



DESCUBRIENDO EL MERCADO (I): Medidas de posición central

Herramientas estadísticas básicas para el análisis de series temporales de cotizaciones

La decisión de invertir en productos financieros de rentabilidad variable es siempre resultado de una combinación de expectativas particulares sobre la posible ganancia esperada y el riesgo asumido para diferentes horizontes de inversión. La inexistencia de modelos universales que permitan anticipar hacia donde se moverán las cotizaciones en el futuro es la condición necesaria para que los mercados funcionen de forma eficiente. En este contexto, de conformación y confrontación de expectativas, el análisis de series temporales de cotizaciones se ha revelado como una de las herramientas más al alcance de la mano de muchos inversores. Del mismo podemos extraer algunas medidas y valores que pueden ayudarnos a tomar una decisión de inversión basándonos en datos de rentabilidad y riesgo pasados que, convenientemente analizados desde el punto de vista estadístico, más se adecuen a nuestro perfil inversor. Hemos identificado seis aspectos básicos y principales del análisis de series de cotizaciones cuyo cálculo es relativamente sencillo y que hemos dividido en seis capítulos que pueden ayudar a cualquier tipo de inversor a llevar a cabo sus propios análisis⁽¹⁾. En este número incluimos el primero: "Medidas de posición central".

El resto se incluirán en la página digital de la revista BOLSA que próximamente será operativa en www.bolsasymercados.es.

JOSÉ LUIS CRESPO ESPERT Y CARLOS MIR FERNÁNDEZ
Profesores Titulares de Economía Financiera y Contabilidad.
Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad de Alcalá

Uno de los aspectos más interesantes que consideran los inversores a la hora de intervenir en los mercados financieros es la posibilidad de determinar el comportamiento de las cotizaciones de los diferentes valores que componen el mercado analizando las características que identifican la evolución de sus precios en el tiempo. Muchos de estos caracteres son imprescindibles para formar una cartera de valores que se adapte a las necesidades de cada accionista, adecuándose a su perfil de riesgo y a sus expectativas de beneficios futuros, por lo que resulta muy útil su conocimiento.

Estos conceptos, que desde un punto de vista intuitivo emplea todo inversor, pueden ser formalizados aplicando diferentes técnicas estadísticas, bajo la consideración de que los precios de las cotizaciones son en realidad series temporales de valores con una determinada evolución o distribución, de los que se derivan diferentes estadísticos o cálculos que definen su comportamiento, la simplifican y la convierten en fuente de información relevante para la toma de decisiones económicas. En el tratamiento de esta información podemos trabajar directamente sobre la serie de precios. Sin embargo, también podemos centrarnos en los beneficios periódicos que se generan – o rentabilidades – que se derivan de las alteraciones constantes de precios entre dos momentos de tiempo determinados.

Dos de las unidades de medida más significativas que caracterizan una serie temporal de datos o rentabilidades son las siguientes:

- Unidades de posición central: permiten determinar estadísticamente los valores medios de una distribución de datos, convirtiéndose en una primera aproximación a las expectativas de rentabilidades o beneficios futuros. Las unidades más empleadas son la media aritmética, la moda y la mediana.
- Medidas de dispersión: permiten determinar estadísticamente la variabilidad de una distribución de valores, valorando el riesgo de la inversión en el activo financiero correspondiente. Proporcionan una cuantificación que tiene la rentabilidad real de diferir de la rentabilidad esperada. Las medidas de dispersión más empleadas son el rango o recorrido, la varianza y la desviación típica como medida de la volatilidad de un valor.

Ambas unidades, que se calculan siempre sobre las series temporales históricas, definen el binomio rentabilidad – riesgo que caracteriza el comportamiento de todo valor o acción, y que habitualmente tiene en mente todo inversor al ejecutar sus decisiones económicas. Sin embar-

go, su relevancia queda fundamentada desde un punto de vista teórico en el hecho de que la serie de rentabilidades se distribuye de manera normal, similar en forma a una campana, en la que las rentabilidades se centran en torno a un valor y se dispersan por igual a ambos lados. Ello determina la utilidad práctica de la media como medida de la expectativa de rentabilidad futura, y la varianza o volatilidad como medida del riesgo. En caso contrario sería preciso contar con información adicional sobre la “forma” de la campana.

Ahora bien, si consideramos que todo inversor suele adoptar diferentes posiciones en el mercado, comprando diferentes acciones, no debe valorar solo el comportamiento de cada valor de manera aislada. Debe comprobar cómo la aportación de cada título afecta a la evolución de su cartera, en los mismos términos de rentabilidad riesgo analizado. Para ello resulta relevante comprobar la correlación entre los valores, algo que

Que la **serie de rentabilidades se distribuya de manera normal**, determina la utilidad práctica de la media como medida de la expectativa de rentabilidad futura, y la varianza o volatilidad como medida del riesgo



medimos habitualmente con dos estadísticos: el coeficiente de correlación y la covarianza.

En esta situación cada inversor buscará aquella cartera de valores que le reporte una mayor rentabilidad con un menor nivel de volatilidad, adaptándose así a su perfil de riesgo. La diversificación de títulos que componen su cartera le permitirá igualmente diversificar y limitar su posibilidad de pérdida al dispersar sus recursos en diferentes activos, disminuyendo la volatilidad si la relación entre los valores así lo determina.

En este análisis los inversores deben valorar el comportamiento de cada acción con relación al propio mercado, al tratarse de la cartera más diversificada con que podemos contar. Medir la evolución de cada título con relación a esta cartera también sería una medida de riesgo, al definir si se comportan con mayor o menor volatilidad a lo largo del tiempo.

Estos argumentos permiten valorar la importancia de conocer, a la hora de invertir, conceptos tales como la media, la desviación típica, correlación, diversificación, volatilidad o riesgo. ❁

NOTA

(1) Esta serie de artículos se enmarcan dentro del proyecto “Transparencia e Información al Inversor” puesto en marcha en conjunto por la Bolsa de Madrid y la Universidad de Alcalá en el marco del convenio de colaboración que tienen suscrito desde hace ya más de diez años.

MEDIDAS DE POSICIÓN CENTRAL

El primer objetivo de un inversor ante la serie temporal de la rentabilidad de un valor es extraer algunos indicadores estadísticos que le permitan simplificar esa información y convertirla en relevante para la toma de decisiones. Si bien, hay que tener en cuenta que el conocimiento que se obtiene de una serie temporal es sobre el comportamiento histórico o pasado del activo. Los primeros indicadores que se deben calcular son las denominadas medidas de posición central.

Estas medidas permiten determinar estadísticamente los valores medios de una distribución de datos. Las más habituales son la media aritmética, la mediana y la moda.

La media aritmética se calcula como la suma de los elementos de la distribución dividida por el número de observaciones:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n}$$

en la que X_i representa los valores de los datos y n el número total de datos. La media es una medida importante en el ámbito financiero. Su cálculo a partir de los datos de la serie de rentabilidades pasadas de un activo permite obtener una estimación de la rentabilidad esperada de la inversión en él. La rentabilidad real posterior será mayor o menor a la esperada, y en cualquier caso diferente, pero al menos la media proporciona una intuición de lo que económicamente se puede obtener de la inversión.

La mediana es el valor que una vez ordenadas las diferentes observaciones divide la distribución en dos partes con igual número de datos con valores superiores e inferiores a él. La mediana es el valor central cuando el número de observaciones es impar; por el contrario, si el número de datos es par su cálculo se efectúa a través de la media de los dos valores centrales.

La moda es el valor que se repite con mayor frecuencia en la distribución. Existen distribuciones que presentan varias modas cuando hay dos o más valores que tienen el mismo número de observaciones.

EJEMPLO 1

Sea la rentabilidad mensual de una acción durante un año la siguiente:

Enero:	1,00%	Abril:	-2,50%	Julio:	1,00%	Octubre:	2,25%
Febrero:	1,50%	Mayo:	3,00%	Agosto:	-1,25%	Noviembre:	-1,50%
Marzo:	1,75%	Junio:	2,00%	Septiembre:	3,00%	Diciembre:	5,00%

$$\text{Media aritmética} = \frac{1,00\% + 1,50\% + 1,75\% - 2,50\% + 3,00\% + 2,00\% + 1,00\% - 1,25\% + 3,00\% + 2,25\% - 1,50\% + 5,00\%}{12} = 0,9375\%$$

Para calcular la mediana se ordena la serie de la rentabilidad mensual:

Abril (-2,50%); Junio (-2,00%); Noviembre(-1,50%); Agosto (-1,25%); Julio (1,00%); Enero (1,00%);
Febrero (1,50%); Marzo (1,75%); Octubre (2,25%); Mayo (3,00%); Septiembre (3,00%); Diciembre (5,00%)

$$\text{La mediana es} = \frac{1,00\% (\text{Enero}) + 1,50\% (\text{Febrero})}{2} = 1,25\%$$

Existen dos valores que se repiten más frecuentemente por lo que la distribución tiene dos valores como moda: 1% y 3%

La relación entre las diferentes medidas de posición central permite una primera aproximación a como se distribuyen los valores de una serie de datos:

- Si la moda es mayor que la mediana y ésta mayor que la media, la distribución de los valores se inclina hacia valores mayores.
- Si la moda es menor que la mediana y ésta menor que la media, la distri-

bución de los valores se inclina hacia valores menores.

La media es muy sensible a los datos con valores extremos mientras que la mediana o la moda no se ven afectadas por ellos. En todo caso, siempre es necesario completar para su correcta interpretación la información que proporcionan las medidas de posición central con el cálculo de las correspondientes medidas de dispersión.

Proyecto: Transparencia e Información al Inversor 2006. Acuerdo Marco de Colaboración Bolsa de Madrid y Universidad de Alcalá (10-09-1997)

José Luis Crespo Espert, Profesor Titular de Economía Financiera y Contabilidad.

Carlos Mir Fernández, Profesor Ayudante de Economía Financiera y Contabilidad

Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad de Alcalá