

# EFICIENCIA INFORMATIVA Y MERCADOS FINANCIEROS EMERGENTES: EVIDENCIA EMPÍRICA DEL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO

Edgar Sansores Guerrero

## Introducción

**L**OS MERCADOS FINANCIEROS MUNDIALES SE HAN TRANSFORMADO Y EVOLUCIONADO VERTIGINOSAMENTE durante los últimos 20 años. Los avances tecnológicos han permitido que la información fluya con mayor rapidez y se encuentre hoy disponible para los usuarios de la misma, incluso en tiempo real. Con las actuales plataformas electrónicas y el Internet los inversionistas tienen mayor facilidad para aprovechar las ventajas de un mercado financiero moderno y, por supuesto, potenciar las expectativas de rendimiento de las distintas alternativas de ahorro e inversión que ofrecen las instituciones financieras. Ante estos vertiginosos cambios, la importancia de los mercados financieros en la actividad productiva y el crecimiento económico resulta incuestionable. La inversión depende del financiamiento, a obtenerse no sólo en bancos sino también en otras fuentes, como la colocación de acciones en la bolsa, emisión de deuda e incluso la generación de instrumentos de permuta financiera.

Por lo mencionado anteriormente resulta de gran interés para los inversionistas el elaborar pronósticos de los precios y rendimientos de los activos disponibles en dichos mercados. En este contexto uno de los temas que más ha influido en el desarrollo en la literatura financiera es el de la eficiencia en los

mercados financieros. Se han realizado un sinnúmero de estudios orientados a determinar el nivel de eficiencia existente en diversos mercados financieros, en especial en mercados de países emergentes. En nuestro país se ha publicado poco sobre el tema (Ludlow, 1997; Moctezuma, 1998; Hernández, 2003), y las investigaciones presentan resultados contradictorios y dejan algunas preguntas sin contestar.

El presente trabajo tiene por objetivo determinar el nivel de eficiencia que tiene el mercado accionario mexicano. Para el cumplimiento de dicho objetivo se formuló la siguiente hipótesis: "El mercado es informativamente eficiente en su forma débil".

Este trabajo está dividido en cinco secciones. En la sección dos se explica la definición de *eficiencia informativa*. En la sección tres se realiza un análisis descriptivo de las características del mercado accionario mexicano. En la sección cuatro se realiza una prueba econométrica para determinar el nivel de eficiencia del mercado financiero mexicano y se presentan los resultados de dicha prueba. Por último, en la sección cinco se exponen las conclusiones.

## Hipótesis de la eficiencia de los mercados financieros

La teoría de la eficiencia de los mercados financieros fue desarrollada originalmente por

Bachelier en 1930, y fue robustecida por una aplicación empírica realizada por Cowles en 1933. Sin embargo, dicha temática fue abordada nuevamente hasta 1965 por Samuelson, iniciando así una serie de investigaciones destinadas a comprobar la existencia de la eficiencia informativa en los mercados financieros.

Esta teoría de la eficiencia de los mercados financieros no es más que la teoría del equilibrio competitivo aplicada a los mercados financieros. Es importante recordar que la idea central de la teoría del equilibrio competitivo es la ventaja comparativa. En el caso de los mercados financieros, la ventaja comparativa no se basa en las diferencias de productividad entre productores, que es la idea principal ricardiana del principio de la ventaja comparativa. Al contrario en los mercados financieros, la ventaja comparativa se basa en la diferencia de información entre los inversionistas.

Existe un sinnúmero de definiciones sobre un mercado financiero eficiente, pero probablemente la definición más precisa que se ha hecho se debe a Beaver (1981), quien sugiere que un mercado es eficiente respecto a un conjunto de información, si revelando dicha información a todos los inversionistas los precios de equilibrio no cambian. Así, un mercado financiero sería eficiente respecto a una señal  $\xi_i$ , si y sólo si la configuración de los precios de los activos financieros,  $P_i$ , es la misma que observaríamos en otra economía idéntica, excepto que en esta otra economía cada individuo,  $i$ , recibiría tanto la señal  $\xi_i$  como la señal privada de  $\xi_i^i$ .

En una línea muy similar, Malkiel (1980) añade a la idea anterior una forma de entender el concepto de eficiencia que tiene el potencial de ser contrastado en la práctica. En particular, Malkiel señala que un mercado es eficiente respecto a un conjunto de información si los precios de los activos no se ven afectados al revelar dicha información a todos los agentes. Además, si el mercado es eficiente respecto a dicho conjunto informativo, es imposible obtener beneficios económicos (ajustados por el riesgo) negociando sobre las bases de ese mismo conjunto de información. Alternativamente, el valor actual neto de toda inversión financiera debe ser igual a cero en un mercado eficiente.

Por su parte, Rubinstein (1991) y Latham (1993) han criticado las definiciones de efi-

ciencia informativa que, como las anteriores, están basadas en los precios de los activos ya que ignoran las consecuencias sobre las carteras (cantidades que se mantienen de cada activo) de los individuos.

### Niveles de eficiencia

Para Fama (1970) un mercado eficiente se caracteriza porque el precio de las acciones cotizadas reflejan toda la información disponible. Además señala que existen tres niveles de eficiencia, los cuales se encuentran determinados por la información histórica, pública y privada. Dichos niveles los clasifica como:

*Eficiencia débil.* Se dice que un mercado de capitales es débilmente eficiente o que satisface la eficiencia de forma débil, si incorpora toda la información en los precios históricos de las acciones. Lo cual representa de la siguiente forma:

$$p_i = p_{i-1} + EU + \mathcal{E}$$

En donde

$p_i$  = Precio actual de la acción.

= Precio de la acción en el periodo anterior.

= Rendimiento esperado de la acción.

$\mathcal{E}$  = Componente aleatorio del rendimiento

Este tipo de eficiencia es el más endeble que podría mostrar un mercado financiero, porque la información histórica de los precios es la más fácil de obtener de un título. Además asume que los precios de las acciones reflejan toda la información histórica disponible, como la secuencia de precios, las tasas de rendimiento y los volúmenes negociados.

*Eficiencia semi-fuerte.* Se dice que un mercado tiene una eficiencia semi-fuerte si los precios incorporan toda la información pública disponible, incluyendo reportes tales como los estados financieros de las empresas emisoras publicados y la información histórica de los precios.

*Eficiencia fuerte.* Se dice que un mercado tiene una eficiencia fuerte si los precios incorporan cualquier dato que influya sobre el valor de las acciones y que sea conocido por al menos un inversionista.

## Mercado accionario en México

El mercado accionario mexicano carece de inversionistas locales, lo que ha provocado que desde hace varios años deje de ser una alternativa de financiamiento real. Sin demanda local, depende de los grandes fondos institucionales extranjeros y los instrumentos bursátiles se caracterizan por su escasa o nula variedad. De acuerdo con información publicada por la Bolsa Mexicana de Valores, durante el periodo comprendido entre 1997 y 2003 la inversión extranjera representó más del 40% del valor de capitalización de la bolsa; lo que significó el 70% de las transacciones realizadas en dicho periodo. El dinero de los ahorradores estadounidenses llegó al mercado mexicano al principio de los años noventa. En ese entonces el pequeño inversionista extranjero dividía su dinero en varios fondos, unos enfocados a empresas locales, otro a emisiones de otros países y uno más con enfoque global. Después de la crisis de 1995 y otros desajustes internacionales en los años siguientes, los inversionistas adquirieron aversión al riesgo y ahora encomiendan su dinero a fondos globales.

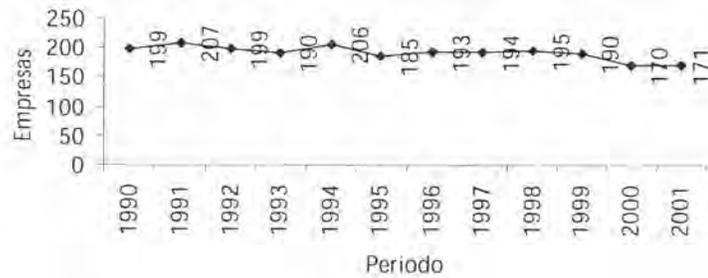
Por otra parte, la operatividad del mercado está concentrada en un número reducido de emisoras, ocho para ser exactos,<sup>1</sup> que en promedio intercambian acciones diariamente por un valor de 50 millones de pesos. Éstas representan el 80% de la actividad de la bolsa. De las 23 casas de bolsa que operan cinco canalizan el 50% del flujo de efectivo de los fondos institucionales extranjeros:<sup>2</sup> Merri Lynch Mexico, BBVA-Bancomer, Santander Mexicano, Banorte y Vector.

Como se muestra en la gráfica 1, la disminución de emisoras ha originado problemas estructurales en el mercado de valores mexicano, lo que le ha impedido cumplir con su función de canalizar recursos a proyectos productivos.

<sup>1</sup> American Movil, Cemex, Banamex Accival, Telmex, BBVA-Bancomer, Wal-Mart de Mexico, Grupo Modelo y Grupo México.

<sup>2</sup> Alguno de estos fondos son: Putman, Capital Internacional, Templeton, Marvin and Palmer; y Schroeders.

Gráfica 1. Empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores



## Test de la eficiencia del mercado mexicano de valores

Para determinar la eficiencia del mercado mexicano de valores, aplicamos una serie de pruebas para determinar si la serie histórica diaria del IPC sigue una caminata aleatoria; estas pruebas están basadas en su totalidad en el libro *The Econometrics of Financial Markets* escrito por Campbell, Lo y MacKinlay. Primero probamos si esta serie era una de tiempo estocástica estacionaria; cabe señalar que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza.

Para determinar la existencia de un proceso estocástico estacionario de la serie anteriormente mencionada se utilizó una prueba sencilla basada en la función de autocorrelación. Cabe recordar que dicha función nos muestra cuánta correlación existe entre datos individuales contiguos en la serie  $y_t$ . Definimos la autocorrelación con rezago  $k$  como:

$$P_k = \frac{E[(y_t - v_t)(y_{t+k} - v_{t+k})]}{\sqrt{E[(y_t - v_t)^2]E[(y_{t+k} - v_{t+k})^2]}}$$

$$\frac{Cov(y_t, y_{t+k})}{\sigma_{y_t} \sigma_{y_{t+k}}} = \frac{E[(y_t - v_t)(y_{t+k} - v_{t+k})]}{\sigma_{y_t}^2}$$

$$\text{Por lo que: } P_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}$$

Una vez realizadas las pruebas anteriores, proseguimos a utilizar una prueba alternativa más, la prueba de raíz unitaria introducida por David Dickey y Wayne Fuller:

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha + \beta t + \rho Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon$$

Usando el método de mínimos cuadrados ordinarios, ejecutamos primero la regresión sin restricción:

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha + \beta t + (\rho - 1)Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta Y_{t-j}$$

y luego la regresión restringida

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta Y_{t-j}$$

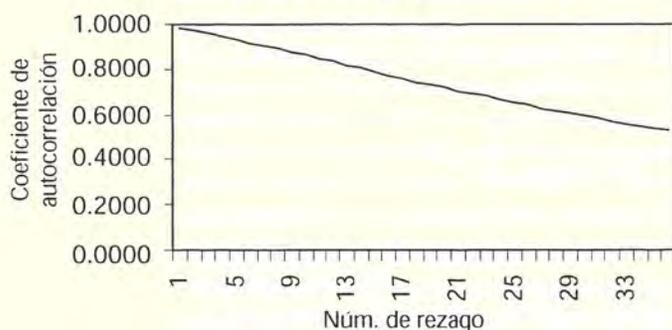
Luego calculamos la razón de F de Dickey-Fuller aumentada para probar si se cumplen las restricciones ( $\beta = 0, \rho = 1$ ).

Todas las pruebas anteriores nos ayudarán a determinar si el proceso que sigue la serie es una camina aleatoria lo que nos ayudará a inferir si es eficiente el mercado de valores en México.

Gráfica 2. Serie histórica de IPC 1997-2000



Gráfica 3. Correlograma



Las regresiones se realizaron a través del método de mínimos cuadrados ordinarios utilizando el software E-view 3.0.

Para ejecutar las pruebas mencionadas anteriormente se aplicó la serie histórica diaria de los rendimientos del IPC, calculados con el IPC al cierre del día de cada mes a fin de calcular los rendimientos nominales durante el periodo comprendido del 1ro. de octubre de 1997 al 10 de enero de 2000.

## Resultados

Como lo muestra la gráfica 2, el IPC tuvo durante el periodo comprendido entre 1997 y 2000.

Conforme al gráfico anterior, podemos observar que la serie sigue un proceso no estacionario y presenta evidencia de cambios estructurales, esto debido a que está en función del tiempo; sin embargo esta prueba no resulta tan confiable, por lo que continuaremos con la aplicación de métodos más completos.

Considerando la función de autocorrelación descrita con anterioridad y aplicando un rezago a la serie del IPC procedimos a calcular los valores correspondientes a la varianza, autocovarianza y coeficiente de autocorrelación, en donde se tuvieron los siguientes resultados:

Varianza: 702,360.99  
Desviación Estándar: 838.069  
Autocovarianza: 701,826.21

Coeficiente de autocorrelación =

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{\text{Autocovarianza}}{\text{Varianza}} = \frac{701,826.21}{702,360.99} = .9992$$

Para comprobar la autocorrelación de primer orden de la serie procedimos a realizar la siguiente regresión:  $IPC_t = \alpha + \beta IPC_{t-1}$  (véase tabla 1).

Los resultados obtenidos en el coeficiente de autocorrelación y el coeficiente  $\beta$  del rezago (1) nos muestran que existe una relación muy alta entre los precios de hoy con los precios de ayer. Esto también se observa en la gráfica 3.

Se observa que la serie sigue un proceso no estacionario, esto debido a que la función de autocorrelación cae conforme al número

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 2 571  
 Included observations: 570 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.242792	24.60163	0.050517	0.9597
IPC(-1)	.999333	0.005036	198.6465	0.0000
R-squared	0.985810	Mean dependent var		4816.835
Adjusted R-squared	0.985785	S.D. dependent var		839.2394
S.E. of regression	100.0594	Akaike info criterion		12.05291
Sum squared resid	5686745.	Schwarz criterion		12.06815
Log likelihood	-3433.078	F-statistic		39460.43
Durbin-Watson stat	1.861958	Prob(F-statistic)		0.000000

Tabla 1

de rezagos; además en el rezago 36 el coeficiente de autocorrelación tiene un valor alto (.5280).

De los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas podemos inferir la no existencia de eficiencia débil del mercado de valores mexicano, sin embargo resulta necesaria la realización de una última prueba (Dickey-Fuller), por lo que se efectuó la siguiente regresión:

$$\Delta IPC_t = \alpha + \beta t + \rho IPC_{t-1} + \varepsilon_t \text{ para comprobar la hipótesis nula de } H_0: \beta = 0; \rho = 1$$

en donde

$\Delta IPC_t$  = Variación del IPC en el periodo que va de t-1 a t.

t = Periodo.

$IPC_{t-1}$  = Valor del IPC en el periodo t-1.

ADF Test Statistic	-10.61691	1% Critical Value*	-3.9787
		5% Critical Value	-3.4198
		10% Critical Value	-3.1322

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IIPC)

Method: Least Squares

Date: 04/30/04 Time: 01:46

Sample(adjusted): 6 571

Included observations: 566 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IIPC(-1)	-0.987788	0.093039	-10.61691	0.0000
D(IIPC(-1))	0.034237	0.083552	0.409767	0.6821
D(IIPC(-2))	0.038146	0.071962	0.530088	0.5963
D(IIPC(-3))	-0.010250	0.059487	-0.172301	0.8633
D(IIPC(-4))	0.000920	0.043052	0.021363	0.9830
C	-11.65246	8.619117	-1.351932	0.1769
@TREND(1)	0.051583	0.026273	1.963341	0.0501
R-squared	0.476701	Mean dependent var		-0.230954
Adjusted R-squared	0.471084	S.D. dependent var		138.2446
S.E. of regression	100.5406	Akaike info criterion		12.07129
Sum squared resid	5650599.	Schwarz criterion		12.12495
Log likelihood	-3409.175	F-statistic		84.87047
Durbin-Watson stat	1.991471	Prob(F-statistic)		0.000000

Los resultados de la prueba nos indican que se rechaza la hipótesis nula de que existe raíz unitaria. Lo que significa que no existe eficiencia débil en el mercado de valores mexicano.

### Conclusiones

Como se expuso en la introducción, el objetivo de este trabajo fue determinar el nivel de efi-

ciencia que tiene el mercado accionario mexicano. De los resultados obtenidos en la prueba econométrica realizada podemos concluir que el mercado de valores mexicano resulta ser ineficiente informativamente, ya que la serie histórica del IPC sigue un patrón de comportamiento, lo cual se debe a que este mercado presenta problemas estructurales como la nula participación de emisores e inversionistas, pocos participantes y una gran concentración del capital en algunas emisoras.

### BIBLIOGRAFÍA

- BEAVER, "Market Efficiency", *Accounting Review*, núm. 56, 1981.
- BOLLERSLEV, K., *Financial Market Efficiency Test*, NBER Documento de Trabajo, núm. 4108, 1992, Bolsa Mexicana de Valores, *Indicadores bursátiles, 1997- 2000*.
- BRADFORD D., Jordan, *Fundamentals of Investments: Valuation and Management*, McGraw Hill, 2000.
- CAMPBELL, John, *The Econometrics of Financial Markets*, McGraw Hill, 2001.
- CHEN, Nai-Fu, Richard Roll y Stephen A. Ross, "Economic Forces and the Stock Market", *Journal of Business*, vol. 59, núm. 3.
- DOUGLAS, G., *Risk in Equity Markets: An Empirical Appraiser of Market Efficiency*, Yale Economic Essays, vol. 9, 1969.
- ENDERS, Walter, *Applied Econometric Time Series*, John Wiley and Sons, Inc., 1997.
- FAMA, E. F., "Risk Return and Equilibrium", *Journal of Political Economy*, enero-febrero de 1979.
- \_\_\_\_\_, "Efficient Capital Markets: a Review of Theory and Empirical Work", *Journal of Finance*, vol. 25, núm. 1, 1970.
- \_\_\_\_\_, "Efficient capital markets II", *Journal of Finance*, vol. 46, núm. 5, 1991.
- LATHAM, M., "Informational Efficiency and Information Subsets", *Journal of Finance*, núm. 41.
- LITNER, J., "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification", *Journal of Finance*, 1965.
- LUDLOW, J. W., "Modelos de volatilidad condicional variable", apuntes de trabajo, UAM-Azcapotzalco, 1987.
- MALKIEL, M., "Efficient Market Hypothesis", en José Marín, *Economía financiera*, Andoni Bosh.
- RADCLIFFE, Robert, *Investment Concepts, Analysis, Strategy*, Harper & Collins, Estados Unidos, 2000.
- RUBINSTEIN, M., "Securities Market Efficiency in Arrow-Debreu Economy", *American Economic Review*, núm. 65.
- VILLEGAS Hernández, Eduardo, *El sistema financiero mexicano*, McGraw Hill, México, 2002.
- William, J.B., *The Theory of Investment Value*, Harvard University Press, 1938.