

Universidad del Rosario

Facultad de Economía



## Taller 5

Haciendo Economía: Construcción de un índice para entender cambios en la economía global antes y después del COVID

**Autores:**

Samuel Blanco Castellanos

Natalia Rodriguez

Joan Shick

**Fecha de entrega:** 7 de octubre de 2025

# 1. Introducción

En este taller construiremos un índice que permita analizar cómo ha cambiado la economía global antes y después del COVID-19, utilizando datos financieros de distintas regiones del mundo. La actividad combina análisis cuantitativo de datos con interpretación económica de los resultados, siguiendo la metodología propuesta por [CORE–Doing Economics](#).

El objetivo principal es aplicar conceptos de análisis de datos, ponderación y estadística inferencial para construir e interpretar un índice financiero global.

## Parte 1. Recolección y resumen de datos

### P1.1

Crea un conjunto de datos con **10 securities** en **3 regiones diferentes del mundo** (por ejemplo, América, Europa, Asia). Descarga sus precios y volúmenes entre 2014 y 2024, preferiblemente utilizando la conexión entre Excel y Bloomberg.

Se construyó un conjunto de datos compuesto por diez *securities* del sector tecnológico, distribuidas en tres regiones del mundo: América, Europa y Asia. En América se incluyeron Apple (AAPL), Microsoft (MSFT), Amazon (AMZN), Meta (META) y Alphabet (GOOGL); en Europa, ASML Holding (ASML) y Nokia (NOK); y en Asia, Taiwan Semiconductor (TSM), Sony (SONY) y Nvidia (NVDA). Esta selección busca capturar la evolución de las principales firmas tecnológicas a nivel global. Los precios de cierre (PX\_LAST) y volúmenes negociados (VOLUME) diarios entre 2014 y 2024 se descargaron desde **Bloomberg Terminal** mediante la conexión con *Excel* (Bloomberg Excel Add-In). Se empleó la función BDH() para extraer las series históricas, por ejemplo:

```
=BDH("AAPL US Equity","PX_LAST","01/01/2014","12/31/2024")  
=BDH("AAPL US Equity","VOLUME","01/01/2014","12/31/2024")
```

Los datos de las diez acciones se consolidaron en un único archivo con una columna de fechas y veinte columnas correspondientes a precios y volúmenes. El archivo final, `datos_excel.xlsx`, se almacenó en la carpeta **RawData** del proyecto, sirviendo como base para el cálculo del índice global.

### P1.2

**Resumir los datos:** Describir brevemente la naturaleza del índice. ¿Qué incluye? ¿Qué industria o tipo de empresa considera?

El índice propuesto se compone de diez *securities* pertenecientes al sector tecnológico global, seleccionadas con el propósito de capturar las transformaciones más relevantes de la economía contemporánea. La tecnología ha sido el motor de crecimiento y disrupción más importante de la última década, redefiniendo la producción, el consumo y las formas de interacción social, especialmente tras el impacto del COVID-19.

Las empresas elegidas representan diferentes segmentos dentro de este ecosistema: desarrollo de hardware y semiconductores (Nvidia, TSMC, Sony, ASML, Nokia), servicios digitales y de software (Apple, Microsoft, Meta, Alphabet) y comercio electrónico (Amazon). Esta combinación busca equilibrar la presencia de compañías con distintos modelos de negocio, pero todas con un alto componente de innovación y alcance global. Asimismo, se procuró una representación geográfica equilibrada entre América, Europa y Asia, regiones que concentran los principales polos tecnológicos del mundo. De este modo, el índice no solo refleja el comportamiento financiero de grandes corporaciones, sino también las dinámicas regionales que impulsan la evolución del sector tecnológico. En conjunto, los datos permiten analizar cómo este sector ha liderado la recuperación económica y la transformación digital antes y después de la pandemia.

## Parte 2. Análisis descriptivo

### P2.1

Haz un **gráfico de cajas y bigotes** para cada security, mostrando los valores atípicos.

La Figura 1 muestra la distribución de precios de las diez acciones tecnológicas consideradas en el periodo 2014–2024. Se observa una marcada heterogeneidad entre los activos, coherente con la diversidad de segmentos dentro del sector tecnológico. Las empresas con mayor capitalización y trayectoria, como *Apple*, *Microsoft* y *Alphabet*, presentan precios medianos más elevados y una menor dispersión relativa, lo que sugiere estabilidad en su valoración. En contraste, compañías como *Nokia* o *Sony* registran precios más bajos y una concentración de valores en rangos reducidos, reflejando estructuras de mercado más acotadas. Asimismo, los valores atípicos identificados en acciones como *Nvidia* o *ASML* evidencian periodos de alta volatilidad asociados a su rápido crecimiento tras la pandemia y el auge de sectores como la inteligencia artificial y los semiconductores. En conjunto, la dispersión de los precios confirma que el sector tecnológico ha tenido un comportamiento altamente diferenciado, donde algunas firmas impulsan las valoraciones globales del índice.

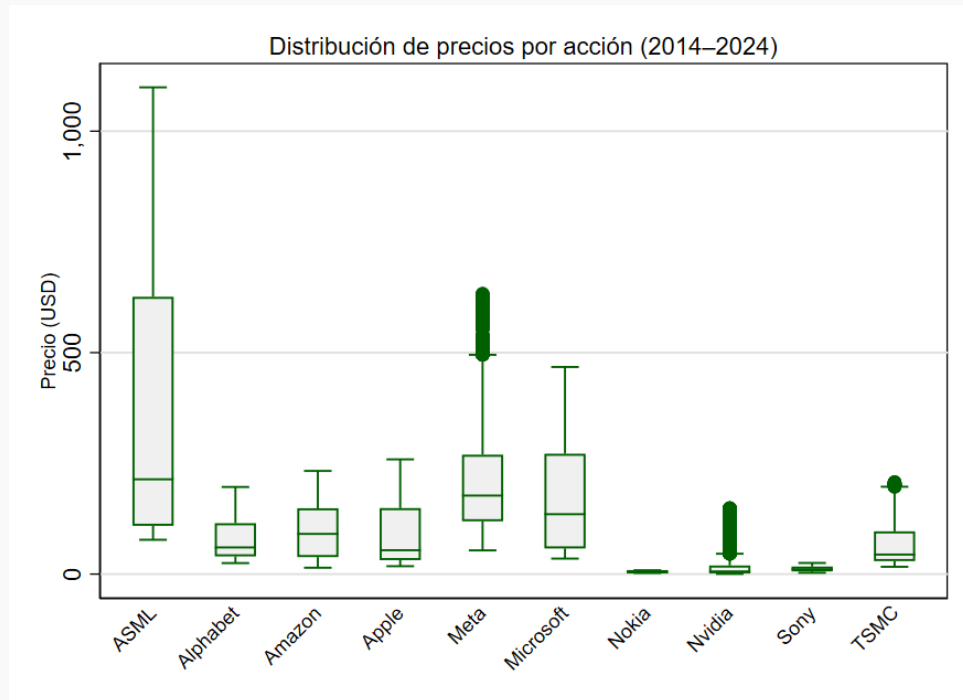


Figura 1: Distribución comparativa de precios por acción (2014–2024)

La Figura 2 presenta la distribución de los volúmenes de negociación, expresados en millones de acciones. En general, los volúmenes muestran una mayor asimetría que los precios, con presencia de valores extremos especialmente en compañías con alta liquidez, como *Nokia*, *Amazon* y *Microsoft*. Estas firmas concentran operaciones diarias que superan, en algunos casos, los mil millones de acciones negociadas. Por otro lado, empresas como *ASML* o *Sony* exhiben volúmenes más acotados, consistentes con su menor número de títulos flotantes y una base de inversionistas más estable.

Los outliers identificados reflejan picos de negociación en momentos específicos, posiblemente vinculados con anuncios de resultados financieros, lanzamientos tecnológicos o ajustes en las expectativas de mercado. En términos generales, la alta dispersión de los volúmenes confirma el dinamismo y la relevancia bursátil del sector tecnológico global durante la última década.

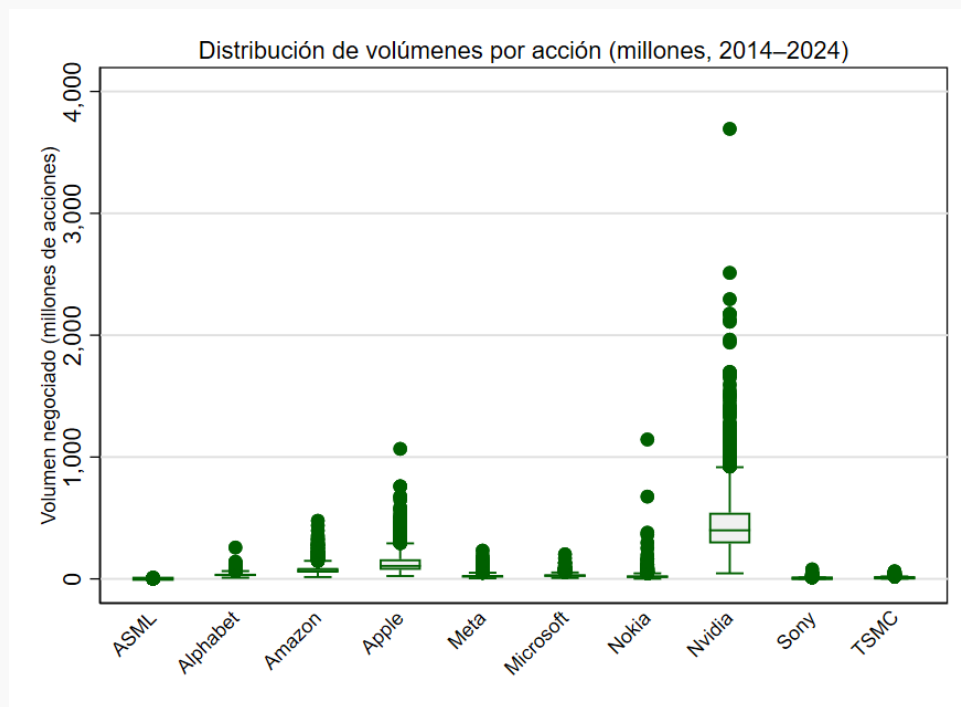


Figura 2: Distribución comparativa de volúmenes por acción (millones, 2014–2024)

En conjunto, el análisis de precios y volúmenes permite apreciar tanto la evolución diferenciada de las valoraciones tecnológicas como el comportamiento dinámico de sus mercados de capitales, los cuales experimentaron transformaciones profundas antes y después del COVID-19.

## P2.2

Construye **tablas con el promedio por Región y Año (2014–2024)**.

La Tabla 1 muestra la evolución de los precios promedio (en dólares) y de los volúmenes promedio (en millones de acciones) para las tres regiones consideradas: América, Europa y Asia, durante el periodo 2014–2024. Los resultados permiten identificar diferencias notables tanto en el nivel como en la dinámica de crecimiento entre las regiones.

Cuadro 1: Promedios anuales de precios y volúmenes por región (2014–2024)

Año	América (USD)	Europa (USD)	Asia (USD)	América (millones)	Europa (millones)	Asia (millones)
2014	35.86	50.29	8.10	91.55	9.81	102.67
2015	44.08	53.26	9.54	77.95	8.49	110.08
2016	54.32	52.61	11.20	66.43	7.17	152.18
2017	72.31	75.97	15.58	50.09	7.18	231.95
2018	91.60	98.78	18.82	69.86	8.61	187.27
2019	102.62	111.74	19.56	52.29	12.74	157.29
2020	146.18	176.44	31.35	71.27	16.26	165.55
2021	205.90	352.85	53.12	46.74	22.72	124.26
2022	168.96	283.76	42.22	53.12	14.39	186.76
2023	197.62	332.84	49.02	40.54	9.08	162.74

El análisis de los precios y volúmenes promedio por región entre 2014 y 2024 revela la fuerte expansión y posterior transformación del sector tecnológico global durante la última década. En términos generales, los datos muestran un crecimiento sostenido de los precios en todas las regiones, aunque con intensidades y ritmos distintos. **Europa** destaca como la región con el incremento más pronunciado: sus precios promedio pasaron de 50.3 USD en 2014 a más de 350 USD en 2021, impulsados principalmente por el desempeño de *ASML Holding*, líder mundial en maquinaria para semiconductores. Este crecimiento refleja cómo la región europea consolidó su papel estratégico en las cadenas de suministro de alta tecnología, especialmente durante la escasez global de chips que siguió a la pandemia. **América**, por su parte, mantiene un crecimiento sostenido y estable, reflejando la madurez y resiliencia de sus mercados financieros. Los precios promedio aumentaron de 35.8 USD en 2014 a cerca de 200 USD en 2023, impulsados por la expansión de gigantes tecnológicos como *Apple*, *Microsoft* y *Amazon*. El salto más pronunciado se observa entre 2020 y 2021, coincidiendo con el auge de la digitalización global y el crecimiento exponencial del comercio electrónico durante los confinamientos. Este comportamiento sugiere que la pandemia actuó como un acelerador estructural del valor bursátil de las firmas tecnológicas estadounidenses, que se beneficiaron directamente de la migración masiva hacia entornos digitales.

**Asia** presenta una evolución más gradual en precios, aunque constante, pasando de 8.1 a 49.0 USD en promedio. Este crecimiento, si bien más moderado en términos relativos, está liderado por *TSMC* y *Nvidia*, cuyas valoraciones se dispararon gracias al auge de los semiconductores y la demanda de componentes para inteligencia artificial. El dinamismo del mercado asiático también se refleja en sus volúmenes de negociación: desde 2016, la región ha mantenido los niveles más altos de liquidez, con promedios superiores a los 150 millones de acciones negociadas por día, alcanzando picos de más de 230 millones en 2017. Esto indica un ecosistema financiero amplio y una participación activa de inversionistas institucionales y minoristas, especialmente en economías como Taiwán y Japón. En contraste, los **volúmenes negociados** en América y Europa presentan una tendencia más moderada o incluso descendente. En América, la reducción progresiva de la rotación podría estar asociada a una mayor concentración accionaria, recompras de acciones (*buybacks*) y estrategias de retención de capital propias de corporaciones consolidadas. Europa, en cambio, mantiene niveles relativamente bajos de liquidez (en torno a 10–15 millones de acciones promedio), lo que refleja tanto el tamaño más reducido de sus mercados tecnológicos como una menor presencia en índices bursátiles globales.

Comparando ambos periodos, **la brecha entre la etapa prepandemia (2014–2019) y pospandemia (2020–2024)** es evidente. Antes del COVID-19, los precios mostraban una tendencia ascendente pero estable, con incrementos anuales moderados. Sin embargo, tras el impacto de la pandemia, se produce un punto de inflexión claro: los precios se disparan en todas las regiones, liderados por Europa y América, donde los valores promedio prácticamente se duplican en un corto periodo de tiempo. Este salto refleja el proceso de digitalización acelerada, el crecimiento del trabajo remoto y la rápida adopción de plataformas tecnológicas que caracterizó los años 2020 y 2021. En el ámbito de los volúmenes, la pandemia provocó un comportamiento más volátil: se registró un aumento inicial en 2020, asociado a la euforia bursátil y la entrada de nuevos inversionistas minoristas, seguido de una estabilización o ligera caída en los años posteriores. Este patrón sugiere una transición desde un mercado de alta especulación a uno de consolidación, en el que las grandes firmas tecnológicas afianzaron su posición dominante. En conjunto, los resultados confirman que la pandemia del COVID-19 marcó un **punto de inflexión estructural** en el comportamiento financiero del sector tecnológico global. América reafirma su liderazgo en capitalización y estabilidad, Europa emerge como el epicentro de la revalorización industrial vinculada a los semiconductores, y Asia se consolida como el núcleo de liquidez y volumen transaccional. Estas diferencias reflejan no solo la estructura económica de cada región, sino también su papel estratégico dentro de la economía digital posterior a la pandemia.

## P2.3

Haz un **gráfico de líneas** con los promedios por año y comenta los patrones observados.

Las Figuras 3 y 4 presentan la evolución de los precios y volúmenes promedio de las acciones tecnológicas en las tres regiones analizadas: América, Europa y Asia, durante el periodo 2014–2024. Los resultados reflejan diferencias estructurales claras entre los mercados, así como el impacto de la pandemia del COVID-19 en la dinámica del sector tecnológico global.

En el caso de los **precios promedio**, se observa una tendencia ascendente general en las tres regiones, aunque con intensidades distintas. Entre 2014 y 2019, los precios aumentan de manera gradual y estable, reflejando una etapa de expansión sostenida del sector antes de la pandemia. A partir de 2020, sin embargo, se evidencia un **salto estructural**: los precios se disparan, especialmente en **Europa**, donde el promedio supera los 350 USD en 2021. Este fenómeno está asociado al auge del sector de semiconductores y a la valorización de compañías como *ASML Holding*, que se convirtieron en actores estratégicos ante la escasez global de chips y el aumento de la demanda tecnológica. La expansión de la política monetaria del Banco Central Europeo —con tasas bajas y compras de activos— también impulsó la revalorización del mercado, favoreciendo la entrada de capital internacional hacia empresas tecnológicas europeas.



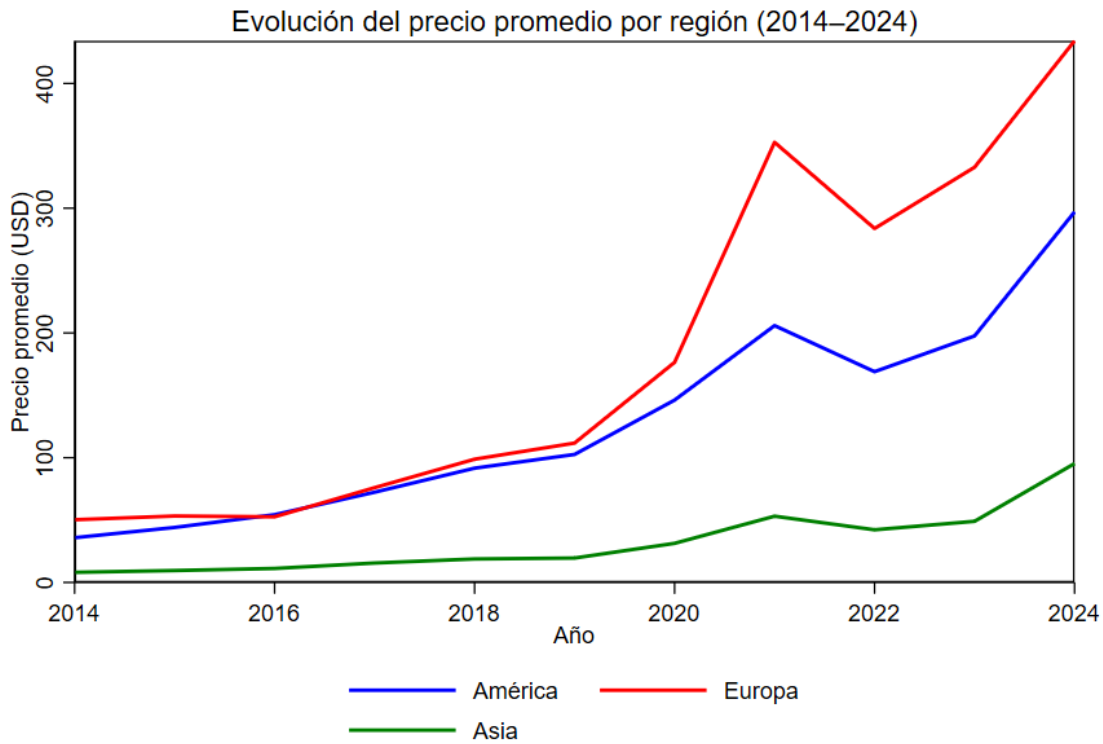


Figura 3: Evolución del precio promedio por región (2014–2024)

**América** muestra un crecimiento sostenido y robusto, pasando de cerca de 100 USD en 2019 a más de 300 USD en 2024. Este comportamiento refleja la consolidación de las grandes tecnológicas —*Apple*, *Microsoft*, *Amazon*, *Meta* y *Alphabet*— como ejes de la economía digital, impulsadas por el teletrabajo, el comercio electrónico y los servicios en la nube. En contraste, **Asia** mantiene una trayectoria ascendente más moderada pero estable, destacando *TSMC* y *Nvidia*, cuya expansión se explica por la alta demanda de semiconductores y hardware de inteligencia artificial. En conjunto, el periodo pospandemia (2020–2024) evidencia un aumento generalizado de precios, con Europa y América como las regiones más beneficiadas por la digitalización acelerada y las políticas de estímulo financiero.

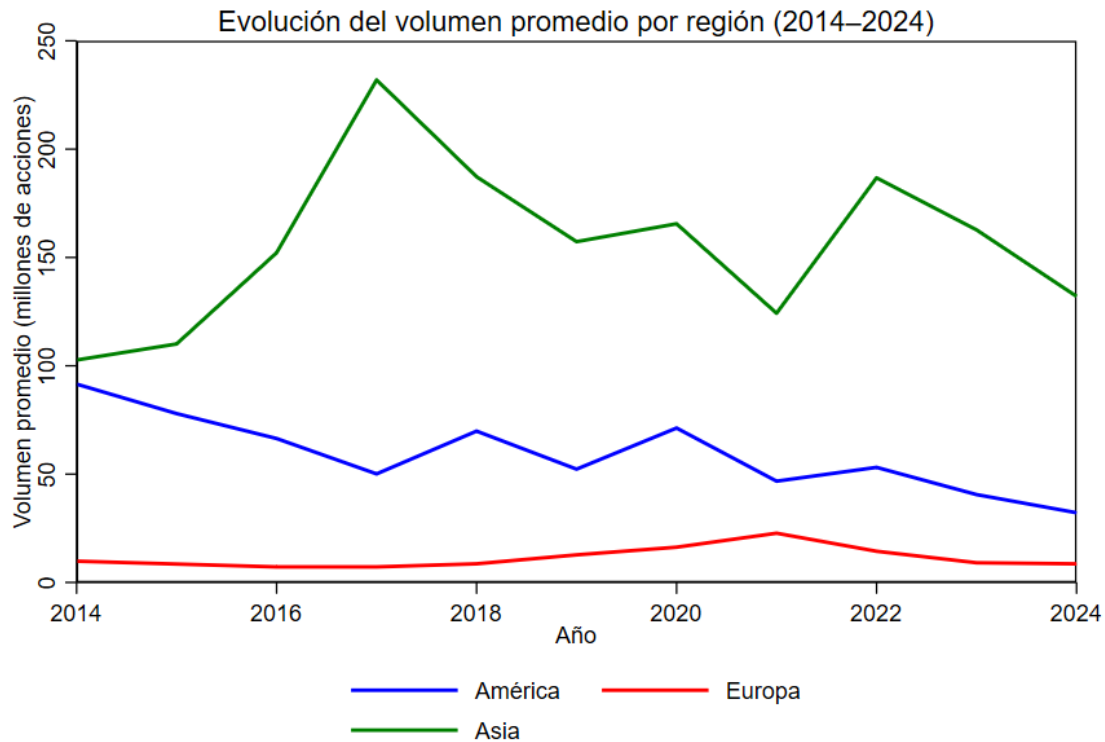


Figura 4: Evolución del volumen promedio por región (millones de acciones, 2014–2024)

En la Figura 4, los **volúmenes promedio de negociación** muestran un patrón opuesto al de los precios. **Asia** lidera consistentemente con niveles elevados —superiores a 150 millones de acciones promedio— y picos de hasta 230 millones en 2017, lo que refleja una alta liquidez y una participación activa de inversionistas institucionales. **América** presenta una ligera tendencia descendente, posiblemente vinculada a estrategias de recompra de acciones (*buybacks*) y a una concentración creciente del capital en pocas corporaciones de gran tamaño. En cambio, **Europa** muestra un aumento temporal de volúmenes en 2020, explicado por la alta volatilidad generada durante la pandemia y por la entrada de inversionistas minoristas que buscaron oportunidades en empresas tecnológicas, generando un repunte transitorio de operaciones bursátiles.

La comparación entre ambos indicadores revela que la **pandemia marcó un punto de inflexión decisivo**. Mientras los precios se elevaron de manera abrupta por la expansión del crédito, las expectativas de crecimiento digital y el papel estratégico de la tecnología durante la crisis sanitaria, los volúmenes tendieron a estabilizarse o incluso a disminuir en los años siguientes. Esto sugiere una mayor concentración del capital en un número reducido de empresas líderes, reflejando una madurez del sector y una menor rotación de activos. En síntesis, los gráficos confirman que el periodo pospandemia transformó estructuralmente el mercado tecnológico global: **América** consolidó su liderazgo en valor bursátil, **Europa** se revalorizó gracias al auge de los semiconductores, y **Asia** mantuvo su posición como el principal núcleo de liquidez y volumen transaccional. Estas tendencias muestran que, más allá del crecimiento cuantitativo, la etapa 2020–2024 redefinió la geografía del poder tecnológico y financiero mundial.

## Parte 3. Construcción del índice

### P3.1

Para cada región y el periodo 2015–2024, se construyeron **pesos basados en el volumen de transacciones de 2015** sobre el total del mercado de la región. De esta forma, las acciones con mayor liquidez y número de operaciones en el año base tienen una mayor influencia en la evolución del índice. Los pesos fueron calculados para cada región como la proporción entre el volumen de cada empresa y el volumen total regional en 2015, verificando que la suma de los pesos fuera igual a 1.

### P3.2

Con los pesos obtenidos se calculó el **promedio ponderado de precios** para cada región y año. El promedio simple corresponde a la media aritmética de los precios de las acciones, mientras que el promedio ponderado considera la participación relativa de cada empresa en función de su volumen negociado en el año base. Posteriormente, ambos indicadores fueron **estandarizados** tomando 2015 como año base (índice = 100), de modo que se reflejen las variaciones relativas en los precios promedio a lo largo del periodo 2015–2024.

### P3.3

La comparación entre los **índices simples y ponderados** permite identificar cómo las diferencias en volumen de negociación influyen en la evolución agregada de los precios. Las Figuras 5, 6 y 7 presentan los resultados por región.

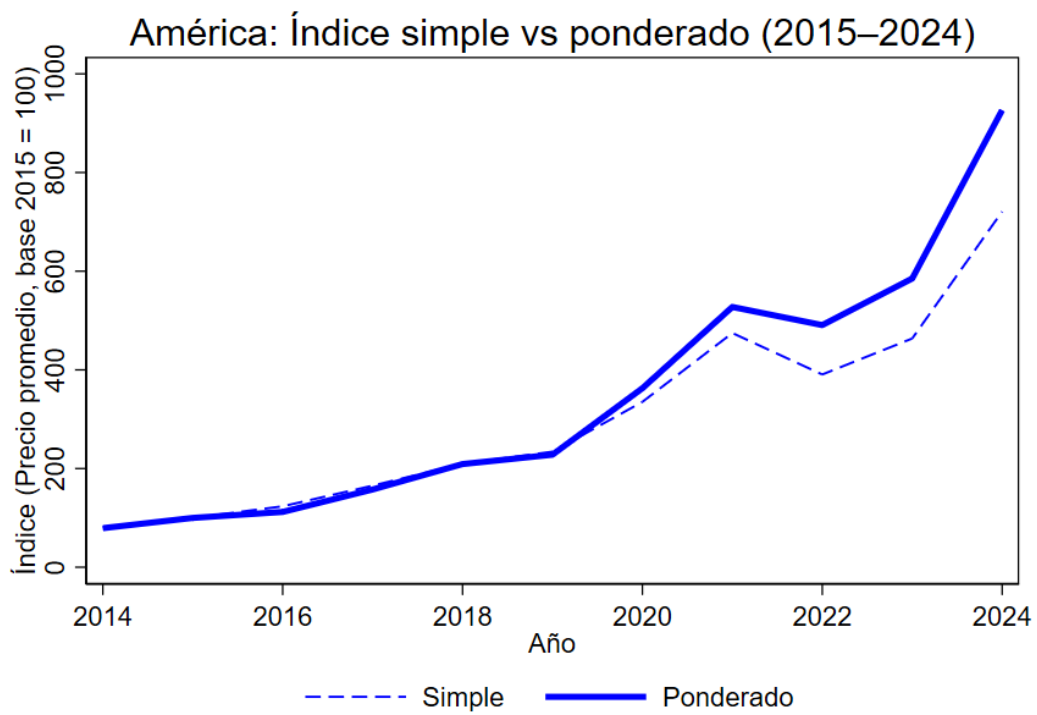


Figura 5: América: Índice simple vs ponderado (2015–2024)

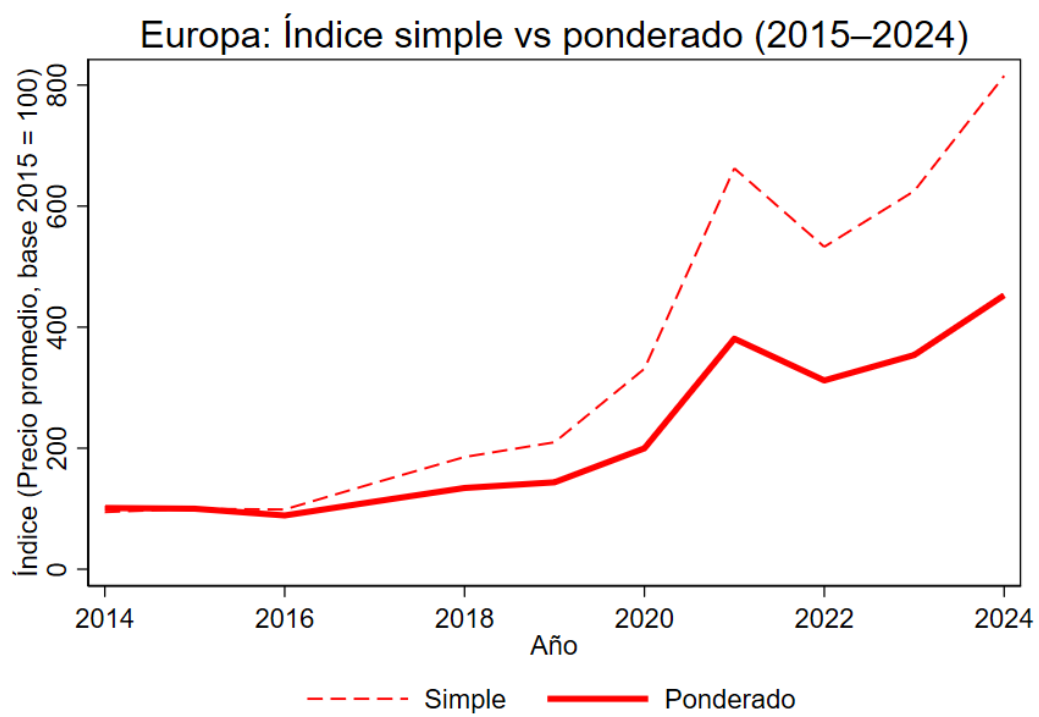


Figura 6: Europa: Índice simple vs ponderado (2015–2024)

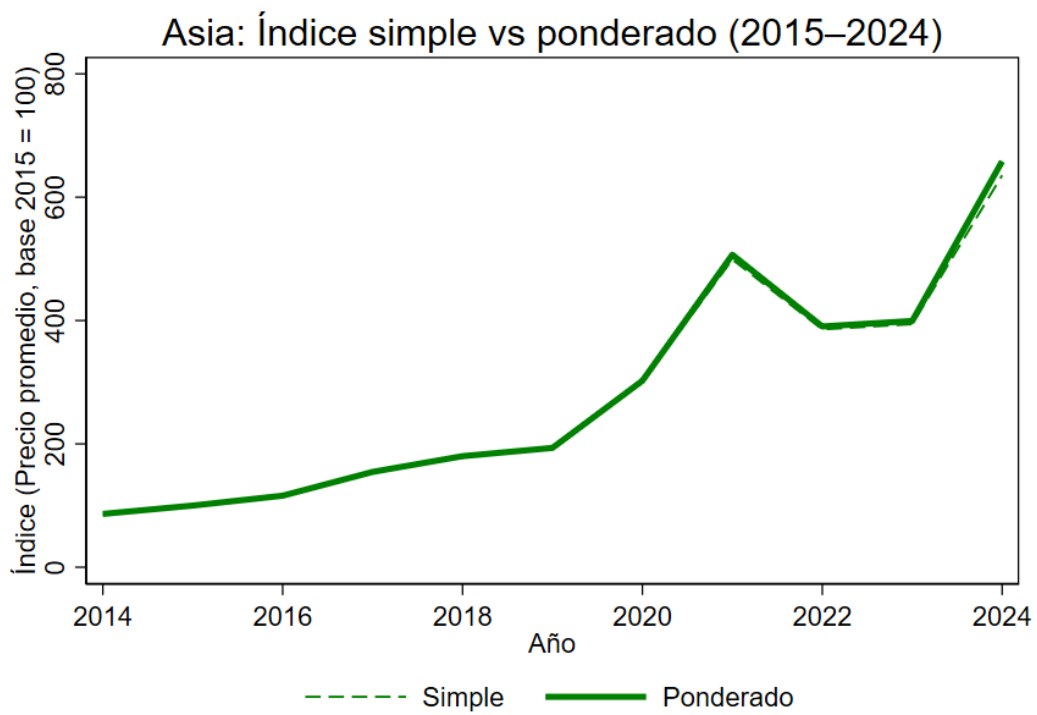


Figura 7: Asia: Índice simple vs ponderado (2015–2024)

En la Figura 5 se observa que el **índice de América** presenta una trayectoria ascendente sostenida, reflejando el fuerte desempeño de las grandes tecnológicas estadounidenses. El índice ponderado crece con mayor intensidad que el simple, debido a la elevada participación de firmas como *Apple*, *Microsoft* y *Amazon*, cuyas capitalizaciones bursátiles impulsaron significativamente la región tras la pandemia. La reactivación tecnológica pos-2020 y el auge de la inteligencia artificial explican la aceleración hacia 2024.

En la Figura 6, el **índice europeo** muestra un incremento más moderado. El promedio simple crece más rápido que el ponderado, lo que sugiere que empresas de menor peso relativo (como *Nokia*) tuvieron variaciones de precios más marcadas, mientras que *ASML Holding*, a pesar de su liderazgo en semiconductores, mantiene una dinámica más estable. El repunte de 2021 coincide con la escasez global de microchips, que elevó temporalmente el valor de las empresas del sector.

Por su parte, la Figura 7 evidencia que el **mercado asiático** mantiene un crecimiento más estable, aunque menos pronunciado que América y Europa. El comportamiento de *TSMC* y *Sony* domina la región, y el índice ponderado se mantiene muy próximo al simple, indicando que los volúmenes relativos entre las empresas asiáticas no presentan grandes disparidades. Sin embargo, el incremento sostenido a partir de 2023 refleja el resurgir del sector manufacturero y la expansión de la demanda de chips.

En conjunto, los resultados confirman que la ponderación por volumen modifica la trayectoria del índice, suavizando las variaciones extremas y otorgando mayor peso a las empresas con mayor relevancia de mercado. Además, el impacto de la pandemia de 2020 se observa como un punto de inflexión común a las tres regiones, donde el crecimiento posterior refleja la consolidación del sector tecnológico global.

## Parte 4. Comparación global antes y después del COVID

Para el cuarto punto, se transformó la base de datos original, que inicialmente estaba en formato ancho, a un formato largo mediante el uso de Power Query en Excel. Este procedimiento permitió reorganizar la información de manera más eficiente y facilitó tanto la construcción de tablas dinámicas como el análisis comparativo por año y región.

Una vez reestructurada la base, se elaboró una tabla dinámica en la que se ubicó la variable región en las filas, el año en las columnas y el precio en los valores, con el objetivo de obtener los precios promedio por región a lo largo del tiempo. Posteriormente, se calculó la diferencia entre los precios promedio de 2024 y 2014 mediante una resta directa (por ejemplo, A1 - A2). También se emplearon funciones básicas de Excel para estimar la desviación estándar de cada región y el número de observaciones mediante la función CONTAR. Con estos resultados, se determinó el intervalo de confianza al 95 % utilizando la función INTERVALO.CONFIANZA.T(0.05; ...).

Finalmente, se construyó un gráfico de barras que muestra, para cada región, la variación promedio de los precios junto con sus respectivos intervalos de confianza. Esta representación permitió interpretar si existía evidencia de un cambio significativo en los precios después del COVID-19, considerando las diferencias observadas en los promedios regionales y la magnitud de la dispersión estadística asociada.