Enseguida vamos a describir una de las teorías que representa una valiosa herramienta para la planeación estratégica dado que su finalidad es la administración de los valores y de la cartera.

La teoría de portafolio es propuesta por Markowitzy hacia el año de 1950 y consiste en el estudio de la diversificación del riesgo. Esta teoría estudia la forma en la cual un inversionista selecciona los instrumentos en los que invierte sus recursos dado un perfil de rendimiento y riesgo. De acuerdo con esta teoría, el rendimiento de un instrumento de inversión es el nivel esperado de utilidad de dicha inversión, esto es, la recompensa por haber invertido en tal instrumento, considerando que toda inversión tiene un determinado nivel de riesgo.

La teoría de portafolio se rige bajo los siguientes supuestos:

- Se fundamenta en conceptos estadísticos y económicos.
- La mayoría de los inversionistas son adversos al riesgo; es decir, les interesa reducir el riesgo tanto como maximizar la rentabilidad esperada.

La teoría del portafolio propone la diversificación en sus inversiones; es decir, que no se debe mantener los huevos en una sola canasta.

En general, los inversionistas se preocupan tanto de la tasa esperada de rentabilidad como del riesgo generado por los activos componentes del portafolio que más les convenga. Un portafolio, en términos formales, es una colección de activos, tanto financieros (por ejemplo: dinero, bonos, acciones, etc.) como reales (por ejemplo: tierra, metales preciosos, edificaciones, cuadros, etc.). Las características con las que cuentan los portafolios son: el plazo, rentabilidad y riesgo.

Martínez, T. C. L., (2006) argumenta que la teoría de portafolio determina cómo se distribuye su total entre el dinero y los otros títulos, dado que puede ser normativa; es decir, capaz de orientar hacia un portafolio óptimo, ideal, o bien puramente descriptiva, empírica, que informe sobre el comportamiento efectivo de las personas, sea racional o no. Es bueno tener en cuenta que existen diversos aportes a la teoría de portafolio.

La teoría del portafolio busca una diversificación eficiente, de modo que se reduzca el riesgo al mínimo posible sin alterar el rendimiento esperado; o que se maximice el rendimiento esperado sin incrementar el riesgo.

Para esto se determina que el riesgo de una inversión tiene dos componentes:

1. Riesgo específico (o diversificable) que es exclusivo de cada instrumento.
2. Riesgo de mercado (o no diversificable) que proviene de las variaciones de mercado en su conjunto y que afecta –en mayor o menor medida– a todos los activos.

El riesgo específico es posible considerarse y tratar de eliminarlo por medio de la diversificación de portafolios que realiza el inversionista, no es el mismo caso para el riesgo del mercado, que no se puede controlar y que afecta de una u otra forma en diferentes grados

La volatilidad se trata como un factor de riesgo y la cartera se conforma en virtud de la tolerancia al riesgo de cada inversionista, una vez que haya elegido el nivel de retorno disponible para el nivel de riesgo escogido. Lo más importante para integrar la cartera es la diversificación, dado que así se pueden reducir los precios, por lo tanto, el modelo propone diversificar en diferentes mercados y plazos para disminuir las fluctuaciones en la rentabilidad total de la cartera y por lo tanto también del riesgo.

Enseguida vamos a dar una descripción general de la frontera factible y la frontera eficiente en la teoría del portafolio.

La frontera factible consiste en todos aquellos posibles portafolios que pueden conformarse con diversos títulos riesgosos, la gráfica de esta situación se representa en un plano retorno esperado contra la desviación estándar, tal y como se muestra a continuación:

Donde el inversionista no necesariamente escoge cualquier punto de este conjunto ya que racionalmente seleccionará aquellos que son los más eficientes; es decir, los que le otorguen mayor rentabilidad en la gráfica que se muestra son los puntos que conforman el conjunto AB, dado que los demás muestran menor rendimiento esperado. Una de las características de la frontera eficiente es la concavidad, ya que si existiera un tramo convexo siempre habría un punto intermedio el cual ofreciera mejor desempeño que alguno de los puntos ubicados en la línea cóncava.

En los casos en los cuales no existe riesgo, como en los certificados de tesorería de la federación, la curva de la frontera de eficiencia cambia de forma. Y si se combinan con títulos con riesgo, son muchas las posibilidades en cuanto a combinaciones, pero solo existiría un portafolio óptimo, que es aquel en donde se maximiza la pendiente de la recta que une el punto asociado al título libre de riesgo y la frontera eficiente inicial. Este hecho hace que se determine el teorema de la separación, el cual afirma que la combinación óptima de títulos riesgosos para un inversionista puede ser determinada sin tener conocimiento alguno de las preferencias hacia el riesgo y la rentabilidad del inversionista.

Para determinar el portafolio óptimo se requiere que la recta del conjunto eficiente tenga la máxima pendiente. Por medio de un problema de optimización puede hallarse el portafolio óptimo (T), para ello se tiene según Castillo, P. (s/a):

La función objetivo = R f - T - H.

Para desarrollar la optimización, primero es necesario determinar la forma funcional función objetivo. Si tenemos en cuenta que el set es una función lineal, esta puede obtenerse a partir de dos puntos: T(R T, s T) y R f (R f , 0). De esta forma, la recta del conjunto de portafolios sería:

(1) $R_P = R_f + [(R_T - R_f)/\sigma_T]^* \sigma_P$

Donde la pendiente de la recta sería igual a:

(2) $\phi = [(R_T - R_f) / \phi_T\ ]$

La ecuación (2) constituye la función objetivo del problema de optimización.

La maximización está sujeta a una restricción. La suma de todas las ponderaciones (X i) de los títulos debe ser igual a uno:

(3) $\sum X_1 = 1$ Con la finalidad de simplificar el problema, introduciremos la restricción en la función objetivo:

(4) $(R_T - R_f) = R\,(R_T - R_f) = (\sum X_1)\,(R_T - R_f) = \sum X_1\,(R_T - R_f)$

Si reemplazamos la ecuación (4), en la ecuación (2) y expandimos la expresión de la varianza, finalmente obtendremos la siguiente función de f:

(5) $\phi = [\sum X_1\,(R_T - R_f) / (\sum X_1^2\sigma_1^2 + \sum X_J X_K \sigma_K)^{1/2}]$

Es posible calcular la volatilidad de los títulos o activos de la empresa, pero se debe considerar que cada empresa enfrenta riesgos diferentes, dado que el riesgo depende de las acciones individuales.

Veamos un ejemplo que es presentado en el libro de Myers Allen, B. (2006), para exponer la forma en la cual se calcula el riesgo del portafolio:

Supongamos que 60% de su portafolio está invertido en Wal-Mart y el resto en IBM. Ha anticipado que durante el año próximo Wal-Mart proporcionará un rendimiento de 10% e IBM uno de 15%. El rendimiento esperado del portafolio es simplemente un promedio ponderado de los rendimientos esperados de las acciones individuales.

Rendimiento esperado del portafolio = (.60 * 10) + (.40 *15) = 12%. Es un cálculo fácil, la parte difícil es encontrar su riesgo. En el pasado, la desviación estándar de los rendimientos fue de 19.8% para Wal-Mart y de 29.7% para IBM. Se cree que estas cifras son una buena representación de la variabilidad de los posibles resultados futuros. En principio, quizás esté inclinado a suponer que la desviación estándar del portafolio sea un promedio ponderado de las desviaciones estándar de las dos acciones; es decir, (.60 * 19.8) + (.40 * 29.7) = 23.8%.

Mediante dicha metodología, calcular los riesgos y serían aceptables solo si los precios de las dos acciones se movieran en perfecta sincronía. De lo contrario, la diversificación reduce el riesgo por debajo de esta cifra. El procedimiento exacto para calcular el riesgo de un portafolio de dos acciones aparece en la figura 1. Se tienen que llenar cuatro casillas. Para completar la casilla superior izquierda, se pondera la varianza de los rendimientos de la acción 1 (σ_1^2) por el cuadrado de la proporción invertida en ella (x_1^2). De igual manera, para completar la casilla inferior derecha, se pondera la varianza de los rendimientos de la acción 2 (σ_2^2) por el cuadrado de la proporción invertida en la acción 2 (x_2^2).

Figura 1:

	Acción 1	Acción 2
Acción 1	$x_1^2\sigma_1^2$	$x_1x_2\sigma_{12} = x_1x_2\rho_{12}\sigma_1\sigma_2$
Acción 2	$x_1x_2\sigma_{12} = x_1x_2\rho_{12}\sigma_1\sigma_2$	$x_2^2\sigma_2^2$

Fuente: Figura La varianza de un portafolio de dos acciones es la suma de estas cuatro casillas.

Tomado del libro de Myers Allen, Brealey. (2006).

El autor menciona que las entradas en las casillas diagonales dependen de las varianzas de las acciones 1 y 2; las entradas en las otras dos casillas dependen de sus covarianzas. Por lo tanto; la covarianza es una medida del grado al cual dos acciones "covarían". La covarianza se expresa como el producto del coeficiente de correlación ρ12 y las dos desviaciones estándar:

Covarianza entre las acciones 1 y 2 = σ_{12}= ρ12 $\sigma_1\sigma_2$

Las acciones se mueven juntas. En este caso, el coeficiente de correlación ρ12 es positivo y, por lo tanto, la covarianzaσ_{12} también es positiva. Si las perspectivas de las acciones fueran totalmente independientes, tanto el coeficiente de correlación como la covarianza serían cero; y si las acciones tendieran a moverse en direcciones opuestas, el coeficiente de correlación y la covarianza serían negativas. Ahora bien, como se ponderaron las varianzas por el cuadrado de la proporción invertida, también se debe ponderar la covarianza por el producto de las dos tenencias proporcionales x1 y x2.

Una vez que se han completado las cuatro casillas, simplemente se suman las entradas para obtener la varianza del portafolio:

Varianza del portafolio = $x_1^2 \ \ \sigma_1^2$ + $x_2^2 \ \ \sigma_2^2$+ 2($x_1 \ x_2$ ρ12 $\sigma_1\sigma_2$). La desviación estándar del portafolio es, por supuesto, la raíz cuadrada de la varianza.

Existe por lo tanto una fórmula general para calcular el riesgo del portafolio, la cual puede extender a portafolios que contengan tres o más títulos. Solo se tiene que rellenar un número mayor de casillas.

Las casillas de la diagonal, por ejemplo en el cuadro de la figura 1, contienen la varianza ponderada por la raíz cuadrada de la proporción invertida. El resto de las casillas contiene la covarianza entre ese par de títulos, ponderada por el producto de las proporciones invertidas.

Varianza del portafolio =$\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} x_i \ x_j \ \ \sigma_{ij}$

Markowitz se ha basado en la teoría microeconómica de elección del consumidor bajo incertidumbre, para lograr sintetizar la distribución de probabilidad de cada activo que conforma la cartera en dos estadísticos descriptivos: la media y la varianza. Es así como el modelo de Markowitz permite identificar la mejor relación rentabilidad-riesgo de dos o más activos de una cartera. Otro aspecto importante del trabajo de Markowitz fue mostrar que no es el riesgo de un título lo que debe importar al inversor sino la contribución que dicho título hace al riesgo de la cartera. Esto es una cuestión de su covarianza con respecto al resto de los títulos que componen la cartera. De hecho, el riesgo de una cartera depende de la covarianza de los activos que la componen y no del riesgo promedio de los mismos.

En general, los inversores no son racionales sino que reaccionan ante estímulos económicos y si fuesen racionales, el modelo de Makowitz presenta problemas para captar esta racionalidad.

Referencia:

Castillo, P. (S/A). Evaluación de portafolio de inversionistas institucionales: fondos mutuos y fondos de pensiones.

Gray, C. F., & Larson, E. W. (2013). Administración de proyectos (4a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado a partir de: http://www.ebrary.com

Myers Allen, B. (2006). *Principios de Finanzas Corporativas*. (2ª. Edición.) España, S.A.U., ESPAÑA : McGraw-Hill/Interamericana.

Martínez, T. C. L., Restrepo, M. J. A., & Velásquez, H. J. D. (2006). Selección de portafolios usando simulación y optimización bajo incertidumbre. Colombia: Red Dyna. Recuperado a partir de: http://www.ebrary.com

Villarreal Samaniego Jesús Dacio (). Administración Financiera II