

# ANÁLISIS DE RIESGO VS. RENDIMIENTO

de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV de 2003 a 2011

*Graciela Véliz Solís  
Teresa Elena Cervantes Montes  
Esther Guadalupe Carmona Vega*

## RESUMEN

Derivado del análisis realizado de la creación de veinte portafolios de inversión anualizada formados de tres acciones cada uno, considerando como muestra las veinte acciones con mayor bursatilidad en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) [y que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC)] desde 2003 hasta 2011 con un enfoque en el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM, por sus siglas en inglés de Capital Assets Pricing Model) y sus componentes, el artículo expone que “al tomar mayor riesgo se obtienen mayores rendimientos”; es decir, se comprueba la relación directa entre el riesgo y el rendimiento de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV en el periodo antes señalado, incluyendo un comparativo de los rendimientos de la inversión real y los previs-

tos por el modelo CAPM, que consta de los cinco portafolios con mayores rendimientos resultantes del proyecto de investigación. Adicionalmente, se presenta una matriz que contiene la relación varianza-covarianza entre los veinte títulos de valor, la cual comprueba el proceso de diversificación o minimización del riesgo dentro de un portafolio de inversión mediante el análisis para definir los dos títulos de valor que representen menor covarianza y que, a su vez, sea el portafolio base, a partir del cual se construye la línea de mercado de valores eficiente para un portafolio en particular. Asimismo, con la finalidad de proporcionar al inversionista con herramientas útiles para la toma de decisiones, a lo largo del presente artículo se describen los conceptos de volatilidad, rendimiento esperado, riesgo (desviación estándar, coeficiente de variación, coeficiente de correlación, entre otros). Todo esto en el contexto del funcionamiento de la BMV, analizando



el impacto de las crisis financieras acontecidas durante dicho periodo y destacando las diferencias entre los portafolios de renta fija y renta variable.

## INTRODUCCIÓN

Con base en lo que señala Gary: “Basado en el supuesto de que los inversionistas tienen aversión al riesgo –es decir, sólo estarán dispuestos a asumir mayor riesgo si son compensados con mayores rendimientos esperados” (2010), se pretende comprobar la relación directa existente entre el riesgo y el rendimiento, que hace que los portafolios de inversión sean atractivos para los inversionistas.

En consecuencia, la finalidad del presente artículo es definir la relación entre el riesgo y el rendimiento de portafolios de inversión de renta variable anualizados, los cuales están constituidos por las acciones de empresas emisoras con mayor volatilidad, que cotizaron en la BMV durante el periodo comprendido desde 2003 y hasta 2011 mediante el modelo CAPM.

Por lo anterior, se puede decir que los tres conceptos fundamentales en los que se enfocó la investigación son: volatilidad, riesgo y rendimiento. Entendiéndose por volatilidad, la variación de los precios de las acciones que cotizan en un mercado financiero; por riesgo, la probabilidad de que lo esperado no ocurra; y por rendimiento, el beneficio (ganancia) o pérdida que se puede obtener por la tenencia de acciones.

En este contexto, es de gran importancia mencionar la importancia de la diversificación (el portafolio de inversión deberá formarse por dos o más instrumentos financieros) para minimizar el riesgo y maximizar el rendimiento, sobre todo en ciclos económicos de crisis.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En torno al riesgo y al rendimiento, elementos centrales de la investigación, es importante destacar que dependiendo de los tipos de rendimiento que espera obtener un inversionista (dividendos o ganancias de capital), se crean los portafolios de inversión, los cuales pueden estar integrados por instrumentos financieros de renta fija, de renta variable, o mixtos. En el contexto del riesgo, el inversionista deberá utilizar las diferentes herramientas que miden el riesgo, que incluyen: la desviación estándar, el coeficiente de variación, el coeficiente de correlación, entre otros.

Por lo tanto, para obtener resultados concretos y realizar el análisis de los datos mediante el modelo CAPM, se eligieron 20 variables independientes; es decir, las 20 acciones con mayor bursatilidad que cotizaron en la BMV durante el periodo de estudio (periodo comprendido desde 2003 y hasta 2011) y que, además, forman parte del IPC. Después de la selección de la muestra, se crearon 20 portafolios de inversión anualizados (integrados por 3 acciones cada uno) para fundamentar la relación existente entre el riesgo y el rendimiento.

## OBJETIVO GENERAL

Estudiar la relación que existe entre el riesgo *vs.* el rendimiento con la elaboración de portafolios de inversión, utilizando las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV desde 2003 hasta 2011.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Explicar la relación entre el riesgo y el rendimiento, considerando el modelo CAPM y utilizando la desviación estándar, el coeficiente de variación y el coeficiente de correlación para medirla.
2. Analizar la importancia de la diversificación y definir su relación con la elaboración de un portafolio de inversión de renta variable, utilizando el modelo CAPM.
3. Elaboración de 20 portafolios de inversión, para analizar la relación riesgo *vs.* rendimiento de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV durante el periodo comprendido desde 2003 hasta 2011.

## ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance de la investigación se fundamentó en el análisis del riesgo y el rendimiento por medio de la creación de 20 portafolios anualizados (integrados por 3 acciones cada uno) de las 20 acciones más volátiles que constituyen la muestra, basándose específicamente en el modelo CAPM.

Debido a que la información que se requirió para la creación de los portafolios de inversión, es pública y de fácil acceso, se consideró que no existían limitantes para la realización del proyecto de investigación. Las fuentes para el desarrollo de la investigación fueron: Yahoo! Finance, BMV, Economática, *El Economista*, *The Wall Street Journal*, *Business Week*, entre otras revistas y bases de datos de índole financiera.



## MARCO TEÓRICO

### CONCEPTOS DE VOLATILIDAD, RIESGO Y RENDIMIENTO

Como se ha mencionado a lo largo del presente artículo, los elementos centrales de la investigación son los siguientes:

a) Volatilidad

La volatilidad es una medida de la frecuencia e intensidad de los cambios en los precios de un activo. Éste es un término que puede ser utilizado para referirse al grado de fluctuación e impredecibilidad de un precio en el mercado (Vaknin, 2002).

b) Riesgo

El riesgo es definido por Moyer, McGuigan y Kretlow (2005) como la posibilidad de que los rendimientos futuros reales sean diferentes de los rendimientos esperados (la variabilidad de los rendimientos). La desviación estándar es la medida típica que mide el riesgo.

c) Rendimiento

Generalmente es expresado en términos de porcentaje anual sobre lo invertido y representa la ganancia o pérdida resultante de una inversión.

### PORTAFOLIO DE INVERSIÓN

Un portafolio de inversión es el conjunto de dos o más instrumentos financieros y puede incluir instrumentos de algunos o de todos los mercados financieros como: el mercado accionario, el mercado de deuda o dinero, el mercado de metales, el mercado de divisas, las monedas, y el mercado de derivados (futuros, opciones y *swaps*).

Como se comentaba en apartados anteriores, existen portafolios de renta fija y de renta variable. La diferencia en-

tre ambos, según lo que menciona Rueda (1980), es que el portafolio de renta fija es aquel en el que el inversionista recibe un interés periódico constante (ejemplo: portafolio conformado principalmente de bonos, donde se recibe interés de manera constante en un periodo determinado); mientras que en un portafolio de renta variable, el rendimiento se genera de acuerdo a las utilidades obtenidas por las empresas (ejemplo: portafolio conformado por acciones, donde los accionistas reciben su rendimiento en forma de dividendos y de acuerdo al tipo de acciones que el inversionista posea).

Siguiendo con el tema de los portafolios de inversión, de acuerdo a lo señalado por Morales (2003), los pasos para formarlos son:

1. Identificar los objetivos de la inversión.
2. Determinar el tiempo o plazo necesario para cumplir los objetivos de la inversión.
3. Calcular la cantidad a invertir para satisfacer los objetivos de la inversión.
4. Establecer el nivel de riesgo que sea aceptable para el inversionista.
5. Elegir el tipo de inversión para cada asignación.
6. Evaluar periódicamente el desempeño del portafolio.

Una de las características que debe tener un portafolio de inversión, es la diversificación (gran variedad de instrumentos financieros), ya que permite reducir el riesgo de la inversión global.

En relación a la diversificación, es necesario conocer la correlación que tienen los instrumentos financieros entre sí dentro de un portafolio de inversión. De acuerdo a lo señalado por Garay, el coeficiente de correlación “mide el

grado de asociación entre dos variables aleatorias” (2010). Si la correlación es igual a 1 significa que las variables están *perfectamente correlacionadas* (correlación positiva entre las variables). Por el contrario, cuando la correlación es igual a -1, el comportamiento de las variables es *perfectamente opuesto* (correlación negativa entre las variables). Finalmente, si la correlación es igual a 0 no existe ninguna asociación entre las variables. En resumen, para disminuir el riesgo es necesario que las acciones no se encuentren correlacionadas o que tengan entre sí baja correlación (Garay, 2010).

El coeficiente de variación<sup>3</sup> es otra de las herramientas que permite conocer la volatilidad o riesgo asumido en comparación con los rendimientos esperados.

## MODELO DE VALUACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL (CAPM)

La siguiente ecuación resume el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM):<sup>4</sup>

$$\bar{r}_a = \bar{r}_f + \beta (\bar{r}_m - \bar{r}_f)$$

$$\bar{r}_a = \bar{r}_f + \beta (\bar{r}_m - \bar{r}_f)$$

3 Los datos se obtienen de: *Coefficient Of Variation*. Investopedia ULC, 2012. Recuperado de: <http://www.investopedia.com/terms/c/coefficientofvariation.asp#axzz26lpOaqe>

4 Los datos se obtienen de: *Capital Assets Pricing Model – CAPM*. Investopedia ULC, 2011. Recuperado de: <http://www.investopedia.com/terms/c/capm.asp#axzz1bl3dR0Ec>



Donde:

$\bar{r}_a$  = rendimiento del activo  
 $r_f$  = rendimiento de un activo libre de riesgo  
 $\beta$  = Beta del activo (cantidad de riesgo con respecto al portafolio del mercado)  
 $(\bar{r}_m - r_f)(\bar{r}_a - r_f)$  = prima del mercado  
 $\bar{r}_m$  = rendimiento del mercado

Guzmán (1998) indica que el modelo CAPM se desarrolla en un mundo hipotético y se basa en los siguientes supuestos acerca de los inversionistas y el conjunto de las oportunidades de cartera:

1. Los inversionistas tienen cierta aversión al riesgo y buscan maximizar la utilidad esperada de su riqueza al final de cada periodo.
2. Los inversionistas (tomadores de precios) tienen expectativas homogéneas acerca de los rendimientos a obtener con una distribución normal conjunta.
3. Los inversionistas pueden pedir en préstamo o prestar montos ilimitados a la tasa libre de riesgo.
4. Las cantidades de activos son vendibles y divisibles de una manera perfecta.
5. Los mercados están libres de fricciones; la información no tiene costo y está al alcance de todos.
6. No hay imperfecciones en el mercado (impuestos, leyes, etcétera).

El modelo toma en consideración el valor del dinero en el tiempo y el riesgo, y es utilizado para determinar el precio de un activo de capital o el valor de un portafolio de inversión, porque “relaciona formalmente las nociones de riesgo y rentabilidad; utiliza la beta, el tipo libre

de riesgo y la rentabilidad del mercado para ayudar a los inversores a definir la rentabilidad requerida de una inversión” (Gitman y Joehnk, 2009). Así, ya que el inversionista siempre buscará maximizar el rendimiento esperado sobre sus activos y minimizar el riesgo (Guzmán, 1998), se selecciona entre curvas de indiferencia, que proporcionan la misma utilidad entre el riesgo y el rendimiento.

Usualmente se ilustra la relación entre las variables de Beta y el riesgo esperado por medio de la Línea del Mercado de Valores (SML, por sus siglas en inglés de Security Market Line).

Los componentes del modelo CAPM se enlistan y definen a continuación:

1. Rendimiento del activo ( $\bar{r}_a$ ): rentabilidad requerida en una inversión determinada.
2. Rendimiento de un activo libre de riesgo ( $r_f$ ): la tasa en la que, en teoría, el inversionista no tiene riesgo alguno. En México la tasa libre de riesgo es representada por la tasa de descuento de los Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes).
3. Beta del activo: cantidad de riesgo con respecto al portafolio del mercado y su relación se resume a continuación en la figura 1:

**Figura 1.** Significado de la Beta ( $\beta$ ) para definir el riesgo de una acción con respecto al mercado

Riesgo del activo igual al riesgo del mercado	$\beta = 1$
Riesgo del activo mayor al riesgo del mercado	$\beta > 1$
Riesgo del activo menor al riesgo del mercado	$\beta < 1$

Fuente: elaboración propia.

Antes de enfocarnos en la Beta del activo, es importante mencionar que existen dos tipos de riesgo: el sistemático o no diversificable y el no sistemático o diversificable. En el caso de la Beta del activo, ésta representa la medida de riesgo no diversificable o sistemático.

Entonces, dependiendo del valor de la Beta de un activo, será mayor o menor la rentabilidad requerida en una inversión. De la tabla anterior se deduce que, por definición, Beta es igual a uno ( $\beta = 1$ ); es decir, el valor del activo es igual al valor del mercado. Cuando Beta es mayor a uno ( $\beta > 1$ ), el valor del riesgo del activo es mayor al riesgo del mercado; y viceversa. Cuando Beta es menor a uno ( $\beta < 1$ ), el valor del riesgo del activo es menor al riesgo del mercado.

## METODOLOGÍA

### TIPO DE ESTUDIO

El proyecto de investigación realizado consistió en un estudio no experimental de forma transversal o transversal. En específico, el estudio fue de forma transversal correlacional causal, que de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista: “Los diseños transaccionales correlacionales/causales tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado” (1991).



## HIPÓTESIS

**Tabla 1.** Empresas emisoras con acciones más bursátiles que cotizan en la BMV en el periodo 2003-2011

ARA
ALFA
América Móvil
Bimbo
CEMEX
Comerci
FEMSA
GEO
GFNORTE
GRUMA
Grupo México
Grupo Modelo
ICA
KIMBER
MEXCHEM
Organización Soriana
TELECOMA
TELMEX
TELEvisa
WALMEX

Se efectuó un estudio no experimental para el análisis del riesgo y rendimiento mediante la creación de los portafolios de inversión integrados por las acciones más volátiles durante el periodo comprendido desde 2003 hasta 2011, el cual se enfoca en la hipótesis nula de tipo correlacional, que se presenta a continuación:

$H_0$  - Existe una relación directa entre el riesgo y el rendimiento de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV de 2003 a 2011.

La hipótesis alternativa a la hipótesis nula es la siguiente:

$H_1$  - No existe una relación directa entre el riesgo y el rendimiento de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV de 2003 a 2011.

## RECOLECCIÓN DE DATOS Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La población de datos consta del listado con la totalidad de las empresas emisoras de acciones que cotizan en el mercado financiero mexicano (el cual se obtiene en la página de internet de la BMV). Con base en el criterio de la BMV para elegir las acciones con mayor volatilidad, la elección de la muestra de datos se realizó mediante la selección sistemática de una muestra no probabilística. Como se puede observar en la tabla 1, de la totalidad de acciones que integran el IPC (37), se eligieron las veinte empresas emisoras con mayor bursatilidad que cotizaron durante el periodo de estudio.

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

La página de Yahoo! Finance<sup>5</sup> y la base de datos de Economatica fueron las fuentes principales para la creación de los 20 portafolios de inversión anualizados. El análisis de la relación entre el riesgo y el rendimiento de los portafolios de inversión, se llevó a cabo mediante el modelo CAPM, utilizando la tasa de rendimiento libre de riesgo ( $r_f$ ;  $r_f$ ); 6.49%,<sup>6</sup> que representa el valor promedio de los Cetes a 28

días, desde 2003 hasta 2011; y 4.29%,<sup>7</sup> correspondiente al valor promedio de la tasa de inflación (I) esperada para ese mismo periodo. En el caso de la tasa de rendimiento esperado del mercado, se utilizó el indicador S&P500, promedio en 52 semanas para el mercado bursátil mexicano.

Así, para la elaboración de los portafolios se siguieron de manera general los siguientes pasos:

1. Obtener información de la empresa emisora.
2. Obtener precios históricos de las acciones.
3. Acomodo de la información.
4. Obtener rendimientos derivados de precios históricos.
5. Determinación del riesgo (mediante las herramientas para medir el riesgo: determinación de desviación estándar, covarianza y coeficiente de correlación).
6. Análisis de gráficas (determinación de varianza, riesgo y rendimiento) para elegir el importe a invertir en cada una de las acciones.
7. Valuación de los portafolios de inversión mediante el modelo CAPM.
8. Comparación de rendimientos de los portafolios de inversión (comparación de rendimientos de inversión real contra rendimientos obtenidos del modelo CAPM).

Las principales fórmulas que fueron utilizadas para determinar el riesgo y el rendimiento dentro del análisis de los 20

5 Recuperado de: [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com).

6 Recuperado de: Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 16 de marzo de 2012. Recuperado de: Cámara de Diputados, H. Congreso de la Unión: <http://www.cefp.gob.mx/intr/e-estadisticas/esta001a.xls> (marzo de 2012).

7 Recuperado de: Inflación [n.d.]. Recuperado de: Banco de México: <http://www.banxico.org.mx/portal-inflacion/index.html> (marzo de 2012).



portafolios mediante el CAPM, se presentan a continuación en la tabla 2:

**Tabla 2.** Resumen de las principales fórmulas para el análisis de los porta-

folios de inversión mediante el modelo CAPM.

RENDIMIENTO	
Rendimiento mensual	$\left( \frac{\text{Valor Actual} - \text{Valor Anterior}}{\text{Valor Anterior}} \right) * 100$
Rendimiento esperado	$\text{PROMEDIO}(\text{Rendimientos Mensuales})$
Tasa de rendimiento libre de riesgo	$r_f = \text{CETES} + I$
Tasa de rendimiento requerida o rentabilidad esperada de las acciones	$\bar{r}_X = (r_f + (\beta_X * (\bar{r}_m - r_f)))$
Tasa de rendimiento requerida o rentabilidad esperada del portafolio de inversión	$\widehat{r}_{ABC} = (\text{CETES} * (1 + I)) + (\beta_{ABC} * (\bar{r}_m - r_f))$
Rendimiento real	$\frac{\text{Rentabilidad Total de la Cartera (Importe)}}{\frac{\text{Cantidad Invertida}}{\text{Número de Datos}}}$
RIESGO	
Desviación estándar	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (r_j - \hat{r})^2}{j - 1}}$
Coefficiente de correlación	$\rho = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$
Varianza	$\text{Var} = ((\rho_{AB}^2 * \sigma_A^2) + (\rho_{AB}^2 * \sigma_B^2) + (2 * \rho_{AB} * \rho_{AB}) * (\sigma_A * \sigma_B))$
Covarianza	$S_{XY} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
Beta de la cartera total con tres acciones	$\beta_{ABC} = W_A \beta_A + W_B \beta_B + W_C \beta_C$

Fuente: elaboración propia con base en: Moyer, R.; McGuigan, J., & Kretlow, W. (2005). *Administración financiera de portafolios*. Bogotá, Colombia.



## RESULTADOS

La tabla 3 contiene los cinco portafolios que obtuvieron los mejores rendimientos. Como se puede observar, los rendimientos derivados de la inversión real son mayores a los previstos por el modelo CAPM.

Mediante la elaboración y el análisis de los 20 portafolios de inversión y de acuerdo a lo presentado a lo largo del artículo, se concluye que se cumple la hipótesis nula que señala que:

*Existe una relación directa entre el riesgo y el rendimiento de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV de 2003 a 2011.*

Asimismo, se comprueba el proceso de diversificación o minimización del riesgo al exponer la matriz de la relación varianza-covarianza entre los veinte títulos de valor utilizados para elaborar los portafolios de inversión, la cual es presentada en la tabla 4.

TELMEXL.MX y GFNORTEO.MX son las dos acciones que presentan la menor covarianza del total de la mues-

tra, debido a que a ellas corresponde el valor mínimo (-87.5568) de la matriz y, además, éste representa la covarianza mínima a partir de la cual se construye la Línea del Mercado de Valores eficiente para un portafolio en particular. Por lo tanto, se asume que las acciones anteriormente mencionadas constituirían el portafolio base para construir otros que generan mayores rendimientos a partir del riesgo mínimo, presentando mayor diversificación al mostrar la relación de la varianza-covarianza con la combinación de todas las acciones.

**Tabla 3.** Comparativo del rendimiento obtenido del modelo CAPM y la inversión real

COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO OBTENIDO DEL MODELO CAPM Y LA INVERSIÓN REAL				
Portafolio	Emisoras	Rendimiento (inversión real)	Rendimiento (modelo CAPM)	Diferencial
7	MEXCHEM.MX	85.80%	12.63%	73.17%
	COMERCI			
	FEMSAUBD.MX			
10	FEMSAUBD.MX	78.19%	14.09%	64.10%
	TV			
	GEOB.MX			
6	COMERCI	60.68%	14.21%	46.47%
	MEXCHEM.MX			
	GFNORTEO.MX			
2	TV	35.04%	12.72%	22.33%
	WMT			
	MEXCHEM.MX			
1	ALFAA.MX	17.83%	14.66%	3.17%
	BIMBOA.MX			
	GFNORTEO.MX			

Fuente: elaboración propia.



Tabla 4. Matriz de la relación varianza-covarianza entre las veinte acciones

	ALFAA.MX	BIMBOA	GFNORTE	TV	WMT	MEXCHEM	FEMSAUBD	CX	KMB	GEOB
ALFAA.MX	124.5829568	34.73482392	53.0972608	50.11839877	34.73482392	51.62960117	124.5829568	92.46035818	12.68290231	72.49336793
BIMBOA	34.73482392	51.54743168	17.08080022	30.55629065	51.54743168	19.53028717	34.73482392	45.3556613	11.58975934	20.35459743
GFNORTE	53.0972608	17.08080022	1355.604847	-8.431395103	17.08080022	43.27077319	53.0972608	29.78358248	-17.90014229	13.61308145
TV	50.11839877	30.55629065	-8.431395103	62.84795337	30.55629065	6.531241816	50.11839877	68.25156627	8.372510563	49.49540779
WMT	34.73482392	51.54743168	17.08080022	30.55629065	51.54743168	19.53028717	34.73482392	45.3556613	11.58975934	20.35459743
MEXCHEM	51.62960117	19.53028717	43.27077319	6.531241816	19.53028717	615.8975002	51.62960117	40.87594326	14.66579839	31.68770836
FEMSAUBD	124.5829568	34.73482392	53.0972608	50.11839877	34.73482392	51.62960117	124.5829568	92.46035818	12.68290231	72.49336793
CX	92.46035818	45.3556613	29.78358248	68.25156627	45.3556613	40.87594326	92.46035818	187.8004815	10.02400634	91.94590171
KMB	12.68290231	11.58975934	-17.90014229	8.372510563	11.58975934	14.66579839	12.68290231	10.02400634	15.69315009	5.508392968
GEOB	72.49336793	20.35459743	13.61308145	49.49540779	20.35459743	31.68770836	72.49336793	91.94590171	5.508392968	200.2552916
GMK	116.2702792	51.28229386	27.24245758	76.39645074	51.28229386	83.11165398	116.2702792	123.1970452	17.9113239	105.0637366
COMERCIUBC	97.42721652	42.85524496	37.71638234	57.82049636	42.85524496	52.16852412	97.42721652	124.0574559	14.5598214	83.60959863
AMX	55.74676562	31.18089911	-12.95130262	49.32531515	31.18089911	12.72805976	55.74676562	80.69854491	9.102913737	58.22352648
SORIANAB	43.19664007	22.69205555	-10.13464518	31.09272484	22.69205555	29.68882623	43.19664007	53.62252098	6.185489077	40.95841575
GMODELOC	31.55303189	10.75230773	-11.43022925	20.90015532	10.75230773	12.63808656	31.55303189	32.18005469	3.083508433	31.14580892
TELECOMA1	2.972371265	3.636368156	28.79004023	6.498715526	3.636368156	2.319091855	2.972371265	8.734417484	4.137828678	-5.949480172
ICA	77.9386678	20.14091726	49.25015423	48.2720899	20.14091726	32.61818106	77.9386678	102.7214116	1.379530833	85.27514053
TELMEXL	30.15685839	14.40558688	-87.55675155	22.04240995	14.40558688	6.982299961	30.15685839	43.11418627	6.234481291	25.11495493
GMEXICOB	43.32829252	17.01555063	-3.188391181	42.89997337	17.01555063	86.72556885	43.32829252	61.60791028	11.73830742	45.80095225
ARA	106.3286961	42.35611026	-51.88035936	63.5365727	42.35611026	75.5824349	106.3286961	62.85513386	9.227650499	90.90615807

→  
Continúa...

	GMK	COMERCIUBC	AMX	SORIANAB	GMODELOC	TELECOMA1	ICA	TELMEXL	GMEXICOB	ARA
ALFAA.MX	116.2702792	97.42721652	55.74676562	43.19664007	31.55303189	2.972371265	77.9386678	30.15685839	43.32829252	106.3286961
BIMBOA	51.28229386	42.85524496	31.18089911	22.69205555	10.75230773	3.636368156	20.14091726	14.40558688	17.01555063	42.35611026
GFNORTE	27.24245758	37.71638234	-12.95130262	-10.13464518	-11.43022925	28.79004023	49.25015423	-87.55675155	-3.188391181	-51.88035936
TV	76.39645074	57.82049636	49.32531515	31.09272484	20.90015532	6.498715526	48.2720899	22.04240995	42.89997337	63.5365727
WMT	51.28229386	42.85524496	31.18089911	22.69205555	10.75230773	3.636368156	20.14091726	14.40558688	17.01555063	42.35611026
MEXCHEM	83.11165398	52.16852412	12.72805976	29.68882623	12.63808656	2.319091855	32.61818106	6.982299961	86.72556885	75.5824349
FEMSAUBD	116.2702792	97.42721652	55.74676562	43.19664007	31.55303189	2.972371265	77.9386678	30.15685839	43.32829252	106.3286961
CX	123.1970452	124.0574559	80.69854491	53.62252098	32.18005469	8.734417484	102.7214116	43.11418627	61.60791028	62.85513386
KMB	17.9113239	14.5598214	9.102913737	6.185489077	3.083508433	4.137828678	1.379530833	6.234481291	11.73830742	9.227650499
GEOB	105.0637366	83.60959863	58.22352648	40.95841575	31.14580892	-5.949480172	85.27514053	25.11495493	45.80095225	90.90615807
GMK	280.2530419	149.6650747	93.12786527	58.42614057	38.71133977	4.138031175	108.0806478	23.70155302	90.0086519	94.80265585
COMERCIUBC	149.6650747	194.0465401	67.57464628	52.06752653	31.43330006	4.452763817	92.63900909	35.29967586	54.50975892	89.23394776
AMX	93.12786527	67.57464628	74.30394648	34.90592887	21.68277472	7.683907426	64.88196208	26.70904117	51.37261773	69.2408777
SORIANAB	58.42614057	52.06752653	34.90592887	63.4565507	24.25727277	9.863569733	45.45295413	20.2644279	47.67336058	43.36776351
GMODELOC	38.71133977	31.43330006	21.68277472	24.25727277	46.71790353	-1.182871596	22.22739321	15.23789938	32.99912258	22.42581084
TELECOMA1	4.138031175	4.452763817	7.683907426	9.863569733	-1.182871596	79.57373776	12.89949831	1.367390583	6.160745961	7.117795291
ICA	108.0806478	92.63900909	64.88196208	45.45295413	22.22739321	12.89949831	227.617449	21.40209116	65.32086387	87.70565755
TELMEXL	23.70155302	35.29967586	26.70904117	20.2644279	15.23789938	1.367390583	21.40209116	59.34252483	5.072593421	62.81932921
GMEXICOB	90.0086519	54.50975892	51.37261773	47.67336058	32.99912258	6.160745961	65.32086387	5.072593421	185.4387528	54.14131123
ARA	94.80265585	89.23394776	69.2408777	43.36776351	22.42581084	7.117795291	87.70565755	62.81932921	54.14131123	1134.560508

→  
Fuente: elaboración propia.



**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

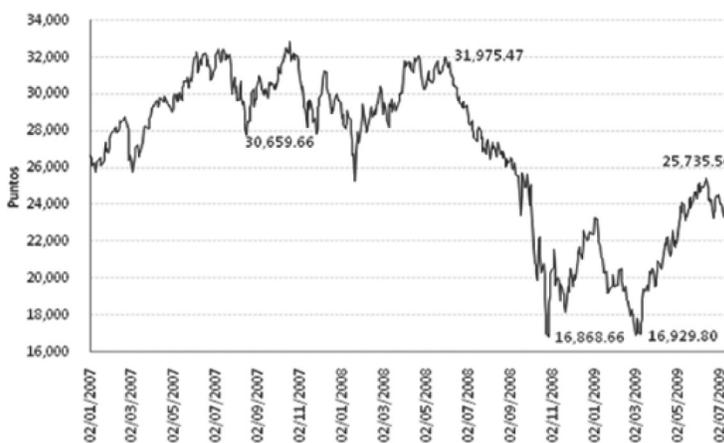
En conclusión, los elementos centrales que se desarrollaron a lo largo del artículo son el riesgo y el rendimiento de los portafolios de inversión y su valuación mediante el modelo CAPM, el cual se utilizó como un instrumento para modelar el pronóstico sobre la relación directa existente entre ambos elementos. La razón principal de elegir el modelo CAPM es debida a que es de fácil comprensión; los datos requeridos para su aplicación son de fácil acceso y, además, se puede utilizar de manera general, por lo que se recomienda su uso a cualquier tipo de inversionista.

La importancia de las Betas y su relación con la sensibilidad del mercado, para ilustrar el efecto integral de la diversificación al disminuir el riesgo y maximizar los rendimientos.

Se recomienda prestar atención a la diversificación durante los diferentes ciclos económicos (expansión, recuperación, declive y recesión), ya que se deben formar distintos tipos de portafolios, de acuerdo al ciclo económico en el que se encuentre la inversión, principalmente durante las crisis financieras, debido que “las correlaciones entre los rendimientos de la mayoría de los activos tienden a aumentar sustancialmente en tiempos de crisis; precisamente, cuando los beneficios de poseer una cartera diversificada deberían ser mayores” (Garay, 2010); es decir, el inversionista tiene la posibilidad de obtener mayores rendimientos o sufrir enormes pérdidas con un portafolio diversificado.

Lo cual se comprueba con lo expuesto por Rojas y Rodríguez (2009) en su artículo “La crisis financiera internacional y su efecto en la Bolsa Mexicana de Valores, un balance”, donde se presenta el impacto de la crisis económica

Gráfica 1. Comportamiento de la BMW durante el periodo 2007-2009



Fuente: Rojas y Rodríguez (2009).

mundial ocurrida durante el periodo comprendido de 2007 a 2009 en la BMV. La gráfica 1 correspondiente a la fluctuación del IPC es explicada por los autores en su artículo, al clasificar el periodo antes mencionado en 4 etapas.

El comportamiento de la BMV se vio impactado por la crisis económica mundial. Los autores explican el periodo de inestabilidad ocurrido especialmente durante la etapa del 2 de junio al 27 de octubre de 2008, cuando el IPC se contrae en 47.24% descendiendo a 16 868.66 puntos, representándose este periodo como la fase más crítica que impacta a nivel mundial. El periodo culmina con la fase de recuperación durante la etapa que abarca del 3 de marzo al 16 de julio de 2009, donde se observa que después de la crisis que se había presentado hasta esa fecha inicia un rápido crecimiento (Rojas y Rodríguez, 2009).

Con estos argumentos, la teoría financiera ha demostrado que, a largo plazo, el mercado tiende a recuperarse, a pesar de que en una crisis financiera se generan grandes pérdidas en el corto

plazo; por ende, la existencia de los portafolios de inversión subyace *per se*.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Garay, U. (2010). "La teoría moderna de portafolios: nuevos desafíos y oportunidades" [versión electrónica], en: *Debates IESA*, núm. 4, vol. 15, pp. 12-17. Recuperado de: EBSCOhost.
- Gitman, L. y M. Joehnk (2009). *Fundamentos de inversiones*. México, Pearson Educación.
- Guzmán, M. (1998). "Los modelos CAPM y ARCH-M. Obtención de los coeficientes Beta para una muestra de 33 acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores", en: *Economía, teoría y práctica*. Nueva Época, p. 9.
- Hernández, R.; C. Fernández y P. Baptista (1991). *Metodología de la investigación*. México, McGraw-Hill.
- Morales, A. (2003). *Inversiones en acciones y portafolios de inversión, 51 preguntas clave*. México, p. 11.
- Moyer, R.; J. McGuigan y W. Kretlow (2005). *Administración financiera de portafolios*. Bogotá, Colombia.
- Rojas, J. y R. Rodríguez (2009). "La crisis financiera internacional y su efecto en la Bolsa Mexicana de Valores, un balance". México, Banamex. Recuperado de: [http://www.banamex.com/demos/saber\\_cuenta/pdf/Art\\_4.pdf](http://www.banamex.com/demos/saber_cuenta/pdf/Art_4.pdf)
- Rueda, I. (1980). "La Bolsa de Valores, instrumento de concentración del capital", en: *Revista Mexicana de Sociología*. Universidad Autónoma de México, núm. 42, vol. 4, pp. 1691-1727.
- Vaknin, S. (2002). "Analysis: The Roller Coaster Market", en: *Business News*. Recuperado de: [http://www.upi.com/Business\\_News/2002/09/04/Analysis-The-roller-coaster-market/UPI-59051031170394/](http://www.upi.com/Business_News/2002/09/04/Analysis-The-roller-coaster-market/UPI-59051031170394/)

