
Estimación de cálculo de coeficiente beta para empresas que cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores

Estimation of beta coefficient calculation for companies listed on de Boliviana Stock Exchange

Laura Poquechoque Arnez (2020). "Estimación de cálculo de coeficiente beta para empresas que cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores". Perspectivas, Año 23, N° 45, mayo 2020. pp. 61-84. Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Unidad Académica Regional Cochabamba. Clasificación JEL: D81,G11, G24.

Laura Poquechoque Arnez
*Licenciada en Ingeniería Financiera.
Departamento de Administración,
Economía y Finanzas
Universidad Católica Boliviana "San
Pablo".
Cochabamba.
email: lau.pq@gmail.com*

Resumen

La carencia de un indicador de riesgo sistemático en Bolivia es un problema que afecta de sobremanera a las inversiones en el país, sin dicho indicador las inversiones en general se vuelven más riesgosas. El coeficiente beta es un indicador de riesgo sistemático utilizado en inversiones a nivel mundial por su grado de importancia, lamentablemente dicho coeficiente no fue calculado y por lo tanto no es utilizado en Bolivia, por este motivo, el objetivo de este estudio es estimar el cálculo del coeficiente beta para las empresas que cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores.

Mediante el uso de una metodología deductiva y exploratoria se logró realizar el cálculo del coeficiente beta a la muestra propuesta, aplicando las diferentes metodologías estudiadas y analizando las diferentes variables que se involucran en las mismas, se seleccionó el método Copeland-Weston y el método de regresión lineal como métodos de cálculo recomendables para las empresas estudiadas, así como los métodos contables y de utilidades para empresas que no cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores debido a la informalidad de las mismas, haciendo hincapié en la mezcla de cálculos cualitativos y cuantitativos para un análisis interno y externo de la beta.

CLASIFICACIÓN JEL: D81,G11, G24.

PALABRAS CLAVE: Beta, Inversión, Riesgo, Rendimiento.

Abstract

The lack of a systematic risk indicator in Bolivia is a problem that affects investments in the country, without this indicator, investments in general become riskier. The Beta coefficient is an indicator of systematic risk used in investments worldwide for its degree of importance, unfortunately this coefficient was not calculated and therefore is not used in Bolivia, for this reason, the objective of this study is Estimate the calculation of the beta coefficient for the companies listed on the Bolivian Stock Exchange.

Through the use of a methodology deductive and exploratory was accomplished the calculation of the beta coefficient to the sample proposed, applying the different methodologies studied and analyzing the different variables that are involved in those methodologies, was selected The Copeland-Weston method and the linear regression method as recommended calculation methods for the companies studied, as well as the accounting and profit methods for companies not listed on the Bolivian Stock Exchange due to their informality, emphasizing the mixture of qualitative and quantitative calculations for an internal and external analysis of the beta.

JEL CLASSIFICATION: D81,G11, G24.

KEY WORDS: Beta, Investment, Risk, Yield.

1. Marco referencial

1.1. Introducción

El presente trabajo pretende otorgar información básica y fundamental a los actuales y potenciales inversionistas que se encuentran en el país, analizando uno de los componentes más importantes en materia de inversiones, como es el riesgo, pero no cualquier tipo de riesgo, sino el riesgo de mercado, un riesgo que es observable y no depende de la perspicacia del inversionista ni del manejo de su cartera de inversiones, el riesgo sistemático o de mercado, que analizaremos y calcularemos a continuación nos proporciona los datos necesarios para que las inversiones en nuestro país puedan ser más seguras, y al proporcionar certidumbre al inversor, potencialmente incrementar el volumen de operaciones de compra venta en activos de renta variable en el mercado financiero de nuestro país.

1.2. Marco Teórico

Las inversiones comenzaron con los conocimientos básicos por parte de los inversionistas y no tenían estudios al respecto, por este motivo, hace muchos años el inversionista invertía en el activo que proporcionaba el mayor rendimiento, sin diversificar su cartera, lo que ocasionaba que dicho inversionista presente rendimientos periódicos, ya que el activo en el que invertía no proporcionaba rendimientos favorables en todas las circunstancias que atravesaba el mercado, de este problema se desarrollan los siguientes estudios:

1.2.1. Teoría de Markowitz

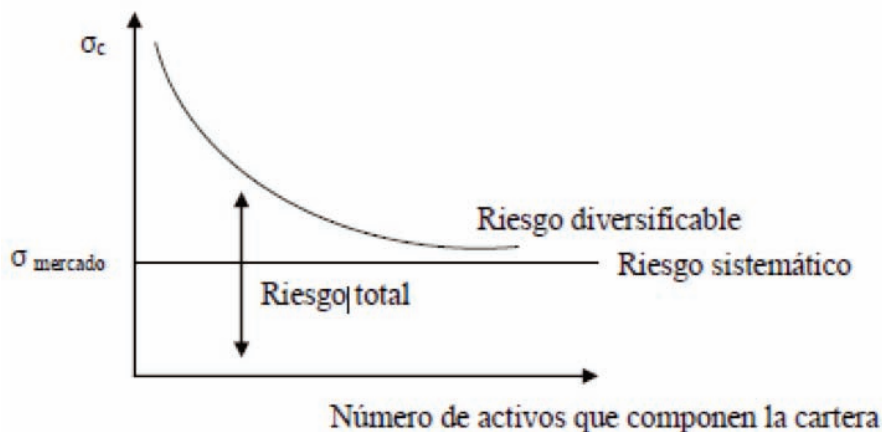
La teoría de Markowitz se centra en la diversificación de la cartera de inversiones, es decir, de la perspicacia del inversionista para invertir sus recursos en activos que le proporcionen rendimientos positivos tanto en periodos de expansión como periodos de recesión.

1.2.2. CAPM

Este modelo, publicado por William Sharpe, habla de dos tipos de riesgos, uno sistemático y otro no sistemático, el riesgo no sistemático es el riesgo del

portafolio y que no tiene relación con el mercado en general, sino con como el inversionista elabora su portafolio y el grado de covarianza entre los activos, el riesgo sistemático es el riesgo que cada valor o activo tiene con relación al mercado, según su sensibilidad a las reacciones que tiene el mercado mismo, ambos riesgos, el sistemático y no sistemático conforman un riesgo total, el cual estaría en función del número de activos que llegaran a componer la cartera o portafolio.

Figura 1: Riesgo sistemático y no sistemático



Fuente: (Gimeno Torres, 2014)

William Sharpe indica en su modelo que el riesgo sistemático se mide mediante un coeficiente que mide las variaciones de una empresa respecto a las variaciones del mercado, el autor denominó a este coeficiente el coeficiente Beta. (Sharpe, 1964)

1.2.3. Beta

Se hará un desarrollo sobre los métodos de cálculo del Beta.

1.2.4. Métodos de cálculo de beta

El cálculo del coeficiente beta puede ser realizado de dos maneras, dependiendo de la situación de la empresa o el país, los cálculos pueden ser cualitativos o cuantitativos.

1.2.4.1. Métodos Cuantitativos

Dentro de los métodos cuantitativos tenemos:

1.2.4.1.1. Cálculo propuesto por Copeland y Weston

Este método de cálculo propuesto por ambos autores es tal vez el más utilizado, debido a la simplicidad de la formula.

La fórmula es la siguiente:

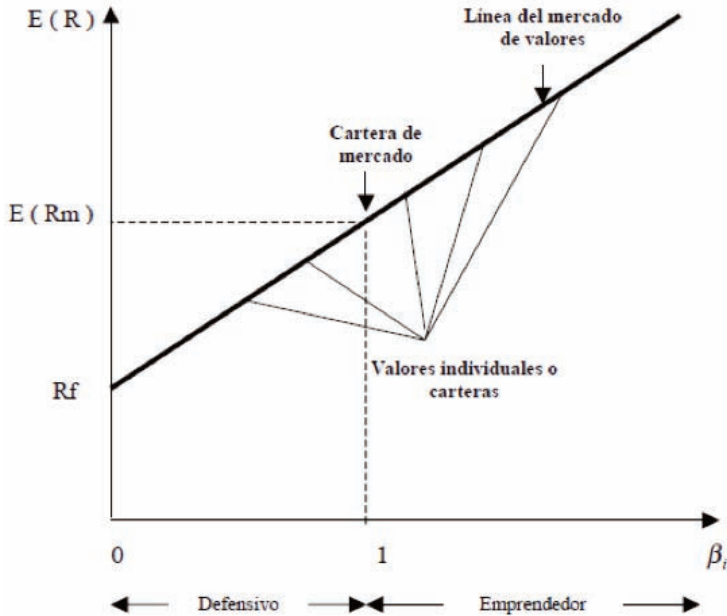
$$\beta = \frac{Cov\ i,M}{\delta^2 M}$$

La fórmula es aplicable a cualquier empresa que tenga y proporcione la información suficiente para realizar el cálculo, al tratarse de la covarianza entre el título de una empresa y el mercado, convencionalmente se considera al mercado como el índice bursátil al que pertenece la empresa o el índice que representa al sector de la empresa, por este motivo este método de cálculo no es aplicable a empresas que no tengan datos de mercado verídicos en sus países de origen ya que el dato es necesario para el cálculo.

1.2.4.1.2. Regresión lineal

Para poder analizar el coeficiente beta desde el punto de vista estadístico, se puede desarrollar la siguiente figura:

Figura 2: Línea del mercado de valores



Fuente: (Flores Sánchez & Quevedo Barahona, 2001)

$$R_i = \alpha + \beta R_M$$

Donde:

Ri: Rendimiento del activo

α : Intercepto

β : Beta

Rm: Rendimiento del mercado

(Támara Ayús, Chica Arrieta, & Montiel Ensuncho, 2017)

Si nos basamos en la regresión lineal según estos autores, el procedimiento sería el siguiente:

1. Realizar un gráfico de dispersión en Excel con los datos del rendimiento del activo en la ordenada, y los datos del rendimiento del activo en la abscisa.
2. Aplicar la función de graficar línea de regresión de acuerdo a la ecuación anteriormente mostrada.
3. El dato de la pendiente será el Beta de la empresa.

1.2.4.1.3. Beta contable (ROE y ROA)

Las betas contables relacionan los ingresos de una empresa con las ganancias del mercado, ambos en el mismo periodo de tiempo, este método de cálculo es útil para aquellas empresas que no tienen un registro histórico del precio de su acción.

Por otro lado, la beta contable presenta las siguientes desventajas:

1. Las ganancias en las empresas tienden a ser modificadas por diversos motivos, lo cual puede producir una beta ajustada de acuerdo a la percepción del empresario.
2. Las empresas en su gran mayoría poseen cálculos diferentes en cuanto a depreciación de activos fijos y demás factores no operacionales los cuales influyen las ganancias desde el punto de vista contable.
3. El período de presentación de los estados financieros es en muchos casos anuales, lo cual no proporcionaría la información necesaria para poder realizar las observaciones necesarias de la regresión.

Las betas contables generalmente son usadas en países emergentes, los cuales presentan diversas limitaciones

- Pocas transacciones en Bolsa.
- Cambios constantes en cuanto a la composición de los índices bursátiles.
- Ausencia de datos estadísticos.
- Alta volatilidad.
- Alta informalidad.
- Ausencia de datos históricos.

El método de cálculo de la beta es el siguiente:

1. Calcular el ROE y ROA de la empresa: esto debido a que estos datos son considerados como tasas de rendimiento de las empresas, y a menudo utilizadas para la toma de decisiones.
2. Calcular el ROE y ROA del índice bursátil o del mercado (Támara Ayús, Chica Arrieta, & Montiel Ensuncho, 2017)
3. Se determina la variación del ROE y ROA.
4. Aplicar las siguientes formulas.

$$\beta_{ROE} = \frac{\text{Cov} (ROE_i, ROE_{\text{Índice}})}{\delta_2 (ROE_{\text{Índice}})}$$

$$\beta_{ROA} = \frac{\text{Cov} (ROA_i, ROA_{\text{Índice}})}{\delta_2 (ROA_{\text{Índice}})}$$

(Támara Ayús, Chica Arrieta, & Montiel Ensuncho, 2017)

1.2.4.1.4. Método de las utilidades

El método fue propuesto por Copeland, Koller y Murrin en su libro *Valuation measuring and managing the value of companies*, según este libro, el método que proponen los autores se obtiene a través de una regresión, pero relacionando la utilidad operativa de la empresa con el retorno del mercado, esta relación podemos verla a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Utilidad Operativa} = \alpha + \beta(\text{Rendimiento del mercado})$$

Si bien este método es de alguna manera más accesible para estimar el coeficiente beta para las empresas, presenta un par de problemas: primero, en algunos casos la empresa podría no tener los datos necesarios de las utilidades, o tener la información incompleta, segundo, en el caso de presentar problemas en el cálculo de los datos necesarios para la aplicación de la regresión, podría dar paso a una mala estimación del coeficiente beta. (Flores Sánchez & Quevedo Barahona, 2001)

1.2.4.2. Métodos Cualitativos

El procedimiento es el siguiente:

1. Ponderar cada factor para totalizar un 100%.
2. Puntuar cada factor de 1 a 5 considerando su contribución al riesgo.
3. Multiplicar la ponderación por la calificación.
4. Realizar una sumatoria de los riesgos ponderados
5. Este resultado es la beta de la empresa.

(Fernández & Carabias, 2007)

1.2.5. Tabla comparativa de métodos de cálculo

Tabla 1: Métodos de cálculo de Beta

Método de Cálculo		Variables Utilizadas	Fórmula Principal
Cuantitativo	Método Copeland-Weston	Rendimiento del activo de la empresa	$\beta = \frac{Cov\ i, M}{\delta^2 M}$
		Indicador de crecimiento de mercado	
	Regresión Lineal	Rendimiento del activo de la empresa	$R_{it} = \alpha + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$
		Rendimiento del mercado	
		Intercepto de regresión	
	Método Contable	ROE de la empresa	$\beta_{ROE} = \frac{Cov(ROE_i, ROE_{Indice})}{\delta^2(ROE_{Indice})}$
		ROE del mercado o índice bursatil	
		ROA de la empresa	$\beta_{ROA} = \frac{Cov(ROA_i, ROA_{Indice})}{\delta^2(ROA_{Indice})}$
		ROA del mercado o índice bursatil	
	Método de las utilidades	Utilidad operativa de la empresa	$Uop = \alpha + \beta(R_M)$
		Rendimiento del Mercado	
		Intercepto de regresión	
Cualitativo	NODERFELASE	Negocio	$\beta = \left(\sum \text{pond. factor} * \text{puntuación} \right)$
		Apalancamiento operativo	
		Directivos	
		Exposición a otros riesgos	
		Riesgo país	
		Flujos, estabilidad	
		Endeudamiento asignado	
		Liquidez de la inversión	
		Acceso a fuentes de fondos	
		Socios	
		Estrategia	
	MARTILLO	Management	$\beta = \left(\sum \text{pond. factor} * \text{puntuación} \right)$
		Asset quality	
		Risk exposure	
		Trade analysis (product/market)	
		IRR of new investments	
		Leverage	
		Liquidity	
	NADEFLEX	Other relevant factors	$\beta = \left(\sum \text{pond. factor} * \text{puntuación} \right)$
		Negocio	
		Acceso al crédito	
		Dirección	
		Endeudamiento	
		Flujos	
		Liquidez de las acciones	
		Exposición a otros riesgos	

Fuente: Elaboración propia, 2019

2. Marco práctico

2.1. Datos del mercado boliviano

En el cálculo de la beta, la variable más importante es el rendimiento del mercado, esto debido a que, como la beta mide el rendimiento de una empresa

en relación al mercado, al no tener este parámetro de relacionamiento, el cálculo de la beta no tendría sentido, por este motivo este dato es el más crucial al momento de realizar los cálculos y se debe analizar con detenimiento.

Todos los países que hacen uso de la beta, utilizan como datos del mercado sus propios índices bursátiles, debido a que estos son un promedio de los rendimientos de todas las empresas que cotizan en bolsa en un determinado país o de un determinado sector, al poseer un índice bursátil activo, el cálculo de la beta no es complicado, ya que este índice muestra el rendimiento del mercado del país en cuestión.

En Bolivia no se tiene un índice bursátil, esto debido a que, en las condiciones actuales no es necesario, el 99% de las operaciones en la Bolsa Boliviana de Valores se realizan con instrumentos de renta fija, para lo cual no se necesita un índice bursátil y al tener sólo un 1% de renta variable, con empresas contadas que cotizan estos instrumentos no se considera necesario por el momento el uso de un índice bursátil en el mercado.

Por este motivo se debe analizar diferentes datos que puedan reflejar el rendimiento del mercado boliviano, entre las opciones analizadas se tienen:

1. Investigar los estudios hechos en Bolivia para la implementación de un índice bursátil y utilizar este índice bursátil como dato para el rendimiento de mercado.
2. Utilizar el Producto Interno Bruto de Bolivia como un indicador de crecimiento y decrecimiento de la economía y el mercado boliviano.
3. Analizar un índice bursátil de un país con similares condiciones económicas, políticas, sociales, financieras etc. para poder usarlo como índice bursátil boliviano.

De estas tres opciones presentadas, se considera apropiada la opción Nro. 2, el uso del PIB de Bolivia como un indicador de rendimiento de mercado, la razón del descarte de las otras dos opciones son las siguientes:

- Para la opción Nro. 1, si bien un índice bursátil propio del país contribuye a un cálculo más sencillo de la beta, no se considera apropiado por el momento debido a que en las condiciones actuales del

mercado no se considera necesario, en el caso de utilizar este índice bursátil, el desconocimiento de este instrumento en el mercado, podría provocar desconfianza en los inversionistas que no están familiarizados con dicho instrumento, e incluso para los potenciales inversores que no conocen el mercado financiero y quieren usarlo por primera vez. El PIB es un indicador económico, el cual es conocido por la totalidad de la población boliviana, por ende, los inversionistas, lo cual proporcionaría cierta sensación de seguridad, hasta que la población llegue a confiar en los mercados financieros y la cultura financiera crezca. Si bien para esta investigación, se está descartando el uso del índice bursátil, es más que nada por una cuestión de desconocimiento y poco desarrollo del mercado financiero y la cultura financiera en general, cuando estas variables cambien y el mercado se vaya desarrollando y se admita el uso de un índice bursátil en la Bolsa Boliviana de Valores, se ve conveniente reemplazar el PIB por el índice bursátil.

- Para la opción Nro. 3 la razón del descarte es mucho más sencilla, lo que esta investigación pretende es proveer información nacional, con datos reales y propios del país, sin influencia internacional que pueda distorsionar la realidad, por este motivo el uso de un índice bursátil de otro país, a pesar de que pueda tener condiciones similares al mercado boliviano, no es 100% la realidad boliviana, lo cual dejaría campo a malas interpretaciones y malos análisis, por este motivo, los cálculos que se hacen en esta investigación deben ser con datos del país.

2.2. Entidades que cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores

La Bolsa Boliviana de Valores tiene dentro de su página oficial una lista de los emisores, al día de hoy existen 127 emisores, de los cuales 51 cotizan o cotizaron en instrumentos de renta variable, sin embargo se toma una muestra de simplemente 10 empresas, esto debido a que los emisores tienen una antigüedad que comienza desde 1994, 38 de los 51 emisores tienen una antigüedad superior a los 5 años, y las empresas restantes presentan datos desde 2016, lo cual, para realizar el cálculo de beta mediante regresión lineal, no nos dejaría con los datos suficientes para el cálculo, por este motivo se considera necesario ampliar el periodo de análisis de las empresas, considerando los datos de las empresas que emitieron acciones desde el año

2003 al año 2011, lo cual reduce la muestra a 10 empresas, las cuales proporcionarían los datos suficientes para realizar un cálculo adecuado del coeficiente.

Una vez aplicados estos filtros, se tiene como resultado las siguientes empresas:

Tabla 2: Muestra de Empresas que cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores

<u>Empresas</u>	<u>Año de emisión</u>
Nacional Seguros Vida y Salud S.A.	2003
Banco Fortaleza S.A.	2004
YPFB Andina S.A.	2004
Empresa Eléctrica Ende Guaracachi S.A.	2005
Nacional Seguros Patrimoniales y Fianzas S.A.	2007
Empresa de Ingeniería y Servicios Integrales Cochabamba S.A.	2007
Banco Fassil S.A.	2009
Banco Ganadero S.A.	2011
Banco PyMe Ecofuturo S.A.	2011
Tecnología Corporativa TECORP S.A.	2011

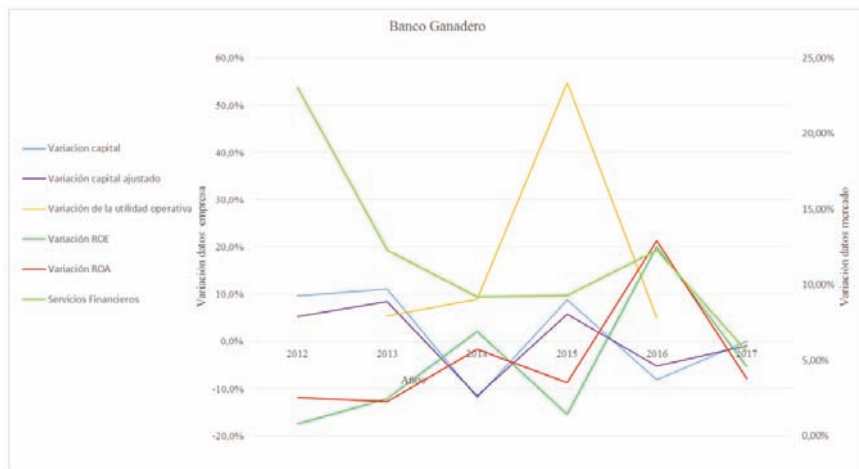
Fuente: Elaboración Propia en base a (Bolsa Boliviana de Valores, 2019)

2.3. Análisis de Variables para empresas

A continuación presentamos el análisis de las variables de las empresas y los fondos de inversión seleccionados en la muestra.

Figura 3: Análisis de variables- Banco Ganadero S.A.

Para el Banco Ganadero el análisis de variables es el siguiente:



Fuente: Elaboración propia, 2019

- El capital social y el capital ajustado tienen una relación directa entre sí, pero una relación indirecta con el PIB del sector al que pertenece la empresa, en este caso de servicios financieros, podría deducirse que, ante un crecimiento del PIB, el capital de este banco decrece.

- El ROE y ROA tienen una relación directa entre sí, el ROA con el PIB tienen una relación inversa, por lo tanto la relación entre el ROE y el PIB de igual manera es inversa, en cuanto a la utilidad operativa presenta datos mucho más drásticos pero igualmente con relación inversa respecto al PIB del sector al que pertenece el banco, lo que nos daría un indicio de una beta elevada en su respectivo cálculo.

3. Marco conclusivo

3.1. Resultados e interpretación

Los resultados del cálculo de la beta por empresa se encuentran expuestos a continuación:

3.1.1. Cálculo cuantitativo

El cálculo del coeficiente beta para el Banco Ganadero S.A. se resume en las siguientes tablas:

Tabla 3: Cálculo coeficiente beta – Banco Ganadero S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresion lineal (capital pagado)	Regresion lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	0,002353686	0,00163803		
VARIANZA (mercado)	0,003589467	0,003589467		
BETA	0,655720284	0,456343581	$y = 0,6557x - 0,0625$	$y = 0,4563x - 0,0518$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,002471755	-0,00104048
VARIANZA (mercado)		0,003589467	0,003589467
BETA	$y = 7,0994x - 0,4607$	-0,688613353	-0,289870337

Fuente: Elaboración propia, 2019

Interpretación: Como podemos observar en las tablas anteriores, esta empresa tiene una relación directa con el mercado, en este caso, contrario a los anteriores, la beta es menor a 1, la cual la hace menos sensible a las variaciones del mercado y por lo tanto menos riesgosa, lo cual la hace una opción para los inversionistas con perfil conservador.

Para poder apreciar de mejor manera la diferencia entre métodos y empresas tenemos la siguiente tabla comparativa:

Empresas	Año de emisión	Beta por Copeland-Weston		Beta por Regresión lineal		Utilidad operativa	Método de las utilidades	
		Capital	Capital Ajustado	Capital	Capital Ajustado		ROE	ROA
Nacional Seguros Vida y Salud S.A.	2003	-0,9871884	-1,000624	$y = -0,9872x + 0,1294$	$y = -1,0001x + 0,141$		-16,04585072	-11,66271921
Banco Fortalezo S.A.	2004	-0,7572772	-0,9240270	$y = -0,7573x + 0,0958$	$y = -0,924x + 0,1162$	$y = -6,2608x + 1,3413$	-3,75642885	-5,411671031
YPFB Andino S.A.	2004	0,0000000	0,4779452	$y = 0$	$y = 0,4779x - 0,0096$	$y = -3,9513x + 1,0394$	-1671,358428	-1758,21321
Empresa Eléctrica Ende Guaraní S.A.	2005	-13,3378168	-15,2589071	$y = -13,338x + 0,866$	$y = -15,259x + 0,9889$	$y = -5,681x + 0,294$	-73,9865939	-63,81859962
Nacional Seguros Patrimonios y Fianzo S.A.	2007	1,0186073	0,7357967	$y = 1,0186x - 0,0562$	$y = 0,7358x - 0,0477$	$y = 635,2x - 72,51$	1,610708959	0,694553528
Empresa de Ingeniería y Servicios Integrales Codelumbe S.A.	2007	-28,5570947	15,3363744	$y = -28,557x + 1,6443$	$y = 15,336x - 0,6316$	$y = -3,9596x + 0,0147$	54,7459598	71,4939287
Banco Fasil S.A.	2009	0,0000000	0,0000000	$y = -5,7255x + 0,7426$	$y = -5,6322x + 0,7342$	$y = -5,8752x + 1,5165$	-211,1652103	-141,1370385
Banco Ganadero S.A.	2011	0,0000000	0,0000000	$y = 0,6557x - 0,0625$	$y = 0,4563x - 0,0518$	$y = 7,0994x - 0,4607$	-0,68613353	-0,289870337
Banco PyMe Ecológico S.A.	2011	-0,2407652	-1,0703969	$y = -0,2408x + 0,0074$	$y = -1,0704x - 0,0091$	$y = 5,0261x - 0,4395$	-2,123127975	-2,639944246
Tecnología Corporativa TECORP S.A.	2011	-1,9670759	1,0286866	$y = -1,9671x + 0,0665$	$y = 1,0287x - 0,106$	$y = 25,091x - 1,1851$	-7,554066454	11,20715874

3.1.1.1. Cálculo cualitativo

Los métodos de cálculo cualitativos se aplicaron a todas las empresas, con las siguientes especificaciones:

1. Debido a que los tres métodos de cálculo cualitativos tienen variables que se repiten en cada uno de ellos, que nos estaría llevando a realizar el mismo cálculo de tres maneras diferentes, se ve por conveniente fusionar los tres métodos de cálculo cualitativos, utilizando las variables que se tienen en común en estos métodos, quedándonos con las siguientes variables: Negocio, Apalancamiento, Directiva, Exposición a los riesgos, Liquidez de las acciones, Flujos, Endeudamiento y Acceso a nuevo financiamiento.
2. Se otorga una ponderación equitativa a todas las variables utilizadas.
3. La calificación otorgada a las variables por el momento es de 3, debido a que la calificación que se da a las variables debería ser resultado de un grupo focal interno de la empresa, y otorgarle una calificación acorde a su situación actual, no se utiliza una calificación de 1 o 5, debido al grado de subjetividad del método de cálculo, ya que si se

consideran los extremos se estaría emitiendo una opinión tal vez exagerada con respecto a la realidad actual de las empresas, por este motivo se considera una respuesta intermedia.

Tabla 5: Cálculo coeficiente beta cualitativo

Factores a evaluar	Ponderación	Calificación	Resultado
Negocio	12,50%	3	0,375
Apalancamiento	12,50%	3	0,375
Directiva	12,50%	3	0,375
Exposición a los riesgos	12,50%	3	0,375
Liquidez de las acciones	12,50%	3	0,375
Flujos	12,50%	3	0,375
Endeudamiento	12,50%	3	0,375
Acceso a nuevo financiamiento	12,50%	3	0,375
BETA			3

Fuente: Elaboración propia, 2019

3.1.2. Análisis de Resultados

3.1.2.1. Métodos Cuantitativos

3.1.2.1.1. Método Copeland-Weston y Regresión lineal

En este método de cálculo se puede indicar que los resultados obtenidos son coherentes con la situación actual, en este método se utilizó tanto el capital pagado como tal y un capital ajustado, los resultados no difieren mucho entre ellos, sin embargo es recomendable que se utilice como dato el capital con el que la empresa comienza sus operaciones, este capital puede estar compuesto de diversas cuentas dependiendo la empresa, por lo cual este dato debe estar cuidadosamente calculado para poder obtener un resultado más realista de la beta.

3.1.2.1.2. Método Contable

Para este método de cálculo en las empresas se realizó el cálculo tanto del ROE y ROA con los datos obtenidos de los estados financieros de los periodos correspondientes, sin embargo, es recomendable que el cálculo de la beta se realice con datos oficiales calculados por la misma empresa para de esta forma

eliminar el cierto margen de error que se tienen en los datos calculados, como es de esperarse la beta obtenida tanto del ROE como del ROA son diferentes, pero igualmente coherentes que en los cálculos anteriores.

3.1.2.1.3. Método de Utilidades

En el método de las utilidades, que es en esencia el cálculo en base a la utilidad operativa, se utilizaron los datos presentados en los estados financieros, los resultados obtenidos para la beta entre estos modelos son diferentes, esto debido a que estamos relacionando la variable del mercado con diferentes variables que se consideran importantes para el desarrollo de la empresa, que no necesariamente involucra que la misma realice la emisión de acciones.

3.1.2.2. Métodos Cualitativos

En cuanto a los métodos cualitativos, es importante recalcar que al tratarse de la asignación de un peso y una calificación a cada variable, el análisis es subjetivo, por lo que se asignó el mismo peso a todas las variables y se asignó un rango de calificación para cada uno, muy aparte de la subjetividad que conlleva este método de cálculo, también es importante recalcar que este análisis es interno, la metodología cualitativa debería realizarse en un grupo focal con miembros de la misma empresa y algún miembro que conozca a detalle la situación del sector, por este motivo los resultados obtenidos puede que no estén muy acordes con la realidad actual.

3.1.2.3. Otras Consideraciones

Los métodos de cálculo evaluados tienen diferentes parámetros de evaluación, generalmente el dato que se evaluará de la empresa es el que varía, se realizó el cálculo de la beta utilizando estos métodos debido a que en Bolivia la mayoría de las empresas no realizan la emisión de acciones, más que nada por la desconfianza en el mercado financiero, el cual recién está iniciándose, por este motivo tanto la selección de las empresas que se calcularon como las mismas metodologías de cálculo tienen un motivo. Se utilizan las empresas que emitieron acciones para poder aplicar todos los métodos de cálculo en ellas y poder detectar las diferencias que existen entre método y método, los criterios utilizados y la coherencia de los mismos. De igual manera se utilizó

los métodos de cálculo que permitan obtener el coeficiente beta sin la necesidad de que las empresas tengan o no acciones, esto para que la totalidad de empresas que se encuentran en Bolivia, ya sean pequeñas, medianas o grandes puedan calcular el coeficiente beta, el cual es necesario para la toma de decisiones o nuevas inversiones que podrían favorecer a las empresas.

En cuanto a los métodos de cálculo cualitativo, el cual es un método de cálculo interno que realizaría la empresa o el fondo, que conlleva un alto grado de subjetividad, se analizó la posibilidad de fusionar un método de cálculo cualitativo con uno cuantitativo, esto con el objetivo de mezclar ambas variables y proporcionar un cálculo más completo en cuanto al desempeño de la empresa y el grado de riesgo que esta tiene respecto al mercado, no se debe perder de vista que el resultado obtenido continúa siendo un resultado interno, que no debería ser utilizado como dato oficial de la empresa, sino más bien como un referente interno de su situación.

Conclusiones

Los métodos seleccionados para los emisores de la Bolsa Boliviana de Valores son el método de Copeland-Weston y el método de regresión lineal, esto debido a que estos métodos manejan datos oficiales que tiene la BBV, lo cual nos daría la seguridad de un beta calculado de manera correcta, los otros métodos no son recomendables para los emisores de la BBV debido al margen de error que presentan y al alto grado de manipulación de datos que se puede tener, sobre todo en los métodos contables y de utilidades, ya que las cuentas que ingresan al cálculo no necesariamente contribuirían al cálculo de las utilidades operativas, ROE y ROA, sin embargo es importante destacar que debido a que estos métodos no necesitan de la emisión de acciones, pueden ser utilizados y probablemente sean más utilizados en el país debido al grado de informalidad que presentan las empresas en nuestro medio, esta beta calculada por estos métodos no deberían ser tratados como datos oficiales sino como una línea de referencia para poder determinar un aproximado del riesgo que presenta la empresa, añadiendo a esto también es importante recalcar que los métodos cualitativos pueden sumar a la beta cuantitativa pero no así reemplazarla debido al grado de subjetividad que estos métodos presentan.

El cálculo de este coeficiente representa un gran apoyo para los inversionistas actuales y potenciales, debido a que este riesgo al que están expuestos debe ser proporcionado por las entidades para el buen porvenir de las inversiones en el país, una vez conocido este riesgo, comienza la labor educativa que se puede dar en materia financiera a los usuarios y clientes de las diversas entidades para que la población pueda informarse y poder contribuir al desarrollo de nuestro mercado financiero y particularmente de la Bolsa Boliviana de Valores.

Referencias bibliográficas

- Bloomberg. (20 de Junio de 2019). *Bloomberg*. Obtenido de Bloomberg professional service overview: <https://guides.lib.uwo.ca/bloomberg/equities>
- Bolsa Boliviana de Valores. (05 de julio de 2019). *Bolsa Boliviana de Valores S.A.* Obtenido de Bolsa Boliviana de Valores S.A.: <https://www.bbv.com.bo/>
- Fernández, P., & Carabias, J. M. (2007). El peligro de utilizar betas calculadas. *IESE Business School*, 01-30.
- Flores Sánchez, P., & Quevedo Barahona, P. (2001). Análisis de riesgo: Obtención de betas patrimoniales para empresas del Ecuador. (*Tesis de Licenciatura*). Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil.
- Gimeno Torres, M. (2014). Evolución del modelo CAPM a lo largo de la historia de la economía financiera. (*Tesis de Maestría*). Universidad Pontificia Comillas Madrid, Madrid, España.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The journal of finance*, 77-91.
- Rubio, F. (2004). Contrastación de metodologías para el cálculo de beta de mercado: el caso de España. *Programa doctoral de Finanzas y Economía*, 25-40.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
- Támara Ayús, A. L., Chica Arrieta, I. E., & Montiel Ensuncho, A. (2017). Metodología de cálculo del Beta: Beta de los activos, Beta apalancado y Beta corregido por Cash. *Espacios*, 38(34), 15.
- Terrazas Pastor, R. A. (2018). *Metodología de la Investigación*. Cochabamba, Bolivia: Tersil.

ANEXOS

Anexo 1: Cálculo coeficiente beta – Nacional Vida Seguros y Salud S.A.

METODO	Copeland-Weston (capital)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,004960877	-0,005025572	
VARIANZA (mercado)	0,005025258	0,005025258	
BETA	-0,987188448	-1,000062353	$y = -0,9872x + 0,1294$

METODO	Regresión lineal (capital ajustado)	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,080634544	-0,058608176
VARIANZA (mercado)		0,005025258	0,005025258
BETA	$y = -1,0001x + 0,141$	-16,04585072	-11,66271921

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 2: Cálculo coeficiente beta Banco Fortaleza S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,001776883	-0,002168146		
VARIANZA (mercado)	0,00234641	0,00234641		
BETA	-0,757277222	-0,924026969	$y = -0,7573x + 0,0958$	$y = -0,924x + 0,1162$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,008814123	-0,012698
VARIANZA (mercado)		0,00234641	0,00234641
BETA	$y = -6,2608x + 1,3413$	-3,75642885	-5,411671031

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 3: Cálculo coeficiente beta – YPFB Andina S.A.

METODO	Copeland-Weston (capital)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	0	0,003532444		
VARIANZA (mercado)	0,007390897	0,007390897		
BETA	0	0,477945215	$y = 0$	$y = 0,4779x - 0,0096$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-12,35283872	-12,84695556
VARIANZA (mercado)		0,007390897	0,007390897
BETA	$y = -3,9513x + 1,0394$	-1671,358428	-1738,21321

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 4: Cálculo coeficiente beta – Empresa Eléctrica ENDE Guaracachi S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital pagado)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,002195789	-0,002512055		
VARIANZA (mercado)	0,000164629	0,000164629		
BETA	-13,33781676	-15,25890707	$y = -13,338x + 0,866$	$y = -15,259x + 0,9889$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,012180323	-0,010506379
VARIANZA (mercado)		0,000164629	0,000164629
BETA	$y = -5,681x + 0,294$	-73,9865939	-63,81859962

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 5: Cálculo coeficiente beta – Nacional seguros patrimoniales y fianzas S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital pagado)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	0,002606967	0,001883157		
VARIANZA (mercado)	0,002559344	0,002559344		
BETA	1,018607346	0,735796696	$y = 1,0186x - 0,0562$	$y = 0,7358x - 0,0477$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		0,004122359	0,001777602
VARIANZA (mercado)		0,002559344	0,002559344
BETA	$y = 635,2x - 72,51$	1,610708959	0,694553528

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 6: Cálculo coeficiente beta - Empresa de Ingeniería y Servicios Integrales Cochabamba S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital pagado)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,003008331	0,001615602		
VARIANZA (mercado)	0,000105344	0,000105344		
BETA	-28,5570947	15,33637435	$y = -28,557x + 1,6443$	$y = 15,336x - 0,6316$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		0,005768114	0,006867317
VARIANZA (mercado)		0,000105344	9,60545E-05
BETA	$y = -3,9596x + 0,0147$	54,75479598	71,4939287

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 7: Cálculo coeficiente beta - Banco Fassil S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital pagado)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,017356446	-0,017073615		
VARIANZA (mercado)	0,003031411	0,003031411		
BETA	-5,725534238	-5,632234252	$y = -5,7255x + 0,7426$	$y = -5,6322x + 0,7342$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,640128481	-0,427844331
VARIANZA (mercado)		0,003031411	0,003031411
BETA	$y = -5,8752x + 1,5165$	-211,1652103	-141,1370385

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 8: Cálculo coeficiente beta – Banco PyMe Ecofuturo

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital pagado)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,000864219	-0,003842154		
VARIANZA (mercado)	0,003589467	0,003589467		
BETA	-0,240765241	-1,070396897	$y = -0,2408x + 0,0074$	$y = -1,0704x + 0,0691$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,007620897	-0,00933082
VARIANZA (mercado)		0,003589467	0,003534476
BETA	$y = 5,0261x - 0,4395$	-2,123127975	-2,639944246

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 9: Cálculo coeficiente beta – Tecnología Corporativa TECORP S.A.

METODO	Copeland-Weston (Capital pagado)	Copeland-Weston (capital ajustado)	Regresión lineal (capital pagado)	Regresión lineal (capital ajustado)
COVARIANZA (empresa, mercado)	-0,000178348	9,32676E-05		
VARIANZA (mercado)	9,06667E-05	9,06667E-05		
BETA	-1,967075915	1,028686649	$y = -1,9671x + 0,0665$	$y = 1,0287x - 0,106$

Fuente: Elaboración propia, 2019

METODO	Método de utilidades	Método contable ROE	Método contable ROA
COVARIANZA (empresa, mercado)		-0,000684904	0,001016116
VARIANZA (mercado)		9,06667E-05	9,06667E-05
BETA	$y = 25,091x - 1,1851$	-7,554086454	11,20715874

Fuente: Elaboración propia, 2019

Declaro explícitamente no tener conflicto de intereses con la Revista Perspectivas, con ningún miembro de su Comité Editorial, ni con su entidad editora, la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”.

Laura Poquechoque Arnez (2020). “Estimación de cálculo de coeficiente beta para empresas que cotizan en la Bolsa Boliviana de Valores”. Perspectivas, Año 23, N° 45, mayo 2020. pp. 61-84. Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, Unidad Académica Regional Cochabamba. Clasificación JEL: D81, G11, G24.

Recepción: 27-01-2020

Aprobación: 01-03-2020