

# QUÉ ES LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COMO INTERPRETARLA #1



Para muchos la palabra desviación estándar puede sonar desconocida y no la habrán oído nombrar a menos que hayan asistido a una clase de estadística.

Sin embargo no se preocupe, es probable que si ha escuchado la palabra volatilidad, volatilidad del mercado, volatilidad del precio, ya está familiarizado con el tema, ya que volatilidad lo podemos connotar como movimiento, y significa lo mismo que desviación estándar sino que esta última palabra es usada en estricto sentido matemático

## **Que es desviación estándar?**

Justamente la desviación Estándar, en un conjunto de datos (precios en el caso del mercado de valores) es una medida de dispersión, que nos indica cuánto pueden alejarse los valores respecto al promedio (media), por lo tanto es útil para buscar probabilidades de que un evento ocurra, o en el caso del mercado bursátil, determinar entre que rango de precios puede moverse un determinado activo, y determinar que tipo de activos pueden ser mas volátiles que otros.

Los operadores del mercado están interesados en la dirección del precio de un activo y en la velocidad de los movimientos del subyacente para determinar que tan riesgoso o volátil puede llegar a ser un activo. Los mercados cuyos precios se mueven lentamente son mercados de baja volatilidad, los mercados cuyos precios se mueven a alta velocidad son mercados de alta volatilidad.

Existen varias maneras de estimar la volatilidad, y el mundo ideal sería aquel donde se pueda determinar la volatilidad de todo el conjunto de datos existentes, sin embargo teniendo en cuenta que se cuentan con recursos (información, costos, etc) limitados, la desviación estándar se puede tomar sobre un determinado conjunto de datos que se ajusten a nuestros requerimientos, mediante la siguiente fórmula:

$$\sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Donde

$x_i$  = dato  $i$  que está entre  $(0, n)$

$\bar{x}$  = promedio de los datos

$n$  = número de datos

### **Cómo se interpreta y se analiza?**

Ya dijimos que los operadores y los inversores estarían muy interesados en saber cuál puede ser la dirección del precio, y también poder determinar un rango de precios en el cual el activo pueda moverse. Veamos entonces un ejemplo de cómo calcular la desviación y su interpretación:

Si definimos la desviación como una medida de la variación de los precios, esta medida se basará en los cambios porcentuales que sufren los mismos. Sin embargo existen dos formas de calcular estos cambios porcentuales:

| Fecha      | precios | Cambio %                | Cambio %             | Desvio        |  |
|------------|---------|-------------------------|----------------------|---------------|--|
|            |         | (interés simple)        | (interés continuo)   | $(X_i - X)^2$ |  |
|            |         | $(P_{t+1} - P_t) / P_t$ | $\ln(P_{t+1} / P_t)$ |               |  |
| 01/10/2009 | 158     |                         |                      |               |  |
| 02/10/2009 | 158,6   | 0,380%                  | 0,379%               | 7,2784E-06    |  |
| 05/10/2009 | 158,3   | -0,189%                 | -0,189%              | 8,1096E-06    |  |
| 06/10/2009 | 157,2   | -0,695%                 | -0,697%              | 4,9819E-06    |  |
| 07/10/2009 | 157,4   | 0,127%                  | 0,127%               | 3,6151E-06    |  |
| 08/10/2009 | 158,2   | 0,508%                  | 0,507%               | 9,6252E-06    |  |
| 09/10/2009 | 158,3   | 0,063%                  | 0,063%               | 2,8869E-06    |  |
| 13/10/2009 | 158,7   | 0,253%                  | 0,252%               | 5,2776E-06    |  |
| 14/10/2009 | 154,6   | -2,583%                 | -2,617%              | 0,00045939    |  |
| 15/10/2009 | 151,4   | -2,070%                 | -2,092%              | 0,00026162    |  |
|            |         | suma                    | -0,042669692         | 0,00102094    |  |
|            |         | retorno/media X         | -0,4741%             | 0,00012762    |  |
|            |         | desvio                  | 1,129677%            | diario        |  |

La manera correcta de tomar el % es en cambios logarítmicos, ya que es una manera de interpretar que los precios no pueden tomar valores negativos, y por lo tanto considera mayores los movimientos al alza que los movimientos a la baja.

Lo importante no es saber cómo se calcula cada uno de estos parámetros, lo que importa es la interpretación, más concretamente, qué sugieren la media y la desviación estándar en términos de probabilidad del movimiento del precio.

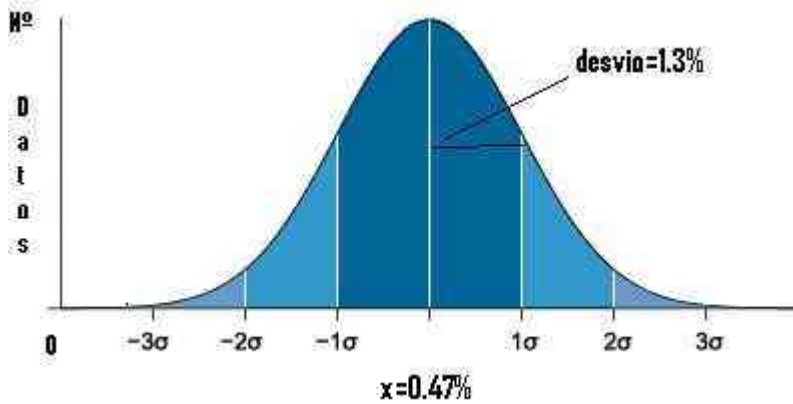
En nuestro ejemplo la media nos indica un promedio de resultados. Si sumamos todos los resultados y los dividimos entre el número de datos, nos da un promedio de -0.4741% es decir, el retorno promedio de resultados en estos días fue -0.4741%

Si calculamos la desviación de acuerdo a la fórmula presentada anteriormente nos da que la Desviación Estándar o volatilidad es 1.13%, hay que tener en cuenta que los datos tomados son datos diarios, por lo tanto el dato obtenido es de una volatilidad diaria de 1.3%.

Esto nos quiere decir que si el precio del activo cotiza a \$158, el precio de este activo puede moverse hacia arriba o hacia abajo::

$$\$158,1 \times 1,129677\% = \pm 1,786019166 \text{ diario}$$

Gráficamente se puede representar de la siguiente manera



Este simple numerito aunque nos dice una aproximacion del movimiento, nos puede resultar útil para interpretarlo en términos de probabilidad, es decir cuál es la probabilidad de que el activo cotice a determinado precio, pero este tema lo trataremos en la segunda parte de este articulo.

**REALIZADO POR: LILIAN ADRIANA MORA**

| Fecha      | precios | Cambio %<br>(interés simple)<br>$(Pt+1 - Pt)/Pt$ | Cambio %<br>(interés continuo)<br>$\ln(Pt+1/Pt)$ | Desvío<br>$(r-R)^2$ |
|------------|---------|--|--|---------------------|
| 01/10/2009 | 158     |  |  |                     |
| 02/10/2009 | 158,6   | 0,380%   | 0,379%   | 7,2784E-05          |
| 05/10/2009 | 158,3   | -0,189%  | -0,189%  | 8,1096E-06          |
| 06/10/2009 | 157,2   | -0,695%  | -0,697%  | 4,9819E-06          |
| 07/10/2009 | 157,4   | 0,127%   | 0,127%   | 3,6151E-05          |
| 08/10/2009 | 158,2   | 0,508%   | 0,507%   | 9,6252E-05          |

|            |       |                      |                 |                         |
|------------|-------|----------------------|-----------------|-------------------------|
| 09/10/2009 | 158,3 | 0,063%               | 0,063%          | 2,8869E-05              |
| 13/10/2009 | 158,7 | 0,253%               | 0,252%          | 5,2776E-05              |
| 14/10/2009 | 154,6 | -2,583%              | -2,617%         | 0,00045939              |
| 15/10/2009 | 151,4 | -2,070%              | -2,092%         | 0,00026162              |
|            |       | <b>suma</b>          | -0,042669692    | 0,00102094              |
|            |       | <b>retorno/media</b> | <b>-0,4741%</b> | 0,00012762              |
|            |       |                      | <b>desvío</b>   | <b>1,129677% diario</b> |

[About these ads](#)

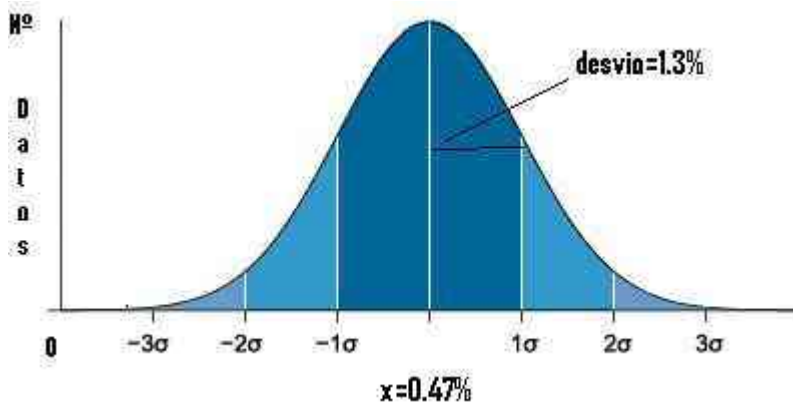
## QUÉ ES LA DESVIACIÓN ESTANDAR Y COMO INTERPRETARLA #2



En la primera parte de este artículo, vimos la definición de desviación estándar y su cálculo mediante una fórmula matemática, ahora con ese dato obtenido definamos una probabilidad en la cual el activo cotice a determinado precio. Por lo tanto preguntarnos

cuántas desviaciones estándar deberá moverse el activo de la media/promedio, y así determinar la probabilidad asociada a ese número de desviaciones estándar.

La probabilidad exacta asociada con cualquier número de desviaciones estándar puede encontrarse en los libros de estadística. Sin embargo las siguientes aproximaciones pueden resultarles útiles:



$\pm 1$  desviación estándar significa aproximadamente un 68,3% o cerca de 2/3 de todos los casos.

$\pm 2$  desviaciones son aproximadamente un 95,4% o cerca de 19/20 de todos los casos.

$\pm 3$  desviaciones estándar engloban aproximadamente un 99,7% (cerca de 369/370) de todos los casos.

La desviación estándar va precedida de un signo más-menos ( $\pm$ ) debido a que se considera que las distribuciones de los retornos son simétricas (no precios), es decir la probabilidad de un movimiento hacia arriba o hacia abajo es idéntica en ambos casos.

Retomando el ejemplo numérico de la parte #1, en el que calculamos la desviación estándar según la fórmula estadística, no necesariamente tienen que hacer todos los cálculos ustedes, excel facilita la operatoria mediante la función PROMEDIO y DESVEST, la cual utilizarían para calcular el promedio y la desviación estándar del cambio logarítmico en los precios.

El dato obtenido con esa serie de precios fue 1.296% de desviación estándar, por lo tanto es de esperar que en un día la acción cotice aproximadamente entre:

$\$158 \pm 1.786019$

$\$158 \pm 2(1.786019)$

$\$158 \pm 3(1.786019)$

|            |             |                             |
|------------|-------------|-----------------------------|
| 156,313981 | 159,8860192 | con una confianza del 68,3% |
| 154,527962 | 161,6720383 | con una confianza del 95,4% |
| 152,741943 | 163,4580575 | con una confianza del 99,7% |

La otra manera de interpretar este resultado, sería decir que se espera un cambio en el precio de este activo de \$1.78 o menos aproximadamente dos días hábiles de cada tres, un cambio de \$3.56 o menor aproximadamente 19 de cada 20 días, y solo un día de cada 20 podemos esperar un cambio en el precio de mas de \$3.56. Recuerde que estamos hablando en términos de probabilidad, y puede que sea poco probable que el precio cambie más de tres desviaciones, pero no es imposible.

### **Aplicabilidad**

Para los que estén más familiarizados con el mercado, sabemos que la volatilidad es útil no sólo para ver el movimiento que pueda tener el activo, sino que es importante a la hora de valorar opciones. En un modelo de valuación de opciones la volatilidad es el único factor que no puede ser directamente observado, y va a depender de muchos factores tales como el método utilizado para determinarla, numero de datos, situación específica en un momento del tiempo, etc, sin embargo, lo que si es cierto es que el precio de las opciones depende de las expectativas de volatilidad, a mayor volatilidad, mas caras son las opciones.

*Es entonces cuando podemos hablar de volatilidad histórica (desviación estándar) y volatilidad implícita, la histórica ya vimos que se obtiene de datos pasados, mientras que la implícita es la valoración de la volatilidad que hace el mercado hasta el vencimiento de una opción y que está continuamente cambiando en función de las expectativas y variaciones en las primas de las opciones.*

La volatilidad implícita se calcula en un determinado momento seleccionado un modelo de valoración de opciones y despejando la incógnita, tenemos como datos: el precio de la opción que está cotizando en el mercado, el tiempo al vencimiento, el precio de ejercicio de la opción y el precio de cotización del activo subyacente.

Esta volatilidad está expresada en términos anuales en la mayoría de los casos, sin embargo la característica que presenta la volatilidad implícita y la desviación estándar

es que es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo. Por lo tanto la volatilidad anual (sa) de un activo es igual a la volatilidad diaria multiplicada por la raíz cuadrada de 252 o de 360 dependiendo los días hábiles o calendarios que cotice:

$$\sigma_a = \sigma_d \times \sqrt{252}$$

O si tenemos la volatilidad semanal:

$$\sigma_a = \sigma_s \times \sqrt{52}$$

Y de estas fórmulas despejamos la volatilidad diaria o semanal.

Para los operadores de opciones, lo que nos interesa es saber cuánto valora el mercado que el precio de ese activo se puede mover hasta el vencimiento, por lo tanto si estamos viendo una pantalla de trading o leyendo fuentes de información en la cual nos muestre el dato de volatilidad, lo que debemos hacer es tomar las opciones cuyo precio de ejercicio sea mas parecido al precio de cotización (at the Money) y si nos dice por ejemplo que la volatilidad implícita es 25.96%, debemos contar los números de días que hay entre la fecha que estamos mirando y la fecha al vencimiento, suponiendo que falten 18 días, hacemos el siguiente cálculo:

$$\sigma \text{ al vencimiento} = 25.96\% / \sqrt{(252/18)} = \pm 6.94\% \text{ con un nivel de confianza del } 68\%.$$

### **Aclaraciones**

*La volatilidad implícita no necesariamente coincide con la volatilidad histórica, pues la información adicional que pueda presentarse puede cambiar la percepción de riesgo, independientemente de lo que haya ocurrido en el pasado. Sin embargo la volatilidad histórica tiene un peso en la volatilidad implícita ya que en el pasado también hubo variaciones importantes cuando se incorporaba nueva información*

Estas son medidas que nos muestran una aproximación de cómo puede moverse el precio, sin embargo nunca es imposible que los precios del mercado ante situaciones adversas se muevan por encima o por debajo de nuestras predicciones.

Por *Lilian Mora*.

[About these ads](#)



# Medidas de Riesgo: VaR - Value at risk / Valor en riesgo #1



Tanto para los inversores individuales como para los grandes portafolio managers es indispensable tener un buen manejo y administración del riesgo, permitiendo que mediante la planeación y organización de determinada estrategia/portafolio, tengamos claro cuáles son nuestros posibles escenarios de ganancia o pérdida y saber que hacer ante el suceso de alguno de ellos.

En artículos pasados hemos hablado de la volatilidad como una medida muy conocida para medir el riesgo, sin embargo nada nos dice acerca de cual es la dirección del precio de un activo, pero que es lo que realmente nos preocupa a la hora de asumir un riesgo? La respuesta puede ser la probabilidad de incurrir en pérdidas, o cuanto puedo se puede perder.

Una herramienta muy conocida y aplicada que nos puede ayudar a medir ese riesgo al cual estamos expuestos es el **Var (value at Risk)**, esta herramienta nos sirve para medir la peor pérdida esperada que se podría obtener en un horizonte de tiempo con un nivel de confianza dado, siempre y cuando estemos bajo condiciones normales en el mercado.

## Qué es el VaR?

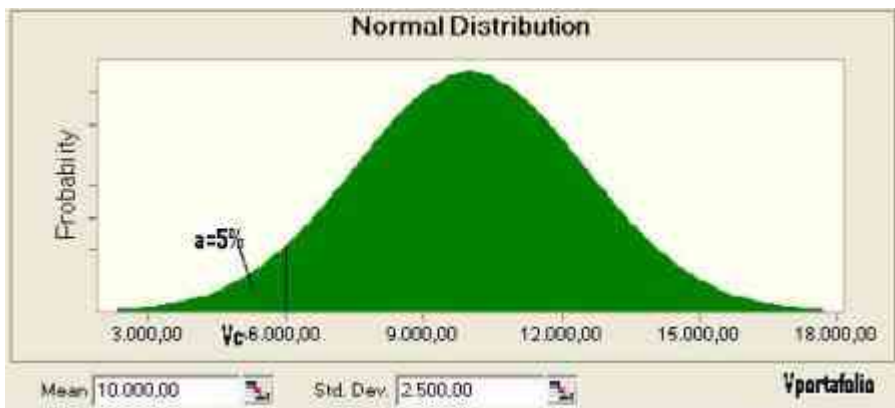
En otras palabras, el VaR nos ayuda a responder a la pregunta cuánto puedo perder con "x" probabilidad en "t" período?. El horizonte de tiempo y el nivel de confianza/probabilidad, son los dos parámetros indispensables a escoger y deben ser determinados apropiadamente, ya que es diferente un horizonte de tiempo para el que

hace daytrading respecto del que hace swing, o tiene su dinero invertido en un fondo de pensiones.

Esta medida es muy utilizada por los reguladores del mercado financiero, para determinar cual debe ser la máxima pérdida que puede obtener un banco, compañía de seguros, fondos de pensiones, etc, por lo tanto no es lo mismo calcular el VaR para el ente regulador con un 99% de confianza que el nivel de probabilidad para un inversor individual que dependerá de la aversión al riesgo que tenga, por ejemplo un nivel de 95% de confianza.

VaR traducido al español significa "**valor en riesgo**" (value at risk) es decir, la máxima pérdida esperada bajo cierto nivel de confianza/probabilidad  $(1-\alpha)\%$ . Por lo tanto Supongamos que en un día queremos saber con el 95% de confianza ( $\alpha= 5\%$ ) cuál es el valor (**Vc**) más bajo que mi portafolio puede llegar a tener bajo circunstancias normales.

Gráficamente podría representarse de la siguiente manera:



Por lo tanto si el valor del portafolio hoy es **Vo**, lo que se podría perder en un día con un 5% de probabilidad sería:

$$\text{VAR}=\text{Vo}-\text{Vc}$$

Que es lo mismo que decir que existe un 95% de probabilidad de perder **como mucho** \$6.000 en 95 días de cada 100 si todo se mantiene en condiciones normales y la composición del portafolio no varía.

### Calculo del Var

Existen múltiples formas de calcular el VaR , mediante simulaciones históricas, modelos paramétricos de varianza, modelos de simulación de montecarlo etc.

Cada de uno tiene diferentes supuestos, y unos requieren de mayor conocimiento estadístico que otros.

En nuestro próximo artículo revisaremos los modelos más simples para calcular el VaR

por *Lilian Mora*

[About these ads](#)

**Relacionado**

[Medidas de Riesgo: VaR - Value at risk / Valor en riesgo #2](#) En "Conceptos"

[Nobel Aumann: "El dólar corre peligro de una fuerte pérdida de su valor"](#) En "Noticias"

[QUÉ ES LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COMO INTERPRETARLA #1](#) En "Conceptos"

Etiquetas: [como determina la maxima perdida esperada](#), [desviación estándar](#), [distribución normal](#), [máxima pérdida](#), [medidas de riesgo para acciones](#), [nivel de confianza](#), [probabilidad](#), [riesgo](#), [valor en riesgo](#), [Value at risk](#), [VAR](#)

## Medidas de Riesgo: VaR - Value at risk / Valor en riesgo #2

*En nuestro artículo del día 18 de Noviembre, explicamos el VaR como herramienta para medir el riesgo, que en palabras más simples es una medida que nos muestra la máxima pérdida esperada en un determinado período con un nivel de confianza dado.*

*En esta segunda parte, vamos a ver algunas aproximaciones de cómo podemos calcular el VAR de una manera muy simple.*

### **CÁLCULO DEL VAR**

La manera más simple es obtenerlo mediante simulaciones con los datos históricos de los rendimientos de un activo (o portafolio), para lo cual debemos determinar cuales son los valores posibles que puede tener el activo/portafolio bajo diferentes escenarios, por lo tanto estamos asumiendo que lo que sucedió en el pasado puede volver a suceder en el futuro.

Excel o cualquier paquete estadístico (por ejemplo **crystall ball**), nos facilitan el cálculo, los datos históricos lo podemos obtener de fuentes de información como *yahoo finance*.

Suponga que tenemos 251 datos de precios del único activo que compone nuestro portafolio, y que hoy ese portafolio vale:  $V_0 = \$100$  Millones

Lo primero que tenemos que hacer es calcular los rendimientos logarítmicos diarios:  $R_t = \ln(P_{t+1}/P_t)$ , luego, calculamos el valor del portafolio para cada día según un escenario probable calculado de la siguiente manera:

$$V_t = V_0 * (1 + R_t)$$

Ya que  $V_0 = 100$  :

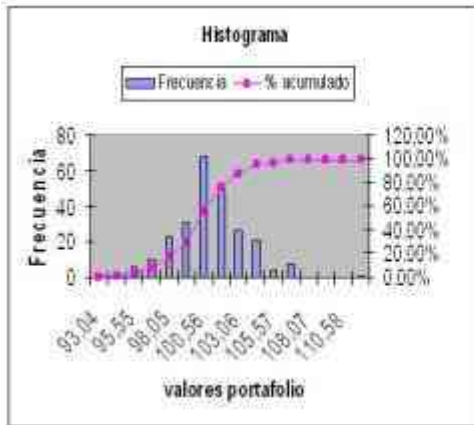
| día   | Precio cierre | Rendimiento LN $R_t$ | valor posible portafolio $V_t$ |
|-------|---------------|----------------------|--------------------------------|
| 1     | 88,14         |                      |                                |
| 2     | 89,91         | 1,99%                | \$ 101,99                      |
| 3     | 86,29         | -4,11%               | \$ 95,89                       |
| 4     | 80,49         | -6,96%               | \$ 93,04                       |
| ..... | .....         | .....                | .....                          |
| 249   | 203,25        | 0,13%                | 100,1329296                    |
| 250   | 201,99        | -0,62%               | \$ 99,38                       |
| 251   | 204,45        | 1,21%                | 101,2105256                    |

Si lo que poseemos es un portafolio

que tiene  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  cantidad de activos, lo que tenemos que hacer es multiplicar las participaciones % de cada activo ( $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ ) por el rendimiento de cada activo ( $R_t$ ), sumarlas y luego multiplicar ese resultado por  $V_0$

$$V_t = (q_1 * (1 + R_{t1})) + (q_2 * (1 + R_{t2})) + (q_3 * (1 + R_{t3})) + \dots * V_0$$

Como siguiente paso, en la barra de Menú de Excel: *Herramientas, Análisis de datos*, seleccionamos *histograma*, el cual nos clasifica los valores posibles del portafolio según unos rangos/clases que Excel determine (o ustedes determinen), versus la frecuencia/distribución con que se acumulan esos datos en ese determinado valor del portafolio así:



| Clase(rangos)  | Frecuencia datos | % acumulado |
|----------------|------------------|-------------|
| -∞ y 93,04     | 1                | 0,40%       |
| 93,041-94,29   | 1                | 0,80%       |
| 94,291-95,55   | 6                | 3,20%       |
| 95,551-96,80   | 10               | 7,20%       |
| 96,801-98,05   | 23               | 16,40%      |
| 98,051-99,30   | 31               | 28,80%      |
| 99,301-100,56  | 68               | 56,00%      |
| 100,561-101,81 | 50               | 76,00%      |
| 101,811-103,06 | 27               | 86,80%      |
| 103,061-104,31 | 21               | 95,20%      |
| 104,311-105,57 | 4                | 96,80%      |
| 105,571-106,82 | 7                | 99,60%      |
| 106,821-108,07 | 0                | 99,60%      |
| 108,071-109,32 | 0                | 99,60%      |
| 109,321-110,58 | 0                | 99,60%      |
| y mayor        | 1                | 100,00%     |

Si observamos este grafico podemos ver que nos brinda una idea de cómo puede ser el comportamiento del valor esperado de mi portafolio: es decir el 76% de los datos tienen un valor entre  $-\infty$  y \$101.80, el cual se concentra en un rango entre \$99.301 y \$100.56 con un total de 68 datos de los 250 .

Como lo que nos interesa es el mínimo valor que el portafolio pueda tener (**Vc**), con un 95% de confianza (1- $\alpha$ ) , debemos calcular ese portafolio Vc con un  $\alpha = 5\%$  que estadísticamente se le denomina *percentil*; **Vc** será entonces, aquel portafolio en el cual el 5% de los peores escenarios posibles estén por debajo de él .

Mediante la formula de Excel *PERCENTIL (matriz,K)*, donde matriz corresponde a la serie de datos de  $V_t$  y k corresponde a  $\alpha=0.05$  tenemos:

| Día   | Precio cierre                                | Rendimiento LN $R_t$ | valor posible portafolio $V_t$ |
|-------|--|----------------------|--------------------------------|
| 1     | 88,14  |                      |                                |
| 2     | 89,91  | 1,99%                | \$ 101,99                      |
| 3     | 86,29  | -4,11%               | \$ 95,89                       |
| 4     | 80,49  | -6,96%               | \$ 93,04                       |
| ..... | .....  | .....                | .....                          |
| 249   | 203,25                                       | 0,13%                | 100,1329296                    |
| 250   | 201,99                                       | -0,62%               | \$ 99,38                       |
| 251   | 204,45                                       | 1,21%                | 101,2105256                    |
|       |  |                      |                                |
|       | <b>percentil 5%= PERCENTIL(D3:D252;0.05)</b> |                      |                                |
|       |  | =                    | <b>95,93843491</b>             |

**Vc= 95.938** y como **VAR= Vo-Vc**.

Entonces **VAR= 100- 95.938= 4.06**

Por lo tanto existe un 5% de probabilidad (5 veces de cada 100) de obtener una pérdida diaria mayor a \$4.06M si el mercado se encuentra en condiciones normales y no cambiamos la composición del portafolio.

Otra manera de calcular el VaR es asumiendo directamente una distribución normal de probabilidades para los rendimientos. Por lo tanto si con ese supuesto calculamos la desviación estándar  $\sigma$  y el rendimiento promedio  $R_p$ , podremos saber directamente donde se encuentra los peores 5% valores del portafolio.

Ya que necesitamos saber cuantas desviaciones estándar se tiene que mover el activo para obtener la máxima pérdida con un 95% de confianza , bajo los supuestos de una distribución normal, aproximadamente será:

$$95\% = -1.65*\sigma \quad \text{o} \quad 99\% = -2.33*\sigma$$

Suponga que los rendimientos promedios diarios de un activo y su desviación estándar sobre 250 datos son:

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Pro<br>med<br>io | 0,<br>33<br>7<br>% |
| Desv estan       | 0,02480449         |

Por lo tanto con un nivel de confianza del 95% podremos esperar que la máxima pérdida diaria sea de  $= -1.65*0.0248 = -4.09\%$ , es decir si el valor de mi cartera hoy vale \$100M , hay 5 chances sobre 100 que pueda perder \$4.09M en un día.

Los datos del promedio y Desv corresponden a un solo activo, sin embargo, cuando existen varios activos en un portafolio, no solo tenemos que tener en cuenta los rendimientos esperados de cada activo o sus desviaciones, si no también las relaciones que existen entre cada uno de los activos entre si, es decir sus covarianzas, mediante Excel podemos calcularlas mediante la fórmula COVAR (matriz1;matriz2), donde matrizX=rango de los datos de los rendimientos diarios  $R_t$  del activo x. Si tenemos 3 activos Obtendremos una matriz como la siguiente:

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_3^2 \end{bmatrix}$$

Donde:  
 Covar (1,2) =  $\sigma_{12}$ , covar (1,3) =  $\sigma_{13}$ , covar (2,3) =  $\sigma_{23}$   
 $\sigma^2$  = desviación estándar al cuadrado del activo = varianza

De acuerdo a la participación de cada activo en % ( $q$ ) en el portafolio, podemos entonces ahora si determinar el rendimiento del portafolio y su varianza:

**$R_p = q_1*(1+R_1) + (q_2*(1+R_2)) + (q_3*(1+R_3))$**  donde  $R$  = rendimiento promedio del activo  $i$

$$\text{Varianza portafolio} = \begin{bmatrix} q_1 & q_2 & q_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 & q_2 & q_3 \end{bmatrix}$$

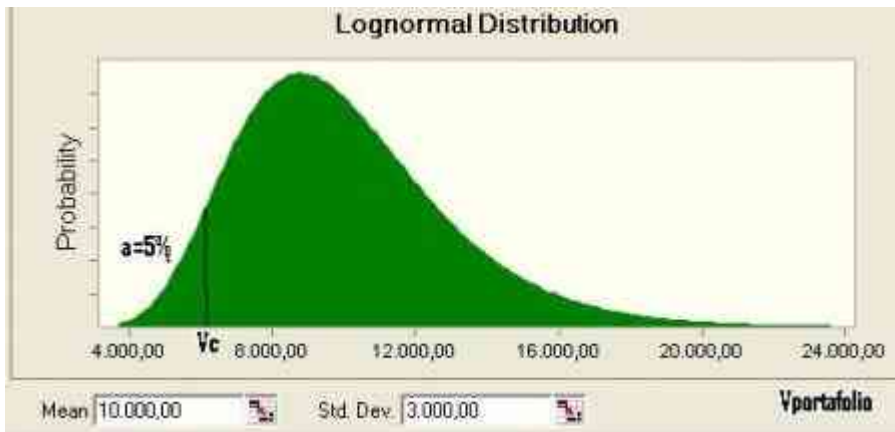
La desviación estándar del portafolio será entonces :  $\sqrt{\text{Varianza portafolio}}$

y mediante la aproximación 95% =  $-1.65*\sigma$  o con 99% =  $-2.33*\sigma$  podemos hallar el VAR del portafolio.

### Conclusiones

Hay que tener en cuenta que en estos métodos de cálculo del VaR, *estamos asumiendo dos grandes supuestos: lo que sucedió en el pasado puede ocurrir en el futuro*, implícitamente le estamos dando igual ponderación de importancia a todos los datos, asumiendo entonces también que *la varianza permanecerá constante en el tiempo*, por lo cual no lo es del todo cierto, ya que existen variables no estacionarias en el tiempo, las cuales modifican el comportamiento y la varianza /volatilidad de un activo, así como ignoramos la incorporación de nuevos riesgos en los activos y del mismo mercado.

Además, si asumimos *una distribución de probabilidad normal*, no necesariamente todos los activos se comportan de esa manera, ya que si existen muchos valores extremos en una de las colas de la distribución, el VaR calculado estaría subestimando estos valores.



Para resolver estos problemas, existen otros modelos más sofisticados como modelos de ajuste que permiten que la varianza no sea estacionaria, tales como los modelos autorregresivos de media varianza, modelos autoregresivos con medias móviles, o modelos de simulaciones de Montecarlo los cuales requieren de mayor conocimiento en el campo estadístico y económico.

Sin embargo no se preocupe, sea cual sea el modelo utilizado la interpretación del Var es la misma, determinar nuestra máxima pérdida en un periodo de tiempo determinado bajo circunstancias "normales" del mercado.

por Lilian A. Mora

[About these ads](#)

Relacionado

[QUÉ ES LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COMO INTERPRETARLA #1](#)En "Conceptos"

[¿Qué significa "Enterprise Value – EV"?](#)En "Conceptos"

[QUÉ ES LA DESVIACIÓN ESTANDAR Y COMO INTERPRETARLA #2](#)En "Conceptos"

Etiquetas: [calculo del var](#), [como calcular el riesgo de un activo](#), [como medir el riesgo](#), [covarianzas](#), [crystall ball](#), [desviación estándar](#), [ejemplos de value at risk](#), [medida de riesgo](#), [nivel de probabilidad](#), [percentil](#), [riesgo](#), [valor en riesgo](#), [Value at risk](#), [VAR](#), [varianza del portafolio](#)

## QUE SON LAS ACCIONES PREFERENTES?

Al igual que las acciones ordinarias, las acciones preferentes representan una parte del capital de una empresa que se representa mediante un titulo sin vencimiento. Sin embargo las



acciones preferentes cuentan con un dividendo específico el cual se paga antes de que se paguen dividendos a los titulares de acciones ordinarias, a menos que la empresa no tenga la capacidad financiera para hacerlo.

La mayoría de acciones preferentes paga dividendos trimestralmente con una tasa promedio entre el 5% a 9% anual, incluso algunas pueden tener cláusulas de tasas ajustables.

### **CARACTERISTICAS:**

Ahora que sabemos que son las acciones preferentes debemos analizar cuáles son sus posibles beneficios y riesgos que conllevan. ***El principal beneficio con que cuenta este tipo de acciones es que tiene prioridad sobre el pago de dividendos y sobre los activos de la empresa frente a las acciones ordinarias en el caso de una liquidación de la compañía,*** sin embargo hay que tener en mente que estas acciones están por debajo de los acreedores a la hora de reclamación y a diferencia de los tenedores de acciones ordinarias, los accionistas de acciones preferentes generalmente no gozan de ninguno de los derechos de voto.

Otra característica que tienen las acciones preferentes, es que ***son acciones Rescatables, es decir la empresa las puede recomprar generalmente durante o los cinco años después de la fecha de emisión,*** a opción del emisor con un precio a la par, o precio de emisión, para las acciones que cotizan en el mercado americano el precio suele estar entre \$25 o \$10 dólares por acción. Este tipo de rescate beneficia a la empresa emisora ya que si las tasas de interés bajan, la compañía puede recomprar las acciones al precio que fueron emitidas, usted probablemente tendrá que reinvertir el dinero a una tasa más baja y la empresa pedir dinero a una tasa mas baja.

### **SELECCIONAR BIEN:**

Antes de decidir comprar una acción preferente, aparte del análisis propio de la empresa, sector, etc, se tiene que tener en claro cuales son las condiciones de emisión, ya que pueden variar, incluso entre acciones preferentes de la misma compañía. Sin duda, la característica más importante de las acciones preferentes a saber es si una acción es "acumulativa" o "no acumulativa". Con una acción *acumulativa*, los dividendos que no se pagan (llamados "in

arrears" o en mora) se acumulan y antes de que se paguen los dividendos sobre las acciones ordinarias, la totalidad de los "arrears" de las acciones preferentes debe ser saldado en su totalidad. Si una acción preferente es *no acumulativa*, y no se da un pago de dividendos por parte de la compañía, los accionistas no cuentan con la misma suerte que las acumulativas, sino que, muy probablemente, nunca reciban el dinero, incluso cuando la empresa se encuentre en mejores condiciones.

Otro punto que hay que tener en cuenta es que los dividendos de las acciones preferentes deben ser autorizados por el consejo directivo de la empresa, los cuales ***pueden suspenderlos si el efectivo de la empresa es poco o no alcanza, ya que los dividendos se pagan después de impuestos, cosa que no ocurre con los intereses de los bonos corporativos que se pagan antes de impuestos.***

Además de esta característica existen otras series de disposiciones que puede tener la acción preferente y que dependiendo de cuales sean puede afectar el valor de las acciones. Podemos mencionar algunas de ellas:

- **Votar vs No Votar:** Los propietarios de las acciones preferentes pueden o no tener derecho de voto. Se han dado casos en donde las acciones preferentes sólo recibían los derechos a voto si los dividendos no se habían pagado por un determinado período de tiempo estipulado. Esta disposición pone a los titulares de acciones preferentes en la misma posición que un titular de bonos hipotecarios, y les da el poder colectivo para exigir el pago de su reclamación, si los recursos lo permiten.
- **Acciones preferidas con tasa ajustable:** Los titulares de las acciones preferentes reciben un dividendo que varía sobre la base de cualquier número de factores que estipula la empresa en la oferta inicial de emisión.
- **Acciones preferentes convertibles:** Los titulares de este tipo de títulos tienen el derecho a convertir sus acciones preferentes en acciones ordinarias. Esto permite que el inversor bloquee los ingresos por dividendos para beneficiarse potencialmente del aumento en las acciones ordinarias, mientras, está protegido contra una caída en el precio.
- **Acciones preferentes participantes:** Normalmente, las acciones preferentes de este tipo reciben un plus adicional sobre el dividendo basado en un porcentaje estipulado, ya sea de acuerdo a los ingresos netos o el dividendo pagado a los titulares de acciones ordinarias.

Y así existen infinidad de cláusulas, y es muy posible que un inversor pueda tener una acción preferente convertible sin derecho a voto y con dividendo acumulativo.

Como hemos visto, las acciones preferentes tienen características de un bono corporativo, por lo tanto el valor de las acciones fluctúa también de acuerdo a las variaciones de tasa de interés, si las tasas de interés del mercado se incrementan, el valor de las acciones preferentes emitidas se espera que caiga. Al poseer acciones preferentes, a cambio del pago de un dividendo fijo, se puede decir que se está renunciando al potencial de ganancias de capital (o pérdidas).

Ejemplifiquemos esto mediante un caso concreto:

Suponga que una gran empresa farmacéutica anuncia que descubre una cura para una enfermedad, el precio de las acciones comunes muy probablemente se disparará en anticipación a las decenas de personas y accionistas que esperan ganar en el futuro. Por su parte, las acciones preferentes de la compañía probablemente no se hayan movido mucho de precio, no obstante van a seguir recibiendo sus respectivos dividendos. Ahora suponga que dos semanas más tarde, la compañía anuncia que la cura no es efectiva, las acciones ordinarias se desplomarían de inmediato pero las acciones preferentes de la empresa no tanto, en tanto la empresa todavía está haciendo los pagos de dividendos respectivos, y por lo tanto podríamos decir que son menos volátiles que las ordinarias.

En muchos aspectos, las acciones preferidas parecen ofrecer a los accionistas un atractivo y en algunos casos son aun mas atractivas para los portafolios corporativos, debido a que las leyes de impuestos federales en Estados Unidos exigen a las empresas a pagar impuesto sobre la renta por sólo el 30% de sus dividendos preferentes, es decir, un total del 70% esta esencialmente libre de impuestos! Los inversores individuales residentes, en cambio, tienen que pagar impuestos sobre los dividendos recibidos.

### **PARA TENER EN CUENTA**

Las acciones preferentes cotizan tanto en los mercados organizados como en los mercados OTC, y **su código de identificación o QUOTE puede variar según la fuente de información.**

Las acciones preferentes cuentan con una calificación designada por letras según sea de la calificadora.

Como la mayoría de las acciones son rescatables, es importante que usted compre acciones que se transen por debajo del "Call Price", para que pueda ganar esa diferencia.

Aunque tengan características similares a las de un bono, las acciones preferentes no cuentan con una fecha de vencimiento por lo cual no le está asegurando el retorno del capital.

Usted puede ver el listado de las acciones preferentes que cotizan en el AMEX; Nasdaq y Nyse, en la página : [http://online.wsj.com/mdc/public/page/2\\_3024-Preferreds.html](http://online.wsj.com/mdc/public/page/2_3024-Preferreds.html)

**REALIZADO POR : LILIAN ADRIANA MORA .**