

**EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE BETA COMO MEDIDA
DEL RIESGO MERCADO O SISTEMÁTICO EN EL
MERCADO ACCIONARIO MEXICANO DE 2003 A 2013**

XIX
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA

Área de investigación: Finanzas

Mónica Leticia Bazan Palacios

Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Contaduría y Administración
monicaleticia.bazan@gmail.com

Ricardo Cristhian Morales Pelagio

Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Contaduría y Administración
pelagioricardo@hotmail.com

Francisco López Herrera

Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Contaduría y Administración
francisco_lopez_herrera@yahoo.com.mx



Octubre 8, 9 y 10 de 2014 ♦ Ciudad Universitaria ♦ México, D.F.



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración



EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE BETA COMO MEDIDA DEL RIESGO MERCADO O SISTEMÁTICO EN EL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO DE 2003 A 2013

Resumen

En el presente trabajo se analiza el coeficiente beta y beta desapalancada en el periodo de 2003-2008 y en el periodo 2008-2013 en las acciones de empresas que han formado parte del Índice de Precios y Cotizaciones (IPyC) de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) desde el año 2001 al año 2012. El objetivo del presente trabajo es estimar la variación e incremento en el promedio de las betas de las empresas a raíz de la crisis financiera mundial del 2008, y estimar qué proporción del riesgo medido por beta es por riesgo negocio y qué proporción es por riesgo financiero. Mediante el cálculo de la beta con rendimientos semanales de dos años y la estimación de la beta desapalancada de Hamada (1969), se calcularon los promedios de las betas en los dos periodos mencionados para contrastarlos mediante una prueba de diferencia de medias y determinar si estadísticamente hubo un cambio significativo en el promedio de las betas de las empresas y se incrementaron derivado del mayor riesgo e incertidumbre generado por la crisis del 2008. El resultado del presente trabajo muestra evidencia de incongruencia o falta de efectividad del coeficiente beta al medir el riesgo sistemático o mercado debido a que en la mitad de las empresas seleccionadas el coeficiente beta disminuyó así como su beta desapalancada lo que implica que el riesgo negocio y el riesgo mercado total promedio disminuyó después del 2008.

Palabras clave: beta, beta desapalancada, riesgo mercado o sistemático, riesgo negocio.



EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE BETA COMO MEDIDA DEL RIESGO MERCADO O SISTEMÁTICO EN EL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO DE 2003 A 2013

1. Introducción

A partir de los trabajos de Markowitz (1952) y de Sharpe (1964), se ha contemplado la estimación del riesgo de una inversión en función de dos componentes: el riesgo diversificable y el riesgo mercado o sistemático el cual no se puede eliminar mediante la diversificación. En este sentido Sharpe (1964) desarrolló el modelo de valuación de activos financieros (CAPM, por sus siglas en inglés) el cual estima el rendimiento mínimo esperado o exigible de un activo en función de su riesgo mercado o sistemático.

El principal componente del CAPM es el coeficiente beta el cual estima o mide el riesgo que tiene la acción con respecto al mercado y que no puede evitar o eliminar independientemente del sector o proyecto de inversión que seleccione. En función de la beta, depende el rendimiento mínimo esperado o exigible por el inversionista para compensar el riesgo mercado o sistemático asumido.

Derivado de la crisis financiera global que estalló en el año 2008 el nivel de aversión al riesgo se incrementó y por tanto también la volatilidad de los flujos de capitales, tasas de interés, índices de mercado, precios de *commodities* y activos financieros en general. Lo anterior, generó un mayor nivel de incertidumbre y riesgo así como una mayor variabilidad en los niveles de éstos. La consecuencia de esto, es que el riesgo en general y específicamente el abordado en el presente trabajo que es el riesgo de mercado o sistemático, haya tenido un incremento significativo a partir de la crisis del 2008.

Por tanto, la situación o problema a investigar es que el coeficiente beta de las acciones no debe ser fijo o estable debido al mayor nivel de riesgo a partir del 2008, lo que significa que el riesgo mercado de las acciones y/o empresas debió incrementarse. Lo anterior implica que cuando se estima el riesgo mercado mediante la beta y el rendimiento mínimo esperado en función de ésta se debe esperar un mayor nivel de estos debido a la situación de incertidumbre y riesgo vivida del 2008 al 2013.

El objetivo de este trabajo es analizar la variación del promedio del coeficiente beta de las principales empresas de la Bolsa Mexicana de Valores durante el periodo de 2003 al 2013 y estimar el incremento del riesgo mercado o sistemático estimado por la beta de las empresas después de la crisis del 2008. Se dividirá el estudio en dos periodos, uno pre crisis de 2003 a 2008 y el otro post crisis de 2008 a 2013, evaluando la magnitud de los cambios del riesgo mercado así como de la composición del mismo, es decir, del incremento derivado por el riesgo del negocio y el riesgo financiero ante la crisis económico-financiera mundial.

El resultado del presente trabajo representará evidencia del comportamiento del riesgo sistemático en el mercado accionario mexicano y de la validez o efectividad del coeficiente Beta como medida de riesgo mercado o sistemático, ya que al pasar de un periodo de estabilidad (2003-2008) a uno de crisis e inestabilidad (2008-2013) en donde el riesgo es mayor, por tanto se esperaría que un coeficiente de dicho riesgo se incrementara significativamente.



El presente trabajo se estructura en cuatro apartados, se comenzará con una revisión de la literatura acerca de las principales investigaciones de la beta y el riesgo sistemático. Posteriormente se planteará el modelo del cálculo de la beta así como la metodología estadística para probar el cambio del promedio de las betas de las empresas mexicanas seleccionadas en la muestra en cada periodo especificado. En el tercer apartado se analizarán los resultados de las betas y de su comportamiento en los periodos, y por último, se presentarán las conclusiones y recomendaciones.

2. Revisión de la literatura

A partir de los trabajos de Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) se desarrollan los trabajos y teorías acerca del riesgo sistemático o mercado y su impacto en los rendimientos de las acciones de las empresas. El modelo abordado por los autores es el modelo de valuación de activos financieros, el cual estima el rendimiento mínimo esperado o exigible en función del riesgo sistemático o mercado el cual es medido por el coeficiente beta.

Por su parte, Hamada (1969) hace una aportación importante al implementar un modelo con el cual descompone la beta estimada por regresión y encuentra la beta desapalancada. El modelo desarrollado por Hamada, de acuerdo a Damodaran (1998) implica que existen dos factores sobre los cuales la acción de la empresa basa su sensibilidad con respecto al mercado, uno es el riesgo negocio u operativo el cual representa el riesgo que tiene la empresa por su naturaleza –apalancamiento operativo, volatilidad de la demanda, etc.-, por otro lado se encuentra el factor de riesgo financiero, el cual representa la situación financiera de la empresa derivado de su política de financiamiento –nivel de deuda y apalancamiento-. En función del trabajo de Hamada es posible analizar el nivel de la beta de las acciones y estimar cuánto es su riesgo por la naturaleza del negocio y cuanto por su riesgo financiero.

Acerca de la efectividad de la beta, tanto Black, Jensen y Scholes (1972) como Fama y MacBeth (1973) llegan a la conclusión que la beta es un buen indicador del riesgo, que la relación entre los rendimientos y el riesgo puede ser explicado por una relación lineal así como la existencia de una prima de riesgo positiva por parte del mercado. Sin embargo el trabajo de Fama y MacBeth (1973) critica el supuesto de una beta constante, Merton (1973) y Ng (1991) ofrecen evidencia empírica al respecto al analizar activos listados en la Bolsa de Nueva York en un estudio que cubre un periodo de 40 años. Por su parte, Blume (1971 y 1975) analiza la estacionalidad del coeficiente beta y detecta cambios significativos de un periodo a otro por lo que plantea la necesidad de desarrollar un modelo que ajuste este coeficiente y disminuya los errores de la regresión y del coeficiente beta con los rendimientos que efectivamente se den. Ross (1976) hace una extensión del CAPM y desarrolla un modelo multifactorial denominado modelo de valuación por arbitraje (APM por sus siglas en inglés) considerando no sólo la beta de mercado sino también otros coeficientes que ayudan a estimar mejor el rendimiento de las acciones en función a variables macroeconómicas.

Roll (1977) critica al modelo de valuación de activos financieros al plantear que se desconoce el verdadero o completo portafolio representativo del mercado y que por tanto, no era un modelo confiable o preciso al estimar el rendimiento esperado de las acciones a futuro. Sin embargo la principal crítica a la beta es por parte de Fama y French (1992 y 1993), los autores



encuentran que el rendimiento esperado y el riesgo estimado por beta no tienen relación, y proponen un modelo multifactorial que explique el rendimiento de las acciones considerando el mercado, el tamaño y la razón valor mercado-valor en libros de la empresa.

Continuando con el estudio de la estabilidad de las betas y su cambio en el tiempo, Banz (1981) efectuó un análisis en subperiodos de diez años, aportando evidencia de que no es estable en el tiempo la relación entre los rendimientos de los activos y su relación con los rendimientos de dicho mercado. Harvey (1989) y Ferson y Harvey (1991, 1993) sugieren que una versión de beta constante estimada por mínimos cuadrados ordinarios puede no capturar la dinámica de la beta. Jagannathan y Wang (1996) y Lettau y Ludvigson (2001) muestran que el CAPM condicional con una versión beta de tiempo variable supera el CAPM incondicional con una versión de beta constante. Adrian y Franzoni (2004, 2005) también sostienen que un modelo econométrico que no sirve para imitar el proceso de aprendizaje de los inversionistas en el tiempo de evolución de la beta puede dar lugar a estimaciones imprecisas. El esquema de las betas cambiantes en el tiempo especifica que el premio que pagan los activos por concepto de riesgo no es lineal como lo asume el CAPM. Megner (2005) supone que la beta no es constante en virtud de que el riesgo sistemático de un activo depende de factores micro y macroeconómicos, Asimismo Fabozzi y Francis (1978), Sunder (1980), Bos y Newbold (1984), Collins et al. (1987) y Faff et al. (2000) han rechazado el supuesto de la estabilidad de la beta.

Entre las posibles explicaciones que se han generado en torno a la variación de las betas se encuentra la de Jagannathan y Wang (1996), quienes especifican el coeficiente beta como la suma de un componente esperado y otro aleatorio que hace que el riesgo sistemático de un activo cambie con el tiempo. El componente aleatorio se descompone en una variable puramente correlacionada con la prima de riesgo del mercado, más un término de error. Una implicación importante de esta idea puede ser que la aversión al riesgo de los inversionistas racionales los lleve a protegerse contra la posibilidad de que las oportunidades de inversión en el futuro cambien, ya que se espera que las betas de los activos varíen con el tiempo. Megner (2005) destaca que una cantidad considerable de trabajos de investigación han estado concentrados en probar el CAPM considerando que la beta es constante, en tanto que un número mucho menor de esfuerzos se han llevado a cabo para estudiar y modelar el comportamiento estocástico de la beta.

De acuerdo con Brooks et al. (1998) y Faff et al. (2000) han surgido en la literatura reciente diversas técnicas mediante las cuales se puede modelar y estimar la beta como un parámetro que varía en el tiempo. Tres de estas técnicas son las siguientes: el enfoque del modelo de mercado estimado mediante regresiones lineales basadas en ventanas móviles, la versión generalizada del ARCH multivariado (M-GARCH) y el filtro de Kalman.



3. Metodología

Para el presente trabajo, la muestra de empresas seleccionadas que se observa en la tabla 1, fueron todas aquellas que cotizaron en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y que siempre han formado parte del Índice de Precios y Cotizaciones (IPyC) durante el periodo de 2001 a 2012. La razón de lo anterior, es que se buscó que las empresas fueran representativas del mercado accionario mexicano y que no hubiese un sesgo a priori en el estudio debido a una baja bursatilidad por parte de las empresas y, por otro lado, una baja relación de las empresas con el índice representativo del mercado.

Tabla 1
Empresas que cotizaron en la BMV y que siempre han formado parte del IPyC en el período 2001-2012

No.	Nombre	Sector	Acción
1	Alfa	Siderurgia y metalurgia	ALFAA
2	América Móvil	Telecomunicación	AMXL
3	Bimbo	Alimentos y Bebidas	BIMBOA
4	Cemex	Minerales no Metálicos	CEMEXCPO
5	Grupo Elektra	Comercio	ELEKTRA
6	Fomento Económico Mexicano	Alimentos y Bebidas	FEMSAUBD
7	Geo Corporación	Construcción	GEOB
8	GMéxico	Minería	GMEXICOB
9	GModelo	Alimentos y Bebidas	GMODELOC
10	Ica Soc Controlad	Construcción	ICA
11	Kimberly Clark México	Papel y Celulosa	KIMBERA
12	Peñoles Industrias	Minería	PE&OLES
13	Televisa Gpo	Radio y televisión	TLEVISACPO
14	TV Azteca	Radio y televisión	AZTECACPO
15	Wal Mart de México	Comercio	WALMEXV

Fuente: Economatica

Para la estimación de la beta, se utilizaron rendimientos semanales desde el 2001 para calcular las betas semanales considerando un periodo de tiempo de dos años para la estimación de cada una de ellas. Por lo anterior, se determinaron las betas semanales de las empresas de la muestra desde el 2003 hasta el 2013. Posteriormente se separaron en dos periodos de tiempo, el primero de octubre 2003 a octubre 2008 y el segundo de octubre 2008 a octubre de 2013. La razón de lo anterior es para tener dos periodos de 262 betas cada uno y comparar cuál era el comportamiento de las betas de las empresas antes y después del 2008, año en que estalló la mayor crisis económico-financiera mundial conocida desde la crisis de 1929.

La estimación de los coeficientes beta se determinaron por el método de regresión lineal, en donde la variable independiente X es el rendimiento semanal del mercado (R_m) y la variable dependiente Y es el rendimiento semanal de la acción (R_j) de la empresa correspondiente:



$$R_j = \alpha + \beta R_m + \varepsilon_j$$

Donde α = intercepto de la regresión, y β = pendiente de la regresión, esta última considerado el coeficiente beta de la acción y cuyo cálculo también puede ser determinado por la covarianza $(R_j, R_m)/\sigma_m^2$.

Para estimar la beta desapalancada β_u , se utiliza la fórmula desarrollada por Hamada (1969) y aplicada por Damodaran (1998) y los *Practitioners* (escuela de los prácticos del medio financiero profesional):

$$\beta_u = \frac{\beta}{[1 + (1 - t)(D/E)]}$$

Donde β es la beta de la acción de la empresa por regresión, t es la tasa marginal de impuestos, D es la deuda financiera y E es el valor del capital accionario a valor mercado.

Para evaluar la diferencia del nivel de coeficiente beta entre los dos periodos se realizó una prueba de hipótesis para contrastación de las medias, donde la hipótesis nula y alternativa son las siguientes:

$$H_0: \bar{X}_d = 0.$$

$$H_1: \bar{X}_d \neq 0.$$

Donde \bar{X}_d es la media de las diferencias entre las medias de las betas del periodo 2003-2008 y 2008-2013, H_0 y H_1 es la hipótesis nula y la hipótesis alternativa respectivamente.

Primero, se calcula la diferencia d entre cada par de valores y se determina la media \bar{d} y la desviación estándar s_d de las diferencias muestrales:

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

Posteriormente, el error estándar de la diferencia media entre pares de observaciones se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$s_{\bar{d}} = \frac{s_d}{\sqrt{n}}$$

Ya que el error estándar de la diferencia media se calcula con base en la desviación estándar de la muestra de diferencias (esto es, no se conoce el valor poblacional σ_d) y ya que en general se puede suponer que los valores d tienen distribución normal, la distribución apropiada para probar la hipótesis nula de que $\bar{X}_d = 0$ es la distribución t .



El estadístico de prueba para pruebas de hipótesis con muestras apareadas sigue la distribución t , y su valor se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

Donde hay n grados de libertad, \bar{d} es la media de la diferencia entre las observaciones apareadas o relacionadas y $s_{\bar{d}}$ es el error estándar de la media.

4. Análisis de resultados

En la tabla 2 y la tabla 3 se muestran los resultados del promedio semanal de los coeficientes beta, beta desapalancada (bu), deuda y razón de apalancamiento (deuda/ capital) así como el porcentaje de la beta que es por riesgo negocio y por riesgo financiero.

Tabla 2
Promedio de coeficientes beta y beta desapalancada (Bu) en el periodo 2003-2008

No.	Acción	Beta	Bu	% Riesgo		Promedio semanal	
				Negocio	Financiero	Deuda	Deuda/Capital
1	ALFAA	1.01	0.70	69.35%	30.65%	21,054	0.62
2	AMXL	1.31	1.20	91.29%	8.71%	76,708	0.11
3	BIMBOA	0.75	0.66	87.83%	12.17%	7,922	0.16
4	CEMEXCPO	1.04	0.75	72.52%	27.48%	110,031	0.53
5	ELEKTRA	0.84	0.63	74.84%	25.16%	26,618	0.72
6	FEMSAUBD	0.89	0.67	75.35%	24.65%	40,247	0.38
7	GEOB	1.06	0.91	85.90%	14.10%	3,843	0.21
8	GMEXICOB	1.23	0.98	79.66%	20.34%	23,855	0.25
9	GMODELOC	0.69	0.69	99.999%	0.001%	2	0.00
10	ICA	1.04	0.67	64.49%	35.51%	9,626	0.62
11	KIMBERA	0.70	0.64	91.43%	8.57%	5,939	0.13
12	PE&OLES	0.70	0.62	89.15%	10.85%	6,730	0.15
13	TLEVISACPO	1.05	0.92	87.92%	12.08%	21,847	0.18
14	AZTECACPO	0.89	0.71	80.20%	19.80%	7,106	0.35
15	WALMEXV	0.95	0.94	99.71%	0.29%	1,322	0.01

Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

En la tabla 2 se observan los resultados del periodo 2003-2008, de las siete empresas con mayor riesgo mercado o sistemático medido por beta, las cuales tienen una beta mayor a 1, sólo ALFAA, CEMEXCPO, GMÉXICO e ICA tienen una alta razón de apalancamiento (deuda/equity). Lo anterior implica que las otras tres empresas con mayor beta, AMXL, GEO y TLEVISACPO, deben su riesgo por el alto riesgo negocio estimado por la beta desapalancada (Bu).



En el periodo 2003-2008, en promedio semanal, todas las empresas deben más su riesgo sistemático o mercado por su riesgo negocio, al representar por este factor más de un 70% del riesgo mercado total medido por el coeficiente beta, a excepción de ALFAA e ICA cuyo nivel de beta en función del riesgo financiero representa más de un 30 % del total de la beta.

Cabe destacar, que FEMSAUBD, AZTECACPO y sobre todo ELEKTRA, a pesar de tener una alta razón de apalancamiento, mostraron un coeficiente beta en promedio inferior a 0.90, así como una beta desapalancada (Bu) también de las más bajas con respecto a la muestra, lo que indicaría que eran las empresas con menos riesgo sistemático o mercado de acuerdo al modelo beta.

Tabla 3
Promedio de coeficientes beta y beta desapalancada (Bu) en el periodo 2008-2013

No.	Acción	Beta	Bu	% Riesgo		Promedio semanal	
				Negocio	Financiero	Deuda	Deuda/Equity
1	ALFAA	1.00	0.66	65.51%	34.49%	48,226	0.59
2	AMXL	0.99	0.83	83.83%	16.17%	304,127	0.28
3	BIMBOA	0.83	0.68	82.34%	17.66%	37,373	0.30
4	CEMEXCPO	2.11	0.90	42.61%	57.39%	222,054	1.90
5	ELEKTRA	1.19	0.86	72.38%	27.62%	73,423	0.49
6	FEMSAUBD	0.73	0.66	90.80%	9.20%	34,005	0.11
7	GEOB	1.27	0.80	63.36%	36.64%	10,127	0.82
8	GMEXICOB	1.34	1.19	88.57%	11.43%	46,396	0.17
9	GMODELOC	0.46	0.46	99.996%	0.004%	49	0.00
10	ICA	1.28	0.51	40.09%	59.91%	38,047	2.31
11	KIMBERA	0.68	0.62	91.40%	8.60%	10,442	0.13
12	PE&OLES	1.43	1.36	95.59%	4.41%	8,287	0.05
13	TLEVISACPO	0.81	0.66	81.82%	18.18%	49,117	0.32
14	AZTECACPO	0.72	0.54	75.67%	24.33%	10,038	0.45
15	WALMEXV	0.74	0.73	98.59%	1.41%	11,725	0.02

Fuente: Elaboración propia con datos de Economatika.

En la tabla 3 se observan los resultados del periodo 2008-2013, comparando con la tabla 2, se observa como independientemente del valor o cambio en el coeficiente promedio beta del periodo 2008-2013, el porcentaje o parte de la beta derivado por el riesgo financiero se incrementa en todas las empresas en el segundo periodo a excepción de FEMSAUBD, GMEXICO y PEÑOLES. Lo anterior significa que después de la crisis del 2008, el riesgo mercado hace más sensible a la empresa por su nivel de deuda, es decir, los niveles de deuda aumentaron su influencia o participación en el riesgo total de las empresas.

Con respecto a lo anterior, los casos más drásticos del crecimiento del riesgo financiero los representan CEMEXCPO e ICA cuya proporción del riesgo sistemático o mercado derivado por el riesgo financiero supera el 50% del total del riesgo estimado por beta, lo que indica



que son más sensibles o riesgosas al riesgo mercado por su nivel de apalancamiento que por su riesgo negocio.

Si bien todas las empresas incrementaron su volumen promedio de deuda en el periodo 2008-2013 a excepción de FEMSA, además de esta última, ELEKTRA, GMEXICO y PEÑOLES disminuyeron su nivel de apalancamiento, lo que significa que el valor de su *equity* o capital accionario a valor mercado creció más de lo que creció su nivel de endeudamiento.

Con respecto a la variación o incremento del coeficiente beta, en la tabla 4 se muestran los resultados de la prueba de hipótesis para contrastar medias, los resultados del valor t, *p-value* y el intervalo de confianza de la diferencia de la media a un 95% para cada acción de la muestra.

Tabla 4
Resultados de la prueba de hipótesis entre las medias de los
coeficientes beta de los periodos 2003-2008 y 2008-2013

No.	Acción	Beta		Diferencia de la media		
		2003-2008	2008-2013	Valor t	P Value	IC de 95%
1	ALFAA	1.01	1.00	0.59	0.555	(-0.0220, 0.0409)
2	AMXL	1.31	0.99	22.92	0.000	(0.2901, 0.3447)
3	BIMBOA	0.75	0.83	-7.86	0.000	(-0.09257, -0.05548)
4	CEMEXCPO	1.04	2.11	-68.33	0.000	(-1.1001, -1.0384)
5	ELEKTRA	0.84	1.19	-8.94	0.000	(-0.4318, -0.2759)
6	FEMSAUBD	0.89	0.73	29.38	0.000	(0.14950, 0.17098)
7	GEOB	1.06	1.27	-12.89	0.000	(-0.2349, -0.1726)
8	GMEXICOB	1.23	1.34	-6.88	0.000	(-0.1365, -0.0758)
9	GMODELOC	0.69	0.46	32.49	0.000	(0.21577, 0.24361)
10	ICA	1.04	1.28	-19.98	0.000	(-0.2713, -0.2226)
11	KIMBERA	0.70	0.68	3.49	0.001	(0.00709, 0.02548)
12	PE&OLES	0.70	1.43	24.47	0.000	(-0.7851, -0.6681)
13	TLEVISACPO	1.05	0.81	20.1	0.000	(0.2187, 0.2662)
14	AZTECACPO	0.89	0.72	8.23	0.000	(0.1292, 0.2104)
15	WALMEXV	0.95	0.74	23.52	0.000	(0.19031, 0.22509)

Fuente: Elaboración propia con datos de Economatica.

En función de los resultados, se observa que a excepción de ALFAA, los promedios de las betas de las acciones del periodo 2003-2008 cambiaron con respecto a los promedios de las betas en el periodo 2008-2013. Sin embargo, de las 14 empresas que cambiaron su beta sólo 7 lo hicieron a la alza, es decir, sólo la mitad incrementó su riesgo mercado o sistemático a raíz de la crisis del 2008, entre las que destacan CEMEXCPO y PEÑOLES con un incremento de más del 100% en su coeficiente beta. Por el lado de las empresas que más disminuyeron su beta está AMXL, GMODELCO y TLEVISACPO. Cabe señalar que de las empresas que disminuyeron su beta sólo FEMSAUBD disminuyó su apalancamiento en el periodo 2008-2013.



Con respecto a los resultados de la beta desapalancada, en la tabla 5 se muestran los resultados de la prueba de hipótesis para contrastar medias del periodo 2003-2008 con el periodo 2008-20013.

Tabla 5
Resultados de la prueba de hipótesis entre las medias de las betas desapalancadas (Bu) de los periodos 2003-2008 y 2008-2013

No.	Acción	Bu		Diferencia de la media		
		2003-2008	2008-2013	Valor t	P Value	IC de 95%
1	ALFAA	0.70	0.66	2.46	0.015	(0.0090, 0.0812)
2	AMXL	1.20	0.83	33.19	0.000	(0.3423, 0.3854)
3	BIMBOA	0.66	0.68	-2.25	0.025	(-0.03681, -0.00244)
4	CEMEXCPO	0.75	0.90	-8.21	0.000	(-0.1793, -0.1099)
5	ELEKTRA	0.63	0.86	-7.5	0.000	(-0.2974, -0.1737)
6	FEMSAUBD	0.67	0.66	1.71	0.089	(-0.00124, 0.01721)
7	GEOB	0.91	0.80	4.11	0.000	(0.0578, 0.1641)
8	GMEXICOB	0.98	1.19	-15.7	0.000	(-0.2296, -0.1785)
9	GMODELOC	0.69	0.46	32.49	0.000	(0.21578, 0.24362)
10	ICA	0.67	0.51	14.79	0.000	(0.1335, 0.1745)
11	KIMBERA	0.64	0.62	3.26	0.001	(0.00597, 0.02419)
12	PE&OLES	0.62	1.36	-26.86	0.000	(-0.7939, -0.6855)
13	TLEVISACPO	0.92	0.66	27.16	0.000	(0.24333, 0.28137)
14	AZTECACPO	0.71	0.54	10.15	0.000	(0.1360, 0.2014)
15	WALMEXV	0.94	0.73	24.75	0.000	(0.19819, 0.23245)

Fuente: Elaboración propia con datos de Economatica.

De las 15 empresas analizadas, sólo 5 incrementaron su nivel de Beta desapalancada, es decir, sólo 5 incrementaron su nivel de riesgo negocio. De esas cinco empresas, destacan las mineras GMEXICO y PEÑOLES con un incremento significativo, lo que puede deberse a que son empresas mineras y cuyos productos que comercializa son *commodities*. Destaca la disminución del riesgo negocio de GEOB e ICA ya que al ser empresas del sector construcción se esperaría que fuesen más riesgosas dado el giro o naturaleza del negocio. También es el caso de WALMEXV y KIMBERA ya que se trata de empresas de consumo y por ende después de una crisis como la del 2008 se esperaría que les afectara la baja de la demanda aunque llegasen a ser empresas que cuenten con algunos productos relativamente inelásticos.

5. Conclusiones

Con las betas construidas con rendimientos semanales de dos años, si bien hubo estadísticamente una variación o cambio en los promedios de las betas, no se encontró un incremento en los promedios de las betas de la mayoría de la muestra de acciones seleccionadas del periodo 2003-2008 al periodo 2008-2013. Lo anterior resulta confuso e



incongruente ya que después del año 2008 las economías y mercados emergentes padecieron de crisis y recesiones significativas, por lo que de acuerdo al coeficiente beta el riesgo mercado disminuyó en la mayoría de las acciones de las empresas.

Sólo 7 de las 15 acciones (menos del 50%) mostró estadísticamente un incremento en el promedio de sus betas, de las 8 acciones restantes de la muestra, una no mostró cambio y 7 mostraron un cambio del promedio de sus betas a la baja, destacando con las mayores disminuciones AMXL, FEMSAUBD, GMODELLOC, TLEVISACPO y WALMEXV. Lo anterior resulta cuestionable puesto que a raíz de la crisis del 2008 la economía mexicana y global experimentó efectos recesivos así como una mayor volatilidad en sus mercados financieros y de bienes y servicios en general.

Por lo anterior, utilizar betas con rendimientos semanales de dos años aporta resultados incongruentes y poco eficaces para estimar el riesgo mercado o sistemático de las acciones de las empresas mexicanas en general, lo anterior resulta una evidencia en contraposición a lo expuesto por Pinto, Henry, Robinson y Stowe (2010) en el que coinciden con bloomberg en que es recomendable construir betas utilizando rendimientos semanales de dos años para mercados emergente en rápido crecimiento.

Salvo que existan algunas otras razones o factores que justificaran la disminución en la mitad de las acciones analizadas, no es posible concebir, aunque así lo indique el coeficiente beta, que el riesgo de las acciones de las empresas disminuyó en promedio 5 años después de las crisis. Es necesario extender las investigaciones a más mercados emergentes y también a desarrollados para evidenciar si persiste esta tendencia o sólo fue característica del mercado mexicano y estas acciones.

Con respecto a la beta desapalancada (B_u) y al riesgo negocio, si bien fue consistente al incrementar en el segundo periodo (después de la crisis) que el nivel de deuda o apalancamiento representaba un mayor porcentaje del coeficiente beta, también resulta cuestionable al mostrar que sólo 5 empresas incrementaron su nivel de beta desapalancada, disminuyendo las otras 10 acciones su beta desapalancada (que mide el riesgo negocio), incluyendo GEO e ICA, empresas dedicadas a la construcción y con problemas derivado de la crisis y recesión del mercado de la construcción.

La principal conclusión del presente trabajo, es que independientemente que las betas sean cambiantes en el tiempo, dado el escenario y contexto en el que se analizaron, dichos cambios son cuestionables y reflejan resultados de un indicador que deja muchas dudas acerca de que tan eficiente y útil es para medir el riesgo mercado o sistemático en las acciones y empresas en general.

6. Referencias

ADRIAN, T. AND F. FRANZONI (2004). Learning About Beta: A New Look at CAPM Tests. *Staff Reports of Federal Reserve Bank of New York*, No.193.



- ADRIAN, T. AND F. FRANZONI (2005). Learning About Beta: Time-Varying Factor Loadings, Expected Returns, and the Conditional CAPM. *Working Paper*, HEC School of Management, Paris.
- BANZ, R. (1981). The Relationship Between Return and Market Value of Common Stock. *Journal of Financial Economics*, 9, 3-18.
- BLACK, F., JENSEN, M.C. and SCHOLES, M. (1972). The Capital Asset Pricing Model: some empirical tests. *Studies in the theory of capital markets*, 79-121.
- BLUME, M.E. (1971). On the assessment of risk. *The Journal of Finance*, Vol. 26, No. 1, 1-10
- BLUME, M.E. (1975). Betas and their regression tendencies. *The Journal of Finance*, Vol. 30, No. 3, 785-795
- BROOKS, R., R. FAFF AND M. MCKENZIE (1998). Time Varying Beta Risk of Australian Industry Portfolios: A Comparison of Modelling Techniques. *Australian Journal of Management*, Vol. 23, No. 1, 1-22.
- FABOZZI, F. AND J. FRANCIS (1978). Beta as a Random Coefficient. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vo. 1, No. 1, 101-116.
- FAMA, E.F. and MACBETH, J.D. (1973). Risk, return, and equilibrium: empirical tests. *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, N° 3, 607-636.
- FAMA, E.F. and FRENCH, K.R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, Vol. 47, N° 2, 427-465.
- FAMA, E.F. and FRENCH, K.R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- FERSON, W. AND C. HARVEY (1993). The Risk of Predictability of International Equity Returns. *Review of Financial Studies*, 6, 527-566.
- HAMADA, R.S. (1969). Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance. *The Journal of Finance*, Vol. 24, No. 1, 13-31.
- HARVEY, C. (1989). Time-Varying Conditional Covariance in Tests of Asset Pricing Models. *Journal of Financial Economics*, 24, 289-317.
- JAGANNATHAN, R. and WANG, Z. (1996). The conditional CAPM and the cross-section of expected returns. *Journal of Finance*, Vol. 51, No.1, 3-53.
- LINTNER, J. (1965). The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolio and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, N° 1, 13-37.



- MERGNER, S. (2005). Time-Varying Beta Risk of Pan-European Sectors: A Comparison of Alternative Modeling Techniques. Disponible en <http://ideas.repec.org/s/wpa/wuwpfi.html>
- MERTON, R., (1973). An Intertemporal Asset Pricing Model. *Econometrica*. Vol. 41, No 5, 1973
- MOSSIN, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*. Vol. 34, N° 4, 768-783.
- NG, L. (1991). Tests of CAPM with Time-Varying Covariances: A Multivariate GARCH Approach. *Journal of Finance*. Vol. 46, No. 4, 1507-1521
- ROLL, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests. *Journal of Financial Economics*, Vol. 4, N° 2, 129-176.
- SHARPE, W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, Vol. 19, N° 2, 425-442.
- SUNDER, S. (1980). Stationarity of Market Risk: Random Coefficients Tests for Individual Stocks. *Journal of Finance*, Vol. 35, No. 4, 883-896

