Punto de vista

Educación financiera adecuada en la selección de portafolios de inversión óptimos mexicanos

Appropriate Financial Education in the Selection of Optimal Mexican Investment Portfolios

Autor(es)

Héctor Alonso Olivares Aguayo
hectoralonso.olivares@lasalle.mx
Vicerrectoría de Investigación de la Universidad La Salle México
Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, Nivel I
ORCID: 0000-0003-2609-8627
México

Miriam Iliana Véliz Salazar
mveliz@lasallebajio.edu.mx
Universidad La Salle Bajío
Doctora en Investigación Educativa, Maestra en Investigaciones Sociales y Humanísticas y Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Investigador de Tiempo Completo en la Universidad La Salle Bajío. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, Nivel Candidato
ORCID: 0000-0003-2609-8627
México

Recibido: 21 de febrero de 2025
Aceptado: 20 de abril de 2025

Resumen

El objetivo de la investigación es enfatizar en el buen manejo de una adecuada Educación Financiera a través de una correcta toma de decisiones en la selección de activos del S&P/BMV IPC que conforman el portafolio de inversión óptimo. Este trabajo realiza intertemporalmente un comparativo contra el portafolio equiponderado sin optimizar de donde se desprende que, los portafolios óptimos que minimizan el riesgo tienen mejores resultados en los rendimientos obtenidos. Como principal limi-

tación se tiene que se asume rendimientos gaussianos. La originalidad del trabajo es que con información actual del principal índice financiero de México (S&P/BMV IPC) se muestra empíricamente las ventajas para el inversionista que adquiere de la diversificación de activos al invertir sus recursos financieros en portafolios óptimos de mínimo riesgo. Se concluye que los portafolios óptimos de inversión sin rebalanceo o con rebalanceo diario son viables para el inversionista en el periodo de estudio analizado, debido a que se obtienen mayores rendimientos reales que los equiponderados.

Palabras Clave

Educación financiera, Finanzas, Optimización, Rendimiento.

Abstract

The objective of the research is to emphasize the good management of adequate Financial education through correct decision making in the selection of S&P/BMV IPC assets that make up the optimal investment portfolio. This work performs an intertemporal comparison against the balanced unoptimized portfolio; from which it follows that optimal portfolios that minimize risk always have better results in the returns obtained. The main limitation is that Gaussian returns are assumed. The originality of the work is that with current information from the main financial index of Mexico (S&P/BMV IPC) the advantages for the investor acquire from the diversification of assets by investing their financial resources in optimal portfolios of minimum risk are empirically shown. It is concluded that the optimal investment portfolios without rebalancing or with daily rebalancing are viable for the investor in the analyzed study period; because greater real returns are obtained than the balanced ones.

Keywords

Financial education, Finance, Optimization, Return.

Introducción

Los inversionistas desean tener ganancias al invertir cierto capital en los mercados financieros, ya que por el principio de insaciabilidad quieren que se maximice su satisfacción de riqueza, es decir más riqueza les producirá una mayor felicidad sin tener algún punto de saciedad, estando expuestos a distintos tipos de riesgos sistémicos y no sistémicos.

En un mundo cada vez más complejo y globalizado, la educación financiera y la gestión adecuada de los portafolios de inversión se han convertido en componentes esenciales para la estabilidad económica y el bienestar personal. La capacidad para entender y aplicar conceptos financieros no solo promueve la seguridad económica individual, sino que también contribuye a la estabilidad económica global.

La educación financiera se refiere al conocimiento y habilidades necesarias para tomar decisiones informadas y responsables sobre el manejo del dinero, incluyendo la gestión de presupuestos, fondos de ahorro, inversiones, y planificación para el futuro (Mungaray, González & Osorio, 2021). En un mundo financiero global, la educación financiera se ha convertido en una habilidad esencial para las personas, ayudando a administrar mejor sus recursos y a tomar decisiones más acertadas respecto a sus inversiones.

Una adecuada educación financiera proporciona a los individuos herramientas para entender y manejar sus finanzas personales de manera efectiva, esto incluye la capacidad para interpretar información financiera, evaluar riesgos, y realizar inversiones informadas, minimizando los riesgos al momento de decidir sobre portafolios de inversión. La falta de educación financiera puede llevar a decisiones poco fundamentadas, incremento en el endeudamiento, y una menor capacidad para alcanzar metas financieras a largo plazo.

Por lo anterior, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo enfatizar en el buen manejo de una adecuada Educación Financiera a través de una correcta toma de decisiones en la selección de activos del S&P/BMV IPC que conforman el portafolio de inversión óptimo.

La economía financiera, estudia las decisiones financieras de los inversionistas que toman en la distinta gama de mercados financieros. Buscando siempre la innovación de instrumentos financieros más complejos que se adecuen a las necesidades de riesgo y rendimiento del inversionista con base a su apetito al riesgo.

El modelo de Markowitz (1952) es un parte aguas de las finanzas tradicionales a las modernas, mostrando los ponderadores óptimos a invertir en una cierta selección de activos buscando una adecuada diversificación del riesgo.

Markowitz a través de la Teoría de diversificación de portafolios muestra que un inversionista contempla el grado de aversión al riesgo y el grado de maximización de utilidad esperada. El análisis reconoce que no todos los inversionistas tienen el mismo grado de aversión al riesgo y, por lo tanto, la tasa a la que cada inversionista prefiere intercambiar más riesgo por más rendimiento es variable y subjetiva. Existen tres tipos de inversionistas:

- **1). Averso al riesgo**. Inversionista que prefiere una riqueza segura que arriesgar su riqueza.
- **2). Neutral al riesgo**. Inversionista que es indiferente entre arriesgar o no su riqueza.
- **3). Amante al Riesgo**. Inversionista que prefiere una riqueza incierta que asegurar su riqueza.

Al plantear el modelo, Markowitz supone que el inversionista es racional, ya que, la mayoría de éstos son aversos al riesgo. El resultado más im-

portante del modelo de Markowitz es que permite construir canastas de consumo de rendimiento y riesgo en cada portafolio, partiendo del de mínima varianza, considerando también otros portafolios con mayores niveles de riesgo y de rendimiento (portafolios eficientes), para que a través del conjunto de éstos se genere la frontera eficiente. Los portafolios eficientes se encuentran por arriba de todos los que no lo son y por ello este resultado reduce drásticamente el número de posibilidades de inversión a escoger por un inversionista averso al riesgo y que toma una decisión de manera racional, es decir, considerando los parámetros de riesgo y rentabilidad.

Algunas investigaciones, asociadas a la diversificación del riesgo en portafolios de inversión se aprecia en Byder, et al. (2019), quienes conjeturan que los inversionistas adversos a correr riesgos, incrementan su grado de aversión ante una crisis financiera interna. Por su parte Macías, et al. (2020), usan el modelo de Markowitz considerando rendimientos históricos diarios en los índices: Dow Jones Sustainability (DJSI), Índice de Precios y Cotizaciones (S&P/ BMV IPC), IPC sustentable (S&P/ BMV IPC Sustentable) y el S&P 500. Asimismo, Luna y Agudelo (2019) utilizan el modelo Black-Litterman (BL) en acciones con periodicidad trimestral para la conformación de portafolios en el MILA. Mientras que Restrepo, et al. (2020), establecen que es posible la diversificación del riesgo en un mismo sector económico. Finalmente, García, et al. (2019), utilizan medidas tradicionales de riesgo en modelos de optimización del portafolio.

Revisión de Literatura

La educación financiera se ha convertido en una necesidad indispensable en la era moderna, especialmente en un contexto donde las decisiones de inversión son cada vez más complejas y accesibles para un público más amplio. Comprender los fundamentos de la educación financiera permite a las personas, no solo gestionar mejor sus recursos, sino también evaluar de manera efectiva la relación entre riesgo y rendimiento en las inversiones.

Según el Informe sobre la educación financiera 2020 del Banco Mundial, las personas con una educación financiera adecuada son más propensas a planificar para el futuro, a ahorrar y a tomar decisiones de inversión inteligentes (Banco Mundial, 2020). Esto subraya la relevancia de contar con un conocimiento sólido en temas financieros para evitar trampas económicas y mejorar el bienestar financiero a largo plazo.

Además, la educación financiera puede mitigar los riesgos asociados con el endeudamiento. La falta de comprensión sobre cómo funcionan los intereses compuestos, los préstamos y el crédito puede llevar a decisiones financieras perjudiciales. La educación financiera enseña a las personas cómo manejar deudas de manera efectiva y evitar situaciones financieras comprometedoras. La investigación de Lusardi y Mitchell (2014) muestra que las personas con mayor conocimiento financiero tienden a tener menos deudas y una mayor acumulación de riqueza (Lusardi & Mitchell, 2014).

La educación financiera se refiere al conocimiento y la comprensión de los conceptos y principios financieros que permiten a los individuos tomar decisiones informadas sobre el manejo de su dinero. Esta educación abarca una variedad de temas, incluyendo la planificación financiera, el ahorro, la inversión, la gestión de deudas, y la comprensión de productos financieros y riesgos asociados (Lusardi & Mitchell, 2014). La capacidad para gestionar las finanzas personales de manera efectiva es crucial en un entorno económico complejo y en constante cambio.

De acuerdo con la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF), la educación financiera no solo ayuda a las personas a desarrollar habilidades básicas para manejar su dinero, sino que también fomenta una mayor autonomía y seguridad económica (CONDUSEF, 2020). La habilidad para tomar decisiones finan-

cieras informadas puede influir significativamente en la estabilidad y el crecimiento del bienestar económico individual.

En el contexto de las inversiones, la educación financiera juega un papel crucial en la capacidad de los inversionistas para minimizar riesgos y maximizar rendimientos. La inversión implica la asignación de recursos a activos con la expectativa de obtener un retorno, y este proceso conlleva inherentemente riesgos (Mishkin & Eakins, 2018). La educación financiera ayuda a los inversores a comprender estos riesgos y a implementar estrategias para gestionarlos de manera efectiva.

Uno de los principios fundamentales que la educación financiera enseña es la diversificación. Diversificar una cartera de inversión implica distribuir el capital entre diferentes tipos de activos, sectores o regiones para reducir la exposición a un solo riesgo (Markowitz, 1952). Al invertir en una variedad de activos, como acciones, bonos, bienes raíces y fondos indexados, los inversores pueden mitigar el impacto negativo de la fluctuación en el valor de un solo activo. Según el estudio de Markowitz, una cartera bien diversificada puede reducir el riesgo total sin sacrificar el rendimiento esperado (Markowitz, 1952).

El modelo de Markowitz (1952), es fundamental en la teoría moderna de carteras y establece un marco para la diversificación eficiente de inversiones. Este modelo se basa en la premisa de que los inversionistas pueden optimizar sus carteras combinando activos financieros de manera que maximicen el rendimiento esperado para un nivel dado de riesgo o, alternativamente, minimicen el riesgo para un nivel dado de rendimiento esperado.

Markowitz (1952) introdujo el concepto de "frontera eficiente", que representa el conjunto de carteras que ofrecen el mayor rendimiento esperado para un nivel de riesgo dado. La clave del modelo es la noción de que la diversificación puede reducir el riesgo de una cartera más allá de lo que los activos individuales pueden lograr por sí solos. Esta reducción del riesgo se debe a la correlación entre los rendimientos de los activos. Cuando los activos no están perfectamente correlacionados, la variabilidad de la cartera se puede disminuir mediante la combinación de activos con diferentes patrones de rendimiento.

Por otro lado, la educación financiera también proporciona las herramientas necesarias para evaluar la relación entre riesgo y rendimiento. Los inversionistas con acceso a una adecuada educación, pueden analizar métricas clave como la volatilidad, el rendimiento histórico y la correlación entre activos (Bodie, Kane, & Marcus, 2014). Este conocimiento les permite construir carteras que se alineen con su tolerancia al riesgo y sus objetivos financieros. Por ejemplo, un inversionista con una alta tolerancia al riesgo puede optar por activos más volátiles con el potencial de mayores rendimientos, mientras que un inversionista más conservador puede preferir activos más estables con menores rendimientos esperados.

La relación entre riesgo y rendimiento es un concepto central en la inversión financiera. Según el principio financiero fundamental, a mayor riesgo asociado con una inversión, mayor es el rendimiento esperado (Merton, 1973). Sin embargo, esta relación no siempre es evidente para los inversionistas sin el adecuado conocimiento y habilidad sobre el tema. La educación financiera facilita una comprensión profunda de cómo los distintos tipos de riesgos, tales como el riesgo de mercado, el riesgo de crédito y el riesgo de liquidez, pueden afectar el rendimiento de una inversión (Raccanello & Guzmán, 2014).

Uno de los componentes esenciales de la educación financiera es la capacidad de interpretar y aplicar los conceptos de diversificación y gestión del riesgo. La diversificación implica distribuir las inversiones en diferentes activos para reducir el riesgo total (Markowitz, 1952). A través de la educación financiera, los individuos aprenden a construir carteras equilibradas que combinan activos con diferentes niveles de riesgo y rendimiento esperado. Este enfoque permite mitigar el riesgo

específico de cada inversión individual, maximizando así las posibilidades de obtener un rendimiento óptimo.

La educación financiera también enseña a los inversionistas a utilizar herramientas analíticas como el análisis de varianza y la teoría del valor en riesgo (VaR). Estos métodos cuantitativos ayudan a estimar y gestionar el riesgo asociado con diferentes inversiones. Por ejemplo, el análisis de varianza permite evaluar cómo la volatilidad de una inversión puede afectar su rendimiento futuro, mientras que el VaR proporciona una medida de la pérdida potencial en un horizonte temporal dado (Jorion, 2007). Estas herramientas son fundamentales para tomar decisiones informadas sobre dónde y cómo invertir.

Además, la educación financiera promueve el entendimiento de los conceptos de riesgo y rendimiento en un contexto económico más amplio. Las personas que tienen acceso a la educación financiera, pueden analizar cómo los factores macroeconómicos (tasas de interés, inflación y políticas fiscales), pueden influir en el rendimiento de sus inversiones. Por ejemplo, un aumento en las tasas de interés puede afectar negativamente el valor de los bonos, mientras que la inflación puede erosionar el poder adquisitivo de los rendimientos de las inversiones (Fama, 1991). Este conocimiento permite a los inversionistas ajustar sus estrategias de inversión en función de las condiciones económicas cambiantes.

Es importante destacar que la educación financiera no solo se limita al conocimiento teórico, sino que también abarca habilidades prácticas. La capacidad de leer y entender estados financieros, planificar objetivos claros, evaluar el desempeño de una inversión y realizar análisis de sensibilidad son habilidades críticas que permiten a los inversionistas tomar decisiones informadas y ajustar sus carteras en respuesta a cambios en el entorno económico y financiero.

Dentro de estas habilidades, la planificación financiera es un aspecto importante en la inversión de activos. Establecer objetivos financieros claros y elaborar un plan para alcanzarlos ayuda a los inversionistas a mantener el enfoque y evitar decisiones impulsivas basadas en la volatilidad del mercado (Yeo, Lim & Yii, 2023). Un plan financiero bien diseñado considera factores como la edad, el horizonte temporal de inversión y las necesidades de liquidez, permitiendo a los inversores ajustar su estrategia de inversión según su perfil de riesgo y sus objetivos a largo plazo.

La planificación financiera es un pilar fundamental en la inversión de activos, brindando a los inversionistas una hoja de ruta para alcanzar sus metas económicas de manera ordenada y eficiente. La capacidad para establecer objetivos financieros claros y elaborar un plan estratégico para lograrlos no solo proporciona una dirección y enfoque, sino que también actúa como un escudo contra las decisiones impulsivas que pueden surgir a raíz de la volatilidad del mercado.

El primer paso en una planificación financiera efectiva es la definición de objetivos claros y específicos. De acuerdo con el autor y asesor financiero David Bach, “sin una meta clara, el dinero tiende a desaparecer en el aire” (Bach, 2019). Establecer metas precisas permite a los inversionistas definir el propósito de sus inversiones, ya sea para la jubilación, la compra de una vivienda o la educación de los hijos. Estos objetivos actúan como una guía que orienta todas las decisiones financieras, desde la selección de activos hasta la estrategia de ahorro. Por ejemplo, un objetivo claro podría ser ahorrar $500,000 para la jubilación en 20 años. Este objetivo específico no solo proporciona un monto y un plazo, sino que también permite a los inversionistas calcular cuánto deben invertir mensualmente y qué tipo de inversiones pueden ayudarles a alcanzar esta meta. Sin una meta bien definida, los inversionistas pueden experimentar una falta de dirección y propósito, lo que puede llevar a una gestión menos eficiente de sus recursos.

Una vez que se han establecido los objetivos, el siguiente paso es desarrollar un plan financiero

detallado. Este plan debe incluir un análisis exhaustivo de la situación financiera actual, una evaluación de los recursos disponibles y una estrategia para alcanzar los objetivos definidos. Según Alexander (2018), un plan financiero bien estructurado permite a los inversionistas mapear su camino hacia el éxito y gestionar de manera efectiva sus recursos y riesgos.

Elaborar un plan implica decidir cómo diversificar las inversiones, cuánto ahorrar periódicamente y cómo ajustar la estrategia según las condiciones económicas cambiantes. Por ejemplo, un plan financiero puede sugerir una combinación de acciones, bonos y bienes raíces para lograr una cartera diversificada que maximice el rendimiento y minimice el riesgo. Este enfoque estructurado permite a los inversionistas seguir una estrategia disciplinada, en lugar de tomar decisiones impulsivas basadas en la volatilidad del mercado.

Por lo tanto, la educación financiera que promueve una planificación ayuda a los inversionistas a mantener el enfoque en sus metas a largo plazo y a evitar decisiones que lo lleven a fracasos económicos. La volatilidad del mercado puede inducir a comportamientos impulsivos, como vender activos en momentos de pánico o comprar en el auge de una burbuja especulativa. Según el especialista en finanzas Shiller (2015), las decisiones impulsivas en respuesta a la volatilidad del mercado a menudo conducen a resultados financieros subóptimos.

Un plan financiero proporciona un marco para evaluar el progreso y tomar decisiones informadas basadas en criterios preestablecidos. Por ejemplo, si el mercado de valores experimenta una caída significativa, un plan detallado permite a los inversionistas evaluar si esta caída afecta su capacidad para alcanzar sus objetivos a largo plazo. En lugar de reaccionar emocionalmente, los inversionistas pueden seguir la estrategia establecida y ajustar su enfoque si es necesario, protegiendo así sus inversiones de las fluctuaciones temporales del mercado.

Finalmente, la capacidad para interpretar información financiera y económica es esencial para tomar decisiones de inversión informadas. La educación financiera capacita a los inversores para analizar informes financieros, leer estados financieros, y comprender el impacto de factores económicos y políticos en los mercados (Thompson & Brock, 2019). Este conocimiento ayuda a los inversores a identificar oportunidades y amenazas, y a ajustar sus carteras en consecuencia.

Por lo anterior, la educación financiera es fundamental para que las personas puedan evaluar adecuadamente la relación entre riesgo y rendimiento en las inversiones. Proporciona las herramientas necesarias para comprender los conceptos de diversificación, gestión del riesgo, y análisis cuantitativo, y permite a los inversionistas adaptar sus estrategias a las condiciones económicas cambiantes. Al equipar a las personas con este conocimiento y habilidades, la educación financiera no solo mejora la toma de decisiones de inversión, sino que también contribuye a una mayor estabilidad económica y bienestar financiero a largo plazo.

Método

El estudio se desarrolló a través de una metodología de tipo cuantitativa con un diseño de análisis comparativo cuyo propósito fue enfatizar en el buen manejo de una adecuada Educación Financiera a través de una correcta toma de decisiones en la selección de activos del S&P/BMV IPC que conforman el portafolio de inversión óptimo. Este trabajo realizó intertemporalmente un comparativo contra el portafolio equiponderado sin optimizar de donde se desprende que, los portafolios óptimos que minimizan el riesgo tienen mejores resultados en los rendimientos obtenidos.

Se abordó desde una perspectiva económica la teoría de la utilidad cuyo origen se sitúa en la corriente utilitarista del siglo XVIII donde se desarrolla el concepto de utilidad. Siendo ésta

una medida creada para definir un nivel de satisfacción por el consumo de cualquier bien o servicio. Por lo que se asume que cada individuo o inversionista tiene una función de utilidad según su grado de aversión al riesgo.

La función de utilidad expresa las preferencias o alternativas de los inversionistas en función del riesgo y la rentabilidad de los distintos productos de inversión que le son ofrecidos. La utilidad total indica la satisfacción acumulada hasta cierto periodo y cuyo nivel se desea incrementar cada vez más. Este tipo de utilidad se conoce como utilidad marginal.

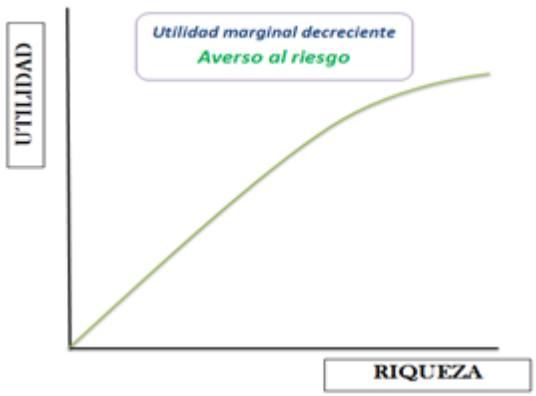
La función de utilidad siempre es creciente (primera derivada), ya que los inversionistas toman decisiones racionales si una mayor riqueza le produce una mayor utilidad o satisfacción.

A continuación, se muestra en la Figura 1 la función de utilidad del comportamiento de un inversor averso al riesgo.

Un inversionista es averso al riesgo cuando su función de utilidad marginal (primera derivada) es decreciente, donde a igual incremento de riqueza le produce cada vez menor nivel de utilidad. El inversionista averso al riesgo elegirá la inversión menos riesgosa, es por ello, que para que este inversionista invierta se requiere de un premio por el riesgo que va a asumir.

Figura 1.

Función de utilidad del inversionista averso al riesgo

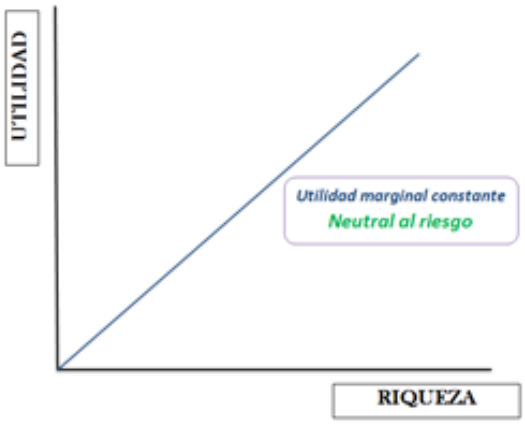


Nota: (Torres, 2017, p. 7).

Un inversionista es neutral al riesgo, cuando su función de utilidad marginal (primera derivada) es constante, donde a igual incremento de riqueza le produce un igual nivel de utilidad. El inversionista neutral al riesgo tendrá una actitud de indiferencia puesto que no tiene problema al elegir entre las dos inversiones como se muestra en la Figura 2.

Figura 2.

Función de utilidad del inversionista neutral al riesgo

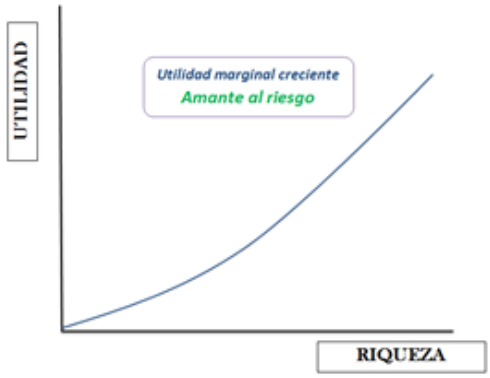


Nota: (Torres, 2017, p. 8).

Un inversionista es amante al riesgo cuando su función de utilidad marginal (primera derivada) es creciente, donde a igual incremento de riqueza le produce un mayor nivel de utilidad. La esperanza de ganancias del inversionista amante al riesgo está subordinada a una gran capacidad para soportar pérdidas continuas, es por esto, que este tipo de inversionista elegirá siempre la inversión con mayor riesgo, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3.

Función de utilidad del inversionista amante al riesgo



Nota: (Torres, 2017, p. 9).

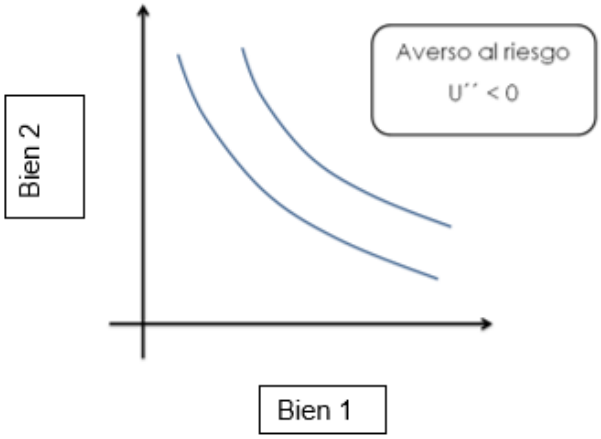
Una curva de indiferencia representa todas aquellas decisiones de consumo que proporcionan al consumidor el mismo nivel de utilidad, satisfacción o felicidad.

Respecto a los inversionistas una curva de indiferencia sirve de apoyo para identificar el conjunto de todas las combinaciones de riesgo y rendimiento que dan el mismo nivel de utilidad.

Retomando a los diferentes tipos de inversionistas se muestra a continuación la representación de las curvas de indiferencia de cada uno. En primera instancia se observa en la Figura 4 la curva de indiferencia de un inversionista averso al riesgo.

Figura 4.

Curvas de indiferencia del inversionista averso al riesgo



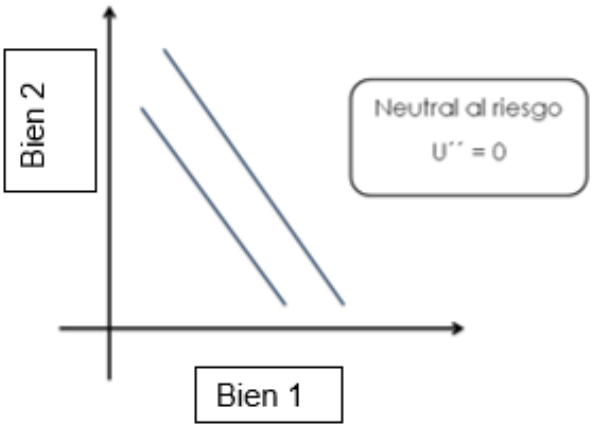
Nota: (Torres, 2017, p. 20).

Este consumidor prefiere tener una riqueza segura que arriesgar ésta en condiciones de incertidumbre. En cuestión de inversión, se define con un perfil de riesgo conservador al inversionista averso al riesgo puesto que elige acciones con volatilidades bajas. Este consumidor es indiferente en su riqueza.

Las curvas de indiferencia para el inversionista neutral al riesgo, se observa en la Figura 5.

Figura 5.

Curvas de indiferencia del inversionista neutral al riesgo

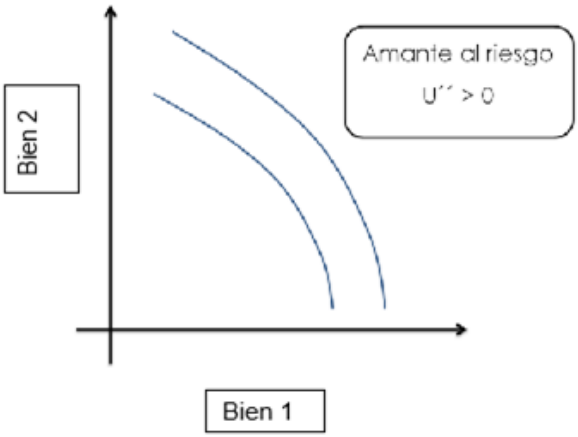


Nota: (Torres, 2017, p. 21).

Finalmente, para el inversionista amante el riesgo se puede apreciar sus curvas de indiferencia en la Figura 6.

Figura 6.

Curvas de indiferencia del inversionista amante al riesgo



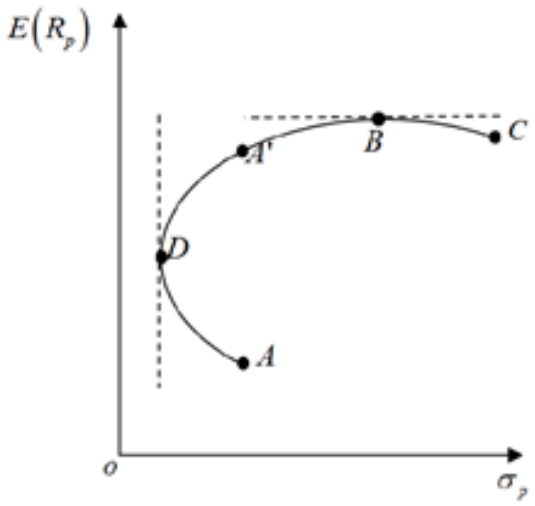
Nota: (Torres, 2017, p. 21).

Este consumidor prefiere arriesgar su riqueza en condiciones de incertidumbre que tener su riqueza segura. En cuestión de inversión, el individuo amante al riesgo elige acciones con altas volatilidades y por tanto su perfil de riesgo es agresivo.

El modelo media-varianza de Markowitz (1952), supone que los inversionistas deciden únicamente considerando las variables rentabilidad esperada y varianza del portafolio. Permitiendo encontrar combinaciones de activos con desviación estándar (riesgo) mínimas para distintas tasas de rentabilidad esperada formando así la curva de mínima varianza.

El modelo de Markowitz (1952) encuentra las combinaciones con riesgo mínimo asociado a diferentes niveles (dados) de rendimiento. El conjunto de portafolios de inversión que reúnen estas propiedades se conoce como la "frontera eficiente" como se muestra en la Figura 7.

Figura 7.
Frontera eficiente



Nota: (Torres, 2017, p. 33).

La Figura 7 ilustra en el vértice de la parábola (D) el portafolio de mínima varianza de Markowitz, pues es el portafolio que posee el menor riesgo de todas las combinaciones posibles. A partir de dicho portafolio hacia el portafolio (C) se conforma la frontera eficiente, en esta frontera se encuentran los inversionistas que toman decisiones racionales de inversión, pues a mismos niveles de riesgo como el mostrado en (A), la rentabilidad esperada del portafolio es mayor. Dicha rentabilidad matemáticamente se expresa de la forma siguiente.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} w_i E(R_i) \qquad w_i \geq 0$$

Donde:

$E(R_i)$ Suma ponderada de las rentabilidades esperadas de cada activo i.

w_i :Ponderación del activo i.

$E(R_p)$:Rendimiento esperado del portafolio de inversión.

Entonces como un supuesto del modelo es que los rendimientos diarios (R_d) son logarítmicos, estos son calculados como se muestra en la expresión matemática siguiente

$$R_d = \ln\left(\frac{P_i}{P_{i-1}}\right)$$

Donde:

P_i :Es el precio del activo en el periodo i.

P_{i-1} :El precio del activo en el periodo $i-1$.

La expresión matemática para la varianza del portafolio es expresa de la forma siguiente.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

ρ_{ij} :Coeficiente de correlación lineal de Pearson de los activos i y j.

R_d:Rendimiento diario del activo.

P_t :Precio del activo al tiempo t.

P_{t-1}:Precio del activo al tiempo t-1.

De lo anterior se desprende que la desviación estándar del Portafolio σ_p (el riesgo del portafolio) matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$\sigma_p = \pm\sqrt{\sigma_p^2}$$

Por lo que Markowitz se plantea el siguiente problema de optimización:

$$\text{Minimizar } \sigma^2{}_p = w \sum w^T$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} w_i E(R_i) \quad , \quad \sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

Markowitz; pondera el riesgo del portafolio. Es decir, encuentra los valores w_i óptimos.

Particularmente, para el portafolio equiponderado $(\overline{R}_p)$, se tiene un promedio aritmético que considera las mismas ponderaciones de inversión para cada uno de los n activos.

$$\overline{R}_p = \frac{E(R_1) + E(R_2) + \cdots + E(R_n)}{n}$$

Resultados

En esta sección se muestran y se comparan los resultados obtenidos de forma intertemporal para los portafolios óptimos y equiponderados del índice mexicano tradicional (S&P/BMV IPC), el estudio considera inicialmente un histórico de dos años con una muestra estadísticamente significativa de 503 precios de cierre diarios que datan del 05/08/22 al 05/08/24 para el portafolio sin rebalanceo y para el rebalanceado también la misma cantidad de datos con fechas del 08/08/24 al 06/08/24; la información fue extraída del sitio web investing.com.

Para el portafolio equiponderado sin rebalanceo se muestran las mismas ponderaciones de inversión en la Tabla 1.

Tabla 1.

Ponderaciones de inversión para el portafolio equiponderado sin rebalanceo

EMPRESA	Wi
AC	0.02941176
ALFAA	0.02941176
ALSEA	0.02941176
AMXB	0.02941176
ASURB	0.02941176
BBAJIOO	0.02941176
BIMBOA	0.02941176
BOLSAA	0.02941176
CEMEXCPO	0.02941176
CHDRAUIB	0.02941176
CUERVO	0.02941176
FEMSAUBD	0.02941176
GAPB	0.02941176
GCARSOA1	0.02941176

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

En la Tabla 2 se observa el resultado sin optimización para el rendimiento esperado diario del portafolio equiponderado, el cual se compara con su valor real.

Tabla 2.

Resultados del portafolio equiponderado sin rebalanceo

Rendimiento Esperado Diario del Portafolio	Rendimiento Real Diario del Portafolio
0.000216656	0.008893672

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

Posteriormente se realiza el mismo análisis para el portafolio óptimo de mínima varianza sin rebalanceo, las ponderaciones encontradas a través del algoritmo de optimización se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3.

Ponderaciones de inversión para el portafolio óptimo de mínima varianza sin rebalanceo

EMPRESA	Wi
AC	0.10755873
ALFAA	0.01866585
ALSEA	0.01068514

AMXB	0.10393544
ASURB	0
BBAJIOO	0
BIMBOA	0
BOLSAA	0.07555625
CEMEXCPO	0
CHDRAUIB	0.09606486
CUERVO	0.08886512
FEMSAUBD	0.0647085
GAPB	0
GCARSOA1	0
GCC	0
GENTERA	0
GFINBURO	0
GFNORTEO	0
GMEXICOB	0
GRUMAB	0.05268792
KIMBERA	0.01745513
KOFUBL	0.08487327
LABB	0
LIVEPOLC1	0.12194365
MEGACPO	0.00731723
OMAB	0
ORBIA	0
PEOLES	0
PINFRA	0.00700811
Q	0.07508682
RA	0
TLEVISACPO	0
VESTA	0.02134778
WALMEX	0.04624019

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

En la Tabla 4 se observa el resultado optimizado para el rendimiento esperado diario del portafolio de mínima varianza, el cual se compara con su valor real.

Tabla 4.

Resultados del portafolio optimizado de mínima varianza sin rebalanceo

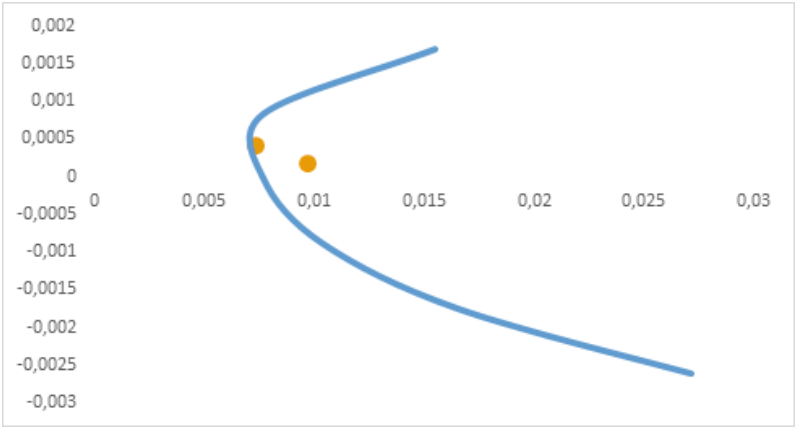
Rendimiento Esperado Diario del Portafolio	Rendimiento Real Diario del Portafolio
0.000416365	0.012759943

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

En la Figura 8 se ilustra que el portafolio óptimo de mínima varianza (punto que se encuentra en el vértice de la parábola) es mayor en rendimiento y tiene un menor riesgo respecto al índice mexicano S&P/BMV IPC (punto fuera de la parábola).

Figura 8.

Portafolios óptimo de mínima varianza comparado con el S&P/BMV IPC



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

Para el portafolio equiponderado con rebalanceo (un día después) se muestran las mismas ponderaciones de inversión en la Tabla 5.

Tabla 5.

Ponderaciones de inversión para el portafolio equiponderado con rebalanceo

EMPRESA	Wi
AC	0.02941176
ALFAA	0.02941176
ALSEA	0.02941176
AMXB	0.02941176
ASURB	0.02941176
BBAJIOO	0.02941176
BIMBOA	0.02941176
BOLSAA	0.02941176
CEMEXCPO	0.02941176
CHDRAUIB	0.02941176
CUERVO	0.02941176
FEMSAUBD	0.02941176
GAPB	0.02941176
GCARSOA1	0.02941176
GCC	0.02941176
GENTERA	0.02941176
GFINBURO	0.02941176
GFNORTEO	0.02941176
GMEXICOB	0.02941176
GRUMAB	0.02941176
KIMBERA	0.02941176
KOFUBL	0.02941176
LABB	0.02941176
LIVEPOLC1	0.02941176
MEGACPO	0.02941176
OMAB	0.02941176
ORBIA	0.02941176
PEOLES	0.02941176
PINFRA	0.02941176
Q	0.02941176
RA	0.02941176
TLEVISACPO	0.02941176
VESTA	0.02941176
WALMEX	0.02941176

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

En la Tabla 6 se observa el resultado sin optimización para el rendimiento esperado diario del portafolio equiponderado, el cual se compara con su valor real.

Tabla 6.

Resultados del portafolio equiponderado con rebalanceo

Rendimiento Esperado Diario del Portafolio	Rendimiento Real Diario del Portafolio
0.000221966	-0.000260539

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

Posteriormente se realiza el mismo análisis para el portafolio óptimo de mínima varianza con rebalanceo, las ponderaciones encontradas a través del algoritmo de optimización se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7.

Ponderaciones de inversión para el portafolio óptimo de mínima varianza con rebalanceo

EMPRESA	Wi
AC	0.003783987
ALFAA	0
ALSEA	0
AMXB	0.036733046
ASURB	0

BBAJIOO	0.042449337
BIMBOA	0
BOLSAA	0.104143703
CEMEXCPO	0
CHDRAUIB	0
CUERVO	0.065422823
FEMSAUBD	0
GAPB	0
GCARSOA1	0
GCC	0
GENTERA	0
GFINBURO	0
GFNORTEO	0.028602516
GMEXICOB	0.309423528
GRUMAB	0.056106467
KIMBERA	0.025390692
KOFUBL	0.109803753
LABB	0
LIVEPOLC1	0.104499567
MEGACPO	0
OMAB	0
ORBIA	0
PEOLES	0
PINFRA	0.00700811
Q	0.07508682
RA	0
TLEVISACPO	0
VESTA	0.02134778
WALMEX	0.04624019

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

En la Tabla 8 se observa el resultado optimizado para el rendimiento esperado diario del portafolio de mínima varianza, el cual se compara con su valor real.

Tabla 8.

Resultados del portafolio optimizado de mínima varianza con rebalanceo

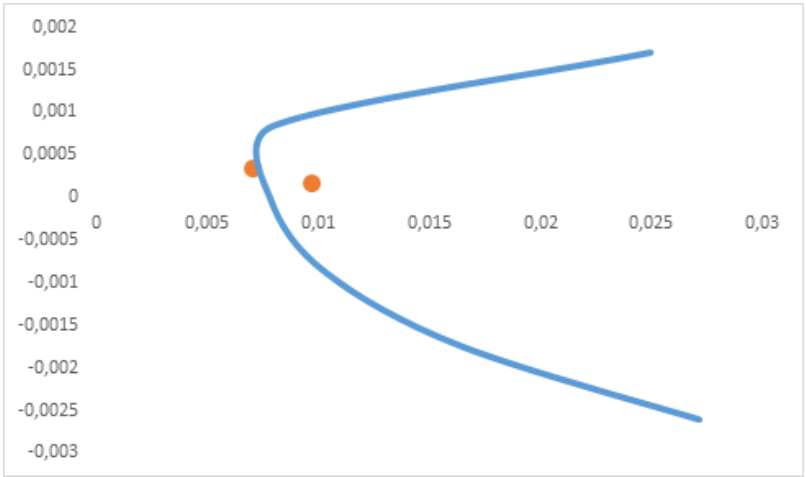
Rendimiento Esperado Diario del Portafolio	Rendimiento Real Diario del Portafolio
0.000347665	0.012548622

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

En la Figura 9 se ilustra que el portafolio óptimo de mínima varianza (punto que se encuentra en el vértice de la parábola) es mayor en rendimiento y tiene un menor riesgo respecto al índice mexicano S&P/BMV IPC (punto fuera de la parábola).

Figura 9.

Portafolio rebalanceado óptimo de mínima varianza comparado con el S&P/BMV IPC



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing (2024).

Discusión y Conclusión

En este trabajo de investigación se han analizado diversos portafolios de inversión conformados por activos del principal índice financiero de México S&P/BMV IPC; tanto para los portafolios sin rebalanceo y con rebalanceo; siempre el portafolio óptimo de mínima varianza reflejó mejores resultados en rendimiento respecto al equiponderado; de lo cual se comprueba empíricamente la ventaja de la diversificación al emplear el algoritmo de optimización, ya que, varios activos quedan descartados y sólo en algunos se considera la ponderación de inversión. Por lo tanto, los rendimientos reales con los portafolios óptimos fueron positivos y mayores a los equiponderados, inclusive para el caso rebalanceado se observaron rendimientos reales negativos.

Por lo anterior, se cumple el objetivo de investigación, dado que empíricamente se ha demostrado que los portafolios óptimos muestran ser más eficientes que los equiponderados; brindando así una mejor herramienta al inversionista en su toma de decisiones del día. Es importante resaltar los resultados del modelo, pues identifican la cantidad exacta a invertir en cada componente del principal índice accionario mexicano (S&P/ BMV IPC), además de que descarta a las acciones en que el inversionista no debe de invertir sus recursos. Si bien se muestra que cuando el inversionista realiza los rebalanceos de manera disciplinada, éste se puede beneficiar de los rendimientos obtenidos, implementando así una adecuada educación financiera.

Cabe señalar que en esta investigación no se consideró a ELEKTRA debido a los recientes problemas que ha tenido la empresa, teniendo como consecuencia la falta de información dentro del histórico analizado, por lo anterior esta empresa en el futuro cercano dejará de ser de las empresas líderes en México y por ende saldrá de los componentes que conforman al principal mercado mexicano S&P/ BMV IPC.

Para investigaciones futuras se puede replicar esta investigación para otros países, considerar modelos más robustos que consideren cópulas elípticas o arquimedianas en los portafolios de inversión, incorporar modelos econométricos de volatilidad no constante como los GARCH e inclusive considerar comisiones en el modelo.

Finalmente, se enfatiza que una educación financiera sólida y una correcta toma de decisiones en la selección de activos son fundamentales para construir un portafolio de inversión óptimo dentro del índice S&P/BMV IPC. La capacidad de evaluar y seleccionar adecuadamente los activos en este índice no solo maximiza el rendimiento potencial, sino que también mitiga los riesgos asociados con la inversión en el mercado de valores. La correcta gestión de estos activos requiere una comprensión profunda de los principios financieros y un análisis riguroso de las variables económicas que afectan el mercado.

El buen manejo de la educación financiera permite a los inversionistas tomar decisiones informadas y estratégicas, adaptándose a las condiciones cambiantes del mercado y aprovechando las oportunidades que se presentan. En última instancia, una inversión bien gestionada y fundamentada en una sólida base educativa no solo optimiza el rendimiento del portafolio, sino que también contribuye a una mayor estabilidad y seguridad financiera a largo plazo. Así, la intersección entre una Educación Financiera efectiva y la toma de decisiones estratégicas en la selección de activos del S&P/BMV IPC se revela como un pilar crucial para el éxito en el ámbito de las inversiones.

Referencias Bibliográficas

Alexander, J. (2018). *Financial planning & analysis and performance management*. John Wiley & Sons.

Bach, D. (2019). *The Latte Factor: Why You Don't Have to Be Rich to Live Rich*. Hachette Books.

Byder, J., Agudelo, D., y Arango, I.(2019). Gender matters most. The impact on short-term risk aversion following a financial crash. *Review of Financial Economics, 37*(1), 106-117. https://doi.org/10.1002/rfe.1038

CONDUSEF. (2020). *Educación Financiera: Cómo Te Beneficia. Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros*

Fama, E. F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *Journal of Finance, 46*(5), 1575-1617.

García, F., González, J., Oliver, J., y Rueda, G.(2019). Medidas de riesgo en la selección de cartera. *Espacios, 40*(38), 18-30.

Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*. McGraw-Hill.

Luna, S., y Agudelo, D. (2019). ¿Agrega valor el modelo Black-Litterman en portafolios del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA)? Evaluación empírica 2008-2016. *Revista de Metodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, 27*(1), 55-73.

Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature, 52*(1), 5-44.

Macías Trejo, L. G., López Herrera, F., y De la Torre Torres, O. V. (2020). La eficiencia media-varianza de un portafolio sobreponderado en acciones socialmente responsables de México y Estados Unidos. *Estudios Gerenciales, 36*(154), 91-99. https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.154.3476.

Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, (7), 77-91. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x.

Merton, R. C. (1973). An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econometrica, 41*(5), 867-887.

Mungaray, A., González, N., & Osorio, G. (2021). Educación financiera y su efecto en el ingreso en México. *Problemas del desarrollo, 52*(205), 55-78. https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2021.205.69709

Raccanello, K., & Guzmán, E. H. (2014). Educación e inclusión financiera. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), 44*(2), 119-141.

Restrepo, M., Arroyave, E., Fernández, H., y Marín, N.(2020). Diversificación de riesgos para empresas que brindan servicios a entidades promotoras de salud en Colombia. *Espacios, 41*(3), 25-36.

Shiller, R. J. (2015). *Irrational Exuberance*. Princeton University Press.

Thompson, T. H., & Brock, R. (2019). Valuation Workbook: a Spreadsheet Framework for Security Analysis. *Journal of Financial Education, 45*(2).

Torres Valdez, P. (2017). *El modelo de Black y Scholes para opciones financieras sobre el portafolio de mínima varianza de Markowitz* [tesis de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, Universidad Nacional Autónoma de México].

Yeo, K. H. K., Lim, W. M., & Yii, K. J. (2023). Financial planning behaviour: a systematic literature review and new theory development. *Journal of Financial Services Marketing*, 1-23.

(08 de agosto de 2024). *Datos históricos MXX*. Investing. Recuperado el 15/08/24 de https://investing.com/indices/ipc