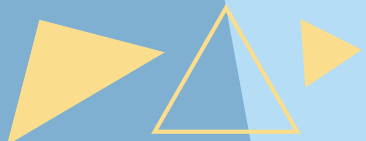


# Proceso de selección de un portafolio

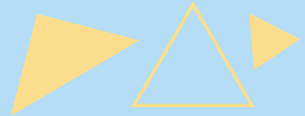
Portafolios de Inversión y Manejo de Riesgos

Maestría en Finanzas con Mención en Dirección Financiera





# MODELO DE HARRY MARKOWITZ



De acuerdo con la Teoría Moderna de la Cartera, la diversificación se logra mediante la combinación de títulos en una cartera de tal forma que los títulos individuales tengan correlaciones negativas (o positivas bajas) entre sus tasas de rendimiento. Dos aspectos importantes de la TMC son la frontera eficiente y las betas de cartera.

## La frontera eficiente:

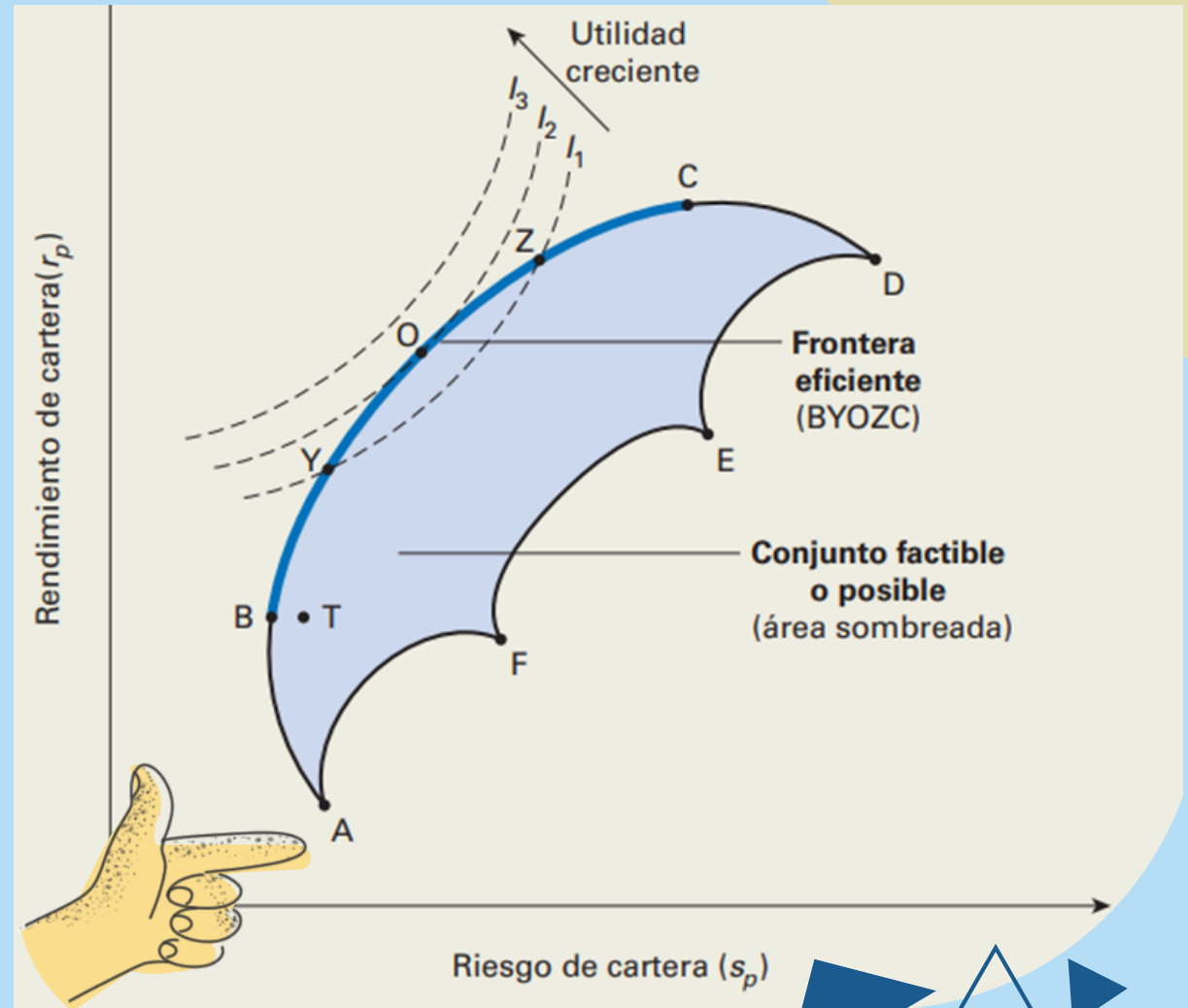
- En un momento dado, usted se enfrenta prácticamente a cientos de instrumentos de inversión entre los cuales elegir, por lo que tiene la oportunidad de crear cualquier número de carteras posibles.
- De hecho, si usara, por decir, sólo 10 de los instrumentos, podría crear cientos de carteras cambiando la proporción de cada activo de la cartera.
- Si deseáramos crear todas las carteras posibles, calcular el rendimiento y el riesgo de cada una y registrar cada combinación de riesgo-rendimiento sobre una serie de ejes de riesgo-rendimiento, obtendríamos la serie factible (posible) de todas las carteras.



## El conunto o posible y la frontera eficiente

La serie *factible* o *posible* de inversión (área sombreada) representa las combinaciones de riesgo de riesgo-rendimiento que pueden lograrse con todas las carteras; la *frontera eficiente* es la serie de puntos de todas las carteras eficientes.

El punto O, donde la curva de indiferencia más alta posible del inversionista es tangente con la frontera eficiente, corresponde a la cartera óptima. Representa el mayor nivel de satisfacción que el inversionista puede lograr dada la serie disponible de carteras.





### La frontera eficiente:

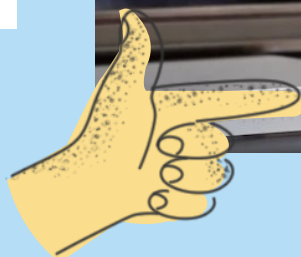
- Límite del extremo izquierdo del conjunto factible (posible) de carteras que incluye todas las carteras eficientes, es decir, las que proporcionan la mejor relación posible entre riesgo (medido por la desviación estándar) y rendimiento.
- Todas las carteras que están sobre la frontera eficiente son preferibles a todas las demás carteras de la serie factible.
- Cualquier cartera que se encuentre a la izquierda de la frontera eficiente no está disponible para la inversión, porque está fuera del conjunto posible. Las carteras que se encuentran a la derecha de la frontera eficiente no son atractivas porque sus relaciones riesgo-rendimiento son inferiores a las de las carteras que están sobre la frontera eficiente.



- Forma parte de la teoría de carteras de inversión y permite construir carteras óptimas de activos teniendo en cuenta dos variables, rentabilidad y riesgo.
- Hasta la teoría de carteras de Markowitz, las carteras se construían sólo en base a la rentabilidad, pero hoy sabemos, gracias a este modelo, que si tenemos dos carteras con la misma rentabilidad, será más eficiente la que tenga menos volatilidad porque ésta genera incertidumbre e inseguridad



<https://www.plantillaspyme.com/blog-pymes/finanzas-y-contabilidad/que-es-el-modelo-de-markowitz-y-como-funciona>



# CÓMO FUNCIONA EL MODELO DE HARRY MARKOWITZ

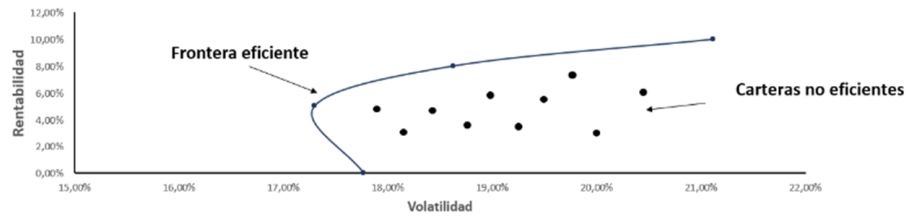
En primer lugar, debemos contar con una serie de datos de rentabilidades, ya sean diarias, semanales, mensuales o el plazo deseado, lo suficientemente amplia para dar validez a los resultados. De ella se obtiene:

- La **matriz de correlaciones**, es decir, la correlación de los rendimientos de todos los activos por pares. Si tienes los datos de rendimientos en excel es bastante sencillo obtener la matriz de correlaciones con la función COEF.DE.CORREL.
- **Matriz de covarianzas y varianzas:** es una matriz similar a la anterior pero que mide la relación en el grado de variación de los rendimientos de todos los activos combinados entre sí por pares.

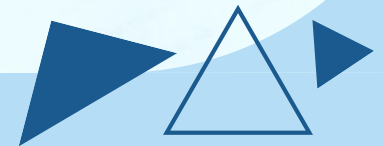
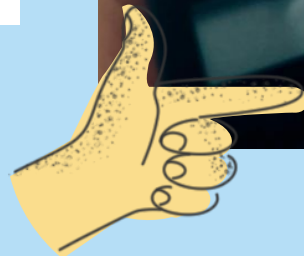
De todas las combinaciones posibles en la ponderación de los activos, obtenemos todas las carteras posibles. La teoría de Markowitz busca todas las carteras eficientes, es decir, las de menor volatilidad para ciertos niveles de rentabilidad deseada, de forma que cualquier otra combinación en la ponderación de los activos siempre tendrá más volatilidad.



Si graficamos las carteras eficientes con los niveles de rentabilidad en el eje de las abscisas y la volatilidad en el eje de las ordenadas, obtenemos la frontera eficiente.



<https://www.plantillaspyme.com/blog-pymes/finanzas-y-contabilidad/que-es-el-modelo-de-markowitz-y-como-funciona>





Se busca minimizar la volatilidad de una cartera de inversión para ciertos niveles de rentabilidad, aunque también lo podemos hacer del revés, maximizar la rentabilidad para ciertos niveles de volatilidad deseados:

- **Maximizar rentabilidad de la cartera:** ésta se mide sumando el peso de los activos y multiplicándolo por la rentabilidad de cada uno de ellos.
- **Minimizar volatilidad de la cartera:** ésta se mide sumando la covarianza de las combinaciones de todos los activos multiplicados por el peso de cada uno de ellos.

Los dos caminos son válidos, pero ambos estarán sujetos a las siguientes restricciones:

- **Restricción presupuestaria:** la suma de ponderaciones de los activos de la cartera debe ser 1, es decir, el 100%, lo que significa, por un lado, que la teoría no admite no estar invertido parcialmente en algún momento, y por el otro, que no es posible endeudarse para invertir más de lo disponible.
- **Restricción de no negatividad:** ningún activo de la cartera puede tener un peso negativo, es decir, las posiciones cortas no son posibles.



# CONCLUSIÓN DEL MODELO DE HARRY MARKOWITZ

La teoría de Markowitz a un terreno totalmente práctico, la conclusión de ésta es que a **mayor diversificación menor volatilidad**, y ésta será menor, además, cuanto menor correlación exista entre los activos de la cartera, es decir, es conveniente invertir en activos de sectores y países diferentes, aquellos con comportamientos totalmente diferentes, aunque igualmente rentables, para acercarnos a la cartera óptima

<https://www.plantillaspyme.com/blog-pymes/finanzas-y-contabilidad/que-es-el-modelo-de-markowitz-y-como-funciona>



# BETAS EN UNA CARTERA

- Se ha investigado mucho sobre el tema del riesgo con relación a las inversiones en valores. Los resultados muestran que, en general, para obtener más rendimiento, usted debe asumir más riesgo.
- Sin embargo, sorprendentemente, hay resultados de investigación que muestran que sólo con el riesgo no diversificable (riesgo que posee cualquier instrumento de inversión) existe una relación positiva riesgo-rendimiento.
- Los niveles altos de riesgo diversificable (riesgo específico para un instrumento de inversión en particular) no dan lugar a niveles igualmente altos de rendimiento. Debido a que no hay una retribución para asumir el riesgo diversificable, los inversionistas deben minimizar esta forma de riesgo diversificando la cartera de tal forma que sólo quede el riesgo no diversificable.



- La diversificación minimiza el riesgo diversificable al compensar un rendimiento pobre sobre un instrumento con un buen rendimiento sobre otro instrumento.
- Minimizar el riesgo diversificable a través de la selección cuidadosa de los instrumentos de inversión requiere que los instrumentos elegidos para la cartera provengan de una amplia gama de industrias.



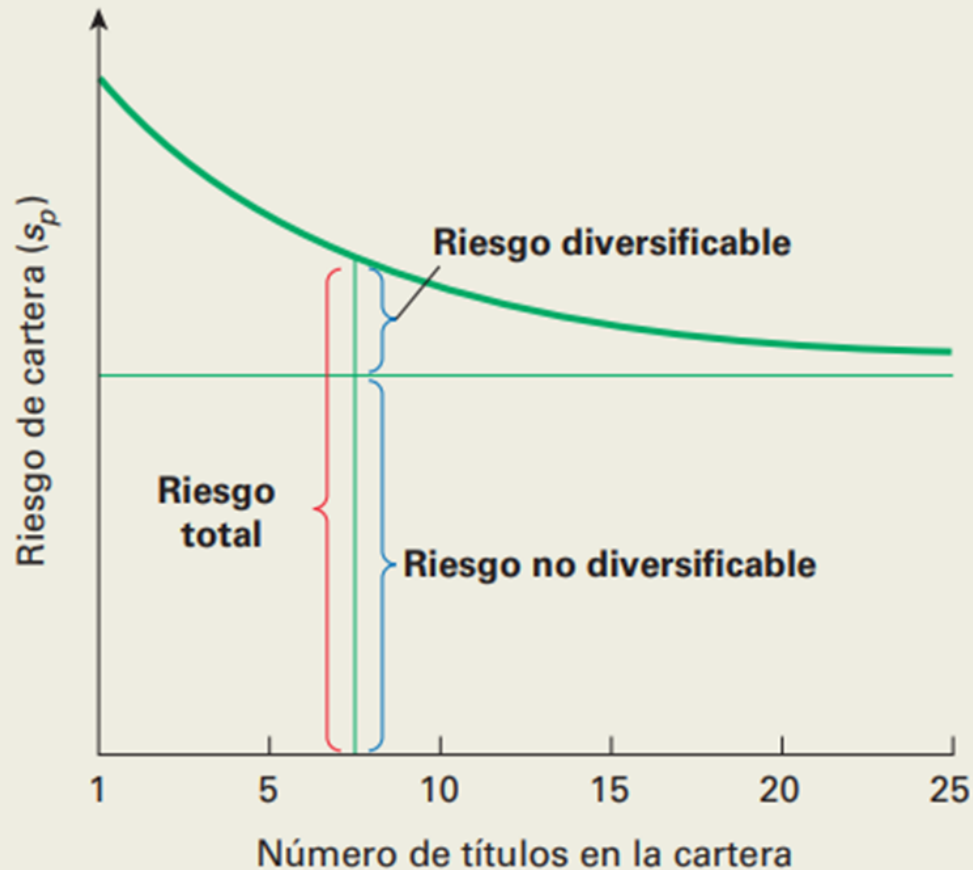
# DIVERSIFICACIÓN

## Riesgo de cartera y diversificación

A medida que se combinan títulos seleccionados al azar para crear una cartera, disminuye el riesgo total de la cartera (medido por su desviación estándar,  $s_p$ ).

La parte del riesgo eliminado es el riesgo diversificable; la parte restante es el riesgo no diversificable o relevante.

En promedio, casi todos los beneficios de la diversificación son resultado de la creación de carteras que contienen de 8 a 15 títulos seleccionados al azar



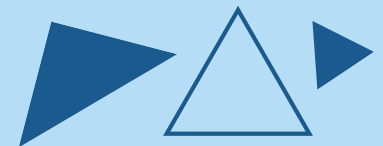
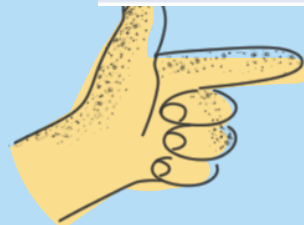
# CÁLCULO DE LAS BETAS EN UNA CARTERA

- La beta mide el riesgo no diversificable o riesgo relevante de un activo. El beta del mercado es igual a 1.00. Los activos con betas mayores a 1.00 son más riesgosos que el mercado y aquellos con betas menores a 1.00 son menos riesgosos que el mercado.
- La beta del activo libre de riesgo es de 0. La beta de cartera,  $b_p$ , es simplemente el promedio ponderado de las betas de los activos individuales que incluye la cartera.

$$\text{Beta de cartera} = \left( \begin{array}{l} \text{Proporción} \\ \text{del valor total} \\ \text{en dólares de} \\ \text{la cartera} \\ \text{representada} \\ \text{por el activo 1} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Beta} \\ \text{del} \\ \text{activo} \\ 1 \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{Proporción} \\ \text{del valor total} \\ \text{en dólares de} \\ \text{la cartera} \\ \text{representada} \\ \text{por el activo 2} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Beta} \\ \text{del} \\ \text{activo} \\ 2 \end{array} \right) + \dots +$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{Proporción} \\ \text{del valor total} \\ \text{en dólares de} \\ \text{la cartera} \\ \text{representada} \\ \text{por el activo } n \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Beta} \\ \text{del} \\ \text{activo} \\ n \end{array} \right) = \sum_{j=1}^n \left( \begin{array}{l} \text{Proporción} \\ \text{del valor total} \\ \text{en dólares de} \\ \text{la cartera} \\ \text{representada} \\ \text{por el activo } j \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Beta} \\ \text{del} \\ \text{activo} \\ j \end{array} \right)$$

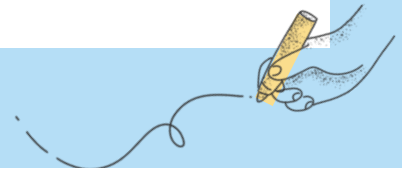
$$b_p = (w_1 \times b_1) + (w_2 \times b_2) + \dots + (w_n \times b_n) = \sum_{j=1}^n (w_j \times b_j)$$



# USO DE LAS BETAS DE CARTERA



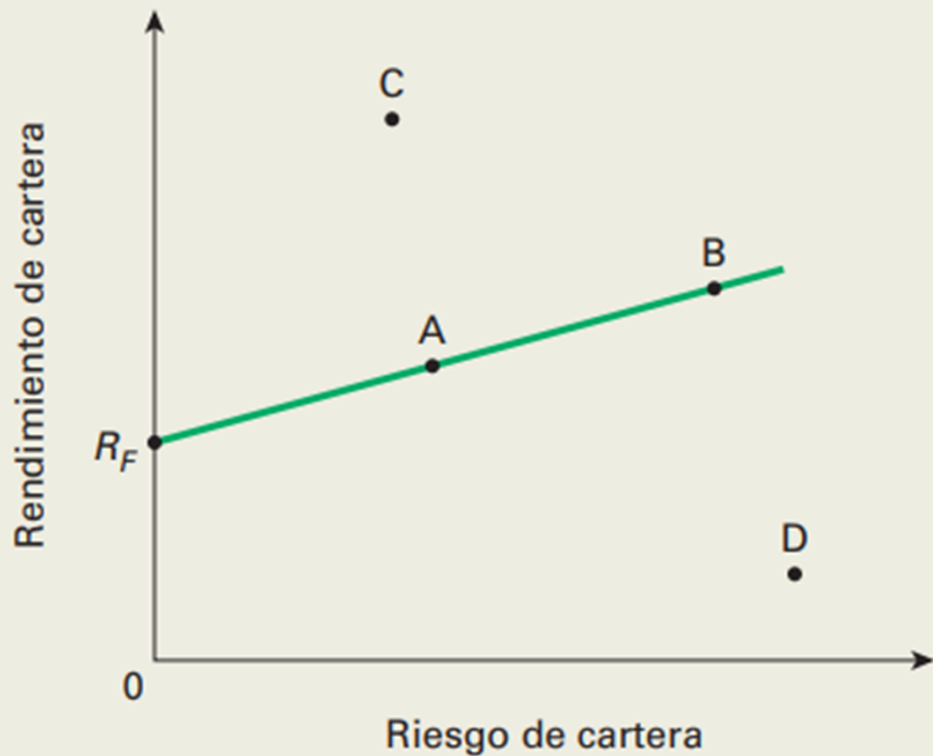
- La utilidad de la beta depende de qué tan bien explica las fluctuaciones de rendimiento. Usamos el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para evaluar un coeficiente beta de manera estadística.
- Este coeficiente indica el porcentaje de cambio del rendimiento de un título de valores individual que se explica mediante su relación con el rendimiento del mercado.  $R^2$  varía de 0 a 1.0.
- Si una ecuación de regresión tiene un  $R^2$  de 0, entonces, nada (0%) de la variación del rendimiento del título de valores se explica por su relación con el mercado. Un  $R^2$  de 1.0 indica la existencia de una correlación perfecta (100%) entre un título y el mercado.



- La beta es mucho más útil para explicar las fluctuaciones del rendimiento de una cartera que las de un título de valores individual.
- Una cartera de acciones bien diversificada tendrá un  $R^2$ , de alrededor de 0.90. Esto significa que 90% de las fluctuaciones de la cartera de acciones se relaciona con cambios en el mercado de acciones en general.
- Las betas de títulos individuales tienen una amplia gama de coeficientes de determinación, pero tienden a estar en un intervalo de 0.20 a 0.50. Otros factores (el riesgo diversificable, en general) también hacen que fluctúen los precios de títulos individuales.



# RELACIÓN RIESGO - RENDIMIENTO



- Otra consecuencia valiosa de la teoría moderna de cartera es la relación específica entre el riesgo no diversificable y el rendimiento de inversión. La premisa básica es que un inversionista debe tener una cartera integrada por inversiones relativamente riesgosas para ganar una tasa de rendimiento relativamente alta.
- A medidas que el riesgo de una cartera de inversión aumenta a partir de cero, el rendimiento proporcionado debe aumentar por encima de tasa libre de riesgo,  $R_f$ . Las carteras A y B ofrecen rendimientos en proporción a su riesgo, la cartera C proporciona un rendimiento bajo a un riesgo alto.

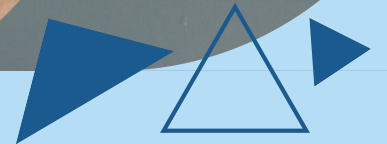
La cartera C es bastante atractiva y la cartera D debe evitarse.



# RECOMENDACIONES PARA GESTIÓN DE CARTERAS

Se recomienda la siguiente política de gestión de carteras, que utiliza métodos tradicionales y métodos modernos:

- Determine cuánto riesgo está dispuesto a asumir.
- Busque la diversificación entre diferentes tipos de títulos y a través de grupos de industrias, y preste atención a la manera en que el rendimiento de un título se relaciona con el de otro.





- Considere cómo responde un título al mercado y utilice el beta para diversificar su cartera como una forma de mantenerla en línea con su nivel aceptable de riesgo.
- Evalúe carteras alternativas para tener la seguridad de que la cartera seleccionada proporciona el rendimiento más alto a cambio de determinado nivel de riesgo aceptable.





Quito  
Av.12 de Octubre 1073 y Roca  
Edificio de la Facultad de Comunicación,  
Lingüística y Literatura. Primer Piso. Oficina 106.



Teléfono:  
(593-2) 299 1592 / (593)09 8 851 2839



Correo:  
[soportevirtual@puce.edu.ec](mailto:soportevirtual@puce.edu.ec)