

## BOLSAS DE VALORES: RENTABILIDAD Y RIESGO

### STOCK EXCHANGES: RENTABILITY AND RISK

<sup>1</sup>Elias Felix Huertas Camones

#### Resumen

Las bolsas de valores del mundo constituyen una de las alternativas atractiva de inversión en el mundo. En el caso de Perú, debido a las escasas alternativas de inversión que tenemos, es necesario considerar la posibilidad de invertir en otros países. Para evaluar las alternativas de inversión, tanto locales como del exterior, es necesario conocer por lo menos la rentabilidad y el riesgo de cada alternativa. Por esta razón esta investigación tuvo como propósito principal determinar la relación existente entre riesgo y rentabilidad en los índice generales de las Bolsas de Valores del mundo en la última década, se calculó el riesgo y rentabilidad de cada una de las bolsas del mundo, y finalmente se trató de determinar las diferencias entre las regiones del mundo. La base de datos para esta investigación estuvo constituida por la serie histórica mensual de los índices generales de bolsa de los diferentes países. Estos datos fueron procesados utilizando el software PH stat2. Las principales conclusiones a las que se llegó fueron que existe una relación lineal positiva entre riesgo y rentabilidad de las Bolsas de Valores del Mundo, las Bolsas De Valores de la región Asia Pacífico fueron las más rentables y las de mayor riesgo, las de Américas presentaron riesgo y rentabilidad intermedia y las de Europa y África Medio Este mostraron los menor niveles de riesgo y de rentabilidad.

**Palabras clave:** Bolsa de valores, índice general, rentabilidad y riesgo.

#### Abstract

The stock markets of the world are one of the attractive investment alternatives in the world. In the case of Peru, due to limited investment alternatives that we have, we must consider the possibility of investing in other countries. To evaluate investment alternatives, both local and from abroad, we need to know at least the return and risk of each alternative. Therefore this research had as main purpose to determine the relationship between risk and return in the general index of the Stock Exchanges of the world in the last decade, the risk and return of each of the world's stock was calculated, and finally it sought to determine the differences between the regions. The database for this study consisted of monthly time series of the broad stock market indices of different countries. These data were processed using the software PH STAT2. The main conclusions reached were that there is a positive linear relationship between risk and return of the stock exchanges of the world, the Stock Exchanges of the Asia Pacific region were the most profitable and riskier, the Americas presented intermediate risk and profitability and Africa Europe and the Middle East showed the lowest levels of risk and return.

**Key words:** Stock exchange, broad index, return and risk.

#### 1. Introducción

Las bolsas de valores del mundo constituyen una de las alternativas atractiva de inversión del mundo. En el caso de nuestro país Perú, debido a las escasas alternativas de inversión que tenemos, es necesario considerar la posibilidad de invertir en otros países. Para evaluar las alternativas de inversión, tanto locales como del exterior, es necesario conocer por lo menos la rentabilidad y el riesgo de cada alternativa.

Como toda alternativa de inversión, la inversión en las bolsas de valores está sujeta al riesgo; por lo tanto, si se mide la rentabilidad de una inversión también se debe medir el riesgo asociado que conlleva. Desde el punto de vista financiero se afirma que para obtener

mayor rentabilidad hay que estar dispuesto a aceptar un mayor nivel del riesgo. Basado en esta afirmación, en esta investigación se trata de indagar si lo mencionado también se cumple para las inversiones en las Bolsas de Valores.

El Problema general que se abordara en esta investigación es ¿Qué relación existe entre riesgo y rentabilidad en las bolsas de valores?, los problemas específicos a abordar son: ¿Cuál es la rentabilidad de las Bolsas de Valores?, ¿Cuál es el riesgo de las Bolsas de Valores? Y si ¿Existe diferencias entre la rentabilidad y riesgo de las Bolsas de Valores de las diferentes regiones del mundo?

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación es determinar la relación que existe entre riesgo y

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Gestión Empresarial, UNALM. E-mail: [huertaelias@lamolina.edu.pe](mailto:huertaelias@lamolina.edu.pe)

rentabilidad de las Bolsas de Valores. Los objetivos específicos son: determinar la rentabilidad de las Bolsas de Valores, determinar el riesgo de las Bolsas de Valores y determinar las diferencias entre la rentabilidad y riesgo de las Bolsas de Valores de las diferentes regiones del mundo.

## 2. Materiales y método

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional Agraria La Molina, en el distrito de la Molina, en la provincia y región de Lima, Perú.

La hipótesis general de investigación fue: la rentabilidad y riesgo de las Bolsas de Valores presentan una asociación positiva.

La presente investigación es descriptiva porque describe la situación de la rentabilidad y riesgo de las diversas Bolsas de Valores del mundo. Es correlacional por que trata de determinar el grado de asociación entre la variables riesgo y rentabilidad de las Bolsas de Valores del Mundo.

La fuente de datos de los índices generales de Bolsas fueron los reportes mensuales de los índices generales de cada una de las Bolsas De Valores del Mundo. Estos datos están basados en los reportes mensuales de las Bolsas de Valores de cada país así como de las estadísticas de la Federación Mundial de Mercados de Valores WFE<sup>2</sup>. El periodo de tiempo considerado comprende la última década, es decir desde el año 2006 hasta Junio del año 2015.

La metodología consistió en primer lugar en obtener la base de datos de índices generales de las Bolsas de fuentes secundarias, luego se procedió a calcular el riesgo y rentabilidad de cada Bolsa o mejor dicho de cada índice general de cada Bolsa. Enseguida, se procedió a realizar la comparación del promedio de rentabilidad y riesgo entre los índices general de la Bolsas de las diferentes regiones del mundo. Finalmente, se procedió a correlacionar el riesgo y la rentabilidad de las bolsas del mundo. Es necesario aclarar que las rentabilidades promedio anual se obtuvieron mediante la capitalización compuesta de las rentabilidades promedio.

Basado en Ross et al<sup>3</sup> (2012) y Brealey et al<sup>4</sup> (2010), los cálculos de riesgo y rentabilidad se realizaron con las siguientes modalidades y formulas:

a) Rentabilidad mensual,  $R = [ \{ P_i - P_{(i-1)} \} / P_{(i-1)} ] * 100$

Dónde:

R = Rentabilidad.

P<sub>i</sub> = Precio en el periodo.

P<sub>(i-1)</sub> = Precio del periodo anterior.

b) Rentabilidad promedio,  $R_p = \sum R_i / n$

Dónde:

R<sub>i</sub> = Rentabilidad de cada periodo.

n= número de periodos de la serie.

c) Rentabilidad acumulada del periodo (Ra).

Dónde:

$R_a = [(P_n - P_o) / P_o] * 100$ .

P<sub>n</sub> = Precio en el periodo final de la serie.

P<sub>o</sub> = Precio en el periodo inicial de la serie.

El riesgo se calculó mediante las formulas, ya conocidas, de desviación estándar ( $\sigma$ ) y Coeficiente de variabilidad (CV).

Para el procesamiento de datos se utilizó Excel y el software PH Stat<sup>5</sup>.

Para la comparación de los promedios de rentabilidad de las Bolsas entre regiones del mundo, se determinó la rentabilidad y su riesgo por cada región y se procedió a realizar las comparaciones. Las variables utilizadas fueron: rentabilidad promedio, rentabilidad acumulada, riesgo según desviación estándar y también el coeficiente de variabilidad.

Para medir el grado de asociación entre riesgo y rentabilidad se realizó una regresión lineal simple. La variable dependiente fue la rentabilidad y la variable independiente fue el riesgo.

Las Bolsas de Valores y sus respectivos índices generales con los cuales se realizó esta investigación fueron 49. Además, estos fueron agrupados en tres regiones, de acuerdo a lo considerado por la WFE citada anteriormente, Asia Pacífico, Américas y Europa y África medio este. En el Cuadro 1 se presentan los índices con sus respectivos países y su región.

Es necesario hacer una breve revisión del concepto de índices bursátiles. Según Martin, (2007)<sup>6</sup> “un índice bursátil es un parámetro que tiene por objeto medir la evolución de un determinado mercado”. Con tal propósito se debe elegir un conjunto de acciones correspondientes a empresas representativas. Un índice bursátil es un indicador que representa la evolución de un conjunto de acciones representativas de esta Bolsa. Lo más importante en un índice es la variación porcentual, es decir si por ejemplo el índice subió 5% significa que el precio del conjunto de acciones consideradas subió en promedio esa cantidad. A esto índices se les denomina el barómetro de las Bolsas. Los índices pueden ser generales o específicos.

<sup>5</sup><http://wps.aw.com/phstat/>

<sup>6</sup>Martin, Miguel. Mercado de capitales. Thomson 20107.

<sup>2</sup>World Federation of Exchanges. <http://www.world-exchanges.org/>

<sup>3</sup>Ross, Westerfield y Jaffe. 2012. Finanzas Corporativas. McGraw Hill.

<sup>4</sup>Brealey & Myers, S. 2011. Fundamentos de Finanzas Corporativas. McGraw Hill.

Los índices son específicos porque consideran un número limitado de acciones que corresponden a las más representativas, tal como ocurre con el índice selectivos o más conocido como blue chip de la Bolsa de Valores de Lima Perú. Los índices también pueden ser generales porque comprenden una cantidad mayor de acciones que corresponde a las acciones más negociadas en el mercado. En el caso de la Bolsa de Valores de Lima el índice selectivo comprende 15 acciones o empresas y el general 38 acciones.

En cuanto a las limitaciones del estudio debemos mencionar que en esta investigación solo se considerado los índices generales. También, es preciso mencionar que el análisis se ha limitado a la última década. Se han considerado 49 índices de Bolsas, algunos como el caso de la Bolsa de Colombia y otros no se pudieron considerar por no contar con datos completos para el periodo considerado y tampoco otros como el índice American SE que dejaron de ser un índice general.

### 3. Resultados y discusión

A continuación se presentan los principales resultados correspondientes a la rentabilidad, y riesgo de los índices de las bolsas de valores de los diferentes países.

#### 3.1 Rentabilidad

Según los resultados obtenidos, el índice que presenta la mayor **rentabilidad acumulada** es FBM Emas Index correspondiente a la Bolsa de Malasia, con una rentabilidad de 1,187.9%. Esta cifra es significativamente mayor que la rentabilidad del índice que ocupó el segundo lugar con 702% que pertenece al índice SZSE composite Index de la Bolsa Shenzhen de China. Esto dos índices corresponden a la región Asia Pacifico. El tercer lugar fue ocupado por el índice Composite de la Bolsa de Valores de Buenos Aires, Argentina correspondiente a la región de las Américas.

Las menos rentables fueron el índice General Price que corresponde a la Bolsa Valores de Atenas con una rentabilidad acumulada negativa, es decir una pérdida de 80%, el índice BSX Index De la Bolsa de Valores de Bermuda con -70%. La tercera menos rentable fue el índice SE Price Index de la Bolsa Wiener Börse de Viena Austria.

Los índices que presentaron una rentabilidad intermedia fueron el índice Kospi de la Bolsa de Valores de Corea con 55%, el índice SMI de la Bolsa de Suiza con 48%, el índice Cdax de la Bolsa Deutsche Börse de Alemania con 44.6% y el índice Taiex de la Bolsa de Valores de Taiwan que obtuvo 42.7% de rentabilidad acumulada

Las rentabilidades acumuladas correspondientes a cada uno de los índices de Bolsa se muestran en detalle en el Cuadro 1 y Figura 1

**Cuadro 1.** Rentabilidad Acumulada 2006 -Junio 2015.

Bolsa de Valores	Índice	Región	Ra
Athens Exchange	General Price	EAME	-80.0%
Bermuda SE	BSX Index	Américas	-70.0%
Wiener Börse	SE Price Index	EAME	-34.9%
Luxembourg SE	Lux General Price	EAME	-32.9%
Borsa Italiana	FTSE Italia MIB Storico	EAME	-29.7%
Malta SE	MSE Share Index	EAME	-24.5%
Irish SE	ISEQ Overall	EAME	-18.5%
Budapest SE	BUMIX	EAME	-14.2%
BME Spanish Exchanges Bilbao	Índice Bolsa Bilbao 1999	EAME	-11.4%
BME Spanish Exchanges Madrid	IGBM Index	EAME	-8.9%
Japan Exchange Group - Tokyo	TOPIX	Asia Pacific	-4.7%
Euronext Lisbon	BVL General	EAME	-4.4%
NASDAQ OMX Nordic Helsinki	OMXH	EAME	-2.0%
BME Spanish Exchanges Barcelona	BCN Global - 100 Index	EAME	0.0%
Egyptian Exchange	EGX 30 Index	EAME	5.6%
Euronext Paris	SBF 250	EAME	6.3%
Euronext Amsterdam	AAX	EAME	7.5%
Euronext Brussels	General Price	EAME	10.6%
Australian SE	All Ordinary Price	Asia Pacific	11.7%
TMX Group	S&P/TSX Composite	Américas	21.9%
Oslo Børs	OSEBXPR	EAME	22.8%
NYSE	Composite	Américas	33.3%
BM&FBOVESPA	Ibovespa	Américas	38.3%
BME Spanish Exchanges Valencia	IGBV Index	EAME	41.9%
Taiwan SE Corp.	TAIEX	Asia Pacific	42.7%
Deutsche Börse	CDAX Price	EAME	44.6%
SIX Swiss Exchange	SMI	EAME	48.1%
Korea Exchange	KOSPI	Asia Pacific	48.2%
Tel Aviv SE	General	EAME	55.2%
NASDAQ OMX Nordic Stockholm	OMXS	EAME	64.3%
Hong Kong Exchanges	S&P/HKEX LargeCap Index	Asia Pacific	75.2%
Borsa Istanbul	ISE 100 Index	EAME	84.5%
The Stock Exchange of Thailand	SET Index	Asia Pacific	97.3%
Santiago SE	IGPA	Américas	99.5%
NASDAQ OMX Nordic Copenhagen	OMXC	EAME	100.0%
NASDAQ OMX	Composite	Américas	116.3%

Continuación del cuadro 1

Lima SE	Índice General BVL (IGBVL)	Américas	132.8%
Mexican Exchange	IPC CompMx	Américas	156.2%
Johannesburg SE	FTSE/JSE All Share	EAME	162.4%
National Stock Exchange India	S&P CNX 500	Asia Pacific	166.7%
BSE India	S&P BSE 500	Asia Pacific	172.3%
Colombo SE	CSE All Share	Asia Pacific	228.2%
Shanghai SE	SSE Composite Index	Asia Pacific	240.0%
Philippine SE	PSE Index (PSEi)	Asia Pacific	252.6%
Indonesia SE	Composite Index JSX	Asia Pacific	298.5%
Singapore Exchange	Straits Times Index	Asia Pacific	433.8%
Buenos Aires SE	Composite	Américas	508.7%
Shenzhen SE	SZSE Composite Index	Asia Pacific	702.4%
Bursa Malaysia	FBM Emas Index	Asia Pacific	1187.9%

Elaboración propia.

Las bolsas que obtuvieron menor rentabilidad fueron la Bolsa de Bermuda con su Índice BSX Index el cual resulto en una pérdida de 10.5%, la Bolsa BM&FBOVESPA Brasil con su índice Ibovespa con -10% y la bolsa de Valores de Lima con su Índice IGBV con -2%.

Las Bolsas que obtuvieron rendimientos intermedios fueron la Bolsa Española de Madrid España con su índice IGBM, la Bolsa de Filipinas con su índice PSEi, la bolsa Española de Barcelona con su índice BCN Global-100 y la Bolsa de Atenas con su índice general todos con un 6% de rentabilidad anual. En la Figura 2 y Cuadro 2 se puede observar las rentabilidades de todos los índices.

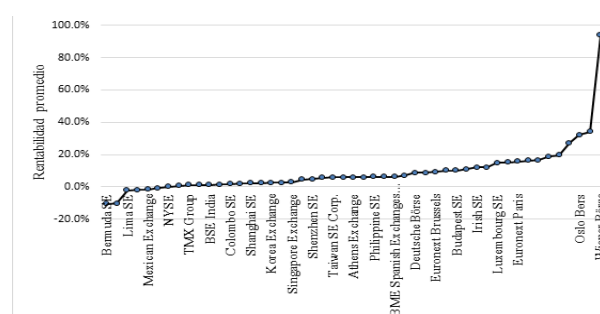


Figura 2. Rentabilidad promedio anualizada de las Bolsas de Valores en el Periodo 2006 -Junio 2015.

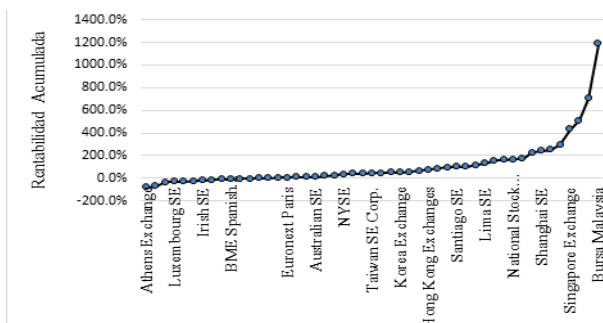


Figura1. Rentabilidad Acumulada por cada Bolsa de valores.

Los resultados obtenidos por las bolsas de valores más famosas como la Bolsa de Valores de Nueva York denominada el NYSE y su índice composite logro 33.3%, mientras que el NASDAQ OMX con su índice composite obtuvo 116.3%.

De acuerdo al concepto de **rentabilidad promedio**, que para una mejor comprensión los datos mensuales se han anualizado utilizando la capitalización compuesta, se ha obtenido que el índice más rentable ha sido la Bolsa de Viena Austria con su índice SE Price Index que obtuvo una rentabilidad promedio anual de 93.8%, en segundo lugar, muy distantes de la primera, se ubica la bolsa de Suiza con índice SMI que obtuvo 34% y en tercer lugar la bolsa de Oslo con su índice OSEBXPX que obtuvo 32%.

Cuadro 2. Rentabilidad promedio de Bolsas de Valores en el periodo 2006 - Junio 2015.

Bolsa de Valores	Índice	Rp. mes	Rp anual
Bermuda SE	BSX Index	-0.9%	-10.5%
BM&FBOVESPA	Ibovespa	-0.9%	-10.1%
Lima SE	Índice General BVL (IGBVL)	-0.2%	-2.0%
NASDAQ OMX	Composite	-0.2%	-2.0%
Mexican Exchange	IPC CompMx	-0.1%	-1.7%
Buenos Aires SE	Composite	-0.1%	-0.6%
NYSE	Composite	0.0%	0.2%
Santiago SE	IGPA	0.1%	0.7%
TMX Group	S&P/TSX Composite	0.1%	1.1%
Australian SE	All Ordinary Price	0.1%	1.2%
BSE India	S&P BSE 500	0.1%	1.3%
Bursa Malaysia	FBM Emas Index	0.1%	1.4%
Colombo SE	CSE All Share	0.1%	1.7%
Hong Kong Exchanges	S&P/HKEX LargeCap Index SSE	0.2%	2.1%
Shanghai SE	Composite Index	0.2%	2.3%
Japan Exchange Group - Tokyo	TOPIX	0.2%	2.4%
Korea Exchange	KOSPI	0.2%	2.5%



Continuación del cuadro 2

National Stock Exchange India	S&P CNX 500	0.2%	2.5%
Singapore Exchange	Straits Times Index	0.2%	3.0%
BME Spanish Exchanges Bilbao	Índice Bolsa Bilbao 1999 SZSE	0.4%	4.5%
Shenzhen SE	Composite Index	0.4%	4.7%
Indonesia SE	JSX Composite Index	0.5%	5.6%
Taiwan SE Corp.	TAIEX	0.5%	5.8%
The Stock Exchange of Thailand	SET Index	0.5%	6.0%
Athens Exchange	General Price	0.5%	6.1%
BME Spanish Exchanges Barcelona	BCN Global - 100 Index	0.5%	6.1%
Philippine SE	PSE Index (PSEi)	0.5%	6.1%
BME Spanish Exchanges Madrid	IGBM Index	0.5%	6.2%
BME Spanish Exchanges Valencia	IGBV Index	0.5%	6.2%
Borsa Istanbul	ISE 100 Index	0.6%	7.1%
Deutsche Börse	CDAX Price	0.7%	8.7%
Egyptian Exchange	EGX 30 Index	0.7%	8.8%
Euronext Brussels	General Price	0.8%	9.4%
Euronext Amsterdam	AAX	0.8%	10.1%
Budapest SE	BUMIX	0.8%	10.2%
Borsa Italiana	FTSE Italia MIB Storico	0.9%	10.9%
Irish SE	ISEQ Overall	1.0%	12.1%
Johannesburg SE	FTSE/JSE All Share	1.0%	12.1%
Luxembourg SE	Lux General Price	1.2%	14.9%
Euronext Lisbon	BVL General	1.2%	15.2%
Euronext Paris	SBF 250	1.2%	15.6%
Malta SE	MSE Share Index	1.3%	16.4%
NASDAQ OMX Nordic Stockholm	OMXS	1.3%	16.5%
NASDAQ OMX Nordic Copenhagen	OMXC	1.4%	18.8%
Nordic Helsinki	OMXH	1.5%	19.5%
Tel Aviv SE	General	2.0%	27.2%
Oslo Bers	OSEBXHR	2.4%	32.3%
SIX Swiss Exchange	SMI	2.5%	34.0%
Wiener Börse	SE Price Index	5.7%	93.8%

Elaboración propia

Las diferencias entre rentabilidad promedio y rentabilidad acumulada se deben a que la rentabilidad promedio, al ser un promedio, considera las subidas y caídas de precio en cada periodo, es decir las rentabilidades positivas y negativas. Por otro lado, la rentabilidad acumulada solo

considera el cambio de precios entre el inicio y el final del periodo considerado. Esta es la razón por la cual se observan diferencias en el ranking al utilizar el concepto de rentabilidad promedio y rentabilidad acumulada.

### 3.2 Riesgo

En cuanto al riesgo que presentan los índices de las Bolsas de Valores se obtuvieron los siguientes resultados.

Los índices que presentan la mayor variabilidad medido según la **desviación estándar** de su rentabilidad fueron el SE Price de la Bolsa de Viena con un valor de 0.53 de riesgo, tomar en cuenta que este índice fue también el que presentó la mayor rentabilidad, después sigue del índice SMI de la bolsa de Suiza con un valor de 0.2 y en tercer lugar lo ocupa el índice Ibovespa de la bolsa BM&FBOVESPA de Sao Paulo Brasil con una desviación estándar de 0.10.

Los índices que presentan los menores riesgos son el índice Straits Times de la Bolsa de Valores de Singapur con 0.037 de desviación estándar, el índice IGVB de la Bolsa de Lima Perú con 0.039 y el índice CDAX Price de la Bolsa de la Bolsa de Frankfurt Alemania con 0.04

En el Cuadro 3 y Figura 3 se pueden observar las desviaciones estándar de todos los índices.

**Cuadro 3.** Riesgo de las Bolsas en el periodo 2006 - Junio 2015.

Bolsa de Valores	Índice	Desv. Stand.
Singapore Exchange	Straits Times Index	0.03784
Lima SE	Índice General (IGBVL)	0.03977
Deutsche Börse	CDAX Price	0.04041
Shanghai SE	SSE Composite Index	0.04149
Johannesburg SE	FTSE/JSE All Share	0.04432
BME Spanish Exchanges Madrid	IGBM Index	0.04654
Indonesia SE	JSX Composite Index	0.04747
BME Spanish Exchanges Bilbao	Índice Bolsa Bilbao 1999	0.04756
National Stock Exchange India	S&P CNX 500	0.04775
Irish SE	ISEQ Overall	0.04814
Hong Kong Exchanges	S&P/HKEX LargeCapI.	0.04878
Borsa Istanbul	ISE 100 Index	0.05045
Budapest SE	BUMIX	0.05059
Bermuda SE	BSX Index	0.0516
Euronext Brussels	General Price	0.05185
Korea Exchange	KOSPI	0.05242
Taiwan SE Corp.	TAIEX	0.05359
BSE India	S&P BSE 500	0.05362

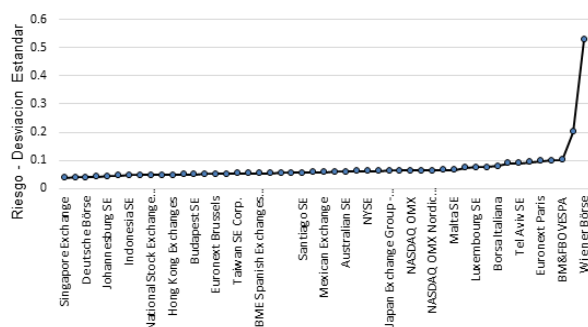
## Continuación del cuadro 3

BME Exchanges Valencia	Spanish IGBV Index	0.0546
Bursa Malaysia	FBM Emas Index	0.05469
NASDAQ OMX Nordic Stockholm	OMXS	0.05596
Colombo SE	CSE All Share	0.05648
Santiago SE	IGPA	0.05678
The Stock Exchange of Thailand	SET Index	0.05802
Mexican Exchange	IPC CompMx	0.05815
Athens Exchange	General Price	0.05998
Australian SE	All Ordinary Price	0.06029
Euronext Amsterdam	AAX	0.06163
NYSE	Composite	0.06202
Shenzhen SE	SZSE Composite Index	0.0621
Japan Exchange Group - Tokyo	TOPIX	0.06324
BME Spanish Exchanges Barcelona	BCN Global - 100 Index	0.06329
NASDAQ OMX	Composite	0.06335
Egyptian Exchange	EGX 30 Index	0.06387
NASDAQ OMX Nordic Copenhag.	OMXC	0.06438
TMX Group	S&P/TSX Composite	0.06626
Malta SE	MSE Share Index	0.0668
Buenos Aires SE	Composite	0.07385
Luxembourg SE	Lux General Price	0.07615
Euronext Lisbon	BVL General	0.07648
Borsa Italiana	FTSE Italia MIB Storico	0.07966
NASDAQ OMX Nordic Helsinki	OMXH	0.08992
Tel Aviv SE	General	0.09066
Philippine SE	PSE Index (PSEi)	0.09338
Euronext Paris	SBF 250	0.09691
Oslo Børs	OSEBXPR	0.09955
BM&FBOVESPA	Ibovespa	0.10154
SIX Swiss Exchange	SMI	0.2009
Wiener Börse	SE Price Index	0.53059

Elaboración propia

El índice AAX de la Bolsa de Valores Euronext de Amsterdam con una desviación estándar de 0.062, el índice All ordinary Price de la Bolsa de Australia con 0.060, el índice General Price de la Bolsa de Atenas con 0.059 y el índice IPC CompMx de la Bolsa Mexicana con 0.058 fueron los que presentaron riesgo intermedio.

## Continuación del cuadro 3



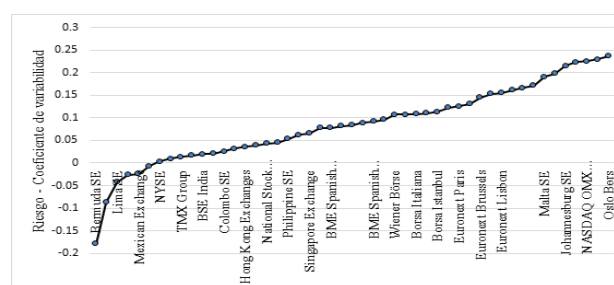
**Figura 3.** Riesgo en las Bolsas de Valores en el periodo 2006 -Junio 2015, según la desviación estándar.

Al medir el riesgo como **coeficiente de variabilidad** se obtuvo que los índices más riesgosos son el OSEBXPR de la Bolsa de Oslo que presenta un coeficiente de variabilidad de 0.237 y los índices OMXS y OMXC de las Bolsas Nasdaq de Estocolmo y la de Copenhague con 0.229 y 0.225 de coeficiente de variabilidad respectivamente.

Los índices menos riesgosos, de acuerdo a su coeficiente de variabilidad, fueron: el índice BSX de la Bolsa de Bermuda con -0.17, el índice Ibovespa de la Bolsa BM&FBOVESPA con -0.086 y el índice IGBV de la Bolsa de Lima Perú con -0.42 de coeficiente de variabilidad.

Los índice de riesgo intermedio, de acuerdo a su coeficiente de variabilidad, fueron el índice de JSX Composite de la Bolsa de indonesia, el índice IGBV de la Bolsa BME de Madrid, el índice TAIEX de la Bolsa de Taiwán y el índice SET de la Bolsa de Tailandia con un coeficiente de variabilidad de 0.0957, 0.092, 0.0885 y .0837 respectivamente.

Los coeficientes de variabilidad para todas la índices de Bolsa se pueden observar en el Cuadro 4 y figura 4.



**Figura 4.** Riesgo de las Bolsas de valores en el periodo 2006 - Junio 2015, según el coeficiente de variabilidad.

**Cuadro 4.** Riesgo de las Bolsas de Valores en el periodo 2006 - Junio 2015.

Bolsa de Valores	Índice	Coef. Var.
Bermuda SE	BSX Index	-0.17871
BM&FBOVESPA	Ibovespa	-0.08683

Continuación del cuadro 4

Lima SE	Índice General BVL (IGBVL)	-0.04289
NASDAQ OMX	Composite	-0.02601
Mexican Exchange	IPC CompMx	-0.02406
Buenos Aires SE	Composite	-0.00692
NYSE	Composite	0.002919
Santiago SE	IGPA	0.009865
TMX Group	S&P/TSX Composite	0.013671
Australian SE	All Ordinary Price	0.016815
BSE India	S&P BSE 500	0.0194
Bursa Malaysia	FBM Emas Index	0.020959
Colombo SE	CSE All Share	0.025404
Japan Exchange Group - Tokyo	TOPIX	0.031823
Hong Kong Exchanges	S&P/HKEX LargeCap Index	0.035962
Korea Exchange	KOSPI	0.039341
National Stock Exchange India	S&P CNX 500	0.043321
Shanghai SE	SSE Composite Index	0.04483
Philippine SE	PSE Index (PSEi)	0.05307
Shenzhen SE	SZSE Composite Index	0.062272
Singapore Exchange	Straits Times Index	0.065745
BME Spanish Exchanges Barcelona	BCN Global - 100 Index	0.077883
BME Spanish Exchanges Bilbao	Índice Bolsa Bilbao 1999	0.077974
Athens Exchange	General Price	0.081855
The Stock Exchange of Thailand	SET Index	0.083749
Taiwan SE Corp.	TAIEX	0.088526
BME Spanish Exchanges Valencia	IGBV Index	0.092001
Indonesia SE	JSX Composite Index	0.095697
Wiener Börse	SE Price Index	0.106833
BME Spanish Exchanges Madrid	IGBM Index	0.107641
Borsa Italiana	FTSE Italia MIB Storico	0.108484
Egyptian Exchange	EGX 30 Index	0.110445
Borsa Istanbul	ISE 100 Index	0.112975
SIX Swiss Exchange	SMI	0.122964
Euronext Paris	SBF 250	0.125571
Euronext Amsterdam	AAX	0.130487
Euronext Brussels	General Price	0.145265
Luxembourg SE	Lux General Price	0.152847
Euronext Lisbon	BVL General	0.154923
Budapest SE	BUMIX	0.161104
NASDAQ OMX Nordic Helsinki	OMXH	0.166601
Deutsche Börse	CDAX Price	0.171665
Malta SE	MSE Share Index	0.190468
Irish SE	ISEQ Overall	0.198057

Continuación del cuadro 4

Johannesburg SE	FTSE/JSE All Share	0.215672
Tel Aviv SE	General	0.223213
NASDAQ OMX Nordic Copenhagen	OMXC	0.225016
NASDAQ OMX Nordic Stockholm	OMXS	0.229136
Oslo Børs	OSEBXHR	0.236836

Elaboración propia

### 3.3 Comparación de rentabilidad y riesgo por región

Tal como se puede apreciar en el Cuadro 5, la región Asia Pacífico es la que presenta los mayores niveles de rentabilidad promedio anualizada de 18.28%, mientras que la región Américas tiene 8.15% y la de menor rentabilidad la región es la región Europa y África Medio Este con tan solo 2.85% de rentabilidad. Estas cifras son coincidentes con los datos de rentabilidad acumulada que fueron 264% para la región Asia Pacífico posicionándolo en el primer lugar, 115% para la región Américas que ocupó el segundo lugar y en tercer lugar 16% para las Bolsas de la región Europa y África Medio Este. En el Cuadro No 1 se puede observar a que región corresponde cada una de las Bolsas.

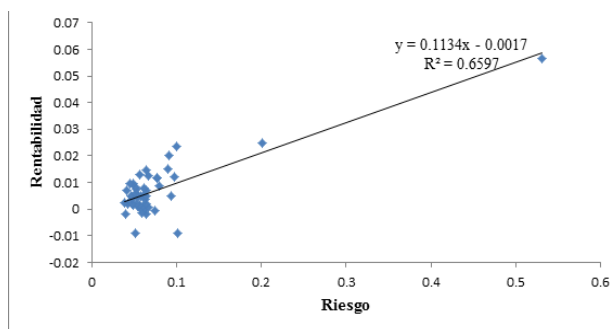
Con respecto al riesgo, según la desviación estándar, la región Asia Pacífico presenta el mayor nivel de riesgos con 0.056, la de riesgo intermedio es Europa y África Medio Este con 0.47 y mientras que Américas presenta el riesgo más bajo con 0.043.

Al evaluar el riesgo, según el coeficiente de variabilidad, se obtuvo que la región Asia Pacífico presenta el mayor nivel de riesgos más alto con 0.25, Américas presenta un riesgo intermedio de 0.15 y la de menor riesgo es la región Europa y África Medio Este con 0.049.

Al contrastar el riesgo y rentabilidad entre las regiones se puede afirmar que a nivel de regiones se presenta una relación positiva entre riesgo y rentabilidad.

### 3.4 Asociación entre riesgo y rentabilidad.

Para este análisis se ha considerado a la rentabilidad promedio como medida de la rentabilidad y también a la desviación estándar como medidor de riesgo. A continuación, en la Figura 5, se muestra la dispersión de datos y la recta de regresión línea obtenida.



**Figura 5.** Diagrama de dispersion de rentabilidad y riesgo y ecuacion de regresion lineal.

El modelo de regresión lineal, asociación lineal, entre los dos variables rentabilidad y riesgo obtenido fue:

**Rentabilidad = -0.0017 + 0.1134\* Riesgo**

Dónde:

- El intercepto  $\beta_0$  estimado es - 0.0017
- La pendiente  $\beta_1$  estimado es 0.1134

Para evaluar la bondad de este modelo de regresión lineal se ha determinado que existe una correlación lineal positiva de  $R = 0.8122$  entre la variable independiente riesgo y la variable dependiente rentabilidad, tal como se observa en el Anexo 1.

**Cuadro 5.** Rentabilidad de las Bolsas según regiones.

Region	R pro. mes	R pro. anual	Rentabilidad Acumulada.	Desviación Estandar	Coefficiente de Variabilidad
EAME	0.23%	2.85%	16%	0.04729	0.04951
Americas	0.65%	8.15%	115%	0.04321	0.15153
Asia Pacífico	1.41%	18.28%	264%	0.05622	0.25061

Elaboración propia

Asimismo se ha determinado el coeficiente de determinación, el cual para el modelo planteado representó un valor de  $R^2$  igual 0.6597 tal como se puede observar en el Anexo1. Esto quiere decir que el 65.97% de variabilidad en la variable dependiente rentabilidad es explicado por la variable independiente riesgo. Por lo tanto podemos afirmar que existe una relación lineal positiva entre rentabilidad y riesgo. Esto quiere decir que para obtener un mayor nivel de rentabilidad debemos asumir un nivel mayor de riesgo.

El intercepto estimado  $\beta_0 = -0.0017$  significa que la rentabilidad mínima para invertir en los índices de las bolsas de valores es prácticamente cero. Para probar la validez del estimado de intercepto se ha considerado el valor-p, el cual es igual a 0.1717, el cual se puede observar en el Anexo 1. Este valor es mayor que 0.05 correspondiente al el valor de nivel de significancia. Por lo tanto podemos concluir que la evidencia no es suficiente

para afirmar que el valor del intercepto es -0.0017.

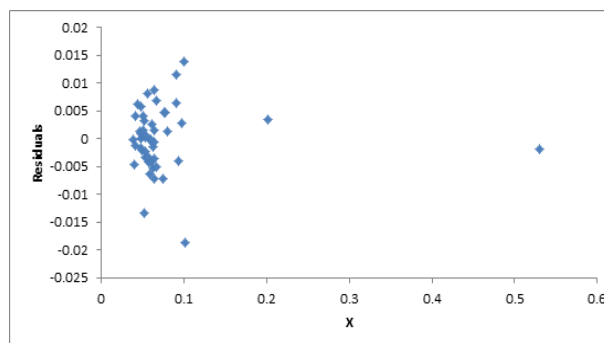
La pendiente de la ecuación de regresión lineal calculada  $\beta_1 = 0.1134$  significa que por cada 10% de riesgo adicional que se asume por invertir en los índices de las Bolsas de Valores se puede lograr una rentabilidad adicional mensual de 1.134%. En valores anualizados esto implica una rentabilidad adicional mensual de 14.48% por cada 10% de riesgo adicional.

Para probar la validez de la pendiente estimada, se ha utilizado una prueba t. Para esta prueba considerando un nivel de significancia de 5%, se obtuvo un valor t de tabla de 2.0117. El valor calculado de t es 9.5463, ver Anexo 1, como este valore es mayor que el valor t de tabla, podemos afirmar que no existe suficiente evidencia para afirmar que la pendiente sea igual a cero; es decir, la pendiente es igual a 0.1134 y que evidencia permite afirmar que el riesgo afecta la rentabilidad. Los mismos resultados se obtienen con el valor-p que resulto 1.4E12, es decir un número mucho menor que el nivel de significancia de 0.05. También, lo mismo ocurre con el valor F donde el F calculado es 91.13 y el F según tabla es del estadístico con 1 y 16 grados de libertad es 4.0493 mayores detalles se pueden ver el Anova del Anexo 1.

El estadístico Durbin Watson fue 0.34; sin embargo, Para el caso de variables como rentabilidad donde el cálculo se basa en la variación del año actual con respecto al anterior es posible tener la presencia de auto correlación.

Para realizar la prueba acerca de los supuestos del modelo de regresión obtenido, se ha analizado los residuales que se muestran en la Figura 6. En esta figura

se puede observar que los datos no presentan una tendencia definida, por lo tanto podemos afirmar que el modelo obtenido no viola las principales asunciones como linealidad, independencia de errores, normalidad del error y homocedasticidad.



**Figura 6.** Diagrama de dispersion de residuales (Residual Plot).



#### 4. Conclusiones

Las Bolsas de valores que presentaron mayor rentabilidad promedio fueron la Bolsa de Viena, Suiza y Oslo. Las Bolsas de rentabilidad más baja fueron la Bolsa de Valores de Lima Perú, La BM&FBOVESPA de Brasil y la de Bermudas. Los Bolsas que presentaron los mayor riesgo fueron las Bolsas de Viena, La Bolsa Suiza SIX, la Bolsa BM&FBOVESPA de Brasil y la Bolsa de Oslo. Las Bolsas menos riesgosas fueron la bolsa Deutsche Börse de Alemania, las de Singapur y la de Lima Perú. Las Bolsas de valores de la región Asia Pacifico fueron las que presentaron los mayores niveles de rentabilidad, las Bolsas de Américas presentaron rentabilidad y riesgo medio y la de la región Europa y África Medio presentaron los niveles de riesgo y rentabilidad más baja. Finalmente, se puede concluir que existe una relación lineal positiva entre el riesgo y la rentabilidad de las Bolsas de valores.

#### 5. Literatura citada

- Brealey & Myers, S. 2011.** Fundamentos de Finanzas Corporativas, Mc Graw Hill. México.
- Levine, Krehbiel, Berenson. 2103.** Business statistics: A first course. Pearson.
- Martin, M. A.. 2007.** Mercado de Capitales. Thomson.
- Ross, Westerfield y Jaffe. 2012.** Finanzas Corporativas. McGraw Hill. México.
- World Federation of Exchanges. 2013.** Statistics Definition and Examples.
- Referencias de internet:
- PHstat12. 2013. Users Guide.  
<http://wps.aw.com/phstat/>
- World Federation of Exchange.  
<http://www.world-exchanges.org/>

#### 6. Anexos

##### Anexo 1. Resultados del cálculo de la bondad del modelo de regresión lineal.

###### Estadísticos de la regresión

R múltiple	0.812249
R cuadrado	0.659748
R ajustado	0.652509
Error estándar	0.005872
Observaciones	49

###### ANOVA

	Gl.	SS	MS	F	Valor-p
Regresión	1	0.003143	0.003143	91.13304	1.4E-12
Residual	47	0.001621	3.45E-05		
Total	48	0.004764			

	Coefficiente.	Error Estándar	t Calculado	Valor- P	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95%	Superior 95%
$\beta_0$ Intercepto	-0.00166	0.001214	-1.36845	0.177678	-0.0041	0.000781	-0.0041	0.000781
$\beta_1$ Pendiente	0.113443	0.011883	9.546363	1.4E-12	0.089536	0.137349	0.089536	0.137349

Nivel Confiab.	0.95
Valor Critico t	2.011741
$\beta_0$ Ampl. Med.	0.002441
$\beta_1$ Ampl. Med	0.023906

Fuente: Resultados de regresión de PHstat2