profesional de Fútbol Argentino en el periodo 2012-2022.

Fueron varias las fuentes de información utilizadas para este trabajo: algunas son fuentes de fútbol especializadas como Soccerway.com, FootballDataBase, BeSoccer y, sobretodo, transfermkt.com; y otras son fuentes de economía general como Indec, Cepal, Banco Mundial, etc. La principal herramienta para el trabajo fue el análisis econométrico y para esto se hizo uso de EViews, haciendo uso tanto de instrumentos numéricos como gráficos.

A mi parecer, las conclusiones respectivas a los resultados “numéricos”- si así se le quiere llamar, ya han sido detallados con anterioridad. Sin embargo, sí me gustaría dejar un comentario extra respectivo a la relación entre tipo de cambio real y transferencias, relación que se estudió mejor en la sección de [Resultados](#). No me gustaría que terminen de leer este trabajo y su corolario sea que, al haber una devaluación real, los ingresos por transferencias caen, porque no es, precisamente, eso a lo que llegué a concluir en este trabajo.

Es decir, sí es verdad que, por lo visto econométrica, gráfica e históricamente, las veces en las que el TCR ha estado en sus niveles más bajos, los ingresos por transferencias de jugadores tienden a subir. Pero se demostró que esta relación es negativa porque el TCR “administrado” no está reflejando verdaderamente la situación de la divisa, y los mecanismos “no formales (blue, brechas, etc.) sí lo reflejaron entre 2012- 2023, como se explicó anteriormente. Sin embargo, no creo que sería justo asignarle semejante responsabilidad a una sola variable.

Siempre que me preguntan por qué estudié economía, respondo porque es distinta del resto de las ciencias económicas, es una ciencia social. Esto quiere decir que es compleja, las interacciones no son lineales y una pequeña acción puede tener grandes consecuencias, o una acción grande puede no generar cambios significativos. Esta imprevisibilidad hace que los sistemas sociales sean intrínsecamente complejos.

Entonces, si la economía es compleja y el fútbol es un mercado sumamente compuesto, es de esperar que sea difícil establecer relaciones directas entre ambas disciplinas. Pero... ¿Están



relacionadas? ¡Por supuesto que lo están! Está sumamente influenciadas una de otra... Eso no lo vamos a negar.

Pero recordemos que tuve la oportunidad de hablar con Mariano Elizondo- ex presidente de la Super Liga- al inicio de esta investigación y me advirtió que era muy probable que el tipo de cambio no impactara en los ingresos por transferencias. Finalizado el trabajo, concuerdo parcialmente con lo que me dijo Elizondo en ese entonces. El tipo de cambio y, en particular, el conjunto de controles cambiarios impuestos en Argentina son pequeños factores que impulsan a los agentes económicos del fútbol a actuar de una u otra manera. Pero ¿lo son todo? No, hay muchos otros causantes que pueden afectar al mercado de pases: la situación económica internacional, el nivel deportivo de otros países emergentes, éxito en competiciones y torneos locales como Copa Libertadores o Sudamericana (aumenta visibilidad de jugadores argentinos), crisis financiera de los clubes, etc.

Sí deseo que, quien termine de leer este trabajo, entienda que, sea la medida económica que se tome, aquella va a impactar en todos los sectores económicos del país, de una u otra manera. Como dije, la economía es compleja, los efectos de una política no son fáciles de prever, de medir y menos de corregir, pero creo que eso es lo que la hace una disciplina tan linda y la razón por la que hoy, estoy acá escribiendo este texto.

Creo que a lo largo de todo este trabajo he podido dejar asentado el camino recorrido, desde elegir el periodo de análisis, hasta las instancias finales en donde, debo confesar, ya la paciencia se empieza a agotar. Por supuesto que ha habido momentos de querer tirar todo el trabajo por la borda, pero hubo un denominador común presente en todas las etapas de trabajo y que todo el tiempo me mantuvo en eje: siempre me gustó el tema de tesis.

El fútbol fue el deporte que impulsó el comienzo de este trabajo de investigación. Es un deporte tan poderoso que creo que todos, en algún punto de nuestras vidas, le debemos un favor. Pero ya no estoy hablando de los extravagantes valores de transferencias que mueve, o de los increíbles precios por derechos televisivos que paga; en este párrafo me estoy refiriendo a los recuerdos que a la mayoría de nosotros se nos viene a la cabeza cuando pensamos en fútbol: el abrazo después de un gol, la primera vez que tu papa te llevó a la cancha, la alegría de tu primera camiseta, juntarse para ver el Mundial, etc. No importa si “sos muy futbolero” o no- yo misma tampoco lo soy-, pero el fútbol ha estado presente en nuestra vida, en forma de risas, de lágrimas, de enojos, de broncas y un sinfín de emociones más, por eso considero que sería bueno aprovechar esta oportunidad para agradecerle por todos los momentos vividos. Y yo, particularmente, le agradezco por permitirme ser Licenciada.



## Bibliografía

- Alvez, J. (2 de febrero de 2023). Amague récord: las 2 alternativas que tiene River para no liquidar la transferencia de Enzo Fernández al dólar oficial. *El Cronista*. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.cronista.com/finanzas-mercados/amague-record-las-2-alternativas-que-tiene-river-para-no-liquidar-la-transferencia-de-enzo-fernandez-al-dolar-oficial/>
- ámbito. (17 de febrero de 2024). Obtenido de <https://www.ambito.com/economia/la-pobreza-argentina-ascendio-al-574-enero-del-2024-n5947645>
- Andreff, W. (2018). Financial and sporting performance in French football Ligue 1: Influence on the players' market. *International Journal of Financial Studies*, 6(4), 91.
- Arize, A., Osang, T., & Stottje, D. (2008). Exchange-rate volatility in Latin America and its impact. *International Review of Economics and Finance*, 17, 33-44.
- Arrung, E. (24 de 11 de 2022). *Futbol, Economía y política en Qatar 2022*. Obtenido de efdeportes.com: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/3769>
- Baum, C., Caglayan, M., & Ozkan, N. (2004). Nonlinear effects of exchange rate volatility on volume. *Journal of Applied Economics*, 19, 1-23.
- Bcoach. (2024). Obtenido de <https://bcoach.app/mejor-web-estadisticas-futbol/>
- BeSoccer. (29 de junio de 2024). Obtenido de <https://es.besoccer.com/livescore/2024-06-29>
- Boyd, d. c. (2001). Real exchange rate effects on the balance of trade: Cointegration and the Marshall-Lerner condition. *International Journal of Finance and Economics*, 12(3), 89-96.
- Calvo, G., & Reinhart., C. (2001). Fixing for your life. Brookings Trade Policy Forum 2000: Policy. *Brookings Institute*. washington.
- CEPAL. (s.f.). Recuperado el 2024, de <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=2&lang=es>
- Chena, P. I., & Bosnic, C. (2017). Concentracion Economica y comercio Internacional. La condicion de Marshall-Lerner en la Argentina(1993-2013). *Cuadernos de Economía*, 36(71), 379-403.



- Chocos, R. B. (19 de Marzo de 2023). *INFOBAE*. Obtenido de <https://www.infobae.com/peru/2024/03/19/cuanto-dinero-recibiran-alianza-lima-y-universitario-por-cada-partido-ganado-en-copa-libertadores-2024/>
- CONMEBOL. (4 de octubre de 2016). *CONMEBOL*. Obtenido de <https://www.conmebol.com/noticias/conmebol-informa-detalles-adicionales-sobre-reforma-de-copa-libertadores-y-copa-sudamericana/>
- De Grauwe, P. (1988). Exchange rate variability and the slowdown in growth of international trade. *IMF Staff Papers*, 35, 63-84.
- Demczyszak, I., Czerniak, M., Fortuna, M., & Gut, G. (2018). Types and circumstances of injury occurrence at competitors practicing football. *Journal of Education, Health and Sport*, 8(11), 446-457. Obtenido de <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/6340>
- Deutscher, C., & Simmons, R. (2011). The Economics of the World Cup. En L. Kahane, & S. Szymanski (Edits.), *The Oxford Handbook of Sports Economics* (págs. 449-469). Oxford University Press.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195387773.013.0023>
- Dobson, S., & Goddard, J. (2012). *The Economics of Football (2a ed.)*. Cambridge University Press. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/cbo9780511973864>
- El Territorio*. (14 de julio de 2012). Obtenido de <https://www.eltterritorio.com.ar/noticias/2012/07/14/309995-clubes-de-futbol-preocupados-por-trabas-al-dolar>
- Engle, R. F., & GRanger, C. W. (1987). co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Faster Capital*. (s.f.). Obtenido de <https://fastercapital.com/es/contenido/Estadistica-de-Durbin-Watson--Evaluacion-de-la-autocorrelacion-en-los-modelos-de-regresion.html>
- FCStats*. (29 de junio de 2024). Obtenido de <https://es.fcstats.com/>
- Feddersen, A., Grötzinger, A., & Maennig, W. (2009). Investment in stadia and regional economic development: Evidence from FIFA World Cup 2006. *International Journal os Sport Finance*, 4, 221-239.
- Federal Reserve Economic Data*. (s.f.). Recuperado el 2024, de <https://fred.stlouisfed.org>
- Fernandez, F. G. (2019). *Alpha Beta Gamma*. Recuperado el 2024, de <https://www.youtube.com/@FERNANDOGONZALESFERNANDEZ>



- Ferrero, R. (enero de 2022). *Maxima Formación*. Recuperado el 2024, de <https://www.maximaformacion.es/blog-ciencia-datos/que-es-la-multilinealidad-y-por-que-es-un-problema/>
- Figueira, B., Gonçalves, B., Masiulis, N., & Sampaio, J. (2018). Exploring how playing football with different age groups affects tactical behaviour and physical performance. *Biology of Sports*, 35(2), 145.
- FootballDataBase. (2024). Obtenido de <https://footballdatabase.com/league-scores-tables/conmebol-copa-libertadores-2024>
- Fusetti, P. (2021). *Fútbol argentino y ciencia. Una mirada sobre la experiencia y la enseñanza*. Tesis de posgrado, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación., La Plata. Obtenido de <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.2046/te.2046.pdf>
- Gandolfo, G. (2015). *International Trade Theory and Policy*. Springer.
- García, H. (9 de junio de 2021). Informe Especial sobre el fútbol argentino. *LA VOZ*. Recuperado el 26 de marzo de 2023, de <https://www.lavoz.com.ar/deportes/futbol/informe-especial-sobre-el-futbol-argentino-vendedor-pobre-y-a-riesgo/>
- Gásquez, R., & Royuela, V. (2014). Is football an indicator of development at the international level? *Social Indicators Research*, 117, 827-848.
- Gómez, M. A., Lago-Peñas, C., Gómez, M. T., Jiménez, S., & Leicht, A. S. (2021). Impact of elite soccer coaching change on team performance according to coach and club related variables. *Biology of Sport*, 4, 603-608.  
doi:<https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.101600>
- Gonzalez López, R. (2017). *El deporte como medio de inclusion social*. Valladolid.
- Gorodisch, M. (29 de enero de 2015). *El Cronista* . Obtenido de <https://www.cronista.com/finanzas-mercados/Pases-de-jugadores-de-futbol-provocan-olas-en-el-mercado-del-dolar-paralelo-20150129-0038.html>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2007). *Econometría* (Vol. 5to). McGraw-Hill Interamericana.
- Haavelmo, T. (1944). The Probability approach in Econometrics. *Econometrica*.
- Hagn, F., & Maennig, W. (2009). . Large scale events and unemployment: The case of the 2006 soccer World Cup in Germany. *Applied Economics*, 41.
- Herm, S., Hans-Markus, C.-B., & Kreis, H. (2014). When the crowd evaluates soccer players ´ market values: Accuracy and evaluation attributes on an online community. *Sport Management Review*, 17, 484-92.



- Hoffman, R., Lee, C., & Ramasamy, B. (2002). Public Policy and Olympic Success. *Applied Economic Letters*, 9, 545-548.
- Hoffmann, R., Ging, L. C., & Ramasamy, B. (2022). The Socio-Economic Determinants of International Soccer Performance. *Journal of Applied Economics*, 5(2), 253-272. doi:<https://doi.org/10.1080/15140326.2022.12040579>
- Holden, D., & Perman, R. (1994). *Unit roots and cointegration for the economist*. New York: Saint Martin Press.
- Hooy, C.-W., & Baharumshah, A. Z. (2015). Impact of Exchange Rate Volatility on Trade: Empirical Evidence for the East Asian Economies. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 52(1), 75-95.
- Houston, R., & Wilson, D. (2002). Income, Leisure, and proficiency: an economic study of football performance. *Applied Economic Letters*, 9, 939-943.
- INDEC. (s.f.). Recuperado el 2024, de [https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos2trim\\_15.pdf](https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos2trim_15.pdf)
- INDEC. (2023). Obtenido de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-2-40>
- INFOBAE. (4 de julio de 2022). Cómo afecta la cotización del dólar en el pase de Borja a River Plate: la traba que no permite cerrar el fichaje. *INFOBAE*. Obtenido de <https://www.infobae.com/deportes/2022/07/04/como-afecta-la-cotizacion-del-dolar-en-el-pase-de-borja-a-river-plate-la-traba-que-no-permite-cerrar-el-fichaje/>
- JAGIELSKI, M. (septiembre de 2022). Transfer spending and sports performance on the example of selected European football clubs. The Granger causality approach. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(9), 1982-1989.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 170-210.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 112, 231-254.
- Karwiński, M. (2016). Długość zatrudnienia trenera ekstraklasy i jej wpływ na wyniki sportowe = Employment duration of Polish Ekstraklasa Managers, and its impact on organizations sport success. *Journal of Education, Health and Sport*, 6(9), 212-223. Obtenido de <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/3811>
- Kavetsos, G., & Szymanski, S. (2010). National well-being and international sports events. *Journal of Economics Psychology*, 158-171. doi:<https://doi.org/10.1016/j.joep.2009.11.005>



- Klobučník, Plešivčák, & Vrábe. (2019). Football clubs' sports performance in the context of their market value and GDP in the European Union region. *Bulletin of Geography, socio-economic series*, 45, 59-74. doi:<http://doi.org/10.2478/bog-2019-0024>
- Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional: Teoría y Política*. Madrid: Pearson Education.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2016). *Economía internacional : Teoría y política*. Madrid Pearson Education.
- Kuper, S., & Szymanski, S. (2018). *Soccernomics: Why England Loses, Why Germany and Brazil Win, and Why*. Hachette UK.
- La Nación*. (23 de julio de 2012). Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/deportes/futbol/como-se-adapta-el-futbol-argentino-al-cepo-al-dolar-nid1492699/>
- Larrain, F., & Sachs, J. D. (2002). *Macroeconomía en la economía global*. Buenos Aires: Pearson Education.
- Lopez del Paso, R. (2014). Medición del grado de apertura de una economía. *Extoikos*, 14, 87-88.
- López, J. F. (diciembre de 2018). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/tipo-de-cambio-real.html>
- Mesa Callejas, R. J., & Arboleda Sierra, R. (2007). Aproximaciones teóricas al estudio de la relación economía y deporte. *Análisis Económico*, 22(51), 289-312.
- Müller, O., Simons, A., & Weinmann, A. (2017). Beyond Crowd Judgements: Data-Driven Estimation of Market Value in Association Football European. *Journal of Operational Research*, 263, 611-24.
- Olivares, M. (2013). *YouTube*. Recuperado el 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=sZJsDi7wFZw&t=3s>
- Olivera Betrán, J. (2010). Pobreza y Deporte. *Apuntes Educación Física y deportes*, 102, 5-8.
- ONU. (s.f.). Recuperado el 2024, de [https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index?\\_gl=1\\*7q2wk3\\*\\_gcl\\_aw\\*R0NMLjE3MjA0NTUxNDUuQ2p3S0NBanduSzYwQmhBOUVpd0FtcEhadzJDQWNJSjU3U0w4cURVMDhrX3NnS0YzchsbTJPYUpYYWRvMVVhZaXE1Nkw5c2dfellweDZ4b0M0R2dRQXZEX0J3RQ.\\*\\_gcl\\_au\\*MTM1Nzc4Nzc4OC4xNzlwNDU1](https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index?_gl=1*7q2wk3*_gcl_aw*R0NMLjE3MjA0NTUxNDUuQ2p3S0NBanduSzYwQmhBOUVpd0FtcEhadzJDQWNJSjU3U0w4cURVMDhrX3NnS0YzchsbTJPYUpYYWRvMVVhZaXE1Nkw5c2dfellweDZ4b0M0R2dRQXZEX0J3RQ.*_gcl_au*MTM1Nzc4Nzc4OC4xNzlwNDU1)



- Quiroga, A. (3 de Mayo de 2023). La manipulación del INDEC, una marca registrada del kirchnerismo. *Clarín*. Obtenido de [https://www.clarin.com/economia/manipulacion-indec-marca-registrada-kirchnerismo\\_0\\_9326c4w32s.html](https://www.clarin.com/economia/manipulacion-indec-marca-registrada-kirchnerismo_0_9326c4w32s.html)
- R., H., L.C., R., & B., R. (2002). The Socio economic determinants of the international soccer performance. *Journal of Applied Economics*, 63(5), 253-272.
- Rafaele, E. (20 de julio de 2012). *El Cronista*. Obtenido de <https://www.cronista.com/deporte/El-futbol-se-pesifico-pero-los-contratos-de-jugadores-se-cierran-a-precio-blue-20120720-0046.html>
- Rafaele, P., Besson, R., & Ravanel, L. (2021). Econometric Approach to Assesing the Transfer Fees and Values of Professional Football Players. *Economies*, 10(4). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/economies10010004>
- Raich, S. A. (2014). *Tipo de cambio real y competitividad*. Tesis de Grado para Lic. en Economía, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de ciencias económicas, Mendoza.
- Ríos Diaz, F. E. (2017). EL GRADO DE APERTURA Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO EN LA ECONOMIA ARGENTINA. *Instituto de Relaciones Internacionales*.
- Roberts, A., Roche, N., Jones, C., & Munday, M. (2016). What is the value of a Premier League football club to a regional economy? *European Sport Management Quarterly*. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/16184742.2016.1188840>
- Rodicio, L. (2021). *Análisis Económico Financiero del Real Madrid Club de Fútbol y comparativa con otros equipos de la Liga*. Tesis de Grado en Administración y Dirección de empresas, Universidad de Oviedo.
- Rohde, M., & Breuer, C. (2016). Europe's elite football: Financial growth, sporting success, transfer investment, and private majority investors. *International Journal of Financial Studies*, 4(2), 12.
- Rose, A. (1991). The role of exchange rates in a popular model of international trade: does the 'Marshall-Lerner' condition hold. *Journal of International Economics*, 30, 301-316.
- Salary Sport*. (2023). Obtenido de <https://salarysport.com/football/>
- Salary Sport*. (2024). Obtenido de <https://salarysport.com/football/>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.



- Schteingart, D. (12 de abril de 2017). ¿Por qué el IPC de San Luis es un buen termómetro de la inflación entre 2007 y 2015? *Medium.com*. Obtenido de <https://medium.com/@danyscht/por-qu%C3%A9-el-ipc-de-san-luis-es-un-buen-term%C3%B3metro-de-la-inflaci%C3%B3n-entre-2007-y-2015-3d3016393d39>
- Soriano, F. (2019). *La pelota no entra por azar*. Obtenido de <https://www.perlego.com/book/1922333/la-pelota-no-entra-por-azar-ideas-de-management-desde-el-mundo-del-ftbol-pdf>
- Statisticseasily*. (2024). Obtenido de [https://es.statisticseasily.com/glossario/what-is-aic-akaike-information-criterion/#google\\_vignette](https://es.statisticseasily.com/glossario/what-is-aic-akaike-information-criterion/#google_vignette)
- TN. (3 de febrero de 2023). *TN*. Recuperado el 25 de MARZO de 2023, de <https://tn.com.ar/economia/2023/02/03/dolar-futbol-cual-es-la-cotizacion-en-la-que-cobran-los-clubes-y-cuanto-les-queda-por-cada-divisa/>
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2012). *Desarrollo Económico* (11 ed.). Pearson.
- Transfermarkt.com.ar*. (s.f.). Recuperado el 2024, de [https://www.transfermarkt.com.ar/transfers/einnahmenausgaben/statistik/plus/0?ids=a&sa=&saon\\_id=2012&saon\\_id\\_bis=2012&land\\_id=9&nat=&kontinent\\_id=4&pos=&altersklasse=&w\\_s=&leihe=&intern=0&plus=0](https://www.transfermarkt.com.ar/transfers/einnahmenausgaben/statistik/plus/0?ids=a&sa=&saon_id=2012&saon_id_bis=2012&land_id=9&nat=&kontinent_id=4&pos=&altersklasse=&w_s=&leihe=&intern=0&plus=0)
- TYC SPORTS. (4 de julio de 2022). *TYC SPORTS*. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.tycsports.com/liga-profesional-de-futbol/dolar-banco-central-futbol-argentino-borja-id447157.html>
- tycsports. (19 de marzo de 2023). *Tycsports*. Obtenido de <https://www.tycsports.com/copa-sudamericana/premios-copa-libertadores-copa-sudamericana-2024-id571773.html>
- Universidad Europea*. (12 de diciembre de 2022). Obtenido de <https://universidadeuropea.com/blog/que-son-los-commodities/#:~:text=Un%20commodity%20es%20un%20material,para%20fabricar%20productos%20m%C3%A1s%20refinados.>
- Velema, T. A. (2018). Upward and downward job mobility and player market values in contemporary European professional football. *Sport Management Review*, 22, 209-21.
- Wanat, T., & Leksowski, L. (2022). Short- and long-term effects of transfers on football clubs' sport performance. *Journal of Education, Health and Sport*, 12(5), 252-260. doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.05.019>



Wei, S. J. (1999). Currency hedging and goods trade. *European Economic Review*, 45, 1371-1394.

Wikipedia. (16 de junio de 2024). <https://es.wikipedia.org/wiki/IFFHS>. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/IFFHS>

Ynoub, R. (2015). *Cuestión de método: aportes para una metodología crítica*, Tomo 1. Mexico: Cengage Learning Editores.

Zambom-Ferraresi, F., Rios, V., & Lera-López, F. (2018). Determinants of sport performance in European football: What can we learn from the data? *Decision Support Systems*, 115, 18-28. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.08.006>

## Anexo 1

### 1.1. Condición de Marshall-Lerner

La siguiente explicación de la condición de Marshall-Lerner es tomada del libro Economía Internacional: Teoría y Política (Krugman & Obstfeld, 2006).

Comenzamos escribiendo la balanza por cuenta corriente en términos de unidades de producto interno, como la diferencia entre las exportaciones y las importaciones de bienes y servicios expresadas de forma similar:

$$CC\left(\frac{EP^*}{P}, Y^d\right) = X\left(\frac{EP^*}{P}\right) - M\left(\frac{EP^*}{P}, Y^d\right)$$

Bajo esta notación, hemos definido a las exportaciones sólo en función del TCR ya que la renta extranjera se considera constante, mientras que las importaciones dependen, además, del ingreso disponible nacional.

A las importaciones nacionales, las podemos expresar de la siguiente manera:

$$M = q \times X^*$$

Lo que quiere decir:

*Importaciones expresadas en terminos de producto interno =*  
 $\frac{\text{unidades de producto interno}}{\text{unidades de producto externo}} \times \text{importaciones en unidades de producto externo}$

Utilizamos el símbolo  $X^*$  ya que las importaciones internas, expresadas en producto externo, son iguales al volumen de exportaciones externas con destino al país considerado. Entonces, sea  $q$  el TCR, que representa el precio de los productos externos en términos de productos internos, entonces  $M$  y  $X^*$  se pueden relacionar por la expresión anterior.

Luego, la balanza por cuenta corriente puede expresarse como:

$$CC(q, Y^d) = X(q) - X^*(q, Y^d)$$

Sea ahora  $X_q$  el efecto de un incremento de  $q$ , una depreciación real, sobre la demanda de exportaciones, y  $X_q^*$  el efecto de un incremento de  $q$  sobre el volumen de importaciones:

$$X_q = \frac{\Delta X}{\Delta q}; X_q^* = \frac{\Delta X^*}{\Delta q}$$

Una depreciación real hace que los productos internacionales sean relativamente más caros y, por ende, estimula las exportaciones, por lo que  $X_q$  es positivo. Mientras que un abaratamiento de los productos nacionales reduce la demanda interna de importaciones, significando que  $X_q^*$  es negativo.

Utilizando estas notaciones, podemos plantear cómo afecta a la balanza por cuenta corriente un aumento del TCR ( $q$ ), si todo lo demás permanece constante.

Utilizaremos el superíndice <sup>1</sup> para referirnos al valor que tenía una variable antes, y el superíndice <sup>2</sup> para referirnos al valor de una variable luego del cambio en  $q$  en  $\Delta q = q^2 - q^1$ . Entonces, una variación de la balanza por cuenta corriente debida a un cambio en  $q$  es:

$$\Delta CC = CC^2 - CC^1 = (X^2 - q^2 \cdot X^{*2}) - (X^1 - q^1 \cdot X^{*1})$$

Sumando y restando  $q^2 \cdot X^{*1}$ :

$$\begin{aligned}\Delta CC &= CC^2 - CC^1 = (X^2 - q^2 \cdot X^{*2}) - (X^1 - q^1 \cdot X^{*1}) + q^2 \cdot X^{*1} - q^2 \cdot X^{*1} \\ &= (X^2 - X^1) - q^2 \cdot (X^{*2} - X^{*1}) - X^{*1} \cdot (q^2 - q^1) \\ &= \Delta X - q^2 \cdot \Delta X^* - \Delta q \cdot X^{*1}\end{aligned}$$

Dividiendo por  $\Delta q$  se obtiene la reacción de la balanza por cuenta corriente ante una variación de  $q$ :

$$\begin{aligned}\frac{\Delta CC}{\Delta q} &= \frac{\Delta X}{\Delta q} - q^2 \cdot \frac{\Delta X^*}{\Delta q} - \frac{\Delta q}{\Delta q} X^{*1} \\ CC_q &= X_q - q^2 \cdot X_q^* - X^{*1}\end{aligned}$$

Esta última ecuación resume los dos efectos que tiene una depreciación real sobre la balanza por cuenta corriente: el efecto volumen y el efecto valor. Los términos que contienen  $X_q$  y  $X_q^*$  representan el efecto volumen ya que refieren al efecto del cambio de  $q$  sobre el número de unidades de producto exportadas e importadas. Estos términos son siempre positivos dado que  $X_q > 0$  y  $X_q^* < 0$ . El último término de la ecuación anterior,  $X^{*1}$ , representa el efecto valor y viene precedido de un signo menos. Este último término significa que un incremento de  $q$  empeora la balanza por cuenta corriente, en la medida en que aumenta el valor, en unidades de producto interno, del volumen inicial de las exportaciones.

Lo que nos interesa es determinar cuándo el miembro de la derecha de la ecuación anterior es positivo, de forma tal que una depreciación real haga que la balanza por cuenta corriente aumente. Para eso, empezaremos definiendo la elasticidad de demanda de exportaciones respecto a  $q$ :

$$\eta = \left(\frac{q^1}{X^1}\right) X_q$$

Y la elasticidad de demanda de importaciones respecto a  $q$ :

$$\eta^* = -\left(\frac{q^1}{X^{*1}}\right) X_q^*$$

Se incluye un signo menos en esta última definición ya que  $X_q^* < 0$  y estamos definiendo las elasticidades del comercio como números positivos. Volviendo a la notación que utilizamos para definir  $\frac{\Delta CC}{\Delta q}$ , multiplicamos el lado derecho por  $\frac{q^1}{X^1}$ , para expresarlo en términos de elasticidades del comercio.

$$CC_q \frac{q^1}{X^1} = (X_q - q^2 \cdot X_q^* - X^{*1}) \frac{q^1}{X^1}$$

$$CC_q = \left( X_q \frac{q^1}{X^1} - q^2 \cdot X_q^* \frac{q^1}{X^1} - X^{*1} \frac{q^1}{X^1} \right) \cdot \frac{X^1}{q^1} = \eta \frac{X^1}{q^1} - q^2 X_q^* \frac{q^1 X^1}{X^1 q^1} - X^{*1} \frac{q^1 X^1}{X^1 q^1}$$

Dividiendo ambos miembros por  $X^{*1}$ :

$$\frac{CC_q}{X^{*1}} = \eta \frac{X^1}{q^1} \frac{1}{X^{*1}} - q^2 X_q^* \frac{q^1 X^1}{X^1 q^1} \frac{1}{X^{*1}} - X^{*1} \frac{q^1 X^1}{X^1 q^1} \frac{1}{X^{*1}}$$

Si la balanza por cuenta corriente se encuentra inicialmente en equilibrio tal que  $X^1 = q^1 \cdot X^{*1}$  entonces:

$$\frac{CC_q}{X^{*1}} = \eta \frac{X^1}{X^1} - q^2 X_q^* \frac{q^1 X^1}{X^1 q^1} \frac{1}{X^{*1}} - 1$$

$$\frac{CC_q}{X^{*1}} = \eta - \frac{q^2}{q^1} X_q^* \frac{q^1}{X^{*1}} - 1$$

$$\frac{CC_q}{X^{*1}} = \eta - \frac{q^2}{q^1} \cdot (-\eta^*) - 1$$

$$= \eta + \frac{q^2}{q^1} \cdot (\eta^*) - 1$$

Esta última expresión muestra que  $\Delta CC/\Delta q$  es positivo si

$$\eta + \frac{q^2}{q^1} \cdot (\eta^*) - 1 > 0$$

Si se supone que la variación en q es reducida de forma tal que  $q^1 \cong q^2$  entonces la condición para que un incremento de q mejore la balanza por cuenta corriente es que

$$\eta + \eta^* > 1$$

Esta es la condición de Marshall-Lerner, la cual establece que, si la balanza por cuenta corriente se encuentra inicialmente en equilibrio, una depreciación real de la moneda da lugar a un superávit por cuenta corriente si la suma de las elasticidades respecto a los precios relativos de las

demandas de exportaciones e importaciones es superior a la unidad. Si la balanza por cuenta corriente no se encuentra inicialmente en equilibrio, la condición resulta entonces mucho más compleja.

## 1.2. Metodología de Chena y Bosnic

Chena y Bosnic decidieron desestacionalizar las series utilizadas a través del método X12-ARIMA y, luego, expresadas en logaritmos. La técnica econométrica que utilizan para testear las relaciones de largo plazo implícitas en la CML es la cointegración; y el método se desarrolla en dos etapas haciendo referencia a la metodología de Engle y Granger (1987).

La primera etapa consiste en realizar un análisis de cada una de las variables por separado y determinar si responden a un proceso estacionario de tendencia o en diferencia, para fijar, luego, su orden de integración- que es el número de veces que hay que diferenciarla para transformarla en estacionaria-. Para ello, previamente, se debe estimar el número de retardos óptimos(k) que hay que aplicar a cada una de las series para evitar la posible autocorrelación entre sus residuos. Para el estudio de la estacionariedad se usa el test de Dickey-Fuller aumentado (ADF), a través del procedimiento de Holden y Perman (1994), que propone estimar diferentes ecuaciones contrastando simultáneamente la no estacionariedad y la adecuación de los términos deterministas.

Para diagnosticar la posible autocorrelación entre los residuos, los autores usaron el multiplicador de Lagrange (ML) y, en el caso de heterocedasticidad, se aplicó el test de White con Cross Terms (Chi-sq). Finalmente, para el análisis de normalidad se utilizó el test de Jarque-Bera.

La segunda etapa consiste en estudiar si una combinación lineal de las variables bajo análisis es estacionaria o, lo que es lo mismo, si se encuentran cointegradas. En otras palabras, se debe evaluar la posible existencia de relaciones estables de largo plazo entre las variables, y para esto se usa el test de rango reducido de Johansen (1988) y Johansen y Juselius (1990). Dicha técnica de cointegración contrasta, como hipótesis nula, el número de relaciones de cointegración de acuerdo con el test de la traza, conjuntamente con el del autovalor máximo.

Cabe aclarar que “para evitar especulaciones que puedan surgir por la desconfianza que existe sobre las mediciones del IPC-Indec” (2017, pág. 388), Chena y Bosnic decidieron verificar el cumplimiento o no de la CML con dos mediciones alternativas del TCR. La primera está compuesta por valores del IPC-INDEC hasta el IV trimestre de 2006 y continua con el IPC-Cifra desde el I trimestre de 2007 en adelante, y la segunda toma en cuenta la serie de IPC-INDEC para todo el periodo. Los autores concluyen que, independientemente de la medición del TCR que se utilice, no se cumple la CML para el periodo analizado.

## 2. Anexo 2

### 2.1. Lista de Clubes

A continuación, se muestra la lista de clubes participantes de la Copa Libertadores desde el 2012 al 2022, junto con su nacionalidad:

ID CLUB	CLUB	NACIONALIDAD
1	<u>Alianza Lima</u>	Perú
2	<u>Always Ready</u>	Bolivia
3	<u>América de Cali</u>	Colombia
4	<u>América Mineiro</u>	Brasil
5	<u>Argentinos Juniors</u>	Argentina
6	<u>Arsenal de Sarandí</u>	Argentina
7	<u>Atlas</u>	México
8	<u>Atlético Mineiro</u>	Brasil
9	<u>Atlético Nacional</u>	Colombia
10	<u>Atlético PR</u>	Brasil
11	<u>Atlético Tucumán</u>	Argentina
12	<u>Aucas</u>	Ecuador
13	<u>Barcelona SC</u>	Ecuador
14	<u>Boca Juniors</u>	Argentina
15	<u>Bolívar</u>	Bolivia
16	<u>Botafogo FR</u>	Brasil
17	<u>Caracas</u>	Venezuela
18	<u>Cerro Porteño</u>	Paraguay
19	<u>Chapecoense AF</u>	Brasil
20	<u>Club Tijuana</u>	México
21	<u>Cobresal</u>	Chile
22	<u>Colo Colo</u>	Chile
23	<u>Colón Santa Fe</u>	Argentina
24	<u>Corinthians</u>	Brasil
25	<u>Cruz Azul</u>	México
26	<u>Cruzeiro</u>	Brasil
27	<u>CS Deportivo Pereira</u>	Colombia
28	<u>Cusco FC</u>	Perú
29	<u>Danubio</u>	Uruguay
30	<u>Defensa y Justicia</u>	Argentina
31	<u>Defensor Sporting</u>	Uruguay
32	<u>Delfin SC</u>	Ecuador
33	<u>Deportes Iquique</u>	Chile



34	<u>Deportivo Anzoátegui</u>	Venezuela
35	<u>Deportivo Binacional</u>	Perú
36	<u>Deportivo Cali</u>	Colombia
37	<u>Deportivo La Guaira FC</u>	Venezuela
38	<u>Deportivo Lara</u>	Venezuela
39	<u>Deportivo Quito</u>	Ecuador
40	<u>Deportivo Táchira</u>	Venezuela
41	<u>Emelec</u>	Ecuador
42	<u>Estudiantes de la Plata</u>	Argentina
43	<u>Estudiantes de Mérida</u>	Venezuela
44	<u>FBC Melgar</u>	Perú
45	<u>Flamengo</u>	Brasil
46	<u>Fluminense FC</u>	Brasil
47	<u>Fortaleza Esporte Clube</u>	Brasil
48	<u>Godoy Cruz Antonio Tomba</u>	Argentina
49	<u>Grêmio</u>	Brasil
50	<u>Guadalajara</u>	México
51	<u>Guaraní</u>	Paraguay
52	<u>Huachipato</u>	Chile
53	<u>Huracán</u>	Argentina
54	<u>Independiente</u>	Argentina
55	<u>Independiente del Valle</u>	Ecuador
56	<u>Independiente Medellín</u>	Colombia
57	<u>Independiente Petrolero</u>	Bolivia
58	<u>Internacional</u>	Brasil
59	<u>Jorge Wilstermann</u>	Bolivia
60	<u>Juan Aurich</u>	Perú
61	<u>Junior FC</u>	Colombia
62	<u>Lanús</u>	Argentina
63	<u>LDU de Quito</u>	Ecuador
64	<u>León</u>	México
65	<u>Libertad</u>	Paraguay
66	<u>Liverpool</u>	Uruguay
67	<u>Metropolitanos FC</u>	Venezuela
68	<u>Millonarios</u>	Colombia
69	<u>Mineros de Guayana</u>	Venezuela
70	<u>Monagas SC</u>	Venezuela
71	<u>Montevideo Wanderers</u>	Uruguay
72	<u>Nacional</u>	Uruguay
73	<u>Nacional Asunción</u>	Paraguay



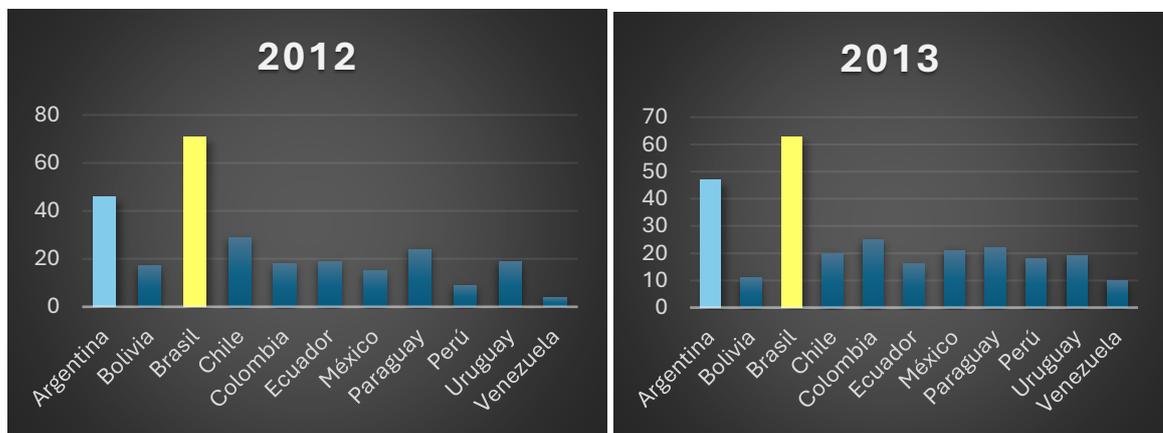
74	<u>Newell's Old Boys</u>	Argentina
75	<u>Ñublense</u>	Chile
76	<u>O'Higgins</u>	Chile
77	<u>Olimpia</u>	Paraguay
78	<u>Palestino</u>	Chile
79	<u>Palmeiras</u>	Brasil
80	<u>Patronato de Parana</u>	Argentina
81	<u>Peñarol</u>	Uruguay
82	<u>Pumas UNAM</u>	México
83	<u>Racing Club</u>	Argentina
84	<u>Red Bull Bragantino SP</u>	Brasil
85	<u>Rentistas</u>	Uruguay
86	<u>River Plate</u>	Argentina
87	<u>Rosario Central</u>	Argentina
88	<u>San José de Oruro</u>	Bolivia
89	<u>San Lorenzo de Almagro</u>	Argentina
90	<u>Santa Fe</u>	Colombia
91	<u>Santos FC</u>	Brasil
92	<u>Santos Laguna</u>	México
93	<u>São Paulo</u>	Brasil
94	<u>Sport Boys Warnes</u>	Bolivia
95	<u>Sporting Cristal</u>	Perú
96	<u>Talleres de Cordoba</u>	Argentina
97	<u>The Strongest</u>	Bolivia
98	<u>Tigre</u>	Argentina
99	<u>Tigres UANL</u>	México
100	<u>Tolima</u>	Colombia
101	<u>Toluca FC</u>	México
102	<u>Trujillanos FC</u>	Venezuela
103	<u>Unión Española</u>	Chile
104	<u>Unión La Calera</u>	Chile
105	<u>Universidad Católica</u>	Chile
106	<u>Universidad Concepción</u>	Chile
107	<u>Universidad de Chile</u>	Chile
108	<u>Universitario</u>	Bolivia
109	<u>Universitario de Deportes</u>	Perú
110	<u>Vasco da Gama</u>	Brasil
111	<u>Vélez Sarsfield</u>	Argentina
112	<u>Zamora FC</u>	Venezuela
113	<u>Zulia</u>	Venezuela
114	<u>Racing Montevideo</u>	Uruguay

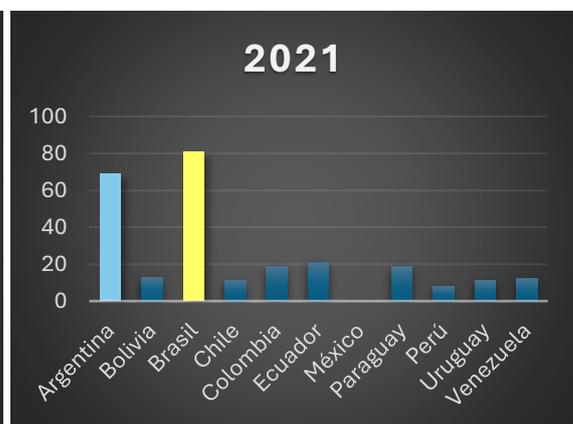
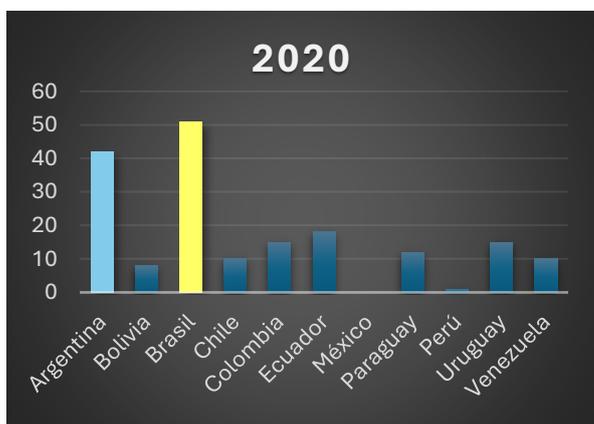
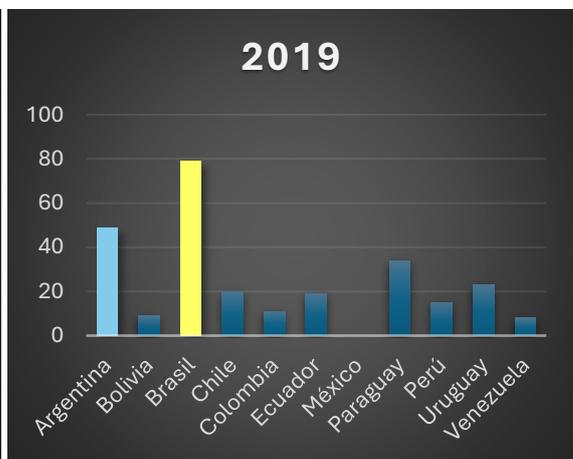
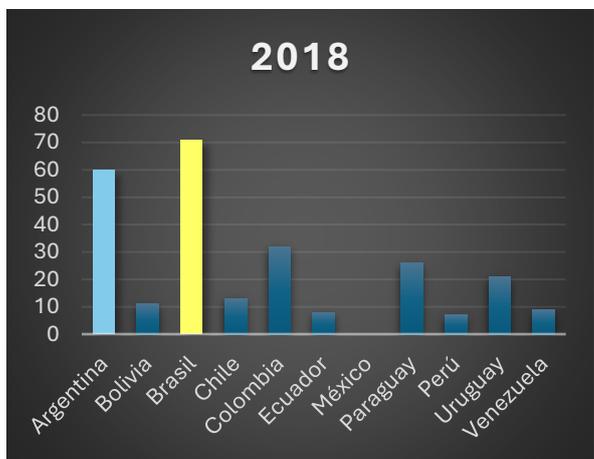
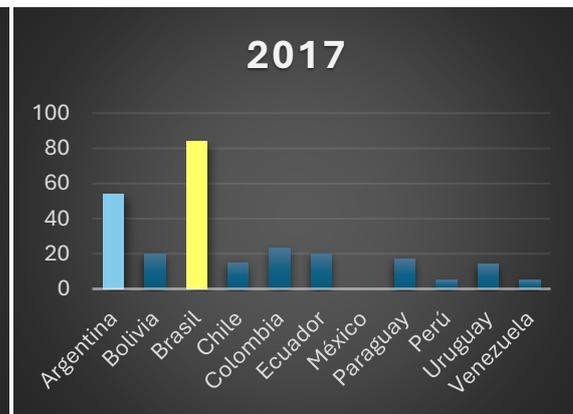
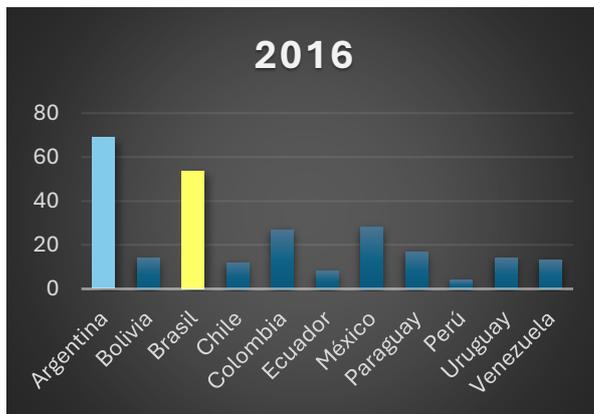
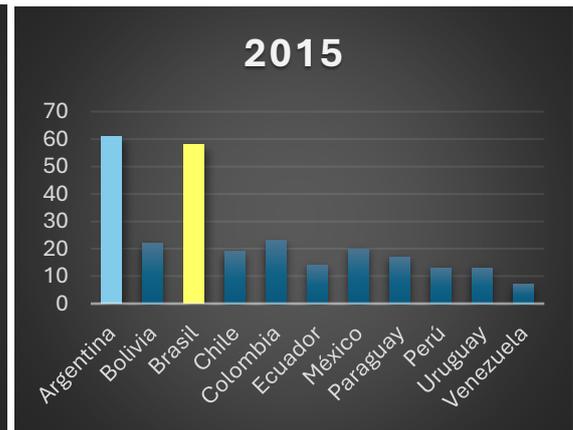
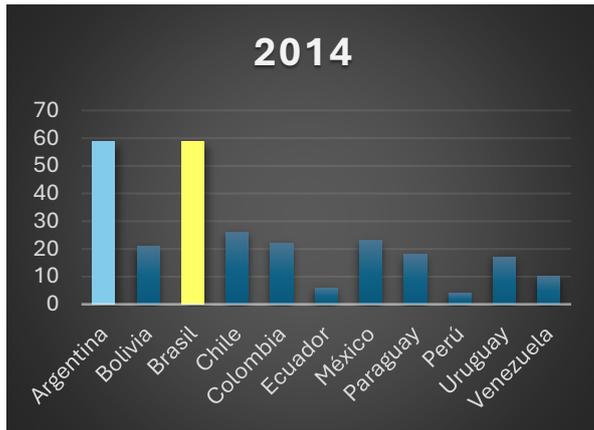


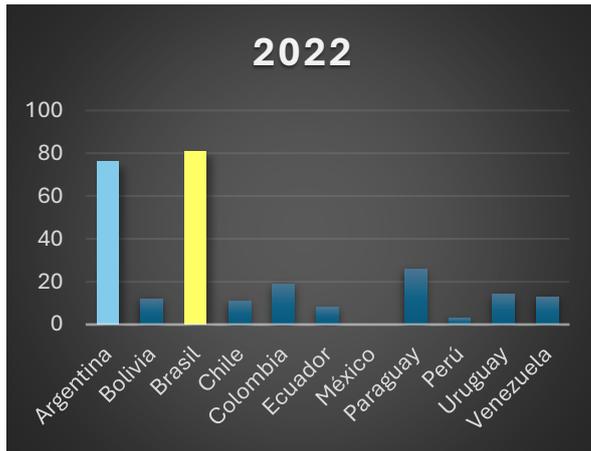
115	<u>Cerro CA</u>	Uruguay
116	<u>Once Caldas</u>	Colombia
117	<u>Monterrey</u>	México
118	<u>Blooming</u>	Bolivia
119	<u>Banfield</u>	Argentina
120	<u>Atlético Morelia</u>	México
121	<u>Deportivo Cuenca</u>	Ecuador
122	<u>Miranda</u>	Venezuela
123	<u>San Luis</u>	México
124	<u>Jaguares</u>	México
125	<u>Junior Barranquilla</u>	Colombia
126	<u>América</u>	México
127	<u>Oriente Petrolero</u>	Bolivia
128	<u>León de Huánaco</u>	Perú
129	<u>Universidad de San Martín</u>	Perú

## 2.2. Puntos Copa Libertadores

Los siguientes gráficos muestran la suma de los puntajes obtenidos por los países de los clubes participantes de la Copa Libertadores durante la fase de grupos por año, desde 2012 a 2022.







**Fuente:** Elaboración propia según FootballDataBase (2024).

### 3. Anexo 3. Conceptos Básicos de Econometría

Si bien mi intención no es transmitir conocimiento de econometría pura a través de este trabajo, sí me resulta importante que el lector- ya sea licenciado en economía o no-, pueda comprender, por lo menos llanamente, la mayoría de los conceptos econométricos que se tratan y por qué aceptamos o rechazamos hipótesis a través de las pruebas.

#### 3.1. ¿Qué es la Econometría?

La econometría puede definirse como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia (a través de datos muestrales) **Fuente especificada no válida..**

En otras palabras, la econometría es la conjunción entre la teoría económica y la medición real, siendo la teoría y la técnica de la medición estadística, el puente que los une (Haavelmo, 1944). En la econometría se amalgaman la teoría económica, economía matemática, estadística económica y estadística matemática.

##### 3.1.1. Metodología de la Econometría

La metodología clásica o tradicional se ajusta a los siguientes lineamientos:

1. Planteamiento de la teoría o Hipótesis.
2. Especificación del modelo matemático o de la teoría.
3. Especificación del modelo econométrico o estadístico.
4. Obtención de la información.
5. Estimación de los parámetros del modelo econométrico.
6. Pruebas de hipótesis (inferencia estadística).



7. Pronostico o predicción.
8. Utilización del modelo para fines de control o de políticas.

### 3.2. ¿Qué es el análisis de regresión?

El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (dependiente) respecto de una o más variables (explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas.

En el análisis de regresión, interesa lo que se conoce como dependencia estadística entre variables, no así la funcional o determinista. En las relaciones estadísticas entre variables, se analizan en esencia, variables aleatorias o estocásticas, es decir, variables con distribuciones de probabilidad. Por otra parte, en la dependencia funcional, también se manejan variables, pero no son aleatorias o estocásticas.

Cabe destacar que, a pesar de que el análisis de regresión tiene que ver con la dependencia de una variable respecto a otras variables, esto no implica necesariamente causalidad (Gujarati & Porter, 2007). En palabras de Kendall y Stuart:

“Una relación estadística, por más fuerte y sugerente que sea, nunca podrá establecer una conexión causal: nuestras ideas de causalidad deben provenir de estadísticas externas y en último término, de una u otra teoría” **Fuente especificada no válida.**

Gujarati y Porter sostienen que una relación estadística por sí misma, no puede, por lógica, implicar causalidad; sino que, para aducir causalidad, se debe acudir a consideraciones a priori o teóricas.

#### 3.2.1. Diferencias entre análisis de regresión y correlación

El análisis de correlación tiene como objetivo principal medir la fuerza o el grado de asociación lineal entre dos variables. El coeficiente de correlación mide esta fuerza de asociación (lineal): por ejemplo, si se quiere encontrar la correlación (coeficiente) entre las lesiones de tobillos y la practicas de ballet; entre las calificaciones en el colegio y en la universidad. Es decir, en el análisis de regresión, en cambio, se pretende estimar o predecir el valor promedio de una variable con base en los valores fijos de otras. Por ejemplo, quizás se desee predecir el promedio de calificaciones en un examen de estadísticas a partir de la calificación de un estudiante en un examen de matemática.

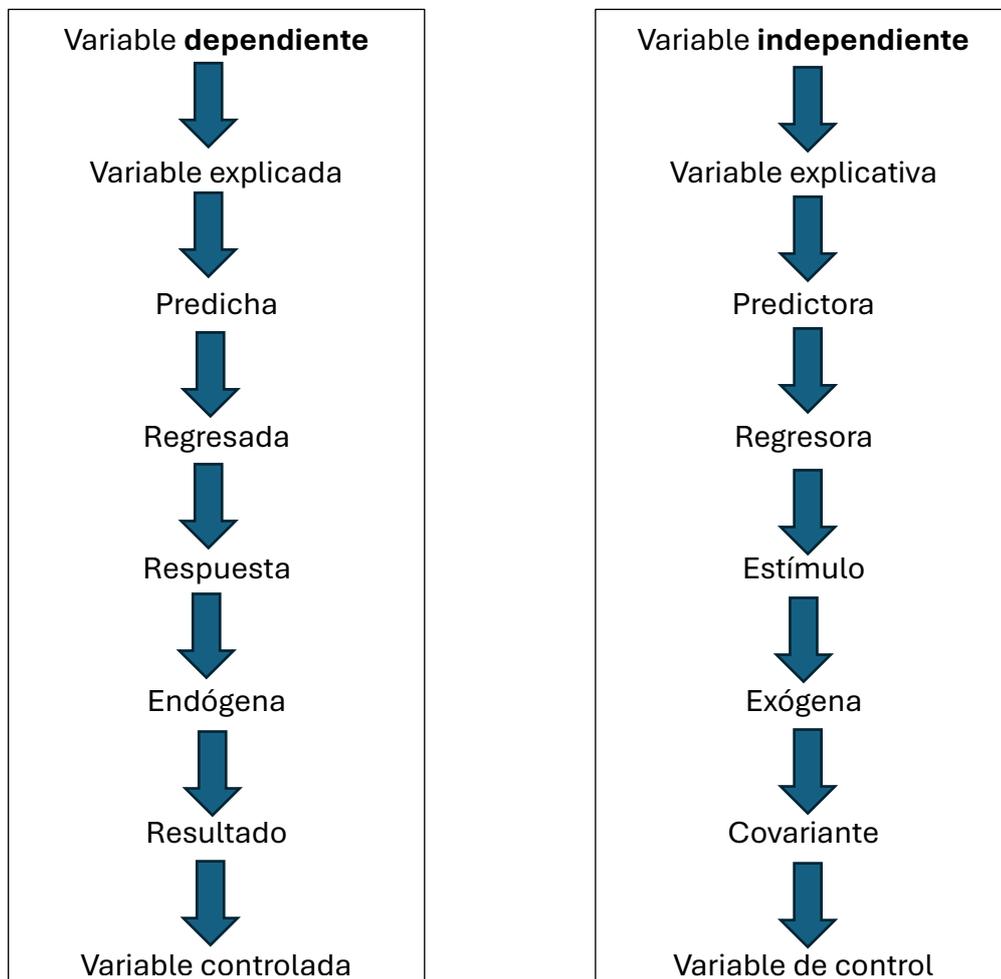
Gujarati y Porter definen algunas diferencias fundamentales entre el análisis de regresión y el análisis de correlación:

En el análisis de regresión hay asimetría en el tratamiento de las variables ya que se supone que la variable dependiente es estadística, aleatoria, o estocástica (tiene una distribución de probabilidad). Además, se asume que las variables explicativas tienen valores fijos (en muestras repetidas).

En el análisis de correlación, en cambio, se tratan dos variables cualesquiera en forma simétrica; no hay distinción entre variables dependiente y explicativa. Ambas variables se consideran aleatorias.

### 3.2.2. Terminología y notación

Me resulta importante que el lector entienda cada vez que se haga referencia a la variable dependiente (y) e independientes (x) a lo largo del trabajo. A continuación, un esquema con las distintas formas en que pueden llamarse ambas variables:

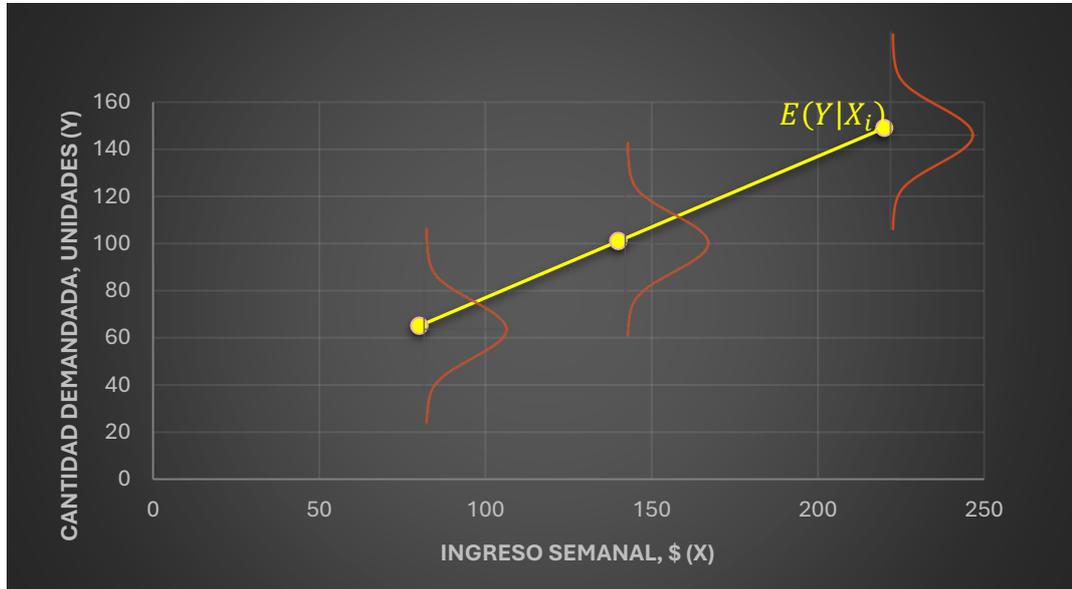


**Fuente:** Elaboración propia en base a Gujarati y Porter (Econometría, 2007).

### 3.3. Función de Regresión Poblacional

Desde el punto de vista geométrico, una curva de regresión poblacional es el lugar geométrico de las medias condicionales de la variable dependiente para los valores fijos de la(s) variable(s)

explicativa(s). Es la curva que conecta las medias de las subpoblaciones de Y que corresponden a los valores dados de la regresora X. Cada media condicional  $E(Y|X_i)$  es función de  $X_i$  donde  $X_i$  es un valor dado de X. Gráficamente:



**Fuente:** Elaboración propia en base a Gujarati y Porter (2007).

Para cada nivel de ingreso semanal  $X_i$ , existe una población de valores  $Y_i$  que se distribuyen alrededor de la media de dichos valores de Y.

Simbólicamente:

$$E(Y|X_i) = f(X_i)$$

Donde  $f(X_i)$  es una función de la variable X. Asumiendo que esta función es lineal de  $X_i$ , expresamos el valor esperado de la distribución de Y dada  $X_i$  como:

$$E(Y|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

Donde los  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son parámetros **no conocidos** pero fijos que se denominan coeficientes de intersección y de pendiente, respectivamente.

Es necesario especificar estocásticamente la FRP. Expresamos la desviación de un  $Y_i$  en particular alrededor de su valor esperado de la siguiente manera:

$$Y_i = E(Y|X_i) + \mu_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

El componente  $E(Y|E_i)$  es un componente sistémico o determinista y es, por ejemplo, la media de la cantidad demandada de todas las familias con el mismo nivel de ingreso. El término  $u_i$  se conoce como perturbación estocástica o término de error estocástico. Es aleatorio o no sistémico y representa



todas las variables omitidas o ignoradas que puedan afectar a  $Y$  pero que no se incluyen (o no pueden incluirse) en el modelo de regresión.

El término estocástico es sinónimo de aleatorio y significa que una variable toma cualquier conjunto de valores, positivos o negativos, con una probabilidad dada.

La pregunta es: ¿Por qué no se crea un modelo con tantas variables como sea posible?

1. Vaguedad de la teoría: de existir una teoría que determine el comportamiento de  $Y$ , podría estar incompleta y, por lo general así es; ni nos sirve como sustituto para todas esas variables excluidas del modelo.
2. Falta de disponibilidad de datos: ya se ha explicado con anterioridad en este trabajo ha sido muy difícil contar con los datos necesarios para hacer las estimaciones necesarias.
3. Variables centrales y periféricas: Hay variables cuya influencia conjunta en la variable controlada sea muy pequeña o que el costo no justifique su introducción explícita en el modelo.
4. Aleatoriedad intrínseca en el comportamiento humano. Un ejemplo claro es la pandemia.
5. Variables representantes (proxy) inadecuadas: en la práctica, es posible que los datos estén llenos de errores de medición.
6. Principio de parsimonia: Si se explica “sustancialmente” el comportamiento de  $Y$  con dos o tres variables explicativas y si la teoría es bastante fuerte para indicar otras variables que pueden incluirse, ¿para qué introducir más variables? Es mejor que ni represente todas las demás variables.
7. Forma funcional incorrecta: con frecuencia, no se conoce la forma de la relación funcional entre la variable regresada y las regresoras.

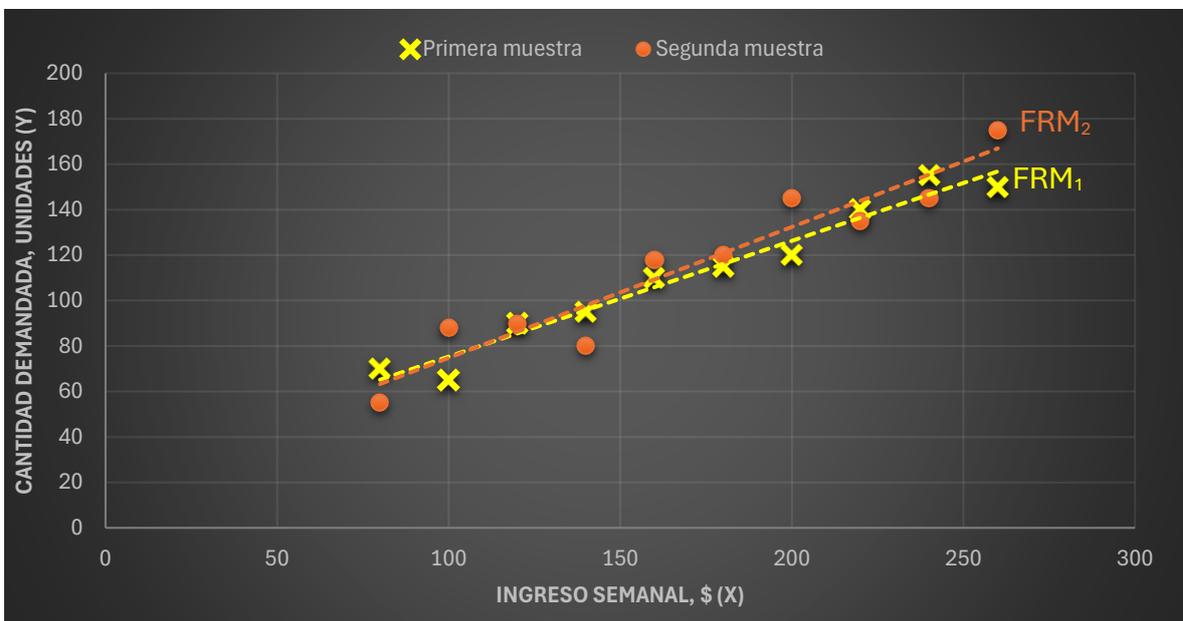
Por todas estas razones, las perturbaciones estocásticas asumen un papel muy importante en el análisis de regresión

### 3.4. Función de Regresión Muestral

En la realidad, lo que se tiene al alcance nunca es la población de valores de  $Y$  que corresponden a valores fijos de  $X$ , sino que no es más que una muestra de valores de  $Y$  que corresponden a algunos valores fijos de  $X$ . Por tanto, la labor es estimar la FRP con base en información muestral.

En base a una muestra, ¿es posible predecir  $Y$  de la población correspondiente a los valores de  $X$  seleccionados? Es decir, ¿se puede estimar la FRP a partir de los datos de la muestra? No con precisión debido a fluctuaciones muestrales. Supongamos que tenemos las siguientes muestras aleatorias de una misma población y, a partir de ellas, podemos construir, dos líneas de regresión muestrales:

Ingreso semanal (X)	Primera muestra (Y <sub>1</sub> )	Segunda muestra (Y <sub>2</sub> )
80	70	55
100	65	88
120	90	90
140	95	80
160	110	118
180	115	120
200	120	145
220	140	135
240	155	145
260	150	175



Fuente: Elaboración propia en base a Gujarati y Porter (2007).

La pregunta es ¿cuál representa mejor a la “verdadera” línea o curva de regresión poblacional? No hay forma de estar 100% seguros. Se supone que las LRM representan la línea de regresión poblacional, pero, debido a fluctuaciones muestrales son, en el mejor de los casos, solo una aproximación de la real regresión poblacional. Se obtendrán n FRM diferentes para n muestras diferentes.

La Función de Regresión Muestral sirve para representar la línea de regresión muestral.

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i$$

Donde:

$\hat{Y}$  se lee Y sombrero o Y gorra.

$\hat{Y}_i$  es el estimador de  $E(Y|X_i)$

$\hat{\beta}_1$  es el estimador de  $\beta_1$ .

$\hat{\beta}_2$  es el estimador de  $\beta_2$ .

Un estimador- conocido también como estadístico (muestral), no es más que una regla, fórmula o método para estimar el parámetro poblacional a partir de la información suministrada por la muestra disponible. El estimador es aleatorio.

Un valor numérico particular obtenido por el estimador en un análisis se conoce como estimación. Una estimación no es aleatoria.

La FRM se expresa, en forma estocástica, de la siguiente forma:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{u}_i$$

Donde  $\hat{u}_i$  denota el término residual (muestral) y es la estimación de  $\mu_i$ .

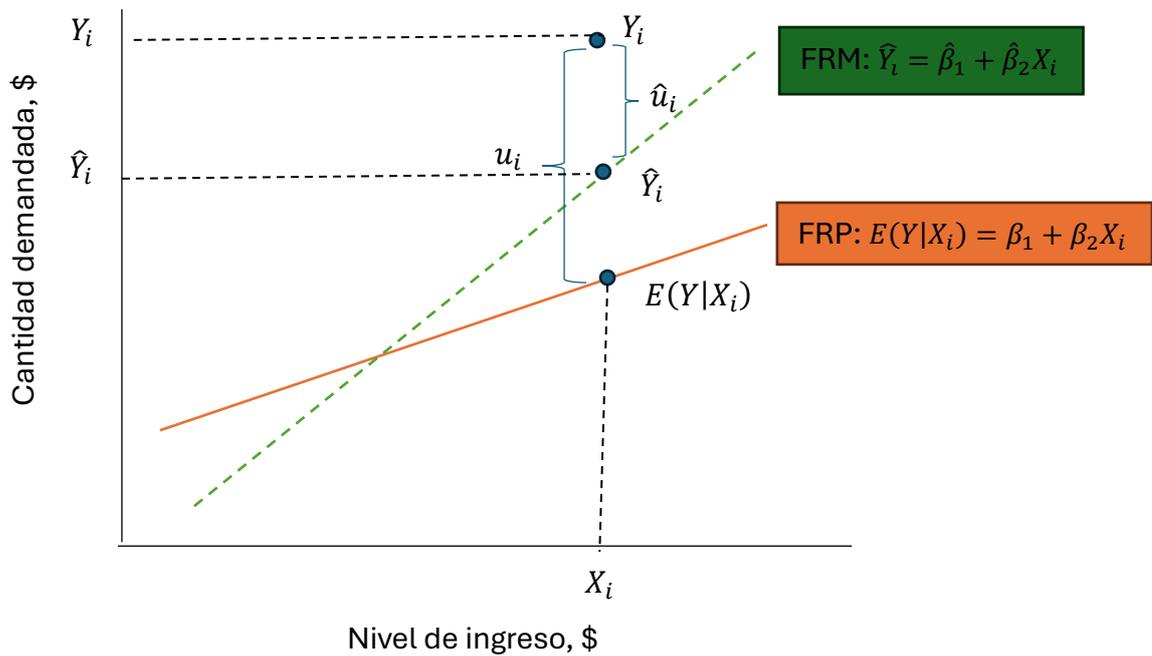
Así, concluimos que el objetivo principal del análisis de regresión es estimar la FRP:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$$

Con base en la FRM:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{u}_i$$

Ya que son más frecuentes los casos en los que el análisis se basa en una sola muestra tomada en una población. Pero, debido a fluctuaciones muestrales, la estimación de la FRP basada en la FRM es, en el mejor de los casos, una aproximación. Esta aproximación se puede ver gráficamente:



**Fuente:** Elaboración propia en base a Gujarati y Porter (2007).

Para  $X=X_i$  se tiene una observación muestral  $Y=Y_i$ . En términos de la FRM, la  $Y_i$  observada se expresa como

$$Y_i = \hat{Y}_i + \hat{u}_i$$

Y en términos de la FRP como

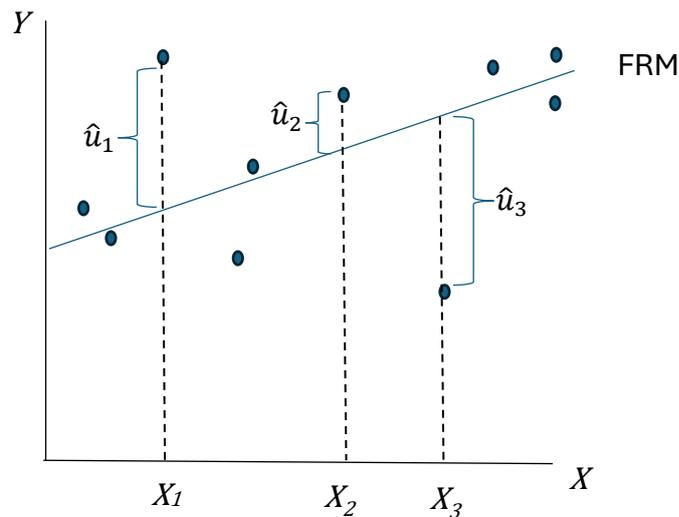
$$Y_i = E(Y|X_i) + \mu_i$$

La pregunta es si existe una regla o método de manera tal que los  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  estén lo más cerca posible de los verdaderos  $\beta_1$  y  $\beta_2$ . Es posible formular procedimientos para que la FRM refleje la FRP tal fielmente como sea posible. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la FRP está “en la nube”, es decir, nunca se llega a conocer realmente.

### 3.5. Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios

La última explicación teórica que me gustaría dar es sobre el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Podemos expresar al estimador del término residual como:

$$\hat{u}_i = Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i$$



Vemos que los residuos son simplemente las diferencias entre los valores observados y los estimados de  $Y$ . Si queremos determinar la FRM de forma tal que quede lo más cerca posible de la  $Y$  observada, lo lógico sería seleccionar la FRM de modo que la suma de los residuos sea la menor posible. El problema es que, calculando simplemente la suma algebraica de los residuos, a todos ellos se les da la misma importancia, sin tener en cuenta cuán cerca o dispersos estén las observaciones individuales de la FRM. Por lo anterior, es posible que la suma algebraica de los residuos estimados sea pequeña a pesar de que las  $\hat{u}_i$  estén muy dispersas respecto de la FRM.

El criterio de MCO evita este problema ya que les otorga más peso a los residuos que están más dispersos (como  $\hat{u}_1$  y  $\hat{u}_3$ ). Este criterio establece que la FRM se determina de forma tal que:

$$\sum \hat{u}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2$$

Sea lo más pequeño posible donde  $\hat{u}_i^2$  son los residuos al cuadrado. Además, los estimadores obtenidos con este método se conocen como estimadores de mínimos cuadrados y tienen algunas propiedades estadísticas muy deseables, que se detallan a continuación.

Las propiedades numéricas de los estimadores de MCO (sin considerar la forma como se generaron los datos) son las siguientes:

1. Los estimadores de MCO se expresan únicamente en términos de las cantidades (es decir,  $X$  e  $Y$ ) observables (es decir, muestras).
2. Son estimadores puntuales: dada la muestra, cada estimador proporciona un solo valor (puntual) del parámetro poblacional pertinente.
3. Una vez obtenidos los estimadores de MCO, se obtiene la línea de regresión muestral. La LRM así obtenida tiene las siguientes propiedades:

- i. Pasa a través de las medias muestrales de Y y X.
- ii. El valor medio de Y estimada es igual al valor medio de Y real.
- iii. El valor medio de los residuos  $\hat{u}_i$  es cero.
- iv. Los residuos  $\hat{u}_i$  no están correlacionados con el valor pronosticado de  $Y_i$ ; es decir, escrito con la forma de desviación:  $\sum \hat{y}_i \hat{u}_i = 0$ .
- v. Los residuos  $\hat{u}_i$  no están correlacionados con  $X_i$ ; es decir,  $\sum \hat{u}_i \hat{X}_i = 0$ .

### 3.6. Modelo clásico de regresión lineal

Sin embargo, hay que tener presente que el objetivo no es sólo obtener  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$ , sino también inferir los verdaderos valores de  $\beta_1$  y  $\beta_2$ . Para esto, no basta sólo con especificar la forma funcional del modelo sino también hacer ciertos supuestos sobre la forma como se genera  $Y_i$ . Los supuestos sobre la(s) variable(s)  $X_i$  y el término de error son relevantes para lograr una interpretación válida de los valores estimados de la regresión.

El modelo de Gauss, modelo clásico o estándar de regresión lineal (MCRL) plantea siete supuestos:

<b>Supuesto 1:</b> Modelo de regresión lineal	El modelo de regresión es lineal en los parámetros, aunque puede o no ser lineal en las variables. La regresada Y y la regresora X pueden no ser lineales.
<b>Supuesto 2:</b> Valores fijos de X, o valores de X independientes del término de error	Los valores que toma la regresora X pueden considerarse fijos en muestras repetidas (caso de la regresora fija), o haber sido muestreados junto con la variable dependiente Y (caso de regresora estocástica). En el segundo caso, las variables X y el término de error son independientes.
<b>Supuesto 3:</b> El valor medio de la perturbación $\hat{u}_i$ es igual a cero	Dado el valor de $X_i$ , la media o el valor esperado del término de perturbación aleatoria $\hat{u}_i$ es cero.
<b>Supuesto 4:</b> Homocedasticidad	La varianza del término de error es la misma, sin importar el valor de X.
<b>Supuesto 5:</b> No hay autocorrelación entre las perturbaciones	Dados dos valores cualesquiera de X, $X_i$ y $X_j (i \neq j)$ , la correlación entre dos $u_i$ y $u_j (i \neq j)$ cualesquiera es cero. Es decir,

	estas observaciones se muestrean de manera independiente.
<b>Supuesto 6:</b> El número de observaciones $n$ debe ser mayor que el número de parámetros a estimar	Sucesivamente, el número de observaciones $n$ debe ser mayor que el número de variables explicativas.
<b>Supuesto 7:</b> La naturaleza de las variables $X$	No todos los valores $X$ en una muestra determinada deben ser iguales. Técnicamente, $\text{var}(X)$ debe ser un número positivo. Además, no puede haber valores atípicos de la variable $X$ .

El plan es estudiar primero las propiedades del MCRL y luego examinar lo que sucede si no se cumple uno o más de los supuestos.

### 3.7. Teorema de Gauss-Markov

Las propiedades estadísticas de MCO se basan en los supuestos del MCRL, y están avalados por el teorema de Gauss-Markov. Para entender este teorema, es necesario considerar la propiedad del mejor estimador lineal insesgado (MELI):

Se dice que un estimador, por ejemplo, el estimador de MCO  $\hat{\beta}_2$ , es el mejor estimador lineal insesgado de  $\beta_2$  si:

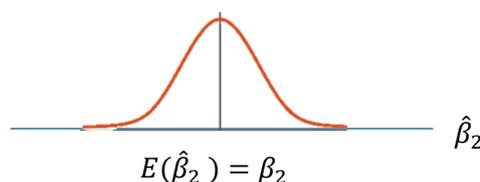
1. Es **función lineal** de una variable aleatoria.
2. **Es insesgado**, es decir, su valor promedio o esperado,  $E(\hat{\beta}_2)$ , es igual al valor verdadero,  $\beta_2$ .
3. Tiene **varianza mínima** dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgados; un estimador lineal insesgado con varianza mínima se conoce como estimador eficiente.

#### Teorema de Gauss-Markov

Dados los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, los estimadores de MCO, dentro de la clase de estimadores lineales insesgados, tienen varianza mínima, es decir, son MELI.

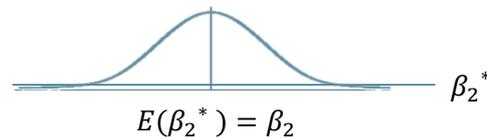
La siguiente figura muestra la distribución muestral del estimador de MCO  $\hat{\beta}_2$ , es decir, la distribución de los valores asumidos por  $\hat{\beta}_2$  en experimentos repetidos de muestreo.

- a) Distribución muestral de  $\beta_2$ .



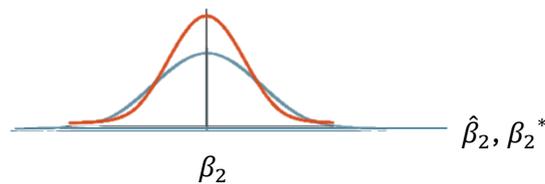
Por conveniencia, se supuso que  $\hat{\beta}_2$  está distribuido simétricamente; la media de los valores  $\hat{\beta}_2$  es el verdadero valor de  $\beta_2$ . En esta situación, decimos que  $\hat{\beta}_2$  es un estimador insesgado de  $\beta_2$ .

b) Distribución muestral de  $\beta_2^*$ .



Suponemos que se obtuvo otro estimador  $\beta_2^*$  (por un método distinto a MCO) y también es insesgado.

c) Distribución muestral de  $\beta_2$  y  $\beta_2^*$ .



Si ambos estimadores son funciones lineales de  $Y$  e insesgados, en el gráfico c) es claro ver que se preferirá el estimador  $\hat{\beta}_2$  antes que  $\beta_2^*$  porque tiene menor varianza, es decir, la distribución de  $\beta_2^*$  está más dispersa alrededor del valor de la media que la distribución de  $\hat{\beta}_2$ . En otras palabras, se escogerá el estimador MELI porque es más probable que este más cercano a  $\beta_2$ .

En la medida en que se satisfagan los supuestos del MCRL, el teorema será válido. Así, no se necesita buscar otro estimador insesgado lineal porque no habrá otro con una varianza menor que la del estimador encontrado a través de MCO.

Existe un supuesto que es particularmente importante: el supuesto de normalidad. Si suponemos que  $\mu_i$  sigue una distribución normal, los estimadores de MCO tienen ciertas propiedades:

- i. Son insesgados.
- ii. Tienen varianza mínima. En combinación con i, significa que son eficientes.
- iii. Presentan consistencia; es decir, a medida que el tamaño de la muestra aumenta indefinidamente, los estimadores convergen hacia sus verdaderos valores poblacionales.
- iv.  $\hat{\beta}_1$  (al ser función lineal de  $u_i$ ) está normalmente distribuida con

$$\text{Media: } E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_1): \sigma_{\hat{\beta}_1}^2 = \frac{\sum X_i^2}{n \sum x_i^2} \sigma^2$$

O, en forma más compacta,

$$\hat{\beta}_1 \sim N(\beta_1, \sigma_{\hat{\beta}_1}^2)$$

Entonces, de acuerdo con las propiedades de la distribución normal, la variable Z definida como

$$Z = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{\sigma_{\hat{\beta}_1}}$$

Sigue la distribución normal estándar, es decir, una distribución normal con media cero y varianza unitaria (=1), o

$$Z \sim N(0,1)$$

v.  $\hat{\beta}_2$  también esta normalmente distribuida, como para  $\hat{\beta}_1$ :

$$\hat{\beta}_2 \sim N(\beta_2, \sigma_{\hat{\beta}_2}^2)$$

vi.  $(n-2) \left( \hat{\sigma}^2 / \sigma^2 \right)$  sigue una distribución  $\chi^2$  (chi-cuadrada) con (n-2) grados de libertad.

vii.  $(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2)$  se distribuyen de manera independiente respecto de  $\hat{\sigma}^2$ .

viii.  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  tienen varianza mínima entre todas las colases de estimadores insesgados, lineales o no lineales. A diferencia del teorema de Gauss-Markov, no se limita a la clase de estimadores lineales. Los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios son los mejores estimadores insesgados (MEI); es decir, tienen varianza mínima en toda la clase de los estimadores insesgados.

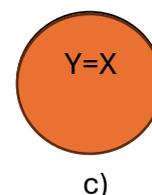
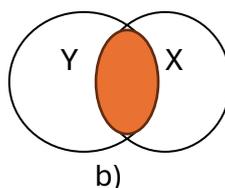
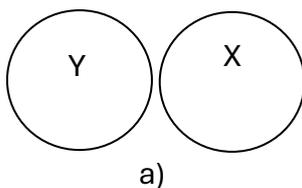
Vale recalcar que si suponemos que  $u_i$  tiene una distribución normal,  $Y_i$  también tiene una distribución normal:

$$Y_i \sim N(\beta_1 + \beta_2 X_i, \sigma^2)$$

Ya definidos estos conceptos, estamos en condiciones de empezar el análisis que nos incumbe: determinar, haciendo uso de la econometría, si la economía de nuestro país ha influido en el desempeño del fútbol en los últimos años y de qué manera.

### 3.8. Coeficiente de determinación $r^2$

El coeficiente de determinación  $r^2$  (caso de 2 variables) o  $R^2$  (regresión múltiple) es una medida comprendida que dice cuán bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos. Gráficamente:



El círculo Y representa la variación en la variable dependiente Y, y el círculo X, la variación en la variable explicativa X. La intersección de los dos círculos (área sombreada) indica la medida en la cual la variación en Y se explica por la variación en X (por ejemplo, a través de una regresión por MCO). El  $r^2$  es tan solo una medida numérica de esta intersección. Cuando la intersección es completa, como en c), el  $r^2$  es 1 ya que el 100% de la variación en Y se explica por X. Mostraré como calcular  $r^2$  para mayor comprensión. Sabiendo que

$$Y_i = \hat{Y}_i + \hat{u}_i$$

O, en forma de desviación:

$$y_i = \hat{y}_i + \hat{u}_i$$

Al elevar al cuadrado en ambos lados y sumar sobre la muestra, obtenemos:

$$\sum y_i^2 = \sum \hat{y}_i^2 + \sum \hat{u}_i^2 + 2 \sum \hat{y}_i \hat{u}_i = \hat{\beta}_2^2 \sum x_i^2 + \sum \hat{u}_i^2$$

Dado que  $\sum \hat{y}_i \hat{u}_i = 0$  y  $\hat{y}_i = \hat{\beta}_2 x_i$

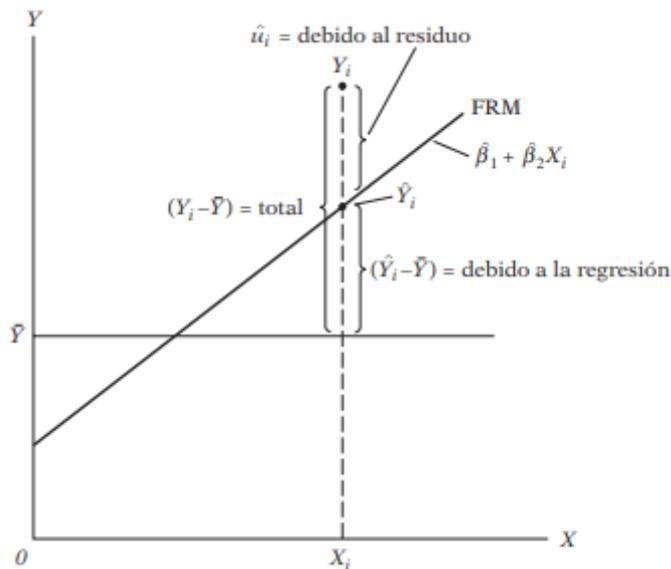
El primer término  $\sum y_i^2 = \sum (Y_i - \bar{Y})^2$  = variación total de los valores reales de Y respecto de su media muestral, suele denominarse la suma de cuadrados total (SCT).

El término  $\sum \hat{y}_i^2 = \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = \hat{\beta}_2^2 \sum x_i^2$  = variación de los valores de Y estimados alrededor de su media ( $\hat{Y} = \bar{Y}$ ), que aproximadamente puede llamarse la suma de cuadrados debida a la regresión (o sea, debida a las variables explicativas), o suma de cuadrados explicada (SCE).

El término  $\sum \hat{u}_i^2$  suele llamarse de la variación residual o no explicada de los valores de Y alrededor de la línea de regresión, o solo la suma de cuadrados de los residuos (SCR). Así,

$$\mathbf{SCT = SCE + SCR}$$

Y muestra que la variación total en los valores Y observados alrededor del valor de su media puede dividirse en dos partes, una atribuible a la línea de regresión, y la otra a fuerzas aleatorias dado que no todas las observaciones Y caen sobre la línea ajustada. Gráficamente



Fuente: Econometría (Gujarati & Porter, 2007, pág. 75).

Ahora para obtener el valor de  $r^2$  dividimos toda la anterior ecuación entre la SCT:

$$1 = \frac{SCE}{SCT} + \frac{SCR}{SCT}$$

El 1er término del 2do miembro es  $r^2$ :

$$r^2 = \frac{SCE}{SCT} = \frac{\sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

O también como:

$$r^2 = 1 - \frac{SCR}{SCT} = \frac{\sum \hat{u}_i^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

La cantidad  $r^2$  así definida se conoce como coeficiente de determinación (muestral) y es la medida más común de la bondad del ajuste de una línea de regresión. Verbalmente,  $r^2$  mide la proporción o el porcentaje de la variación total en Y explicada por el modelo de regresión. Pueden observarse dos propiedades de  $r^2$ :

- 1- Es una cantidad no negativa.
- 2- Sus límites son 0 y 1, donde 1 significa un ajuste perfecto tal que  $\hat{Y}_i = Y_i$  por cada  $i$ . Mientras que un  $r^2$  de 0 implica que no hay relación alguna entre la variable regresada y la variable regresora (es decir,  $\hat{\beta}_2 = 0$ ).

Por lo visto, mientras más cerca esté de 1, mejor será el ajuste. Pero surgen varios problemas con  $R^2$  como medida de comparación de modelos.

En primer lugar, mide la bondad de ajuste dentro de la muestra, en el sentido de conocer la cercanía entre un valor Y estimado y su valor real en la muestra dada. No hay garantía de que pronosticará bien las observaciones fuera de la muestra.

En segundo lugar, al comparar dos o más valores de  $R^2$ , la variable dependiente, o regresada, debe ser la misma.

En tercer lugar, y lo más importante, es que una  $R^2$  no puede disminuir cuando se agregan más variables al modelo. Por consiguiente, existe la tentación de apostar por “maximizar  $R^2$ ” simplemente añadiendo más variables. Por supuesto que al agregar variables se incrementa  $R^2$ , pero también aumenta la varianza del error de predicción.

### *$R^2$ ajustada*

La  $R^2$  ajustada se denota de la siguiente manera:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{\frac{SCE}{n-k}}{\frac{SCT}{n-1}} = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k}$$

Como se ve en esta fórmula,  $R^2$  ajustada  $\leq R^2$ , lo cual muestra cómo la  $R^2$  ajustada penaliza cuando se agregan más regresoras. A diferencia de  $R^2$ , la  $R^2$  ajustada se incrementa sólo si el valor absoluto de t de la variable añadida es mayor que 1. Así, para comparar,  $R^2$  ajustada es una mejor medida que  $R^2$ . Pero una vez más, tenga en cuenta que la regresada debe ser la misma para que la comparación sea válida.

### *Comparación de dos valores de $R^2$*

Al comparar dos modelos con base en el coeficiente de determinación, ajustado o no, el tamaño de la muestra n y la variable dependiente deben ser los mismos; las variables explicativas pueden adoptar cualquier forma.

La razón es que, por definición,  $R^2$  mide la proporción de la variación de la variable dependiente explicada por la(s) variable(s) explicativa(s). Por ende, en un modelo como

$$\ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + u_i$$

el coeficiente de determinación mide la proporción de la variación en  $\ln Y$  explicada por  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$ ; un cambio en  $\ln Y$  da un cambio relativo o proporcional en Y. Mientras que en un modelo como

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + u_i$$

mide la proporción de la variación en Y, que refiere a un cambio absoluto. No refieren a la misma variable.

De la definición de  $R^2$  sabemos que

$$1 - R^2 = \frac{\sum \hat{u}_i^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

para el modelo lineal y

$$1 - R^2 = \frac{\sum \hat{u}_i^2}{\sum (\ln Y_i - \ln \bar{Y})^2}$$

Para el modelo log. Como los denominadores del lado derecho son diferentes, no podemos comparar los términos  $R^2$  directamente.

### 3.9. Prueba t

Una prueba de significancia es un procedimiento que utiliza los resultados muestrales para verificar la verdad o falsedad de una hipótesis nula. La idea básica es la de un estadístico de prueba (un estimador) y su distribución muestral según la hipótesis nula. La decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula se toma en base al valor del estadístico de prueba obtenido con los datos disponibles.

Según el supuesto de normalidad, la variable

$$t = \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{ee(\hat{\beta}_2)} = \frac{(\hat{\beta}_2 - \beta_2) \sqrt{\sum x_i^2}}{\hat{\sigma}} \quad 1$$

Sigue la distribución t con n-2 grados de libertad. Si el valor del verdadero  $\beta_2$  se especifica con la hipótesis nula, el valor t de la ecuación anterior, se calcula fácilmente a partir de la muestra disponible y, por ende, sirve como estadístico de prueba. Y como este estadístico de prueba sigue una distribución t, caben afirmaciones sobre los intervalos de confianza como la siguiente:

$$Pr \left[ -t_{\alpha/2} \leq \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2^*}{ee(\hat{\beta}_2)} \leq t_{\alpha/2} \right] = 1 - \alpha \quad 2$$

Donde  $\beta_2^*$  es el valor de  $\beta_2$  en  $H_0$  y  $-t_{\alpha/2}$  y  $t_{\alpha/2}$  son los valores de t (los valores críticos de t) obtenidos de la tabla t para un nivel de significancia  $(\alpha/2)$  y (n-2) grados de libertad.

Si se reorganiza la última expresión queda:

$$Pr[\beta_2^* - t_{\alpha/2} ee(\hat{\beta}_2) \leq \hat{\beta}_2 \leq \beta_2^* + t_{\alpha/2} ee(\hat{\beta}_2)] = 1 - \alpha \quad 3$$

Que da el intervalo en el cual se encontrará  $\hat{\beta}_2$  con probabilidad  $1 - \alpha$  dado  $\beta_2 = \beta_2^*$ . En el lenguaje de pruebas de hipótesis, el intervalo de confianza a  $100(1-\alpha)\%$  establecido en la anterior expresión se conoce como región de aceptación (de la hipótesis nula) y la(s) región(es) que quedan fuera del intervalo de confianza se llama(n) región(es) de rechazo de  $H_0$  o región(es) crítica(s). Los límites de confianza dados por los puntos extremos del intervalo de confianza se llaman también valores críticos,

Entonces, se concluye que, mediante este procedimiento, se somete a hipótesis algún valor de  $\beta_2$  y se ve si el  $\hat{\beta}_2$  calculado se encuentra dentro de los límites de confianza razonables alrededor del valor sometido a hipótesis.

En la práctica, sin embargo, no hay necesidad de calcular la expresión 3 explícitamente, se calcula el valor t del centro de la doble desigualdad de 2 y se ve si cae entre los valores críticos t o fuera de ellos.

Observe que si el  $\beta_2$  estimado es igual al hipotético, el valor t será cero. Sin embargo, en la medida en que el valor de  $\beta_2$  estimado se aleje del valor hipotético, el valor absoluto de t será cada vez mayor. Por ende, un valor grande de  $|t|$ , será evidencia en contra de la  $H_0$ .

En el lenguaje de las pruebas de significancia, se dice que un estadístico es estadísticamente significativo si el valor del estadístico de prueba cae en la región crítica. En este caso, se rechaza la hipótesis nula. De la misma manera, se dice que una prueba no es estadísticamente significativa si el valor del estadístico de prueba cae en la región de aceptación.

Una regla práctica es la regla “2t”: Si el número de grados de libertad es 20 o más, y si  $\alpha$ , el nivel de significancia se fija en 0.05, se rechaza la hipótesis nula  $\beta_2 = 0$  si el valor de t calculado es superior a 2 en valor absoluto.

El razonamiento de esta regla no es muy difícil. De (2) se sabe que rechazaremos  $H_0: \beta_2 = 0$  si

$$|t| = \left| \frac{\hat{\beta}_2}{ee(\hat{\beta}_2)} \right| > t_{\alpha/2}$$

Para los grados de libertad apropiados.

### 3.10. Valor p

Una vez obtenido un estadístico de prueba (el estadístico t) en un ejemplo dado, ¿por qué no tan sólo consultar la tabla estadística adecuada y encontrar la probabilidad real de obtener un valor del estadístico de prueba tan grande o mayor que el obtenido en el ejemplo? Esta probabilidad se llama valor p (valor de probabilidad), también conocido como nivel observado o exacto de significancia, o probabilidad exacta de cometer un error de tipo I <sup>11</sup>.

El valor p se define como el nivel de significancia más bajo al cual puede rechazarse una hipótesis nula.

---

<sup>11</sup> La probabilidad de cometer un error de tipo I es la probabilidad rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. La probabilidad de cometer el error de tipo II es la probabilidad de aceptar la hipótesis nula cuando es falsa.

Si los datos no apoyan la hipótesis nula, el  $|t|$  obtenido con tal hipótesis nula será “grande” y, por ende, el valor  $p$  de obtener tal  $|t|$  será “pequeño”. En otras palabras, para un tamaño de muestra dado, a medida que aumenta el valor absoluto de mi  $t$  de student calculada (mi estadístico de prueba), el valor  $p$  se reduce, y se rechaza la hipótesis nula con mayor confianza.

¿Cuál es la relación entre el  $p$  valor y el nivel de significancia  $\alpha$ ? Si se adquiere el hábito de fijar  $\alpha$  igual al valor  $p$  de un estadístico de prueba (es decir, el estadístico  $t$ ), entonces no hay conflicto entre estos dos valores. En otros términos, es mejor dejar de fijar  $\alpha$  de forma arbitraria en algún nivel y tan solo seleccionar el valor  $p$  del estadístico de prueba.

Si en una aplicación el valor  $p$  de un estadístico de prueba resulta ser, por ejemplo, 14,5% o 0,145 y el analista decide rechazar la  $H_0$  en este nivel (exacto) de significancia, pues que así sea. No está mal correr el riesgo de equivocarse 14,5% de las veces si se rechaza la hipótesis nula verdadera.

Tampoco está mal si el investigador decide escoger un  $p$  valor cercano a 0,002% y no correr el riesgo de equivocarse más de dos veces de cada 10.000.

### 3.11. Criterios de información

Los indicadores con criterio de información abordan el compromiso entre la complejidad y la capacidad de predictiva de un modelo. Cuanto más complejo sea un modelo, peor será su capacidad para predecir en un abanico amplio de situaciones. Es decir, cuantas más variables y cuantas más interrelaciones entre los componentes incorpore un modelo, más concretas serán sus predicciones, pero también menos generalizables.

Si un modelo es sencillo e incluye solo los componentes con mayor importancia en el sistema, podrá predecir en un mayor número de escenarios aceptando un cierto error de precisión.

**Criterio= complejidad – bondad de ajuste**

#### 3.11.1. Criterio de información Akaike (CIA)

La idea de imponer una penalización por añadir regresoras al modelo se desarrolló más en el criterio CIA, el cual se define como:

$$CIA = e^{2k/n} \frac{\sum \hat{\mu}_i^2}{n} = e^{2k/n} \frac{SCR}{n}$$

donde  $k$  es el número de regresoras (inclusive el intercepto, medida de la complejidad del modelo) y  $n$  es el número de observaciones. Por conveniencia matemática, se expresa como

$$\ln CIA = \frac{2k}{n} + \ln \frac{SCR}{n}$$

donde  $\ln CIA$  es el logaritmo natural de CIA y  $2k/n$  es el factor de penalización.

Como se ve en la fórmula, CIA impone una mayor penalización que  $R^2$  ajustada por añadir regresoras. Al comparar dos o más modelos, se preferirá el que tenga el menor valor CIA. Una ventaja del CIA es que resulta útil no sólo para el desempeño de la predicción dentro de la muestra, sino también para el de la predicción fuera de la muestra de un modelo de regresión. También sirve para determinar la longitud del rezago en el modelo AR(p).

A pesar de su uso generalizado, el CIA tiene limitaciones que los investigadores deben conocer. Una limitación notable es que CIA supone que todos los modelos que se comparan están ajustados al mismo conjunto de datos. Si los modelos se basan en diferentes conjuntos o subconjuntos de datos, es posible que los valores de CIA no sean directamente comparables. Además, CIA no tiene en cuenta la posibilidad de una especificación errónea del modelo, lo que puede dar lugar a estimaciones sesgadas y conclusiones engañosas. Los investigadores deben considerar estas limitaciones al utilizar CIA como criterio de selección de modelos (Statisticseasily, 2024).

### 3.11.2. Criterio de información Schwarz (CIS)

El criterio CIS, de la misma naturaleza que el CIA, se define como:

$$CIS = n^{k/n} \frac{\sum \hat{u}^2}{n} = n^{k/n} \frac{SCR}{n}$$

O, en forma logarítmica,

$$\ln CIS = \frac{k}{n} \ln n + \ln \frac{SCR}{n}$$

donde  $[(k/n) \ln n]$  es el factor de penalización. CIS impone una penalización mayor que CIA.

Al igual que en CIA, mientras más pequeño sea el valor de CIS, mejor será el modelo- un CIS bajo implica un número menos de variables explicativas, mejor ajuste, o ambos-. De nuevo, al igual que en CIA, CIS sirve para comparar el desempeño del pronóstico dentro de la muestra y fuera de la muestra de un modelo.

Es importante tener en cuenta que el CIS se puede utilizar para comparar los modelos estimados sólo cuando los valores numéricos de la variable dependiente son idénticos para que todas las estimaciones sean comparadas (Statisticseasily, 2024).

## 4. Anexo 4. Ecuación N°1

$$\begin{aligned} pts\_lib\_arg_i = & \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 pbipc\_arg_i + \hat{\beta}_3 gini\_arg_i + \hat{\beta}_4 inf\_arg_i + \hat{\beta}_5 idh\_arg_i \\ & + \hat{\beta}_6 tcr\_arg_i + \hat{\beta}_7 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\mu}_i \end{aligned}$$

#### 4.1. Prueba de White

Ya hemos nombrado que un supuesto importante del modelo clásico de regresión lineal es que la varianza de cada término de perturbación  $u_i$ , condicional a los valores seleccionados de las variables explicativas, es algún número constante igual a  $\sigma^2$ . Este es el supuesto de homocedasticidad- o, igual varianza-.

La prueba más común para detectar heteroscedasticidad es la de White. Los pasos para seguir son los siguientes:

1. Dada la información, estimar

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$$

Y obtener los residuos  $\hat{u}_i$ .

2. Efectuar la siguiente regresión (auxiliar):

$$\hat{u}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{3i}^2 + \alpha_6 X_{2i} X_{3i} + v_i$$

Se debe obtener  $R^2$  de esta regresión (auxiliar).

3. Según la hipótesis nula de que no hay heteroscedasticidad, puede demostrarse que el tamaño de la muestra ( $n$ ) multiplicado por  $R^2$  obtenido de la regresión auxiliar asintóticamente sigue la distribución Chi-Cuadrada con  $gl$  igual al número de regresoras (sin el término constante) en la regresión auxiliar. Es decir:

$$n \cdot R^2 \sim \chi_{g.l}^2$$

Donde los  $g.l$  son iguales a los definidos antes.

4. Si el valor Chi- Cuadrada obtenido excede al valor Chi-Cuadrada crítico en el nivel de significancia seleccionado, la conclusión es que HAY heteroscedasticidad. Si este No excede al valor chi-cuadrada crítico, no hay heteroscedasticidad, lo cual quiere decir que, en la regresión auxiliar,  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$ .

En los casos en que el estadístico de prueba de White es significativo estadísticamente, la heteroscedasticidad puede no ser necesariamente la causa, sino los errores de especificación. En otras palabras, la prueba de White puede ser una prueba de heteroscedasticidad (pura), de error de especificación o de ambos.

Ahora realizando el Test de White en EViews, los resultados que arroja el software se pueden ver de la siguiente forma:

Heteroskedasticity Test: White  
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.376325	Prob. F(6,4)	0.8630
Obs*R-squared	3.968940	Prob. Chi-Square(6)	0.6809
Scaled explained SS	0.249335	Prob. Chi-Square(6)	0.9997

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 07/30/24 Time: 19:53  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-695.4903	944.8660	-0.736073	0.5025
PBIPC_ARG^2	4.73E-07	9.31E-07	0.508621	0.6378
GINI_ARG^2	529.7546	522.5623	1.013764	0.3680
IDH_ARG^2	774.5673	1371.643	0.564700	0.6024
INF_ARG^2	-5.265808	21.39118	-0.246167	0.8177
TCR_ARG^2	0.000356	0.001861	0.191281	0.8576
INGR_TRANSF_ARG^2	-0.001170	0.001145	-1.021589	0.3647
R-squared	0.360813	Mean dependent var		11.53840
Adjusted R-squared	-0.597968	S.D. dependent var		11.79624
S.E. of regression	14.91172	Akaike info criterion		8.503298
Sum squared resid	889.4375	Schwarz criterion		8.756504
Log likelihood	-39.76814	Hannan-Quinn criter.		8.343687
F-statistic	0.376325	Durbin-Watson stat		1.691061
Prob(F-statistic)	0.862954			

La hipótesis nula del test de White se basa en el cumplimiento de homocedasticidad- o inexistencia de heteroscedasticidad-. Para contrastar la H0 (homocedasticidad) se prueba si  $u^2$  está relacionada con una o más variables explicativas. De manera equivalente, la H0 puede expresarse como:

$$H_0: E(u^2 | x_1, \dots, x_k) = E(u^2) = \sigma^2$$

Se realiza la estimación de MCO sobre el Modelo original, donde la estimación de  $\hat{u}^2$  es el cuadrado del error del Modelo original.

Las observaciones por la  $R^2$  de este modelo se distribuyen asintóticamente como una Chi-Cuadrada con los grados de libertad que se le está imponiendo con la regresión auxiliar (6, en nuestro caso).

Si buscamos en la tabla, el valor de la Chi-cuadrada (6) para un margen de error del 5% de confianza es 12,5916. Simbólicamente:

$$\chi^2_{tabla}(6) = 12,5916$$



En el cuadro de Eviews de arriba, vemos que el valor observado para el  $R^2$  es 3,96. Simbólicamente:

$$\chi^2_{calculado}(6) = 3,96$$

Es decir, al ser 3,96 menor a 12,59 no rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad y decimos que no hay evidencia suficiente de heteroscedasticidad. Lo mismo nos indica el p-valor de 0,8630. (Olivares, 2013).

## 4.2. Prueba de Jarque-Bera

La prueba de normalidad de Jarque-Bera (JB) es una prueba asintótica, o de muestras grandes. Se basa en los residuos de MCO. Calcula primero la asimetría<sup>12</sup> y luego la curtosis<sup>13</sup> de los residuos de MCO, con el siguiente estadístico de prueba:

$$JB = n \left[ \frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

Donde  $n$  = tamaño de muestra,  $S$ = coeficiente de asimetría y  $K$ = coeficiente de curtosis. Para una variable normalmente distribuida,  $S=0$  y  $K=3$ , por lo cual, se espera que el valor del JB será cero.

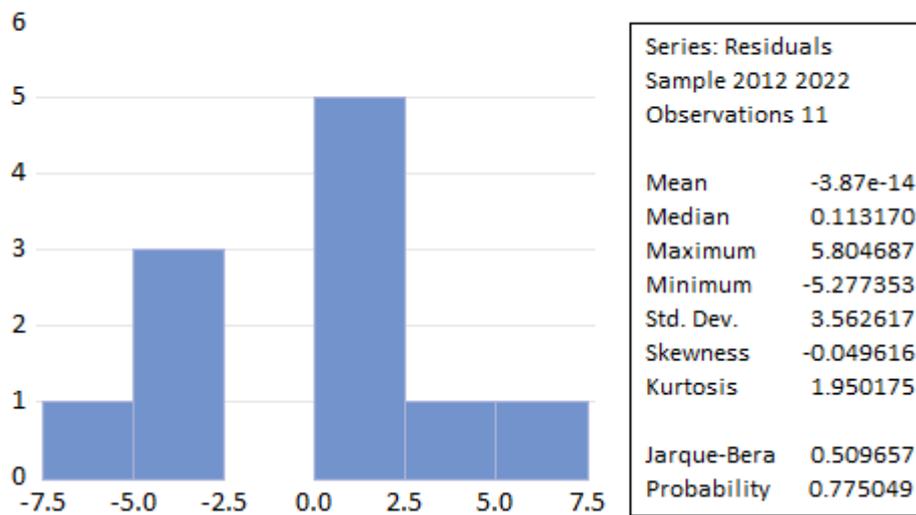
La hipótesis nula afirma que los residuos están normalmente distribuidos. Jarque y Bera mostraron que, asintóticamente, el estadístico JB sigue la distribución Chi-Cuadrado con 2 g.l. Por ende, si el valor p calculado del estadístico JB es lo bastante bajo en una aplicación- lo cual sucederá si el valor del estadístico difiere en gran medida de cero- se puede rechazar la hipótesis nula de que los residuos están normalmente distribuidos.

En cambio, si el valor p es razonablemente alto, lo cual sucede cuando el valor del estadístico está cerca de cero, no rechazamos la suposición de normalidad.

---

<sup>12</sup> La asimetría mide la simetría de la distribución de los datos. Indica si los datos están más inclinados hacia la izquierda (negativa) o hacia la derecha (positiva) respecto a la media.

<sup>13</sup> La curtosis mide el apuntamiento de la distribución de los datos. Indica si los datos tienen una mayor o menor frecuencia de valores extremos en comparación con una distribución normal.



El valor del Jarque Bera obtenido es 0,509 y la probabilidad de obtener tal estadístico con el supuesto de normalidad es alrededor de 77%. En consecuencia, no rechazamos la hipótesis nula de que los términos de error están normalmente distribuidos, pero hay que tener presente que el tamaño de la muestra de 11 observaciones es muy pequeño.

### 4.3. Pruebas de Multicolinealidad

Hay varias formas de detectar la multicolinealidad:

#### 4.3.1. $R^2$ alto pero pocas razones $t$ significativas

Sea un  $R^2$  mayor a 0,80, en la mayoría de los casos la prueba F rechazará la hipótesis de que los coeficientes parciales de pendiente son simultáneos iguales a cero, pero las pruebas  $t$  individuales mostraran que ningún coeficiente parcial de pendiente, o muy pocos, son estadísticamente diferentes de cero.

En el caso particular de la Ecuación N°1 tenemos un  $R^2$  alto de 0,9178 y sólo 2 variables estadísticamente significativas (de 6), sugiriendo problemas de multicolinealidad.

#### 4.3.2. Altas correlaciones entre parejas de regresoras

Otra regla practica recomendable consiste en observar el coeficiente de correlacion de orden cero o entre dos regresoras. Si este es alto, digamos, superior a 0,80, la multicolinealidad es un problema grave.

Una matriz de correlación no es más que una tabla con los coeficientes de correlación de distintas variables. El coeficiente de correlación oscila entre -1 y +1, donde -1 significa una correlación negativa perfecta, +1 significa una correlación positiva perfecta y 0 significa que no hay correlación entre las variables.

Correlation						
	GINI_ARG	PBIPC_ARG	TCR_ARG	INGR_TRAN...	INF_ARG	IDH_ARG
GINI_ARG	1.000000	-0.723004	-0.853479	0.723138	0.401096	0.132500
PBIPC_ARG	-0.723004	1.000000	0.820663	-0.247204	-0.279607	0.379420
TCR_ARG	-0.853479	0.820663	1.000000	-0.622599	-0.475420	-0.090227
INGR_TRANSF_A...	0.723138	-0.247204	-0.622599	1.000000	0.435040	0.635818
INF_ARG	0.401096	-0.279607	-0.475420	0.435040	1.000000	0.156372
IDH_ARG	0.132500	0.379420	-0.090227	0.635818	0.156372	1.000000

Cabe destacar que las altas correlaciones de orden cero pueden sugerir la presencia de colinealidad pero no es necesario que dichas correlaciones sean altas para tener colinealidad en un determinado caso específico. Es decir, es condición suficiente pero no necesaria para la multicolinealidad.

Vemos que la relación del índice de Gini con el tipo de cambio real es de -0,85, indicando que están fuertemente correlacionadas en forma negativa. Es decir, al aumentar la desigualdad de ingresos (aumenta el índice de Gini), se reduce el TCR y viceversa. También están correlacionados el índice de Gini y los ingresos recibidos en concepto de transferencia de jugadores, pero el valor es menor en valor absoluto (0,72).

Por otro lado, el producto bruto per cápita está correlacionado en más de un 80% con el tipo de cambio real de Argentina de manera tal que, al crecer el tipo de cambio real, crece el pbi per capita y viceversa. El Producto bruto por habitante y el índice de Gini están correlacionados en forma negativa en un 72% de manera tal que al crecer la desigualdad, el producto bruto por habitante cae, y viceversa.

A pesar de lo detectado anteriormente, se suele afirmar que hay grave problema de multicolinealidad cuando las relaciones entre las variables son superiores a 0,80; por lo tanto, parecería ser que no hay mucho por qué preocuparse. Lo mejor es continuar haciendo otras pruebas.

#### 4.3.3. Factor de Inflación de Varianza

Otra herramienta útil es evaluar el factor de inflación de varianza (FIV). En pocas palabras, el FIV muestra la forma como la varianza de un estimador se infla por la presencia de la multicolinealidad. Para el caso de dos regresoras, podemos expresar al FIV como:

$$FIV = \frac{1}{(1 - r_{23}^2)}$$

A medida que  $r_{23}^2$  se acerca a 1, el FIV se acerca a infinito, es decir, a medida que el grado de colinealidad aumenta, la varianza de un estimador también, y en el límite, se vuelve infinita. Si no hay colinealidad entre  $X_2, X_3$  el FIV será 1.



Variance Inflation Factors  
Date: 07/31/24 Time: 02:03  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

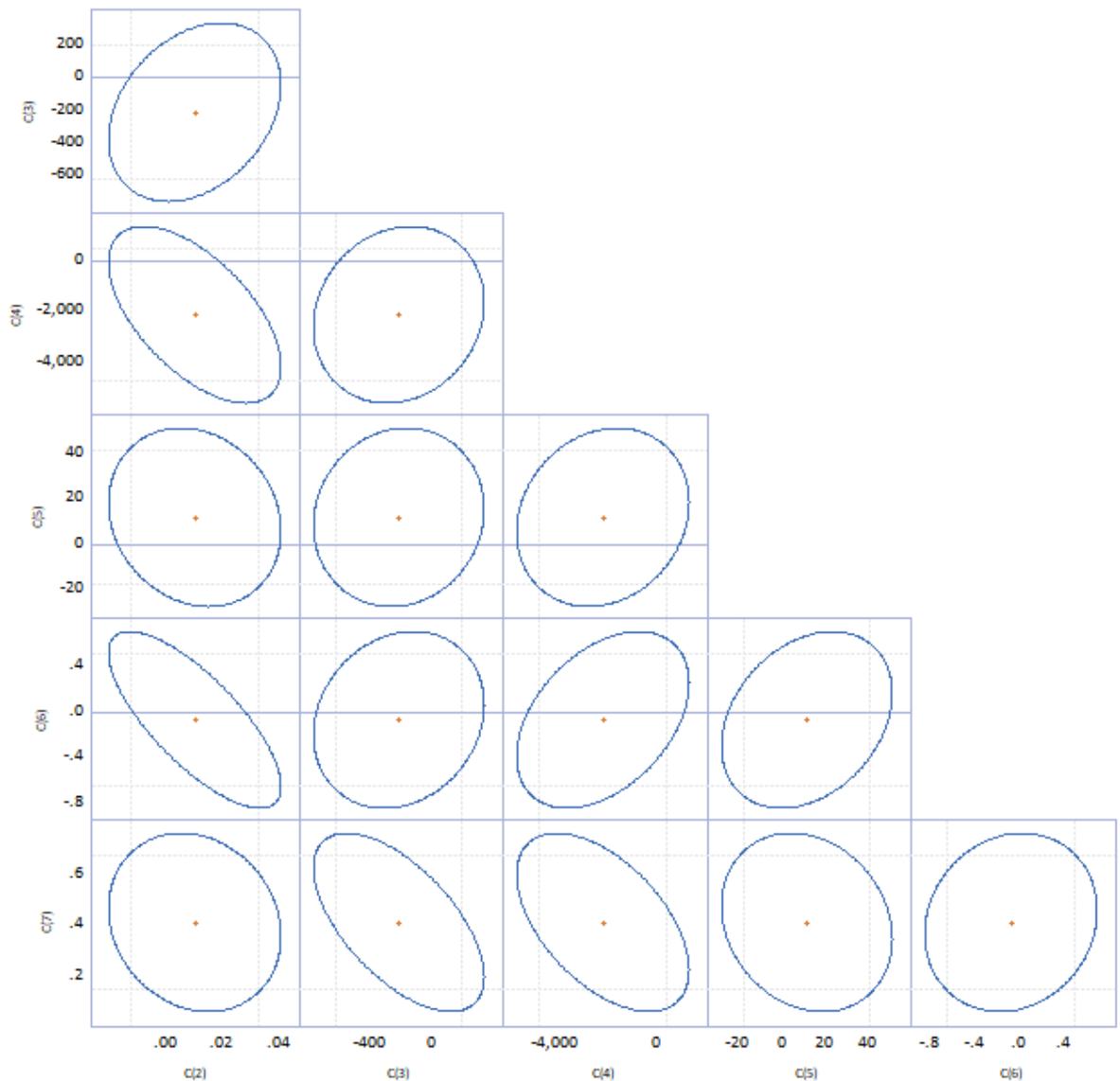
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	556970.2	193084.1	NA
PBIPC_ARG	6.64E-05	3486.488	9.638946
GINI_ARG	21825.30	1288.369	6.421760
IDH_ARG	852324.6	212435.3	4.214780
INF_ARG	110.5167	8.357728	1.414986
TCR_ARG	0.042539	260.1400	9.432576
INGR_TRANSF_ARG	0.008759	43.86724	6.004326

Como regla práctica: Si el Factor de Inflación de Varianza de una variable es más grande que 10, se dice que esa variable es muy colineal.

Observando la última columna de Centered FIV, notamos que a la variable TCR y PBI pc sí les corresponden valores cercanos a 10, por lo que sugieren una preocupación significativa por la multicolinealidad. El resto de las variables no nos alertan.

#### 4.3.4. Análisis Gráfico

La última herramienta a utilizar es propia de EViews y nos permite evaluar la multicolinealidad gráficamente ya que muestran la relación entre variables; si la relación es baja, la forma se asemeja a un círculo, si es alta, se asemeja a una elipse. (Fernandez, 2019)



C(2), C(3), C(4), C(5), C(6) y C(7) representan  $\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$  y  $\beta_7$ , respectivamente. En la mayoría de los casos, las circunferencias tienen más bien forma circular.

Podemos notar que están muy relacionadas X2 con X6, es decir, el pbi per capita con el tipo de cambio real; y X7 con X3, es decir, los ingresos por transferencias con el índice de Gini - como enunciamos anteriormente-.

Sin embargo, a la luz de las pruebas anteriormente realizadas, parecería ser que la multicolinealidad no conforma un grave problema en este modelo.

#### 4.3.5. ¿Es la multicolinealidad necesariamente mala?

Si el único propósito del análisis de regresión es el pronóstico o la predicción la multicolinealidad no es un problema grave ya que entre más alta sea  $R^2$ , mejor será la predicción. Si se

tiene una  $R^2$  alta y los coeficientes de regresión son significativos individualmente como lo demuestran los altos valores de  $t$ , en ese caso la multicolinealidad no representa un grave problema.

## 4.4. Pruebas de Autocorrelación

### 4.4.1. Prueba $d$ de Durbin-Watson

La prueba más conocida para detectar correlación serial es la de los estadísticos Durbin y Watson. Se le conoce como estadístico  $d$  de Durbin-Watson, que se define como

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=n} \hat{u}_t^2}$$

que es simplemente la razón de la suma de las diferencias al cuadrado de residuos sucesivos sobre la SCR. Observe que, en el numerador del estadístico  $d$ , el número de observaciones es  $n - 1$  porque se pierde una observación al obtener las diferencias consecutivas. Una gran ventaja del estadístico  $d$  es que se basa en los residuos estimados.

Es importante observar los supuestos en los cuales se basa:

1. El modelo de regresión incluye el término del intercepto. Si dicho término no está presente, como en la regresión a través del origen, es esencial efectuar de nuevo la regresión con dicho término para obtener la SCR.
2. Las variables explicativas,  $X$ , son no estocásticas, es decir, son fijas en muestreo repetido.
3. Las perturbaciones  $u_t$  se generan mediante el esquema autorregresivo de primer orden:

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$$

Por tanto, no se pueden utilizar para detectar esquemas autorregresivos de orden superior.

4. Se supone que el término de error  $u_t$  está normalmente distribuido.
5. El modelo de regresión no incluye valor(es) rezagado(s) de la variable dependiente como una variable explicativa. Por tanto, la prueba es inaplicable a modelos del siguiente tipo:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \gamma Y_{t-1} + u_t$$

donde  $Y_{t-1}$  es el valor de  $Y$  rezagada un periodo. Tales modelos se conocen como modelos autorregresivos.

6. No hay observaciones faltantes en los datos.

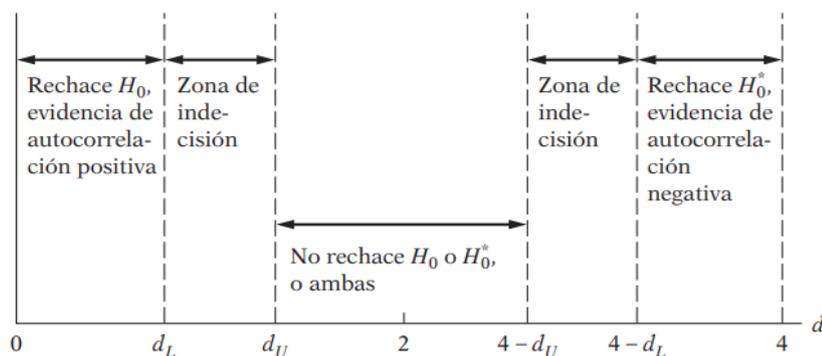
Durbin y Watson lograron encontrar un límite inferior  $d_L$  y un límite superior  $d_U$  tales que, si el valor  $d$  calculado cae por fuera de estos valores críticos, puede tomarse una decisión respecto de la presencia de correlación serial positiva o negativa. Además, estos límites sólo dependen del número de observaciones  $n$  y del número de variables explicativas, y no de los valores que adquieren estas variables explicativas. Durbin y Watson tabularon estos límites para  $n$ , de 6 a 200 y hasta 20 variables explicativas.

El mecanismo de la prueba de Durbin-Watson es el siguiente, si suponemos que se cumplen los supuestos de la prueba:

1. Efectuar la regresión por MCO y obtener los residuos.
2. Calcular  $d$ . (La mayoría de los programas de computadora incluye este cálculo.)
3. Para un tamaño de muestra dado y un número de variables explicativas dado, determinar los valores críticos  $d_L$  y  $d_U$ .
4. Ahora se siguen las reglas de decisión de la tabla siguiente:

HIPOTESIS NULA	DECISION	SI
No hay autocorrelación positiva	Rechazar	$0 < d < d_L$
No hay autocorrelación positiva	Sin decisión	$d_L \leq d \leq d_U$
No hay correlación negativa	Rechazar	$4 - d_L < d < 4$
No hay correlación negativa	Sin decisión	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
No hay autocorrelación, positiva o negativa.	No rechazar	$d_U < d < 4 - d_U$

Para facilitar su comprensión, estas reglas se resumen en la siguiente figura extraída de Gujarati y Porter:



Leyendas

$H_0$ : No hay autocorrelación positiva

$H_0^*$ : No hay autocorrelación negativa

Se puede observar que la prueba  $d$  de Durbin Watson tiene una gran desventaja que es la zona de indecisión ya que, al caer en esa zona, no se puede concluir si hay o no autocorrelación (de primer

orden). Gujarati y Porter proponen la **prueba d modificada** para aquellas situaciones en las que el valor  $d$  estimado se encuentra en la zona de indecisión. Con el nivel de significancia,  $\alpha$ :

1.  $H_0: \rho=0$  (no hay autocorrelación) frente a  $H_1: \rho > 0$  (autocorrelación positiva). Si el valor estimado  $d < d_U$ , rechace  $H_0$  en el nivel  $\alpha$ ; es decir, hay correlación positiva estadísticamente significativa.

2.  $H_0: \rho=0$  frente a  $H_1: \rho < 0$  (autocorrelación negativa). Si el valor estimado  $(4 - d) < d_U$ , rechace  $H_0$  en el nivel  $\alpha$ ; es decir, hay evidencia estadísticamente significativa de autocorrelación negativa.

3.  $H_0: \rho=0$  frente a  $H_1: \rho \neq 0$ . Rechace  $H_0$  en el nivel  $2\alpha$  si  $d < d_U$  o  $(4 - d) < d_U$ , es decir, hay evidencia estadísticamente significativa de autocorrelación, positiva o negativa.

Se debe señalar que la zona de indecisión se estrecha conforme aumenta el tamaño de la muestra, lo cual se observa claramente en las tablas Durbin-Watson.

Ahora, finalmente, estamos en condiciones de evaluar el estadístico  $d$  de la ecuación N°1.

Consultando las tablas de Durbin Watson para un nivel de significancia del 0,05 y teniendo en cuenta que tenemos 11 observaciones( $n$ ) y 6 variables independientes ( $k'$ ), los límites son (0,203; 3,005).

El D-W observado en nuestra estimación N°1 es 2,939; como se encuentra dentro de los límites, en base a lo dicho previamente, parecería ser que hay evidencia de autocorrelación. Sin embargo, el estadístico  $d$  cae en un nivel muy cercano a  $d_U$ , casi al límite de la zona de No rechazo de la Hipótesis Nula, por lo que lo más conveniente sería seguir haciendo otras pruebas para verificar que no haya autocorrelación en los residuos.

#### 4.4.2. Prueba de Breusch Godfrey

Para evitar algunos inconvenientes de la prueba  $d$  de Durbin-Watson de autocorrelación, los estadísticos Breusch y Godfrey elaboraron una prueba para la autocorrelación que es general porque permite: 1) regresoras no estocásticas, como los valores rezagados de la regresada; 2) esquemas autorregresivos de orden mayor, como el AR (1), AR (2), etc.; y 3) promedios móviles simples o de orden superior de los términos de error de ruido blanco.

Para esta prueba he decidido no mostrar la especificación matemática ya que no me resulta relevante para el tema que nos compete. Sin embargo, me gustaría mencionar los siguientes puntos prácticos sobre la prueba:

- Las regresoras incluidas en el modelo de regresión pueden contener valores rezagados de la variable regresada  $Y$ ; es decir,  $Y_{t-1}$   $Y_{t-2}$ , etc., pueden aparecer como variables explicativas.

Contraste este modelo con la restricción de la prueba de Durbin-Watson, que no permite valores rezagados de la variable regresada entre las variables explicativas.

- La prueba BG es aplicable, aunque las perturbaciones sigan un proceso de promedios móviles (PM) de orden  $p$ , es decir, aunque las  $u_i$  se generen como sigue:

$$u_t = \varepsilon_t + \lambda_1 \varepsilon_{t-1} + \lambda_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \lambda_p \varepsilon_{t-p}$$

donde  $\varepsilon_t$  es un término de error de ruido blanco; es decir, el término de error que satisface todos los supuestos clásicos.

- Una desventaja de la prueba BG es que el valor de  $p$ , la longitud del rezago no puede especificarse a priori. Es inevitable algún grado de experimentación con el valor de  $p$ . A veces se pueden utilizar los llamados criterios de información Akaike y Schwarz para seleccionar la longitud del rezago. Estudiaremos estos criterios más adelante.
- La prueba supone que la varianza de  $u$  es homoscedástica.

Volviendo al caso de la ecuación N°1, los resultados de EViews correspondientes al test de BG son los siguientes:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test				
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags				
F-statistic	17.64172	Prob. F(2,2)	0.0536	
Obs*R-squared	10.40993	Prob. Chi-Square(2)	0.0055	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 07/31/24 Time: 16:06				
Sample: 2012 2022				
Included observations: 11				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1304.587	639.3168	-2.040595	0.1781
PBIPC_ARG	-0.012059	0.007469	-1.614506	0.2478
GINI_ARG	-161.7224	56.05574	-2.885029	0.1021
IDH_ARG	1775.998	843.1088	2.106487	0.1698
INF_ARG	11.52506	4.788237	2.406952	0.1378
TCR_ARG	0.086402	0.151473	0.570413	0.6259
INGR_TRANSF_ARG	-0.028501	0.038200	-0.746115	0.5334
RESID(-1)	-1.866322	0.320119	-5.830092	0.0282
RESID(-2)	-1.774343	0.604677	-2.934367	0.0992
R-squared	0.946357	Mean dependent var	-3.87E-14	
Adjusted R-squared	0.731784	S.D. dependent var	3.562617	
S.E. of regression	1.845063	Akaike info criterion	3.994519	
Sum squared resid	6.808513	Schwarz criterion	4.320070	
Log likelihood	-12.96986	Hannan-Quinn criter.	3.789305	
F-statistic	4.410430	Durbin-Watson stat	2.711287	
Prob(F-statistic)	0.197916			

La hipótesis nula es que no hay autocorrelación de hasta 2 rezagos en los residuos.

La hipótesis alternativa es que hay autocorrelación de hasta 2 rezagos en los residuos.

El valor p asociado con la estadística F es 0.0536. Este valor p es ligeramente superior al nivel de significancia típico de 0,05, lo que sugiere que la evidencia contra la hipótesis nula no es lo suficientemente fuerte como para rechazarla al 5% de significancia, aunque está muy cerca del umbral.

Respecto a los coeficientes observados:

RESID(-1): Coeficiente de -1,8663, con un valor p de 0,0282. Esto sugiere que la autocorrelación en el primer rezago es significativa al nivel de 5%.

RESID(-2): Coeficiente de -1,7743 con un valor p de 0,0992. Esto sugiere que la autocorrelación en el segundo rezago también es significativa.

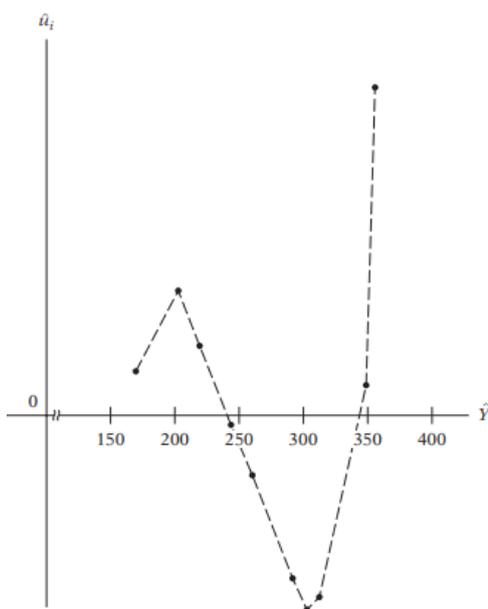
En resumen, según la prueba de Breusch-Godfrey, la autocorrelación en los residuos parece ser un problema significativo en el modelo.

#### 4.5. Prueba RESET de Ramsey

Ramsey propuso una prueba general de errores de especificación conocida como RESET. El ejemplo que presentan Gujarati y Porter es el siguiente: supongamos que la función de costos es lineal en la producción:

$$Y_i = \lambda_1 + \lambda_2 X_i + u_{3i} \quad (4.5.1)$$

donde Y es el costo total y X es la producción. Ahora, se puede graficar los residuos  $\hat{u}_i$  obtenidos de esta regresión frente a  $\hat{Y}_i$ , la estimación de  $Y_i$  de este modelo.



**Fuente:** Gujarati y Porter (Econometría, 2007, pág. 480)

Aunque  $\sum \hat{u}_i$  y  $\sum \hat{u}_i Y_i$  necesariamente son cero, los residuos en la gráfica pueden mostrar un patrón en el cual su media cambia sistemáticamente con  $\hat{Y}_i$ .

Esto indicaría que si introdujéramos  $\hat{Y}_i$  en alguna forma como regresora(s) en (4.5.1) debería incrementar  $R^2$ . Y si el incremento en  $R^2$  es estadísticamente significativo, esto sugeriría que la función lineal de costos estaba mal especificada. Esta es la idea esencial de la prueba RESET.

Los pasos de RESET son los siguientes:

1. A partir del modelo seleccionado obtenga  $Y_i$  estimada.
2. Efectúe de nuevo la regresión introduciendo  $\hat{Y}_i$  en alguna forma, como una o varias regresoras adicionales. Así efectuamos una nueva regresión, por ejemplo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \beta_3 \hat{Y}_i^2 + \beta_4 \hat{Y}_i^3 + u_i \quad (4.5.2)$$

3. Sea  $R^2$  obtenida de (4.5.2)  $R^2$  nueva, y la obtenida de (2.5.1),  $R^2$  vieja. Entonces utilizamos la prueba F:

$$F = \frac{(R_{nueva}^2 - R_{vieja}^2) / \text{numero de regresoras nuevas}}{(1 - R_{nueva}^2) / (n - \text{numero de parametros en el nuevo modelo})}$$

para averiguar si el incremento en  $R^2$  con (2.5.2), es estadísticamente significativo.

4. Si el valor F calculado es significativo, por ejemplo, en el nivel de 5%, podemos aceptar la hipótesis de que el modelo (4.5.1) está mal especificado.

#### Aplicación en EViews

Para aplicar el test RESET de Ramsey en EViews, lo primero que hay que hacer es indicarle al programa el número de potencia de los valores ajustados que deseamos incluir, ya que el test funciona creando nuevas variables elevando al cuadrado, al cubo, etc., los valores ajustados  $\hat{y}_i$ . Luego, se añaden estas nuevas variables al modelo original y se estima el nuevo modelo de regresión. Los resultados que arroja EViews indicando:

Number of fitted terms (numero de términos ajustados): 1

Esto quiere decir que, en la nueva estimación, sólo se agregará una nueva variable:  $\hat{y}_i^2$ .



Ramsey RESET Test

Equation: EQ00

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: PTS\_LIB\_ARG C PBIPC\_ARG GINI\_ARG IDH\_ARG  
INF\_ARG TCR\_ARG INGR\_TRANSF\_ARG

	Value	df	Probability
t-statistic	1.381427	3	0.2611
F-statistic	1.908341	(1, 3)	0.2611
Likelihood ratio	5.415560	1	0.0200

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	49.34685	1	49.34685
Restricted SSR	126.9224	4	31.73060
Unrestricted SSR	77.57553	3	25.85851

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-29.05957
Unrestricted LogL	-26.35179

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG

Method: Least Squares

Date: 07/31/24 Time: 16:47

Sample: 2012 2022

Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3991.007	4231.962	-0.943063	0.4152
PBIPC_ARG	-0.023752	0.025991	-0.913834	0.4282
GINI_ARG	423.7672	477.3419	0.887764	0.4401
IDH_ARG	4907.154	5147.369	0.953333	0.4108
INF_ARG	-29.49494	31.42511	-0.938579	0.4172
TCR_ARG	0.091350	0.219228	0.416690	0.7049
INGR_TRANSF_ARG	-0.936363	0.980280	-0.955200	0.4099
FITTED^2	0.020674	0.014966	1.381427	0.2611

Al observar los p-valores del estadístico F y t de student, vemos que nos da un valor de 0,2611, por lo cual las probabilidades son mayores a 0,05 y pasan la prueba. Es decir, al 95% de confianza, los estadísticos son no significativos, por lo cual la forma lineal es correcta, no hay elementos no lineales que expliquen el comportamiento de los puntos obtenidos durante la Copa Libertadores por los clubes de futbol argentinos además de los factores detallados como variables independientes. Luego, según la prueba Reset (1), la forma funcional es la correcta.

Ahora procedamos a agregar  $\hat{\gamma}_3$  como variable a la regresión.

Ramsey RESET Test

Equation: EQ00

Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 3

Specification: PTS\_LIB\_ARG C PBIPC\_ARG GINI\_ARG IDH\_ARG  
INF\_ARG TCR\_ARG INGR\_TRANSF\_ARG

	Value	df	Probability
F-statistic	1.638042	(2, 2)	0.3791
Likelihood ratio	10.67041	2	0.0048

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	78.81004	2	39.40502
Restricted SSR	126.9224	4	31.73060
Unrestricted SSR	48.11235	2	24.05617

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-29.05957
Unrestricted LogL	-23.72436

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG

Method: Least Squares

Date: 07/31/24 Time: 16:48

Sample: 2012 2022

Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-71149.19	60820.86	-1.169815	0.3626
PBIPC_ARG	-0.434035	0.371576	-1.168091	0.3632
GINI_ARG	8414.835	7235.346	1.163018	0.3648
IDH_ARG	85657.57	73134.31	1.171236	0.3622
INF_ARG	-482.7144	410.6466	-1.175498	0.3608
TCR_ARG	2.754401	2.415589	1.140260	0.3723
INGR_TRANSF_ARG	-16.69672	14.27231	-1.169867	0.3626
FITTED^2	0.514472	0.446427	1.152422	0.3683
FITTED^3	-0.002102	0.001899	-1.106692	0.3837

Dado que el F-statistic tiene p-value mayor que el nivel de significancia típicos (0,01 y 0,05), no se rechaza la hipótesis nula. Esto sugiere que, según el test de Ramsey, el modelo de regresión está correctamente especificado. No hay evidencia de que falten variables importantes o de que haya errores en la forma funcional del modelo.

Continuamos agregando 3 términos ajustados:



Ramsey RESET Test

Equation: EQ00

Omitted Variables: Powers of fitted values from 2 to 4

Specification: PTS\_LIB\_ARG C PBIPC\_ARG GINI\_ARG IDH\_ARG  
INF\_ARG TCR\_ARG INGR\_TRANSF\_ARG

	Value	df	Probability
F-statistic	40.92097	(3, 1)	0.1143
Likelihood ratio	53.00205	3	0.0000

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	125.8969	3	41.96562
Restricted SSR	126.9224	4	31.73060
Unrestricted SSR	1.025528	1	1.025528

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-29.05957
Unrestricted LogL	-2.558544

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: PTS\_LIB\_ARG

Method: Least Squares

Date: 07/31/24 Time: 16:57

Sample: 2012 2022

Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2427395.	347959.1	-6.976094	0.0906
PBIPC_ARG	-14.73507	2.111926	-6.977076	0.0906
GINI_ARG	288643.9	41382.89	6.974957	0.0907
IDH_ARG	2907801.	416762.7	6.977115	0.0906
INF_ARG	-16371.62	2346.401	-6.977333	0.0906
TCR_ARG	94.83461	13.59825	6.974029	0.0907
INGR_TRANSF_ARG	-568.7995	81.53204	-6.976393	0.0906
FITTED^2	26.47433	3.832239	6.908321	0.0915
FITTED^3	-0.224163	0.032774	-6.839678	0.0924
FITTED^4	0.000707	0.000104	6.776033	0.0933

Tampoco se evidencia la presencia de errores de especificación del modelo.

Ahora, habiendo probado la prueba de Ramsey para las distintas potencias de los valores ajustados, puedo sostener que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que el modelo esta correctamente especificado.

## 5. Anexo 5. Ecuación N°5

$$ingr\_transf\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

### 5.1. Prueba de White

Heteroskedasticity Test: White  
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.455427	Prob. F(2,8)	0.6497
Obs*R-squared	1.124404	Prob. Chi-Square(2)	0.5700
Scaled explained SS	0.258798	Prob. Chi-Square(2)	0.8786

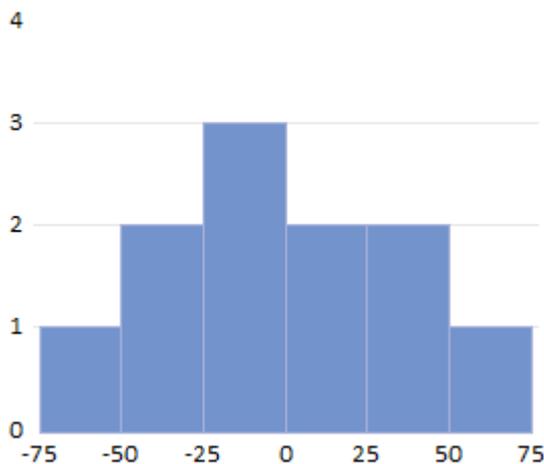
Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 08/27/24 Time: 17:43  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2811.360	10184.94	-0.276031	0.7895
TCR_ARG^2	-0.305163	0.567896	-0.537357	0.6056
TCR_ARG	72.13456	154.3356	0.467388	0.6527

R-squared	0.102219	Mean dependent var	1210.857
Adjusted R-squared	-0.122227	S.D. dependent var	1053.110
S.E. of regression	1115.614	Akaike info criterion	17.09920
Sum squared resid	9956765.	Schwarz criterion	17.20772
Log likelihood	-91.04560	Hannan-Quinn criter.	17.03079
F-statistic	0.455427	Durbin-Watson stat	2.374246
Prob(F-statistic)	0.649655		

La probabilidad asociada al estadístico Chi-Cuadrado es 0,5700, lo cual es mayor que el nivel de significancia comúnmente utilizado (0,05 o 0,01). Esto sugiere que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad.

### 5.2. Prueba de Jarque-Bera



Series: Residuals	
Sample 2012 2022	
Observations 11	
Mean	-3.33e-14
Median	-7.828150
Maximum	50.31545
Minimum	-51.99654
Std. Dev.	36.49579
Skewness	0.100907
Kurtosis	1.687653
Jarque-Bera	0.808034
Probability	0.667633

El valor del Jarque Bera obtenido es 0,80, con una probabilidad de 0,667 que es mayor a 0,05- el nivel de significancia común-; es decir que el valor del estadístico de prueba, el Jarque Bera- es bajo

y nos encontramos en la zona de no rechazo de la hipótesis nula. Esto sugiere que los residuos del modelo no muestran desviaciones significativas de la normalidad, lo cual es una señal positiva para la validez del modelo.

### 5.3. Pruebas de Autocorrelación

Consultando las tablas de Durbin Watson para un nivel de significancia del 0,05 y teniendo en cuenta que tenemos 11 observaciones(n) y 1 variables independientes (k'), los limites son (0,927;1,324).

El D-W observado en nuestra estimación N°5 es 0,928; como se encuentra dentro de los límites, cae dentro de la zona de indecisión respecto a la presencia de autocorrelación de los residuos. Sin embargo, como el valor del Durbin-Watson observado se encuentra marginalmente con el límite inferior dL podría llegar a pensarse que hay evidencia de autocorrelación positiva.

## 6. Anexo 6. Ecuación N°6

$$pts\_lib\_arg_i = \beta_1 + \beta_2 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

### 6.1. Prueba de White

Haciendo uso nuevamente de la prueba de White para identificar la presencia o no de homocedasticidad de los residuos, obtenemos los siguientes resultados:

Heteroskedasticity Test: White				
Null hypothesis: Homoskedasticity				
F-statistic	0.282010	Prob. F(1,9)	0.6082	
Obs*R-squared	0.334206	Prob. Chi-Square(1)	0.5632	
Scaled explained SS	0.284448	Prob. Chi-Square(1)	0.5938	

Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 07/31/24 Time: 17:57				
Sample: 2012 2022				
Included observations: 11				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	31.99031	52.27091	0.612010	0.5557
INGR_TRANSF_ARG^2	0.001602	0.003017	0.531046	0.6082
R-squared	0.030382	Mean dependent var	55.13483	
Adjusted R-squared	-0.077353	S.D. dependent var	92.21083	
S.E. of regression	95.71079	Akaike info criterion	12.12350	
Sum squared resid	82445.00	Schwarz criterion	12.19585	
Log likelihood	-64.67928	Hannan-Quinn criter.	12.07790	
F-statistic	0.282010	Durbin-Watson stat	1.704232	
Prob(F-statistic)	0.608241			

Las observaciones por la  $R^2$  de este modelo se distribuyen asintóticamente como una Chi-Cuadrada con los grados de libertad que se le está imponiendo con la regresión auxiliar (1, en nuestro caso). Si buscamos en la tabla, el valor de la Chi-cuadrada (1) para el intervalo de 95% de confianza es 3,842. En la tabla de Eviews, vemos que el valor observado es 0,3342. Es decir, al ser 0,3342 menor a 3,842, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad. Lo mismo nos indica el p-valor de 0,5632. Por ende, los errores parecen tener una varianza constante a lo largo de todas las observaciones.

## 6.2. Pruebas de Autocorrelación

Consultando las tablas de Durbin Watson para un nivel de significancia del 0,05 y teniendo en cuenta que tenemos 11 observaciones y 1 variable independiente ( $k'=1$ ), los límites son (0,927; 1,324).

El D-W observado en nuestra estimación N°6 es 1,566 y como se encuentra fuera de la zona de indecisión y cumpliéndose:  $dU = 1,324 < d = 1,5659 < 4-dU = 2,676$ , la prueba nos indicaría que existe evidencia suficiente para no rechazar la hipótesis nula de independencia de los errores.

También podemos realizar la prueba Breusch Godfrey:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.286984	Prob. F(2,7)	0.7589
Obs*R-squared	0.833600	Prob. Chi-Square(2)	0.6592

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 07/31/24 Time: 21:14

Sample: 2012 2022

Included observations: 11

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.582321	7.431977	0.078353	0.9397
INGR_TRANSF_ARG	-0.005494	0.061485	-0.089363	0.9313
RESID(-1)	0.213624	0.406557	0.525447	0.6155
RESID(-2)	-0.249451	0.401458	-0.621363	0.5540

R-squared	0.075782	Mean dependent var	3.55E-15
Adjusted R-squared	-0.320312	S.D. dependent var	7.787703
S.E. of regression	8.948446	Akaike info criterion	7.496124
Sum squared resid	560.5228	Schwarz criterion	7.640814
Log likelihood	-37.22868	Hannan-Quinn criter.	7.404918
F-statistic	0.191323	Durbin-Watson stat	2.080104
Prob(F-statistic)	0.899034		



El valor p asociado con la estadística F es 0,2869. Este valor p es mayor que el umbral común de significancia (0.05). Esto sugiere que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, lo que implica que no hay autocorrelación serial significativa en los residuos hasta 2 rezagos.

Respecto a los coeficientes observados:

RESID(-1): Coeficiente de 0,2136, con un valor p de 0,6155. Esto sugiere que la autocorrelación en el primer rezago no es significativa.

RESID(-2): Coeficiente de -0,24944, con un valor p de 0,5540. Esto sugiere que la autocorrelación en el segundo rezago tampoco es significativa.

En resumen, según la prueba d de Durbin Watson y de Breusch-Godfrey, la autocorrelación en los residuos no parece ser un problema significativo en el modelo.

## 7. Anexo 7. Ecuación N°9

$$pts\_lib\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 ingr\_transf\_arg_i + \hat{\beta}_3 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$

### 7.1. Prueba de White

Heteroskedasticity Test: White  
Null hypothesis: Homoskedasticity

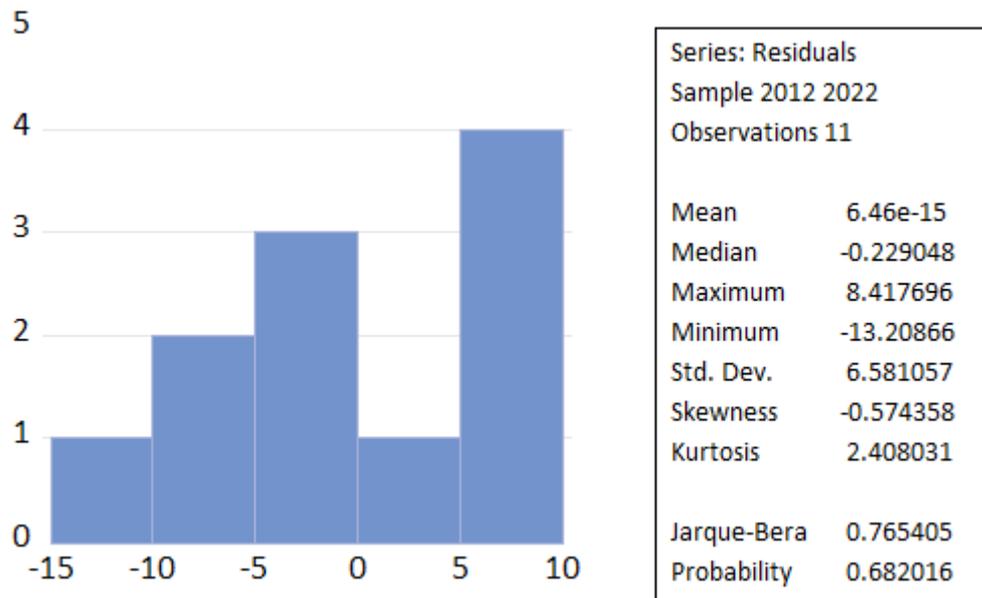
F-statistic	1.710099	Prob. F(5,5)	0.2851
Obs*R-squared	6.941108	Prob. Chi-Square(5)	0.2251
Scaled explained SS	2.584673	Prob. Chi-Square(5)	0.7637

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 08/19/24 Time: 15:02  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1667.389	1184.995	-1.407086	0.2184
INGR_TRANSF_ARG^2	-0.025672	0.013348	-1.923270	0.1125
INGR_TRANSF_ARG*TCR_ARG	-0.078202	0.036817	-2.124082	0.0871
INGR_TRANSF_ARG	16.20220	7.396896	2.190406	0.0801
TCR_ARG^2	-0.023970	0.040600	-0.590403	0.5806
TCR_ARG	13.61399	13.53798	1.005614	0.3608
R-squared	0.631010	Mean dependent var	39.37301	
Adjusted R-squared	0.262020	S.D. dependent var	49.00057	
S.E. of regression	42.09432	Akaike info criterion	10.62015	
Sum squared resid	8859.659	Schwarz criterion	10.83719	
Log likelihood	-52.41085	Hannan-Quinn criter.	10.48335	
F-statistic	1.710099	Durbin-Watson stat	3.062141	
Prob(F-statistic)	0.285146			

La probabilidad asociada al estadístico Chi-Cuadrado es 0,2251, lo cual es mayor que el nivel de significancia comúnmente utilizado (0,05 o 0,01). Esto sugiere que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad.

## 7.2. Prueba de Jarque-Bera



El valor del Jarque Bera obtenido es 0,7654, con una probabilidad de 0,6820 que es mayor a 0,05- el nivel de significancia común-; es decir que el valor del estadístico de prueba, el Jarque Bera- es bajo y nos encontramos en la zona de no rechazo de la hipótesis nula. Esto sugiere que los residuos del modelo no muestran desviaciones significativas de la normalidad, lo cual es una señal positiva para la validez del modelo.

## 7.3. Pruebas de Multicolinealidad

Correlation			
	PTS_LIB_ARG	TCR_ARG	INGR_TRANSF_ARG
PTS_LIB_ARG	1.000000	-0.223274	0.779542
TCR_ARG	-0.223274	1.000000	-0.622599
INGR_TRANSF...	0.779542	-0.622599	1.000000

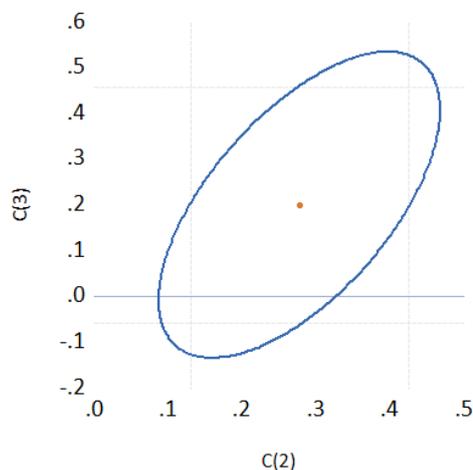
Viendo la matriz de correlación parecería ser, a priori, que no hay graves problemas de multicolinealidad. La única correlación que destaca es entre el tipo de cambio real y la variable ingreso por transferencias, mostrando un valor cercano a 0,60 en valor absoluto, como ya hemos indicado en secciones anteriores.

Variance Inflation Factors  
Date: 08/19/24 Time: 15:20  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	398.7791	81.02587	NA
INGR_TRANSF_ARG	0.004065	11.93059	1.632999
TCR_ARG	0.012565	45.03631	1.632999

El factor de inflación de varianza también nos induce a pensar que no hay problemas de multicolinealidad.

Para estar seguros, usamos la herramienta de EViews:



Se observa una forma más bien elíptica entre C(3) y C(4), es decir, como identificamos previamente, entre el tipo de cambio real y los ingresos por transferencias.

#### 7.4. Pruebas de Autocorrelación

Consultando las tablas de Durbin Watson para un nivel de significancia del 0,05 y teniendo en cuenta que tenemos 11 observaciones(n) y 2 variables independientes (k'), los límites son (0,758; 1,604).

El D-W observado en nuestra estimación N°7 es 1,945; como se encuentra fuera de los límites y es un valor cercano a 2, se puede concluir que hay evidencia para no rechazar la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación de residuos.

### 8. Anexo 8. Ecuación N°10

$$ingr\_transf\_arg_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 pts\_lib\_arg_i + \hat{\beta}_3 tcr\_arg_i + \hat{\mu}_i$$



## 8.1. Prueba de White

Heteroskedasticity Test: White  
Null hypothesis: Homoskedasticity

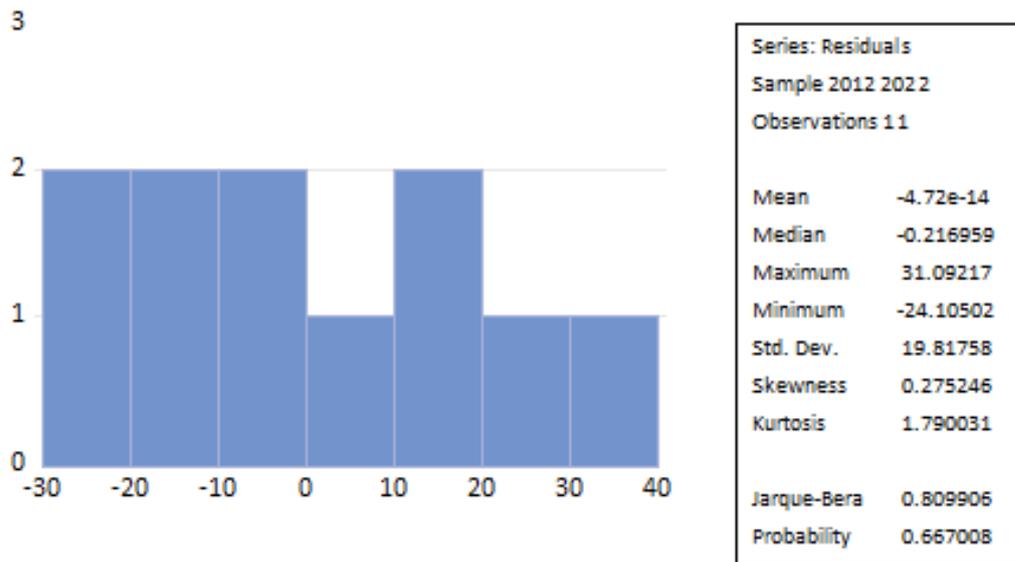
F-statistic	0.332351	Prob. F(5,5)	0.8740
Obs*R-squared	2.743919	Prob. Chi-Square(5)	0.7394
Scaled explained SS	0.573297	Prob. Chi-Square(5)	0.9892

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 08/25/24 Time: 11:55  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6555.022	18748.38	-0.349631	0.7409
TCR_ARG^2	-0.025354	0.624715	-0.040586	0.9692
TCR_ARG*PTS_LIB_ARG	-0.112343	1.238524	-0.090707	0.9312
TCR_ARG	10.81155	237.0166	0.045615	0.9654
PTS_LIB_ARG^2	-1.056369	1.521807	-0.694154	0.5185
PTS_LIB_ARG	175.2044	294.9270	0.594060	0.5783
R-squared	0.249447	Mean dependent var		357.0331
Adjusted R-squared	-0.501106	S.D. dependent var		332.8334
S.E. of regression	407.7862	Akaike info criterion		15.16181
Sum squared resid	831447.7	Schwarz criterion		15.37885
Log likelihood	-77.38998	Hannan-Quinn criter.		15.02501
F-statistic	0.332351	Durbin-Watson stat		2.527086
Prob(F-statistic)	0.874024			

Al llevar a cabo el test de White, vemos que la probabilidad asociada al estadístico Chi-cuadrado es 0,7394, por lo que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad.

## 8.2. Prueba de Jarque-Bera



El valor del Jarque Bera obtenido es 0,809, con una probabilidad de 0,667 que es mayor a 0,05- el nivel de significancia común-; es decir que el valor del estadístico de prueba, el Jarque Bera- es bajo y nos encontramos en la zona de no rechazo de la hipótesis nula. Esto sugiere que los residuos del modelo no muestran desviaciones significativas de la normalidad, lo cual es una señal positiva para la validez del modelo.

## 8.3. Pruebas de Autocorrelación

Consultando las tablas de Durbin Watson para un nivel de significancia del 0,05 y teniendo en cuenta que tenemos 11 observaciones(n) y 2 variables independientes (k'), los límites son (0,758; 1,604).

El D-W observado en nuestra estimación N°8 es 1,508; como se encuentra dentro de los límites dL y dU, se puede concluir que hay evidencia para rechazar la hipótesis nula de inexistencia de autocorrelación de residuos.

Sin embargo, me gustaría hacer otras pruebas para estar más seguras de la no independencia de las observaciones. Una alternativa es realizar la prueba de Breusch Godfrey:



Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.154141	Prob. F(2,6)	0.8604
Obs*R-squared	0.537562	Prob. Chi-Square(2)	0.7643

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID  
Method: Least Squares  
Date: 08/27/24 Time: 13:44  
Sample: 2012 2022  
Included observations: 11  
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.495300	89.85866	-0.016641	0.9873
TCR_ARG	0.008043	0.389785	0.020635	0.9842
PTS_LIB_ARG	0.005880	0.697656	0.008429	0.9935
RESID(-1)	0.222873	0.426246	0.522873	0.6198
RESID(-2)	-0.088841	0.572332	-0.155226	0.8817
R-squared	0.048869	Mean dependent var	-4.72E-14	
Adjusted R-squared	-0.585218	S.D. dependent var	19.81758	
S.E. of regression	24.95141	Akaike info criterion	9.574693	
Sum squared resid	3735.437	Schwarz criterion	9.755554	
Log likelihood	-47.66081	Hannan-Quinn criter.	9.460685	
F-statistic	0.077070	Durbin-Watson stat	1.981521	
Prob(F-statistic)	0.986587			

La hipótesis nula es que no hay autocorrelación de hasta 2 rezagos en los residuos.

La hipótesis alternativa es que hay autocorrelación de hasta 2 rezagos en los residuos.

El valor p asociado con la estadística F es 0,8604, lo cual es mucho mayor que el nivel de significancia común (0,05 o 0,01). Esto sugiere que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación. Este resultado es importante porque sugiere que los residuos del modelo no presentan patrones sistemáticos que no hayan sido capturados por las variables independientes incluidas en el modelo, lo cual refuerza la validez de las inferencias y predicciones basadas en este modelo de regresión.

## **DECLARACIÓN JURADA RESOLUCIÓN 212/99 CD**

El autor de este trabajo declara que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no haya dado a conocer en las referencias que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgrede o afecta los derechos de terceros.

Mendoza, 23 de septiembre de 2024.



María Florencia Bustelo Drovandi

.....  
Firma y aclaración

.....31901.....  
Número de registro

.....42862547.....  
DNI