



# TEORÍA MODERNA DE PORTAFOLIOS

PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

MTRO. SEAN NICOLÁS GONZÁLEZ VÁZQUEZ

Departamento de Matemáticas y Física

# INTRODUCCIÓN

Hace más de 70 años, las decisiones de inversión se tomaban en base al rendimiento y riesgo individual de las acciones, evaluando cada activo de manera aislada.

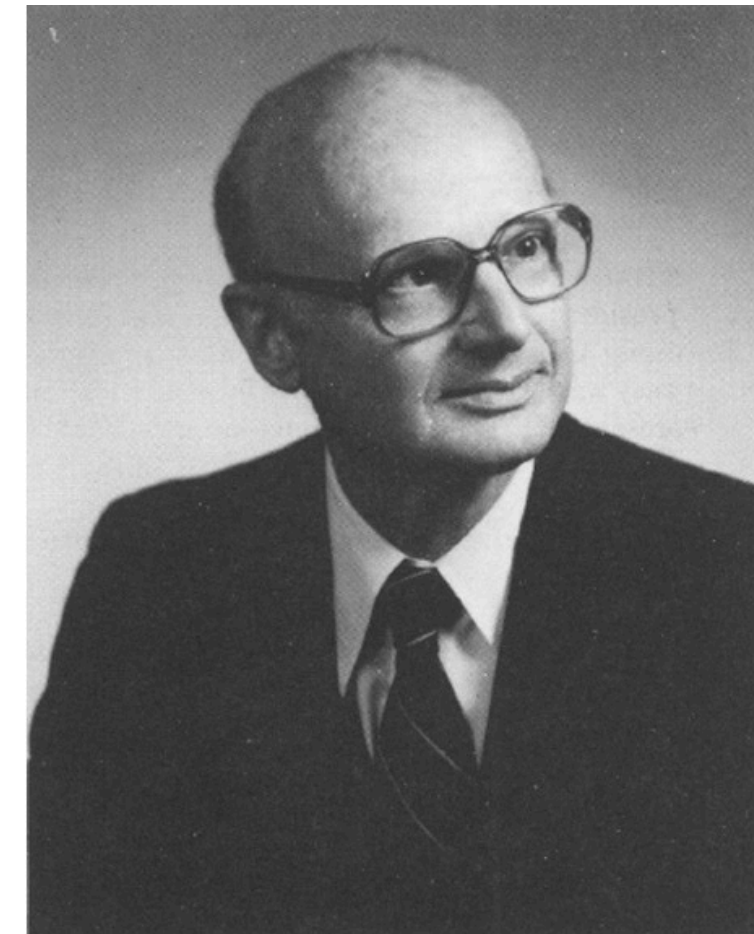
En 1950, un joven inversor y estudiante de economía en la Universidad de Chicago, llamado Harry Markowitz, motivado por su deseo de encontrar un enfoque más sistemático y fundamentado en datos para la toma de decisiones de inversión, busco desarrollar un método para la asignación cuantitativa de activos en un portafolio de inversión.



# INTRODUCCIÓN

Dos años después, en 1952, Markowitz presentó su influyente investigación titulada “Portfolio Selection”, que revolucionó el campo bursátil al introducir un enfoque cuantitativo para equilibrar el riesgo y el rendimiento en la construcción de carteras.

Aunque su obra no fue ampliamente reconocida al principio, ganó relevancia en la década de 1980, lo que finalmente le valió el Premio Nobel de Economía en 1990, consolidándose como “el padre de la teoría de portafolios”.

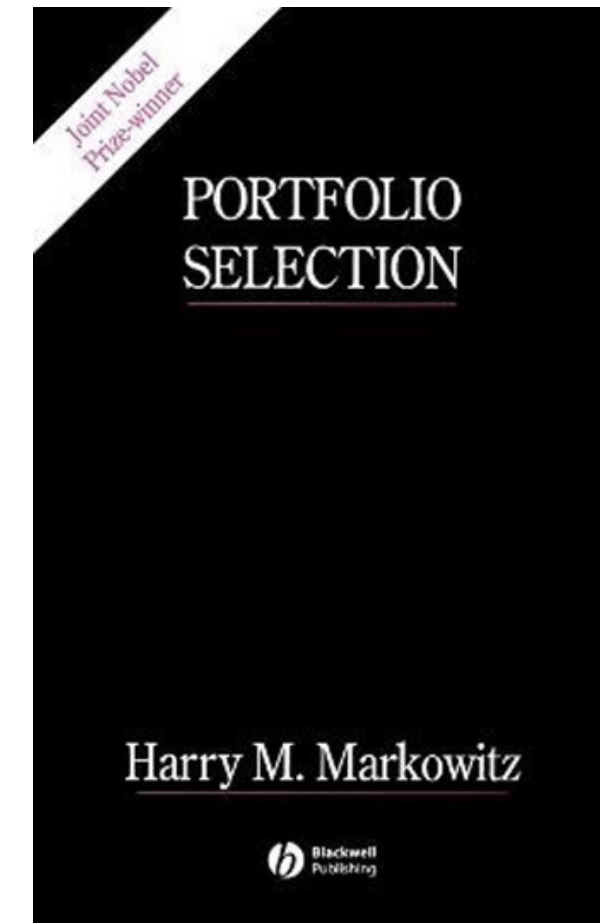


# PORTFOLIO SELECTION

La idea central de Markowitz es que, al construir portafolios de inversión, es crucial considerar la relación entre el riesgo y el rendimiento de un conjunto de activos, en lugar de analizar cada activo de manera aislada.

La teoría moderna de portafolios de Markowitz demuestra que es posible construir una cartera donde, a medida que aumenta el riesgo, también lo haga el rendimiento esperado. Dado que los inversionistas, por naturaleza, tienden a buscar mayores ganancias a medida que asumen más riesgo, este enfoque se alinea con sus preferencias.

Las dos principales contribuciones de Harry Markowitz fueron la optimización de portafolios por mínima varianza y la frontera eficiente en media-varianza.

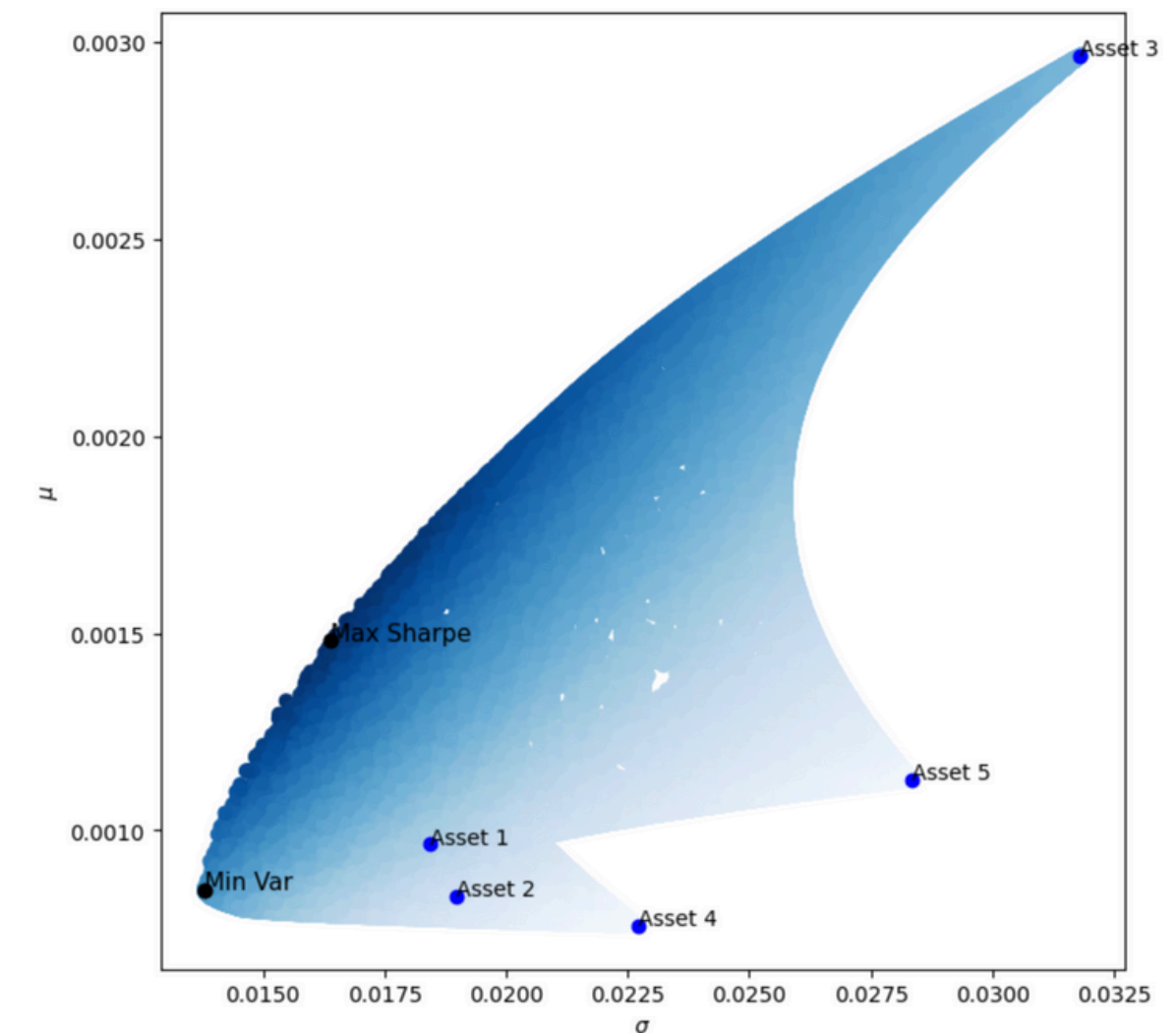


# MARKOWITZ BULLET

La bala de Markowitz es una hipérbola que ilustra gráficamente las métricas de rendimiento (eje Y) y riesgo (eje X) para todas las posibles combinaciones de un conjunto de activos dentro de un portafolio de inversión, según sus respectivos pesos.

Al visualizar esta bala, un gestor puede identificar y comparar diferentes portafolios que se componen de los mismos activos, lo que le permite evaluar el equilibrio entre rendimiento y riesgo para las distintas posibles combinatorias.

De la gráfica, ¿Qué portafolios preferirías?



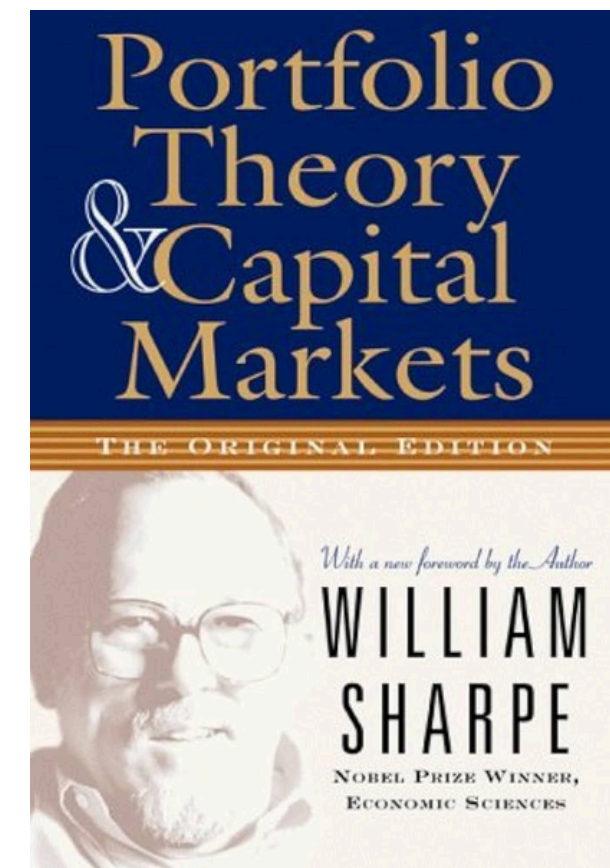


# PORTFOLIO THEORY AND CAPITAL MARKETS

Años después, en 1966, William F. Sharpe amplió el trabajo de Markowitz al introducir la optimización de portafolios basada en la relación entre rendimiento y riesgo, lo que dio origen al concepto de portafolio eficiente en máximo Sharpe.

La innovación de Sharpe no solo se centró en minimizar el riesgo, como había propuesto Markowitz, sino en maximizar la relación entre rendimiento y riesgo.

Esto permitió identificar un portafolio óptimo que ofreciera el mejor equilibrio entre ambos factores, es decir, aquel portafolio que maximiza el rendimiento obtenido por unidad de riesgo asumido.



# PRINCIPIOS TMP

## Diversificación

Se puede mitigar el impacto negativo de un activo en particular al tener otros activos que pueden comportarse de manera diferente.

## Riesgo y Rend.

Dada su aversión al riesgo, los inversionistas siempre preferirán portafolios con la mejor relación rendimiento y riesgo, es decir, a mayor riesgo asumido, esperan un mayor rendimiento.

## Aversión al Riesgo

Se reconoce que los inversores son por naturaleza aversos al riesgo.

## Markowitz Bullet

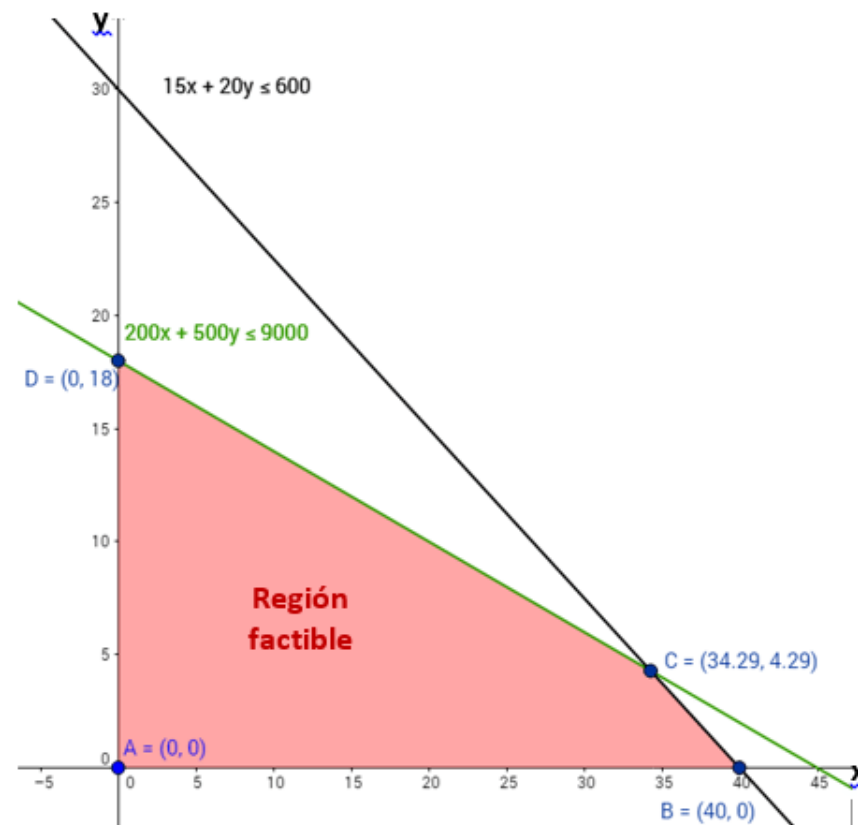
Representación gráfica que muestra la relación entre rendimiento y riesgo para todas las posibles combinaciones de activos dentro de un portafolio de inversión.

# OPTIMIZACIÓN

La optimización es una técnica que busca identificar la mejor solución posible a un problema, maximizando o minimizando una función objetivo dentro de un conjunto de restricciones definidas.

$$\min_x f(x)$$

$$\text{sujeto a: } \begin{cases} h(x) = 0 \\ g(x) \leq 0 \end{cases}$$



## REGIÓN FACTIBLE

Conjunto de puntos que solucionan un problema de optimización, cumpliendo con todas las restricciones dadas.



# PORTAFOLIO EFICIENTE EN MINÍMA VARIANZA

El portafolio eficiente en mínima varianza es aquel que proporciona el menor riesgo posible, dado un conjunto de activos financieros.

La idea central de este método es que es posible reducir el riesgo de un portafolio aprovechando las propiedades estadísticas de los rendimientos de los activos, específicamente sus covarianzas y varianzas.

Markowitz demostró que, al considerar cómo los rendimientos de una colección de activos se mueven conjuntamente (es decir, su covarianza), los inversores pueden construir un portafolio que minimice el riesgo.

$$\min \sigma^2 = w^T \Sigma w$$

$$s. a. \left\{ \begin{array}{l} w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1 \\ w_i > 0 \end{array} \right.$$

# PORTAFOLIO EFICIENTE EN MÁXIMO SHARPE

El portafolio eficiente en máximo Sharpe es aquel que maximiza la relación entre retorno y riesgo.

Esta relación se mide a través del ratio de Sharpe, que es el ratio entre el retorno en exceso a la tasa libre de riesgo y el riesgo.

La tasa libre de riesgo es una referencia clave en el ámbito financiero y generalmente es conocida de antemano por el gestor de inversiones, ya que el banco central del país de referencia la publica regularmente.

$$\max SR = \frac{\mu - r_f}{\sigma}$$

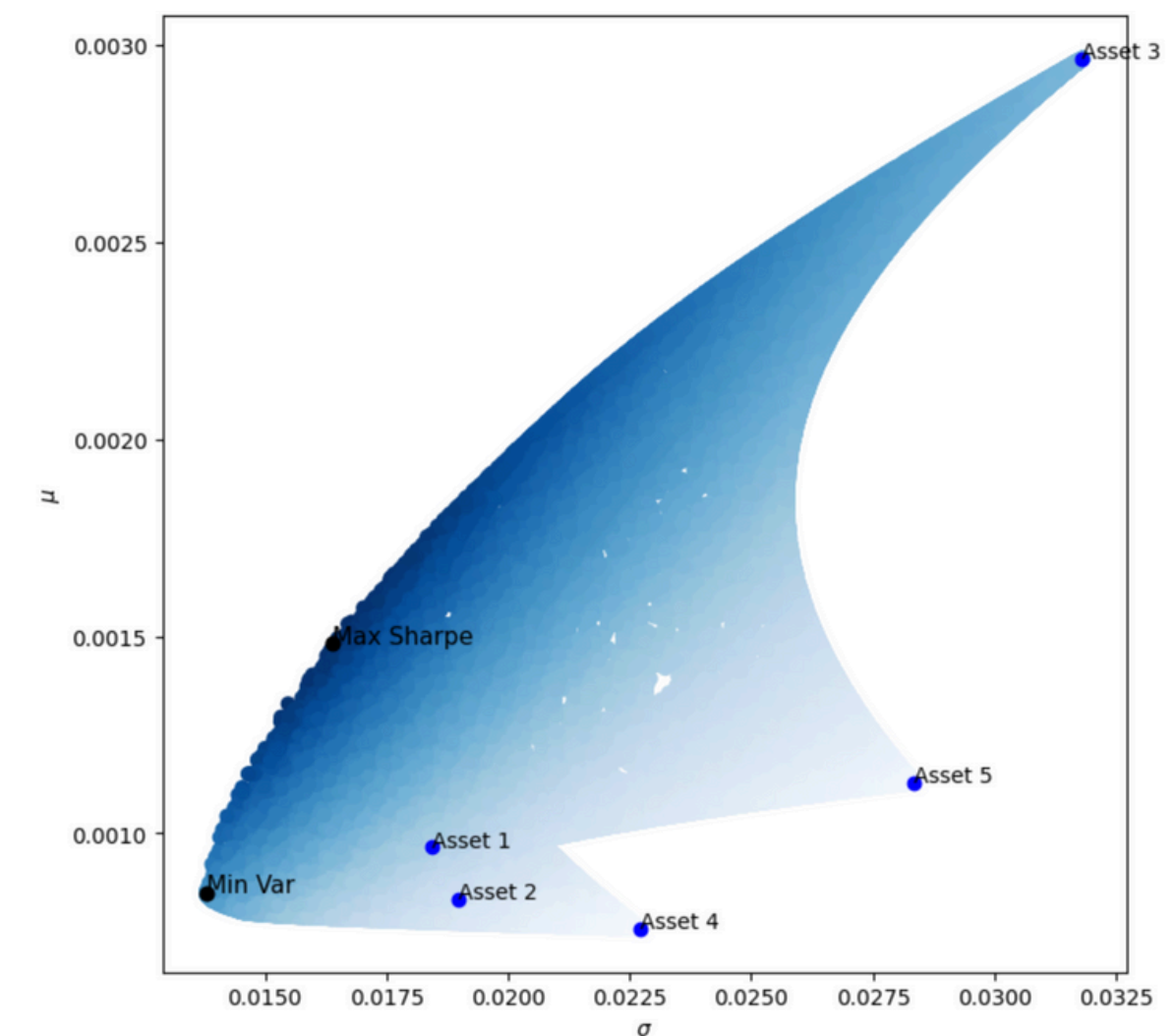
$$s. a. \left\{ \begin{array}{l} w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1 \\ w_i > 0 \end{array} \right.$$

# FRONTERA EFICIENTE EN MEDIA VARIANZA

La frontera eficiente en media-varianza es la sección superior de la bala de Markowitz, donde se encuentran aquellos portafolios que, para un nivel de riesgo dado, ofrecen el mayor rendimiento posible.

Estos portafolios son considerados “óptimos” porque no es posible encontrar otro portafolio con el mismo nivel de riesgo que ofrezca un rendimiento superior. Por lo tanto, los portafolios que se encuentran dentro de la frontera eficiente representan aquellas combinaciones de activos que un inversionista racional seleccionaría.

Dentro de esta frontera se ubican tanto el portafolio eficiente en mínima varianza, como el portafolio eficiente en máximo Sharpe.



# DON'T BE A MONKEY THROWING DARTS!

<https://www.forbes.com/sites/rickferri/2012/12/20/any-monkey-can-beat-the-market/>

