

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Impacto de diversificación y la volatilidad en carteras de inversión: Bolsa de Valores de Lima

## Impact of diversification and volatility in investment portfolios: Bolsa de Valores de Lima

---

<sup>1</sup>Dany Elias Juli Chambilla

<sup>1</sup>Escuela Profesional de Ingeniería Comercial. Universidad  
Nacional Jorge Basadre Grohmann. E-mail:  
dany.juli.ch@gmail.com

---

### RESUMEN

El objetivo del presente artículo es determinar el efecto de la diversificación y la frontera eficiente en el portafolio de inversión de la Bolsa de Valores de Lima en los últimos 4 años. El tipo de investigación realizado es del tipo cuantitativo y explicativo, se ha utilizado la cotización diaria de 11 títulos que se negocian en la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2015-2019, para los que se determina la rentabilidad y su volatilidad diaria. Como resultado de la experiencia se tiene la relación inversa entre número de títulos y varianza de la cartera. Lo que muestra claramente que, a medida que una cartera se ve incrementado cada vez con mayor número de títulos, va disminuyendo el valor de la volatilidad de la cartera. Como resultado de la experiencia se tiene que, a medida que se incluye más títulos a una cartera de inversiones, se ve reducida la volatilidad de la cartera de inversiones.

**Palabras Clave:** Diversificación, rentabilidad, riesgo, volatilidad.

### ABSTRACT

The purpose was determining the effect of diversification and the efficient frontier on the investment portfolio of Lima Stock Exchange in the las 4 years. The type of research carried out is quantitative and explanatory, based on the statistical information of the quotation on the Lima Stock Exchange in the period 2015-2019. The profitability and the risk can be done through by the Excel and Excel Solver program and Eviews too. Of the 11 titles selected as sample of the Lima Stock Exchange (LSE), the expected return and volatility in the last of 4 years were calculated. The most efficient portfolio set in the market was determined. Using the theory of diversification, a contrast was obtained in the results, this is why the result of volatility is of the utmost importance for investors in the portfolio, since it contributes to the decrease in risk and the increase in profitability.

**Keywords:** Diversification, expected Profitability, risk, volatility.

DOI: <https://doi.org/10.33326/27086062.2019.1.897>

Presentado: 07/11/2019, Aceptado: 23/02/2019

## INTRODUCCIÓN

Al realizar una inversión en activos financieros, se toma en cuenta dos indicadores muy importantes para la toma de decisiones en cuanto a la cartera de inversión, el rendimiento esperado y el riesgo. Los activos tienen sus propias características de riesgo y rendimiento, el conocimiento y la medición de dichas características son necesarias para poder pronosticar su comportamiento futuro, tomando como base su comportamiento histórico. Nuestro estudio consistirá en la conformación de la cartera de inversión, ya que se buscará comprobar el efecto de diversificación en el riesgo de la cartera de inversiones.

Gitman (2012) refiere que, el riesgo es una medida de la incertidumbre en torno al rendimiento que genera una inversión. Aquellas inversiones cuyos rendimientos son más inciertos se consideran generalmente más riesgosas. El riesgo es la diferencia entre el rendimiento esperado y el realizado. Un inversionista podrá asumir un riesgo si considera que el rendimiento que espera de su inversión será compensable para el riesgo que se está asumiendo. Cartera de inversión o portafolio de inversión es una selección de títulos que se cotizan en el mercado. El objetivo del inversionista es establecer una cartera eficaz, una que propague el rendimiento para un nivel dado de riesgo o minimice el riesgo para un nivel dado de rendimiento. La concepción de correlación es fundamental para tener una cartera eficaz, para reducir el riesgo global es mejor ajustar los activos que tienen una correlación negativa o positiva baja, de esta forma se podrá reducir la variabilidad total de los rendimientos.

Por otro lado, Villarreal (2008) señala que la diversificación facilita al inversionista a disminuir el riesgo de su portafolio sin abstener rendimientos. La diversificación no asegura ganancias bajas en ningún motivo sin embargo ayuda a amortiguar la viabilidad de los rendimientos de los activos individuales.

García (2015) manifiesta que el peso es una ponderación del activo  $k$  en la cartera, para ir minimizando la varianza de la cartera, será óptimo crear una matriz de  $10 \times 1$  y su transpuesta. Pero, el peso de cada activo depende de la rentabilidad que se quiere proporcionar a la cartera. En un momento dado, los inversionistas mantienen de forma simultánea un conjunto de activos que conforman su cartera de inversión. Un principio básico en las finanzas es que un inversionista no debería colocar todos sus recursos en un solo activo o en un número relativamente pequeño de activos, sino en un número grande de instrumentos de inversión, de este modo los posibles malos resultados en ciertos activos se verían compensados por los buenos resultados de otras. La diversificación le permite al inversionista disminuir el riesgo de su cartera sin sacrificar rendimientos o, alternativamente, aumentar el rendimiento de su cartera sin incrementar su riesgo. Sin embargo, la diversificación no garantiza ganancias bajo cualquier circunstancia, pero ayuda a amortiguar la variabilidad de los rendimientos de los activos individuales.

Emery, Finnerty y Stowe (2000) sustentan que, un inversionista no negocia todo su capital en una sola compañía, eso comprometería todo su dinero al riesgo de que la compañía fracase, pero si la inversión se fracciona entre diferentes compañías, no se perderá toda la inversión, a menos de que todas las compañías fracasen.

Mayes y Shank (2010) explican que, una de cartera de inversiones múltiples típicamente ofrece un riesgo más bajo, tendrá menos riesgo que cualquiera de las inversiones individuales, mejora el punto general entre el riesgo y rendimiento, a esta reducción se le conoce como efecto diversificación.

Asimismo, Markowitz (1991) define su modelo en base a la conducta racional del inversor. Es decir, el inversor quiere la rentabilidad y rechaza el riesgo. En consecuencia, para él una cartera será eficiente si alcanza la máxima rentabilidad y potencial para un riesgo dado, o de manera equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad.

La frontera eficiente puede calcularse a través de los siguientes modelos:

Modelo 1

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i x_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i) \geq R_0$$
$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, w_i \geq 0, \text{ en donde } (i = 1, \dots, n)$$

Donde:

- $n$  : Es el número de activos que intervienen en la conformación del portafolio de inversiones
- $E(R_i)$  : Es el rendimiento esperado de la cartera
- $W_i$  : Es la proporción que ha asignado el inversionista al activo  $i$
- $\sigma_p^2$  : Es la varianza de la rentabilidad de la cartera de inversiones
- $R_0$  : Es la rentabilidad mínima esperada.

Modelo 2

$$\text{Max: } E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

Sujeto a:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i x_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \leq \sigma_0^2$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, w_i \geq 0, \text{ en donde } (i = 1, \dots, n)$$

En cualquiera de estos dos modelos, optimizando la varianza o el rendimiento esperado, se hallarán los pesos de los activos, que perfeccionan u optimizan el portafolio, generando la frontera eficiente. El inversor, de acuerdo con sus preferencias, elegirá su cartera óptima.

Continuando con el modelo, será necesario el rendimiento esperado de cada activo y la matriz de varianza – covarianza entre los retornos de los activos para poder analizar tanto el rendimiento como el riesgo de cada título.

El rendimiento esperado sobre la cartera,

$$\hat{r}_p = w_1 \hat{r}_1 + w_2 \hat{r}_2 + \dots + w_n \hat{r}_n$$

$$\sum_{i=1}^n w_i * \hat{r}_i$$

Donde:

$\hat{r}_p$  : Rendimientos esperados sobre acciones individuales,

$w_n$ : Son los pesos y la cartera contiene  $n$  acciones, teniendo en cuenta lo siguiente

1.  $w_i$  es la fracción del valor monetario invertido en la acción  $i$  (es decir, el valor de esta inversión dividido entre el valor total de la cartera)
2. la suma de los  $w_i$  debe ser 1.0.

Mientras que el riesgo se estima mediante:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}}$$

Expresando de forma matricial, para poder hallar la rentabilidad y el riesgo de un portafolio.

$$R_p = W^T E(R)$$

$$\sigma_p = \sqrt{W^T \Omega W}$$

MATRIZ DE VARIANZA Y COVARIANZA

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1m} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2m} \\ \sigma_{m1} & \sigma_{m2} & \dots & \sigma_{mm} \end{pmatrix}$$

MATRIZ DE PESOS

$$w = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

Frontera eficiente

Tanto los números de activos como el número de carteras tienen una relación directa, es decir, que para cada activo existe una cartera, el cual tiene un porcentaje destinado en cada activo que lo componen. Por lo cual, un inversionista está interesado en carteras que ofrezcan el máximo de rendimiento esperado con un nivel de riesgo mínimo o acorde al nivel de rendimiento esperado, es por esto que a estas carteras se les denomina eficientes.

Para la construcción de una cartera, hay que determinar cuál es la rentabilidad y riesgo que asume cada activo y seleccionar las más convenientes para el inversor, teniendo esto en cuenta hay que calcular la rentabilidad diaria de los datos históricos de cada empresa, expresado por la siguiente formulación matemática.

$$\text{Rentabilidad diaria} = 100 * \ln \frac{C_t}{C_{t-1}}$$

Donde:  $C_t$  : Es la cotización del día t  
 $C_{t-1}$  : Es la cotización del día t-1

Para la realización de la rentabilidad promedio de cada activo se tiene en cuenta la ecuación siguiente:

$$\bar{r} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{rentabilidad diaria}}{n}$$

Donde  $n$  es la cantidad de datos que conforma cada cartera y  $\bar{r}$  es la rentabilidad promedio

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2 P_i}$$

Donde:  
 $\bar{r}$ : Es el rendimiento esperado del activo  
 $r_i$ : Es el rendimiento que proporcionaría el activo bajo un escenario  
 $P_i$  : Probabilidad de ocurrencia de un escenario

El riesgo de cada cartera resulta de poner en ejecución las ecuaciones que se enuncia a continuación:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^n (w_i)(E(k_i))$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{Cov}_{ij} = k$$

Asimismo, indica que también es posible encontrar la frontera eficiente mediante el nivel mínimo del riesgo ya habiendo determinado el nivel de rendimiento esperado.

$$\text{Max} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{Cov}_{ij}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^n (w_i)(E(k_i)) = k$$

Donde:

$(w_i)$ : Es la proporción de recurso invertidos en el  $i$ ésimo activo

$E(k_i)$ : Es el rendimiento esperado

$w_j$  : Es la proporción de recurso invertidos en el  $j$ ésimo activo

$Cov_{ij}$ : Es la covarianza entre los activos  $i$  y  $j$

Pregunta de investigación es:

¿Cómo el efecto de diversificación y la frontera eficiente afecta en la minimización del riesgo de cartera?

La frontera eficiente está conformada por un conjunto de carteras más eficiente, es decir, aquellas que ofrezcan mayor rentabilidad según el riesgo que asuman. Además, existe una relación directa entre el riesgo y la rentabilidad, ya que a medida que aumenta el riesgo, la rentabilidad también aumentará.

En el efecto diversificación, interviene un número sin fin de títulos, el cual tiene una relación con el rendimiento esperado y el riesgo de cada título. A medida que agregamos un título al portafolio, el riesgo de este sería inferior del portafolio de dos títulos, este efecto continuará si nosotros añadimos un cuarto o sexto título.

El objetivo de la investigación es analizar el efecto diversificación sobre la volatilidad de la cartera de inversiones. Comportamiento, con la finalidad de maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo de la cartera de inversiones a partir de las cotizaciones obtenidas de la Bolsa de Valores de Lima en los últimos 4 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

De los 15 activos que conforman el índice selectivo de la Bolsa de Valores de Lima, se evalúa el comportamiento de los 11 títulos, seleccionados teniendo en cuenta la frecuencia de negociación que han mostrado cada uno de los títulos en el periodo 2015 a 2019, siguiendo los criterios de selección: la correlación entre los valores candidatos a conformar la cartera, la rentabilidad y el coeficiente de variación. Se seleccionan por convención las 11 acciones que incluye el índice selectivo de la Bolsa de Valores de Lima, al precio de cierre de su cotización diaria, desde enero del 2015 a octubre del 2019. Las que se expone en la Tabla 1.

Tabla 1. *Acciones que listan la Bolsa de Valores de Lima*

<b>Empresa emisora</b>	<b>Nemónico</b>	<b>Sector</b>
Compañía Minera Santa Luisa S.A.	LUISAI1	Mineras
Empresa Siderúrgica Del Perú S.A.A.	SIDERC1	Industriales
Cervecería San Juan S.A.	SNJUANC1	Industriales
Unión De Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S.A.A.	BACKUSI1	Industrial
Luz Del Sur S.A.A.	LUSURC1	Servicios Públicos
Corporación Lindley S.A.	CORLINI1	Industriales
Compañía De Minas Buenaventura S.A.A.	BUENAVC1	Mineras
Ferreycorp S.A.A.	FERREYC1	Diversas
Corporación Aceros Arequipa S.A.A.	CORAREI1	Industrial
Alicorp S.A.A.	ALICORC1	Industrial
Michell y Cia. S.A.	MICHEI1	Industrial

Fuente: Bolsa de Valores de Lima.

El primer proceso que se siguió fue para realizar el efecto diversificación que consta de: (1) Como paso inicial, lo primordial es el recojo de datos de la cotización diaria de los 11 títulos, obtenida del repositorio de la Bolsa de Valores de Lima, desde el 2 de enero 2015 hasta octubre del 2019.

(2) Posteriormente, es necesaria la determinación de la rentabilidad diaria para cada uno de los títulos. Entonces, para poder trabajar de forma correcta, es necesario que se realice una conversión de los datos de la cotización que se obtuvieron del repositorio de la Bolsa de Valores, para eso es necesario utilizar la siguiente ecuación:

$$r_t = 100 * \ln\left(\frac{\text{cotización}_t}{\text{cotización}_{t-1}}\right)$$

(3) A continuación, se pasa al proceso de construcción de cuatro carteras de inversión, iniciando con una primera cartera que tiene 2 activos, una segunda cartera que tiene 5 activos, una tercera que tiene 8 activos y finalmente una cuarta que incluye a 11 activos. Para cada una de ellas, se obtiene la rentabilidad media y se enuncian los pesos en forma proporcional, teniendo en cuenta la ecuación siguiente:  $E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$ , donde  $E(R_i)$  es la rentabilidad media de cada activo y “w” es la proporción de cada integrante de la cartera de inversión.

4) Una vez organizado los cuatro portafolios, se determina la varianza para cada uno de ellos, de acuerdo a la ecuación  $\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i x_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$

(5) Finalmente, se modela la varianza de la cartera para cada cartera de inversiones.

(6) Como paso final de nuestro efecto de diversificación, es necesario que realicemos nuestro gráfico tomando las varianzas obtenidas.

Entonces, decimos que a medida que tú le agregues más títulos a la cartera de inversiones, disminuirá la varianza y esto vendría a ser muy positivo para la empresa.

El segundo proceso que se siguió fue para realizar la Frontera Eficiente que consta:

(1) Como paso inicial, lo primordial fue el recojo de datos de la cotización diaria de los 11 títulos, que es la cotización diaria obtenida del repositorio de la Bolsa de Valores de Lima, desde el 1 de enero 2015 hasta octubre del 2019.

(2) Posteriormente, es necesaria la determinación de la rentabilidad diaria para cada uno de los títulos, entonces para poder trabajar de forma correcta es necesario que realicemos una conversión de los datos de la cotización que obtuvimos en la Bolsa de Valores, para eso es necesario utilizar la siguiente ecuación:

$$r_t = 100 * \ln\left(\frac{\text{cotización}_t}{\text{cotización}_{t-1}}\right)$$

3) A continuación, se pasa al proceso de construcción de la matriz de varianza y covarianza con los 11 títulos, usando la siguiente ecuación:  $COV(R_i, R_j) = \sigma_{R_i} \sigma_{R_j} * \rho_{ij}$

(4) Una vez que terminamos de llenar nuestro cuadro de matriz de varianza y covarianza, pasaremos a crear nuestra matriz de pesos para los 11 títulos. Como recordamos, estas cantidades que colocaremos deben sumar en total la cantidad de 1.

(5) Seguidamente, es necesario hallar la rentabilidad y riesgo de cartera, puesto que estas serán muy necesarias para la tabla de frontera eficiente, para eso se usan las siguientes ecuaciones:

$$\text{Rentabilidad de cartera: } \sum_{i=1}^n (w_i) (E(k_i)) = k$$

$$\text{Riesgo de cartera: } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j cov_{ij} = K$$

Para este caso  $w_i$  es la proporción de recursos invertidos en el *i*ésimo activo,  $E(k_j)$  es el rendimiento esperado del *i*ésimo activo,  $w_j$  es la proporción de recursos invertidos en el *j*ésimo activo,  $n$  es el total de activos en el portafolio,  $cov_{ij}$  es la covarianza entre los rendimientos posibles de los activos *i* y *j*, en tanto que  $K$  es una constante.

(6) En este momento, se necesita crear un cuadro que incluya niveles, pasos, riesgo, rentabilidad, los 11 títulos que se está usando y la suma de 1 de los pesos a obtener, todo esto con el fin de obtener el tablero de frontera eficiente.

(7) Es necesario que se trabaje con “solver” del programa *excel* para poder dar solución a este problema. Primero, se hallan los riesgos, para eso abre la pestaña “solver”, se coloca como “objetivo” el riesgo de cartera y posteriormente las primeras restricciones para la matriz de pesos que serán  $\geq 1$  y la suma total = 1, se selecciona la opción “Min” y se ordena aceptar y se obtendrá el menor riesgo. Ahora haremos la misma operación, pero nuestro “objetivo” será la rentabilidad y en lugar de “Min” se selecciona “Max” y se obtiene el riesgo mayor. Ahora pasaremos a restar el riesgo mayor con el riesgo menor, y lo dividiremos entre 6. Posteriormente como ya poseemos la cantidad de diferencia de los niveles sumaremos cada uno hasta rellenar por completo la tabla de riesgos.

(8) Después de completar nuestros riesgos en el cuadro, pasaremos a completar nuestra rentabilidad y los pesos, para esto es necesario que agreguemos una condición más. Nuestro riesgo de cartera será igual a nuestro riesgo ya hallado. Hacemos “click” en “aceptar” entonces se cambiarán nuestros pesos colocados inicialmente, llenamos nuestro cuadro y volvemos a realizar el paso una y otra vez hasta tenerlo por completo. Nos daremos cuenta que avanzamos bien al ver que nuestros nuevos pesos siguen cumpliendo la regla de sumar 1.

(9) Una vez que tengamos por completo nuestro cuadro de Frontera Eficiente, lo siguiente que haremos será realizar nuestro gráfico y para eso es necesario que seleccionemos nuestra rentabilidad obtenida

## RESULTADOS

Para poder realizar el efecto diversificación, se han organizado 4 carteras: la primera con 2 títulos, la segunda con 5 títulos, la tercera con 8 títulos y la cuarta con 11 títulos. Mediante la Tabla 2, se expresarán los resultados de varianza y rentabilidad de cada cartera.

Tabla 2. *Diversificación por número de títulos*

PORTAFOLIO	VARIANZA	NÚMERO DE TÍTULOS
Con 2 títulos	1.79	2
Con 5 títulos	0.92	5
Con 8 títulos	0.56	8
Con 11 títulos	0.54	11

Fuente: *Bolsa de valores de Lima (BVL)*

Como se puede observar en la Tabla 2, a medida que se va incluyendo más títulos a la cartera de inversión, se observa disminuyendo la varianza. Cuando la cartera está conformada con 2 títulos, la varianza es 1.791541; la cartera conformada con 5 títulos tiene una varianza de 0.915982; la cartera conformada con 8 títulos tiene una varianza de 0.5554626 y una cartera compuesta con 11 títulos tiene una varianza de 0.539266. Como se puede apreciar, a medida que se iba incluyendo más títulos, la varianza ha ido disminuyendo, esto se ve reflejado en la forma ilustrativa en la Figura 1.

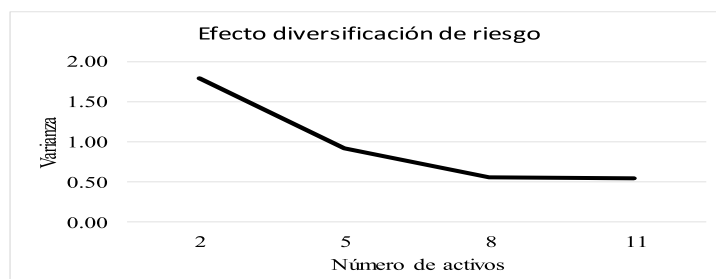


Figura 1. Efecto Diversificación  
Fuente: *Bolsa de valores de Lima (BVL)*

Para realizar la frontera eficiente, se ha recopilado los datos necesarios para la cartera de 11 activos a través de la maximización del rendimiento y la minimización de riesgo, según Villarreal (2008). Mediante la tabla 3, se expresan los resultados de riesgo y rentabilidad de 11 activos.

Tabla 3. *Frontera Eficiente de la cartera de inversiones*

NIVELES	PASOS	RIESGO	RENTABILIDAD
0.31331548	MIN	0.22	0.05
	1	0.53	0.07
	2	0.85	0.08
	3	1.16	0.09
	4	1.47	0.09
	5	1.79	0.10
	MAX	2.10	0.10

Fuente: Bolsa de valores de Lima (BVL)

Mediante la tabla 3, se puede observar que existe una relación positiva entre riesgo y rentabilidad, es decir, que a mayor rentabilidad, mayor será el riesgo. Inicialmente, el min del riesgo era 0.22 y la rentabilidad 0.051809 y a medida de que se establecían más niveles iba aumentando, siendo el máximo de riesgo 2.10 y rentabilidad 0.10

Como se puede apreciar, a medida que se iba incluyendo más niveles el riesgo ha ido aumentando al igual que la rentabilidad, esto se ve reflejado en la forma ilustrativa en la Figura 1.

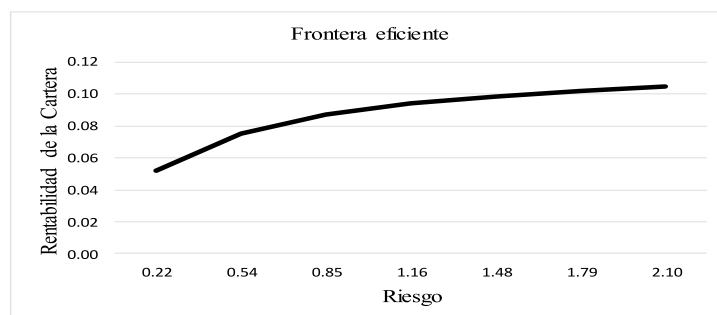


Figura 2 Frontera Eficiente  
Fuente: Bolsa de valores de Lima (BVL)

## DISCUSIÓN

Tras realizar el presente trabajo de investigación, se pudo determinar que la cantidad de títulos que intervienen en la cartera de inversión se relacionan con el nivel de riesgo de la cartera, como lo afirman Gitman & Joehnk en Fundamentos de Inversión (2009) y como se puede visualizar en la figura 1 y la tabla 2, concluyendo con el primer objetivo. El efecto diversificación hace referencia en base a dos variables muy importantes que son: riesgo y rentabilidad, buscando no solo una eficiente formación de cartera de inversión sino una rentabilidad elevada y minimizar en lo posible el riesgo. La meta principal de un inversionista es lograr una cartera eficiente. Por lo tanto, el análisis cuantitativo de la Bolsa de Valores de Lima referente a las cotizaciones diarias será de utilidad para lograr una máxima rentabilidad.

Cabe destacar el desarrollo de la frontera eficiente, el cual queda demostrado en la figura 2 y la tabla 3; y que la frontera de Markowitz es de utilidad para la toma de decisiones racionales en proyectos de inversión de cartera. Asimismo, que los activos con menor riesgo tienden a tener la rentabilidad muy cercana a 0, por otro lado, los activos con mayor riesgo ofrecen rentabilidades altas. Por ello, es que cada inversionista decide en qué activos invertir teniendo en cuenta la frontera eficiente.



## REFERENCIAS

- Emery, Finnerty y Stowe (2000). *Fundamentos de administración financiera*. Mexico: Editorial Prentice Hall.
- García, C.(2015). *Selección de una cartera de inversión*. Barcelona: Editorial Pirámide.
- Gitman, J. (2012). *Principios de administración financiera (12 edición)*. México: Editorial Pearson
- Gitman & Joehnk (2009). *Fundamentos de inversiones*. México: Editorial Pearson Educación.
- Markowitz, H. (1991). *Portfolio selection: Efficient diversification of investments (2nd Edición)*. New York.
- Mayes, T., & Shank, T. (2010). *Análisis Financiero con Microsoft Excel (5ta edición)*. Mexico DF.: Cengage Learning.
- Villarreal, J. (2008). *Administración Financiera*. México D.F., México.