

**EFFECTO DE LOS FESTIVOS Y LOS FINES DE SEMANA EN EL MERCADO  
ACCIONARIO (ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARGENTINA - BRASIL -  
COLOMBIA - CHILE Y MEXICO 2001-2012**

**LADY CATHERINE BURBANO ARGOTY  
NATHALIA CRISTINA ARGOTTE CABRERA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2013**

**EFFECTO DE LOS FESTIVOS Y LOS FINES DE SEMANA EN EL MERCADO  
ACCIONARIO (ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARGENTINA - BRASIL –  
COLOMBIA – CHILE Y MEXICO 2001-2012**

**LADY CATHERINE BURBANO ARGOTY  
NATHALIA CRISTINA ARGOTTE CABRERA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
ESPECIALISTA EN FINANZAS**

**Asesor: CARLOS ALBERTO HERNÁNDEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2013**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad  
Del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable  
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

-----  
**JOSÉ LUIS BENAVIDES**  
Jurado

-----  
**JULIO CESAR RIASCOS**  
Jurado

-----  
**CARLOS ALBERTO HERNÁNDEZ**  
Asesor

## **DEDICATORIA**

Mis padres, quienes me han apoyado en todo el camino hasta llegar a este punto,  
igualmente a las personas que me rodean.

**CATHERINE BURBANO**

## **DEDICATORIA**

Mis padres, quienes son mi razón de ser y quienes son mis amigos  
incondicionales

**NATHALIA ARGOTE**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Doctor Carlos Arberto Hernandez quien fue nuestro asesor y quien de forma diligente colaboro en la realización de este documento, a Luis Gerardo Gomez, por su compañía y ayuda en el proceso que conllevo a buen termino esta empresa.

## RESUMEN

En el campo económico y financiero se ha presentado una disertación constante sobre la eficiencia de los mercados y como ellos afectan el desempeño de los negocios; Este documento hace parte de esta línea de investigación en donde se analizó el efecto de los días festivos y los fines de semana en el rendimiento y la volatilidad de los índices de las bolsas de Argentina (MERVAL), Brasil (BOVESPA), Colombia (IGBC), Chile (IGPA), México (IPyC).

Para lo anterior se utilizan datos diarios de cierre de cada uno de los índices relacionados, siendo analizados mediante un modelo GARCH-M para aislar las variaciones en la media y varianza de los rendimientos que se presentan al inicio de las negociaciones después de un fin de semana o festivo.

## **ABSTRACT**

In the economic and financial field there has been a constant dissertation on the efficiency of markets and how they affect business performance; This document is part of this line of research in which I analyze the effect of the holidays and the end break in the performance and volatility of the stock indices Argentina (MERVAL), Brazil (BOVESPA), Colombia (IGBC), Chile (IGPA), Mexico (IPyC).

For the above are used daily closing data of each of the indices related, and were analyzed using a GARCH-M model to isolate the changes in the mean and variance of returns that occur at the beginning of the negotiations after a weekend week or holiday.

## CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
INTRODUCCIÓN .....	15
1. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.1.1 Antecedentes: .....	17
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	25
1.2.1 Pregunta General .....	25
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
1.4.1 General .....	26
1.4.2 Específicos .....	26
1.5 DATOS Y METODOLOGÍA .....	26
1.5.1. Población y Muestra .....	29
2. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	30
2.1. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS .....	32
2.2 TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER .....	39
2.2.1. Argentina - test de causalidad de granger .....	39
2.2.2. Brasil - test de causalidad de granger .....	41
2.2.3. Colombia - test de causalidad de granger .....	43
2.2.4. Chile - test de causalidad de granger .....	44
2.2.5. Mexico - test de causalidad de granger .....	46
2.3. PRUEBA DICKEY FULLER AUMENTADA .....	47
2.3.1. Argentina - prueba dickey fuller aumentada .....	48
2.3.2. Brasil - prueba dickey fuller aumentada .....	52
2.3.3. Brasil - prueba dickey fuller aumentada .....	53
2.3.4. Chile - prueba dickey fuller aumentada .....	55

2.3.5.	Mexico - prueba dickey fuller aumentada.....	56
2.4	ESTIMACIÓN DE MODELOS .....	63
2.4.1.	Argentina.....	64
2.4.2	Brasil .....	68
2.4.3	Colombia .....	71
2.4.4	Chile .....	74
2.4.5	Mexico.....	76
2.5	TEST ARCH LM PARA LOS MODELOS .....	79
2.6	MEDICION DE LA VOLATILIDAD DE LA SERIES DE TIEMPO FINANCIERAS MEDIANTE EL MODELO ARCH.....	79
2.6.1	Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice merval-argentina .....	81
2.6.2	Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice bovespa-brasil .....	83
2.6.3	Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice igbc-colombia .....	85
2.6.4	Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice igpa-chile .....	87
2.6.5	Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice ipyc-mexico .....	89
3.	CONCLUSIONES.....	92
	BIBLIOGRAFÍA.....	98

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
Tabla 1. Criterios de Categorización de los días Variables Independientes. ....	28
Tabla 2. Numero de Datos Analizados .....	29
Tabla 3. Estadísticas Descriptivas De Los Índices Bursátiles.....	32
Tabla 4. Estadísticas Descriptivas Merval – Argentina .....	33
Tabla 5. Estadísticas Descriptivas BOVESPA - Brasil.....	34
Tabla 6. Estadísticas Descriptivas IGBC - Colombia .....	35
Tabla 7. Estadísticas Descriptivas IGPA – Chile (IGPA).....	36
Tabla 8. Estadísticas Descriptivas IPyC – Mexico .....	37
Tabla 9. Test de Causalidad de Granger - Merval .....	39
Tabla 10. Test de Causalidad de Granger - BOVESPA.....	41
Tabla 11. Test de Causalidad de Granger - IGBC .....	43
Tabla 12. Test de Causalidad de Granger - IGPA .....	44
Tabla 13. Test de Causalidad de Granger – IPyC .....	46
Tabla 14. Prueba Dickey Fuller Para Los Rendimientos De Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México .....	47
Tabla 15. Prueba Dickey Fuller Merval - Argentina .....	48
Tabla 16. Prueba Dickey Fuller BOVESPA - Brasil .....	52
Tabla 17. Prueba Dickey Fuller IGBC - Colombia.....	53
Tabla 18. Prueba Dickey Fuller IGPA - Chile.....	55
Tabla 19. Prueba Dickey Fuller IPyC - Mexico .....	56
Tabla 20. Ecuación de los rendimientos y volatilidad Merval - Argentina .....	67
Tabla 21. Ecuación de los rendimientos y volatilidad BOVESPA- Brasil .....	70
Tabla 22. Ecuación de los rendimientos y volatilidad IGBC - Colombia .....	73
Tabla 23. Ecuación de los rendimientos y volatilidad IGPA - Chile.....	75
Tabla 24. Ecuación de los rendimientos y volatilidad IPyC - México .....	78
Tabla 25. Test ARCH LM para los modelos.....	79
Tabla 26. Modelo ARCH (P)- EL INDICE Merval- Argentina .....	82

Tabla 27.	Modelo ARCH (P)- EL INDICE BOVESPA-Brasil .....	84
Tabla 28.	Modelo ARCH (P)- EL INDICE BOVESPA-Brasil .....	86
Tabla 29.	Modelo ARCH (P)- EL INDICE IGPA-Chile.....	88
Tabla 30.	Modelo ARCH (P)- EL INDICE IPyC-Mexico .....	90
Tabla 31.	Efecto sobre la media de los rendimientos en todos los índices.....	92
Tabla 32.	Efecto sobre la volatilidad en todos los índices .....	93

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
Figura 1. Nivel del índice Merval- Argentina .....	58
Figura 2. Rendimientos del índice Merval- Argentina .....	58
Figura 3. Nivel del índice BOVESPA - Brasil .....	59
Figura 4. Rendimientos del índice BOVESPA - Brasil .....	59
Figura 5. Nivel del índice IGPA - Chile.....	60
Figura 6. Rendimientos del índice IGPA - Chile.....	60
Figura 7. Nivel del índice IGBC - Colombia .....	61
Figura 8. Rendimientos del índice IGBC - Colombia.....	61
Figura 9. Nivel del índice IPyC – México .....	62
Figura 10. Rendimientos del índice IPyC – México.....	62
Figura 11. Volatilidad De Las Series De Tiempo- INDICE Merval- ARGENTINA .....	81
Figura 12. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE BOVESPA-BRASIL...	83
Figura 13. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE IGBC-COLOMBIA. ....	85
Figura 14. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE IGPA-CHILE.....	87
Figura 15. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE IPyC-MEXICO .....	89

## INTRODUCCIÓN

Las finanzas modernas tienen como soporte la teoría general basada en la eficiencia de los mercados de activos y cómo esta influye en la formación de los precios, de esta forma cuando los mercados no son lo suficientemente eficientes, se presenta la oportunidad de obtener ganancias extraordinarias por parte de los agentes participantes en ellos.

La ineficiencia de los mercados, ha sido objeto de diversas discusiones, ya que los precios también se ven impactados por variables como: los sistemas de información, su estructura, la profundidad del mercado, además del comportamiento de los propios agentes, que tienen responsabilidad en la formación ineficiente de los precios y la rentabilidad, por lo tanto ponen en duda la validez de la hipótesis de la eficiencia de los mercados.

El trabajo de grado titulado “*EFFECTO DE LOS FESTIVOS Y LOS FINES DE SEMANA EN EL MERCADO ACCIONARIO (ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARGENTINA - BRASIL – COLOMBIA – CHILE Y MEXICO 2001-2012*”, busca determinar cuál es el efecto del día festivo y fines de semana en cada uno de los mercados, así mismo en cuál de ellos se encuentra el mayor efecto de los días festivos y los fines de semana, y en donde existe la mayor probabilidad de tener ganancias extraordinarias.

Para el presente estudio, se toma un periodo de análisis de 10 años para los cinco países base; se tomarán series históricas (2001-2012) que corresponden a 12.234 datos, en el cual se utilizan los precios de cierre diarios de cada uno de los índices expresado en moneda local y sin ajustes por inflación, información que se resalta debido a que existe la posibilidad de que se presenten diferentes resultados a

causa de la utilización de una rentabilidad de los valores de los índices en moneda local o extranjera como los sugirieron *López y Rodríguez (2010)*<sup>1</sup>.

Para esta investigación en particular, se realizó análisis de los rendimientos en moneda local; en primera instancia se calcularán los rendimientos diarios de los índices: Merval de Argentina, BOVESPA de Sao Paulo, IGBC de Colombia, IGPA Santiago de Chile y IPyC de México; se calcula la rentabilidad continua o logarítmica (Rendimiento diario) de la serie de precios de cierre de los índices.

La metodología utilizada para el análisis del efecto del fin de semana y los festivos en el mercado accionario se hace mediante un análisis de regresión de los rendimientos versus el tiempo mediante un método auto regresivo de la heterocedasticidad condicionada, más específicamente mediante un modelo GARCH, para la estimación del modelo se utiliza el software EViews (Econometric Views). Una vez calculados los rendimientos de cada uno de los indicadores se clasificarán los retornos diarios de acuerdo a los siguientes criterios: **Lunorm, Ludfest, Diadfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás**. Finalmente, se aplicará un modelo de regresión múltiple con estimación por mínimos cuadrados ordinarios que permita describir el comportamiento de los rendimientos.

El presente trabajo, busca determinar que los mercados accionarios Merval (Argentina), BOVESPA (Brasil) y IPyC (México), son mercados eficientes, mientras que por otra parte el índice IGBC (Colombia) es un mercado ineficiente, lo anterior debido a que resulta muy sensible a los efectos de los días festivos, esto se puede dar debido a su tamaño, lo que puede verse reflejado en la posibilidad de anticipar rendimientos inferiores y superiores al promedio, motivo por el cual se puede considerar que el mercado Colombiano es el más Ineficiente de los cinco índices analizados.

---

<sup>1</sup> LÓPEZ, Francisco. RODRÍGUEZ, Domingo. ¿SE DESVANECE EL EFECTO-ENERO EN LAS BOLSAS DE VALORES DEL CONTINENTE AMERICANO? ESTOCÁSTICA FIANZAS Y RIESGO. Volumen 2 pág. 103

# 1. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Antecedentes:

Los antecedentes relacionados con el tema de investigación son el resultado del análisis de diferentes trabajos, artículos especializados, libros monotemáticos y algunas tesis, con lo cual se ha podido identificar los problemas asociados al estudio de las anomalías del mercado en general además permitió conocer los modelos y las metodologías más utilizados por otros investigadores que también estudiaron el efecto de los días festivos sobre el mercado.

Aquí se trataran tres sub secciones partiendo en primer lugar por una definición del efecto del día festivo, después se procede a explicar su separación en los efectos pre-festivo y post-festivo, para ello se presenta la metodología más utilizada para medir la magnitud y grado de significación del día festivo. También se trataran las hipótesis que se contrastan con más frecuencia y las metodologías estadísticas que se utilizan más.

**El efecto día festivo:** Se analiza principalmente por gran parte de los estudiosos de este tema como un efecto pre-festivo y un efecto pos-festivo; el primero de los efectos se lo define como la existencia de rendimientos extraordinarios desde el cierre de mercados del día ante pre festivo hasta el cierre del mercado del día pre-festivo; mientras que el efecto pos-festivo es que se define como en el que se presentan rendimientos extraordinarios desde el cierre de mercados del día pre-festivo hasta el cierre de mercados del día pos-festivo.

Las definiciones de estas nacen debido a la naturaleza que presentan los datos utilizados. En la mayoría de los casos, los rendimientos están basados en las cotizaciones de cierre a cierre de los diferentes índices, a pesar de ello en 1990 el

autor Uriel descubrió que los rendimientos significativos se presentaban desde el cierre de los mercados del día ante-festivo hasta la apertura del mismo el día pre-festivo y también se presenta esto desde el cierre de los mercados del día pre festivo hasta la apertura de los mercados del día pos-festivo.

El efecto causado por los días festivos es una de las anomalías más persistente y evidente en los mercados de capitales, hecho que ha llamado la atención de diversos autores que han desarrollado estudios sobre el tema.

El autor Fosback (1976) para dimensionar el tamaño del efecto del día pre festivo realizó el cálculo de los rendimientos del índice S&P500 desde 1928 – 1975, en el cual se obtuvo un rendimiento acumulado en días ante pre festivo del 102.6% y en días pre festivos de 333.3%, el rendimiento acumulado de ambos fue de 778%, que es muy superior al rendimiento acumulado de todo el periodo de estudio que solo fue de 414%, ante esto el autor señala que si existieran dos inversionistas que hubiesen iniciado el periodo de estudio con 10.000 unidades monetarias cada uno y el primero de ellos hubiese comprado en los días ante pre festivos para vender en los días pos-festivos y el otro inversionista hubiese comprado en días pos festivos para vender en días ante pre festivos, el primero hubiese terminado al final de la operación con 87.787 unidades monetarias, mientras que el otro hubiese terminado con 5.855 unidades monetarias, lo cual evidencia un costo de transacción igual a cero.

Los estudios que se mencionaran a continuación, tienen como base de cálculo el rendimiento diario de una acción o un índice, el cual se calcula como el logaritmo de la razón del precio en dos días consecutivos; los resultados se presentan en términos porcentuales, la magnitud del efecto del día festivo se mide por medio del cociente del rendimiento medio en los días pre-festivos y pos-festivos, además del rendimiento medio de los demás días, el nivel de significancia de cada uno de ellos se mide mediante la aplicación de modelos estadísticos que comparan

rendimientos medios de las diferentes muestras, siendo la prueba “t” y la “F” las más comunes de la varianza.

A continuación se hará referencia a los autores que han realizados estudios sobre el efecto del día pre-festivo en los mercados maduros, el efecto de los días pre-festivos en los mercados emergentes, la permanencia en el tiempo de los días pre-festivos, el efecto de los días pos-festivos

**Efecto del día pre-festivo en los mercados maduros:** El primer estudio serio a cerca del tema fue publicado en 1934 por el autor Fields, en el cual se afirma que todos los intervalos de tiempo escogidos se caracterizaron por mercados a la baja, se encontró que el índice DJIA<sup>2</sup> en una serie de tiempo de 1916 -1932 en días pre-festivos era mayor al promedio aritmético del índice en días ante pre festivos y pos festivos en un 60,5% de los casos y menor en un 32,3%. Para las fiestas con una duración mayor a un día, los resultados obtenidos fueron de 71,1% y 15,9% respectivamente, este estudio ofreció una primera visión acerca de las anomalías que causan los festivos, las cuales han sido objeto de estudio desde entonces y ha variado la metodología pasando a evaluaciones más complejas.

Pettengill (1989) hizo un análisis de los rendimientos diarios de dos índices con una serie de tiempo de 1962- 1986, El S&P500 y otro índice compuesto por empresa pequeñas, los resultados de este estudio muestran la influencia de las empresas grandes y pequeñas, la medida de los rendimientos diarios de los días pre festivos fue de 0,269% y 0,461% respectivamente, el cociente los rendimientos medios fue de 13,5 y 7, la diferencia de los rendimientos medios es estadísticamente significativa en ambos índices.

En el año de 1990 el autor Barone hizo un estudio para el caso Italiano, en el cual analizo los rendimientos diarios de la bolsa de valores de Milán en una serie de

---

<sup>2</sup> El índice Dow Jones Industrial Average agrupa las cotizaciones de las acciones de las 30 empresas líderes.

1975- 1989, en este encontró un rendimiento medio de 0,27% en días pre festivos comparado con -0,01% para el resto de días, existen rendimientos significativos al nivel de 5% para la mitad de las fiestas.

Ya en 1992 Cadsby y Ratner estudiaron los rendimientos medios en mercados maduros entre 1980 y 1989 en el cual incluyeron el índice Alemán CI<sup>3</sup> y el índice Francés CACGI<sup>4</sup>, en este caso determinaron un cociente de rendimientos medios de 0,6 y 0,71 respectivamente, El único otro mercado maduro que presentaba un día pre festivo significativo fue el Canadiense, para el cual determinaron un cociente de rendimiento de 2,64 entre 1975 y 1987 para el índice TSE<sup>5</sup>.

Para el año 2001 los autores Meneu y Pardo estudiaron los rendimientos medios de 5 índices Españoles entre 1990 y 2000; El IBEX-35<sup>6</sup> este para las empresas grandes, y para las empresas menos bursátiles IBEX-C<sup>7</sup>, el rendimiento pre festivo era de 0,455% y 0,521% respectivamente, el cociente de cada uno de ellos fue 14 y 46,6, la diferencia en los rendimientos medios es significativa para cada uno de los 5 índices estudiados y el efecto pre festivo explica el 25% del rendimiento acumulado total en el periodo de prueba.

En 2003 el investigador Van der Sar estudio los rendimientos diarios en el índice Holandés CBSTRI<sup>8</sup> entre 1981 y 1988, donde obtuvo que el cociente era apenas de 1,6 y no había diferencia significativa en los rendimientos medios.

Después del Lucey en 2005 realizó un estudio de diferentes rendimientos medios del mercado Irlandés de capitales 1979-1998, este mercado experimento un

---

<sup>3</sup> Commerz – bank index para Alemania del oeste

<sup>4</sup> Compagnie des Agent de Change

<sup>5</sup> Toronto Stock Exchange

<sup>6</sup> Índice compuesto por las 35 empresas emisoras de mayor volumen de contratación en 4 bolsas Españolas de Valores.

<sup>7</sup> Índice complementario compuesto por emisoras con poco volumen de operación.

<sup>8</sup> CBS total Return Index

crecimiento significativo en la década de los 90 debido al crecimiento económico comparable al de algunas economías emergentes Asiáticas, este autor utilizó una metodología diferente a las desarrolladas por los anteriores autores ya que él decidió tener 3 muestras de datos: el rendimiento de los días pre festivos, la combinación de los días pre y pos festivos y el rendimiento del resto de días, al llevar a cabo el contraste de la hipótesis de igualdad de rendimiento medio entre las distintas muestras para diversos índices de empresas, se rechazó la hipótesis en todos los casos menos uno, pero el autor no encontró diferencias significativas en los rendimientos medios, el tamaño del efecto pre-festivo era mayor cuando se eliminaban de los índices del 5% de los datos más extremos.

**Efecto del día pre-festivo en los mercados emergentes:** El autor Easton 1990 realizó un estudio de la bolsa de Sídney entre 1958 y 1980 y de la bolsa de Melbourne entre 1963 y 1980, en el cual se encontraron rendimientos pre festivos medios de 0,21% y 0,24% respectivamente y un cociente de rendimientos medios de 11 y 3,5.

Para este mismo año Ziemba realizó un estudio del índice Nikkei entre 1949 y 1988, encontró que el rendimiento medio pre festivo de 0,246% y un cociente de rendimientos medios de 5, comparable con el estudio de Kim y Park en 1994 en el cual se encontró un rendimiento medio en días pre festivo del 0,19% y un cociente de rendimientos medios de 4,4 la diferencia en rendimientos es significativa.

Continuando con el estudio para 1992 Cadby y Ratner analizaron el efecto de los días pre festivos para varias bolsas entre 1980 y 1989, para Hong Kong del HSI<sup>9</sup> en el cual tuvo un cociente de rendimientos medios de 12,5 y una diferencia en rendimientos medios significativa al nivel de 5%, para el mismo índice Cervera y Keim 1998 documentaron un cociente de rendimientos medios de 8 en la serie

---

<sup>9</sup> Hang Seng Index

19880 y 1994, pero la diferencia de rendimientos medios no era significativa, y Mcguinness en 2005 en un análisis para el mismo indicador documento un cociente de rendimientos medios de 27.5 para 1995 y 2005, la diferencia era significativa en un 10% en una diferencia de medias de dos colas. El cociente cambio a 40 para fiestas con duración de dos días o más y el nivel de significación del 5%.

En 1998 estos dos autores Cervera y Keim realizaron un estudio de los rendimientos medios de 7 bolsas asiáticas entre 1980 y 1994, estas fueron Australia, Hong Kong, Japón, Corea, Malasia, Singapur y Taiwán, se encontró que el efecto pre festivo fue significativo en los mercados de Australia, Japón, malasia, Singapur y Taiwán.

Wong y Yuanto para el año 1999 realizaron un estudio al mercado de indonesia entre 1983 y 1997 en el cual encontraron que la media del rendimiento diario de los días festivos era 6.7 veces superior a la media de los rendimientos en los días normales, además la diferencia estadísticamente hablando era significativa en toda la muestra y la sub muestra.

Para el año 2005 el autor Yalob estudio las anomalías en diez bolsas asiáticas para cinco años entre 2000 y 2005, en el cual incluyeron a indonesia, en este estudio encontró solo un efecto del día pre festivo fue significativo al 10% en los mercados de Australia y Hong Kong.

**Permanencia en el tiempo del día pre festivo:** Una prueba interesante de este tema es el tiempo. En 1998 Fama observo que la muchas de las anomalías de largo plazo desaparecen cuando hay cambios razonables en la metodología utilizada para estudiarlas, este autor también afirmo que una vez descubiertas la mayoría de las anomalías tienden a desaparecer con el paso del tiempo, lo que demuestra que los inversionistas poco a poco llegan a incorporar esta información

en el proceso de la toma de decisiones; sin embargo, la presencia de rendimientos extraordinarios asociados con algunas de las anomalías a lo largo de distintos periodos de pruebas y en diferentes mercados de capitales hace que se dude de la firmeza de la teoría de los mercados eficientes.

En 1999 los autores Vergin y Mcguinness realizaron una comparación del nivel de significancia y la magnitud del efecto del día festivo en los estudios de Pettengill y Kim y Park estudios que ellos realizaron en 1989 y 1994 respectivamente, sobre las muestras previas de 1987, con el tamaño y nivel de significancia del efecto sobre los mismos índices entre 1987 y 1996, en el cual se redujo notablemente la magnitud del cociente de rendimientos medios en el segundo periodo en los cuatro índices estudiados, el cociente de rendimientos medios bajo de 13,5 esto dicho por el autor Pettengill y de 15,4 según Kim y Park a apenas 0,9 en el caso del segundo periodo de estudio, los investigadores notaron que el efecto de los días pre festivos eran persistentes y significativos en un 1% en el AMEX, el cual es un índice para la empresas pequeñas.

En 2002 Hudson estudio los rendimientos diarios del índice S&P500 entre 1973 a 1997, en el cual encontró que el cociente de los rendimientos medios era de 3,71 en todo el periodo de prueba y que la diferencia en rendimientos medios era significativa a un nivel del 10%, pero en el último sub periodo entre 1991 y 1997 el cociente era negativo.

Para 2005 el autor era Mc Guinness realizo un estudio sobre el día pre festivos en el índice HSI en Hong Kong en una serie de 1975 y 2005, en el cual analizo el efecto en dos sub periodos, con ello descubrió que el efecto era menos significativos en el sub periodo más cercano de 1990 a 2005, en este periodo coincidía con un periodo de mayor crecimiento y maduración del mercado de capital.

Otros autores que realizaron un estudio sobre los días pre festivos fueron Keef y Roush sobre el S&P500 sobre los rendimientos diarios entre 1930 y 1999, en este caso el cociente de los rendimientos medios era de 15 hasta 1987 y la diferencia en rendimientos medios era estadísticamente significativa, después de esto el cociente se redujo a 2 y en este caso el cociente ya no era significativo estadísticamente, para esta reducción en la magnitud los autores lo atribuyeron a dos factores: el primero un mayor rendimiento en los días pre festivos y segundo un menor rendimiento en el resto de los días antes de 1987.

### **El efecto de los días pos festivos**

El estudio de este efecto se remonta a 1980 con el autor French el cual estudio el efecto del día post festivos del índice de S&P500 en la serie 1953-1977, en este encontró que el rendimiento medio era mayor para todos los días de la semana menos los días martes, ya que en este era menor, sin embargo estadísticamente el único día que resulto ser significativo fue el día viernes.

Ya para 1989 Pettegill encontró un rendimiento medio de 0,194% para los días pos festivo y un cociente de rendimientos medios de 3, la diferencia en los rendimientos medios era significativo al 5%, el rendimiento medio para los días jueves y viernes fue de 0,815% y 0,707% respectivamente, al realizar una comparación de estos rendimientos con el de los demás días la única diferencia fue para los días viernes, tanto como para las empresa pequeñas y grandes en el mercado norteamericano, y este fue significativo al 1% para los índices de las empresa grandes, finalmente el cociente de rendimientos medios fue de 0,17 para los días pos festivos.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Pregunta General**

¿Cuál es el efecto de los días festivos y los fines de semana en el mercado accionario, comparativo entre Argentina - Brasil – Colombia – Chile Y México?

### *1.2.2 Preguntas específicas*

1. ¿Cuál es el efecto del día festivo y fines de semana en cada uno de los mercados?
2. ¿En cuál de los mercados es mayor el efecto de los días festivos y los fines de semana donde existe mayor probabilidad de tener ganancias extraordinarias?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

A través del tiempo ha tomado más valor, el hecho que todas las variables en el mundo están relacionadas y tienen efectos unas sobre otras, en mayor o menor grado dependiendo de su relación, el mercado accionario es el más claro ejemplo de esta es sobre este, aquí es donde se ejercen diferentes presiones sobre él y cuando se conoce que tan relevantes son permitirán a los inversionistas obtener ganancias extraordinarias de ella por el conocimiento del mismo o por el contrario por su desconocimiento puede terminar tomando las decisiones menos acertadas.

Con esta investigación lo que se busca es brindar una perspectiva a los inversionistas en lo que tiene relación al efecto de los días festivos y los fines de semana sobre el mercado accionario y de los países seleccionados en cual se presenta mayor relevancia, para con ello poder acceder a estos mercados y sacar ventajas de los mismos.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 General**

Determinar el efecto de los días festivos y los fines de semana en el mercado accionario de Argentina - Brasil – Colombia – Chile Y México.

### **1.4.2 Específicos**

- Analizar el efecto del día festivo y fines de semana en cada uno de los mercados
- Determinar en cuál de los mercados es mayor el efecto de los días festivos y los fines de semana
- obtener conclusiones de los mercados
- Plantear de recomendaciones

## **1.5 DATOS Y METODOLOGÍA**

El periodo de análisis es de 12 años para los cinco países base; se utilizan los precios de cierre diarios de cada uno de los índices expresado en moneda local y sin ajustes por inflación, esto se resalta debido a que existe la posibilidad de que se presenten diferentes resultados a causa de la utilización de una rentabilidad de los valores de los índices en moneda local o extranjera como los sugirieron *López y Rodríguez (2010)*<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> LÓPEZ, Francisco. RODRÍGUEZ, Domingo. ¿SE DESVANECE EL EFECTO-ENERO EN LAS BOLSAS DE VALORES DEL CONTINENTE AMERICANO? ESTOCÁSTICA FIANZAS Y RIESGO. Volumen 2 pág. 103

Para esta investigación en particular, debido a que existe diversidad de días festivos propios para cada país y condiciones culturales específicas, se consideró que lo más apropiado es realizar el análisis de los rendimientos en moneda local; en primera instancia se calcularán los rendimientos diarios de los índices: Merval (2001 - 2012) de la bolsa de Argentina, BOVESPA (2001 - 2012) de la bolsa de Sao Paulo, IGBC (2001 - 2012) de la bolsa de Colombia, IGPA (2001 - 2012) de la bolsa de comercio de Santiago de Chile y IPyC (2001 - 2012) de la bolsa de valores de México.

La rentabilidad continua o logarítmica (Rendimiento diario) de la serie de precios de cierre de los índices se calculó de la siguiente manera por cualquiera de los dos métodos el resultado es el mismo:

<b><i>Rentabilidad Continua</i></b>	<b><i>Rendimiento diario</i></b>
$R_t = \ln(R_t) - \ln(R_{t-1})$	$R_t = \ln(R_t / R_{t-1})$

La metodología utilizada para el análisis del efecto del fin de semana y los festivos en el mercado accionario se hace mediante un análisis de regresión de los rendimientos versus el tiempo mediante un método auto regresivo de la heteroscedasticidad condicionada, más específicamente mediante un modelo GARCH debido a que las series de rendimientos de los índices presentan una volatilidad no constante a través del tiempo y con acumulaciones en ciertos periodos, para la estimación del modelo se utiliza el software EViews (Econometric Views). También se debe tener presente que las series deben cumplir con un proceso estocástico estacionario según *Bollerslev (1986)*<sup>11</sup>; en cuyo caso la

<sup>11</sup> *Variantes sobre los modelos autorregresivos heterocedásticos condicionales. Modelos GARCH.*

estacionariedad de las series puede ser medida con la prueba estadística de Dickey Fuller aumentada.

Una vez calculados los rendimientos de cada uno de los indicadores se clasificarán los retornos diarios de acuerdo a los siguientes criterios:

**Tabla 1. Criterios de Categorización de los días Variables Independientes.**

N°	TIPO DE RENDIMIENTO	CRITERIO
1	LUNORM	Lunes después de fin de semana normal
2	LUDFEST	Lunes después de fin de semana antecedido por festivos
3	DIADFEST	día(no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos
4	VIENORM	Viernes antes de fin de semana normal
5	VIEFEST	Viernes antes de fin de semana seguido por festivo
6	DIAAFEST	Día(no viernes)antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos
7	DIANFEST	Día ( no lunes) antes de festivo
8	DIDFEST	Día ( no viernes) después de festivo
9	LUAFEST	lunes después de fin de semana normal y antes de festivo
10	VIDFEST	Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo
11	DEMÁS	Los demás

Se aplicará un modelo de regresión múltiple con estimación por mínimos cuadrados ordinarios que permita describir el comportamiento de los rendimientos para dicho fin se aplicará lo siguiente:

$$R_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i D_{it} + \varepsilon_t$$

Para este caso  $R_t$  depende del día según la clasificación anterior, el término constante representa el efecto de los días normales y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días normales y el rendimiento

medio de los días de tipo  $i$ . La variable  $D_{it}$  es una variable Dummy que sirve para aislar el efecto de cada tipo de día tomando el valor 1 cuando el día corresponda al criterio específico y cero en caso contrario.

### 1.5.1. Población y Muestra

Esta investigación se llevara a cabo en 5 mercados donde se utilizara un indicador destacado en cada una de ellos, para la realización de este se tomaran series históricas (2001-2012) las cuales están constituidas por:

**Tabla 2. Numero de Datos Analizados**

<b>MERCADO</b>	<b>ÍNDICE</b>	<b>NUMERO DE DATOS</b>
<i>Argentina</i>	MERVAL	2.824
<i>Brasil</i>	BOVESPA	1.375
<i>Colombia</i>	IGBC	2.771
<i>Chile</i>	IGPA	2.260
<i>México</i>	IPC	3.004
<b>TOTAL</b>		<b>12.234</b>

## 2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la investigación al momento de realizar la categorización de los tipos de día en cada uno de los mercados, permitió determinar que algunas de las variables independientes establecidas no se encuentran presentes en algunos de los mercados; estos casos específicos se presentan en:

**COLOMBIA:** *Diadfest* día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos

**CHILE:** *Diadfest* día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos, *Dianfest* Día (no lunes) antes de festivo, *Vidfest* Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo

**MEXICO:** *Diadfest* día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos, *Dianfest* Día (no lunes) antes de festivo, *Vidfest* Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo

Después de ello se presentan en primera instancia las estadísticas descriptivas para cada uno de los índices (MERVAL, BOVESPA, IGBC, IGPA, IPyC), Donde se encontró que todos ellos presentan una rentabilidad promedio positiva en moneda local. Otra cosa que se percibe es que todos los mercados presentan una simetría sesgada hacia la derecha y finalmente en lo que respecta a la curtosis<sup>12</sup> las series presentan una forma leptocurtica<sup>13</sup>.

Se realizó el test de causalidad de Granger a las series con el fin de comprobar si los resultados de una variable sirven para predecir a otra variable, para ello se compara y se deduce si el comportamiento actual y el pasado de una serie

---

<sup>12</sup> Curtosis: medida de la forma. Así, las medidas de curtosis tratan de estudiar la proporción de la varianza que se explica por la combinación de datos extremos respecto a la media en contraposición con datos poco alejados de la misma. Una mayor curtosis implica una mayor concentración de datos muy cerca de la media de la distribución coexistiendo al mismo tiempo con una relativamente elevada frecuencia de datos muy alejados de la misma. Esto explica una forma de la distribución de frecuencias con colas muy elevadas y un centro muy apuntado.

<sup>13</sup> Leptocurtica: Es una distribución que presenta un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

temporal  $A$  predice la conducta de una serie temporal  $B$ ; por lo tanto si el resultado de la variable  $A$  causa según el test de Granger el resultado de la variable  $B$  se dice que existe un carácter Unidireccional en la causalidad; si por otro lado se presenta lo mencionado y adicional también se observa que el resultado  $B$  predice el resultado  $A$  se afirma que el comportamiento es Bidireccional, con lo que se concluye que ambas variables son mutuamente explicativas en mayor o menor grado. Lo que se encontró al realizar dicho test a cada una de las series de los diferentes índices es que el rendimiento está en función de cada una de las variables seleccionadas como se muestra posteriormente.

Para determinar a la estacionariedad<sup>14</sup> de las series, debido a que se trabaja con un modelo GARCH<sup>15</sup> se hizo necesario aplicar a las series la prueba Dickey Fuller Aumentada<sup>16</sup>, con lo cual se determinó que las series son estacionarias.

Una vez realizado lo anterior, se procedió con la estimación de los modelos, para cada uno de los mercados; como se mostrara posteriormente.

---

<sup>14</sup> Estacionariedad: d implica restricciones sobre la esperanza y, fundamentalmente, sobre la estructura de covarianzas. (Yt puede tener esperanza constante y así y todo ser no-estacionario). Estacionariedad es bastante mas que 'no-tendencia'

<sup>15</sup> Modelo GARCH: es la abreviatura de Generalized Autorregresive Conditional Heterocedasticity y da nombre a la ampliación del modelo ARCH.

<sup>16</sup> Prueba Dickey Fuller Aumentada: El proceso autorregresivo de  $D_m t = I_m t^{-1} + n t$  es muy simple y para tener en cuenta dinámicas más complejas, Dickey y Fuller propusieron pruebas para la estacionariedad basadas en la ecuación ampliada:  $D_m t = a_0 + a_1 t + I_m t^{-1} + S b_j D_m t^{-j} + n t$  donde  $j=1, \dots, m$ ,  $a_0$  toma en cuenta la dirección y  $t$  es la tendencia lineal en el tiempo.

## 2.1. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

**Tabla 3. Estadísticas Descriptivas De Los Índices Bursátiles.**

	<b>MERVAL (Argentina)</b>	<b>BOVESPA (Brasil)</b>	<b>IGBC (Colombia)</b>	<b>IGPA (Chile)</b>	<b>IPyC (México)</b>
<i>Media</i>	0.000619	0.000988	0.000962	0.000606	0.000682
<i>Mediana</i>	0.001195	0.000690	0.001302	0.000695	0.001160
<i>Máximo</i>	0.595096	0.357829	0.146881	0.112591	0.104407
<i>Mínimo</i>	-0.567364	-0.096286	-0.110521	-0.060852	-0.091402
<i>Desv. stand.</i>	0.034149	0.020524	0.013996	0.008975	0.013634
<i>Coef. Asim.</i>	0.594952	3.625435	-0.205464	0.662098	-0.018466
<i>Curtosis</i>	161.1373	69.21310	15.01768	23.79394	8.609837
<i>Observaciones</i>	2824	1376	2771	2260	3004

**Fuente:** Cálculos del autor

El Tabla anterior muestra los resultados estadísticos que caracterizan a las series de rentabilidad de cada uno de los mercados latinoamericanos. En él se presentan la media, mediana, desviación estándar, el valor máximo y valor mínimo de cada una de las series. También se incluyen los estadísticos de curtosis y el coeficiente de asimetría como indicadores de contraste con una distribución normal y al final el número observaciones con las cuales se trabajó.

En la estadística descriptiva de los rendimientos de cada uno de los índices analizados en el Tabla 2. Todos los índices presentan rentabilidad promedio positiva en moneda local. El índice de Brasil (BOVESPA) tiene la mayor rentabilidad diaria promedio con 0.000988%, seguido por Colombia (IGBC) con una rentabilidad diaria promedio de 0.000962%.

**Tabla 4. Estadísticas Descriptivas Merval – Argentina****ARGENTINA (Merval)**

<b>Tipo</b>	<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Coef.Asim.</b>	<b>N</b>
<i>Lunorm</i>	0.15722	0.364076	4.546915	1.883326	444
<i>Ludfest</i>	0.01912	0.136977	50.31579	7.022520	54
<i>Diadfest</i>	0.01593	0.125246	60.77175	7.731219	45
<i>Vienorm</i>	0.16211	0.368682	4.359515	1.832898	458
<i>Viefest</i>	0.03009	0.170890	31.25456	5.500415	85
<i>Diaafest</i>	0.04107	0.198502	22.38766	4.624680	116
<i>Dianfest</i>	0.01062	0.102538	92.14407	9.546940	30
<i>Didfest</i>	0.01345	0.115238	72.32943	8.445675	38
<i>Luafest</i>	0.00283	0.053159	351.0028	18.70836	8
<i>Vidfest</i>	0.00318	0.056373	311.7810	17.62898	9
<i>Demás</i>	0.52549	0.499438	1.010428	-0.102116	1537
<i>Todos</i>					2824

**Fuente:** Cálculos del autor

En el Tabla anterior muestra los principales resultados estadísticos descriptivos para el mercado argentino Merval, como la media y la desviación estándar y coeficientes estadísticos de curtosis y el coeficiente de asimetría, así como el número de muestras tomado para el análisis.

Al descomponer la serie en los once criterios de selección relacionados anteriormente, se puede observar que todos presentan rentabilidad promedio positiva en moneda local y que el mayor rendimiento se presenta en el criterio, Demás días, con un promedio del 0.52%, seguida de la variable Vienorm con el 0.16% y Lunorm, con el 0.15%. El rendimiento menos significativo es el de los días Vidfest, con el 0.003% de rentabilidad.

Según estos resultados, podemos afirmar que los rendimientos en el mercado argentino, no se ven afectados por los días pre y pos festivos, ya que estos no inciden en las decisiones de los inversores para comprar o vender acciones.

El análisis muestra simetría sesgada a la derecha y con relación a la curtosis, una forma leptocurtica.

**Tabla 5. Estadísticas Descriptivas BOVESPA - Brasil**

**BRASIL (BOVESPA)**

<b>Tipo</b>	<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Coef.Asim.</b>	<b>N</b>
<i>Lunorm</i>	0.172965	0.378355	3.990651	1.729350	238
<i>Ludfest</i>	0.021076	0.143689	45.46981	6.668568	29
<i>Diadfest</i>	0.001453	0.038111	686.0015	26.17253	2
<i>Vienorm</i>	0.175145	0.380230	3.921878	1.709350	241
<i>Viefest</i>	0.015262	0.122636	63.53931	7.908180	21
<i>Diaafest</i>	0.027616	0.163930	34.23893	5.765321	38
<i>Dianfest</i>	0.005087	0.071169	194.5765	13.91318	7
<i>Didfest</i>	0.013808	0.116736	70.43505	8.332770	19
<i>Luafest</i>	0.005814	0.076055	170.0058	13.00022	8
<i>Vidfest</i>	0.003634	0.060193	273.2036	16.49860	5
<i>Demás</i>	0.540698	0.498522	1.026678	-0.163333	768
<i>Todos</i>					1376

**Fuente:** Cálculos del autor

En el Tabla anterior muestra los principales resultados estadísticos descriptivos para el mercado brasileño BOVESPA, como la media y la desviación estándar y coeficientes estadísticos de curtosis y el coeficiente de asimetría, así como el número de muestras tomado para el análisis.

Al igual que para el Merval, la serie del mercado brasileño presenta rentabilidad promedio positiva en moneda local y que el mayor rendimiento se presenta en los Demás días con un promedio del 0.54%, seguida de las variables Lunorm y Vienorm con el 0.17%. El rendimiento menos significativo es el de los días Diadfest, con el 0.001%.

Es importante mencionar que se observa una tendencia creciente en los rendimientos en los días Ludfest y Diaafest, correspondientes al 0.021% y 0.027%, lo cual indica que existe una tendencia de los inversores a comprar o vender acciones antes de un día festivo.

El análisis muestra simetría sesgada a la derecha y con relación a la curtosis, una forma leptocurtica.

**Tabla 6. Estadísticas Descriptivas IGBC - Colombia**

<b>COLOMBIA (IGBC)</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Coef.Asim.</b>	<b>N</b>
<i>Lunorm</i>	0.149765	0.356906	4.853254	1.962971	415
<i>Ludfest</i>	0.015518	0.123623	62.45762	7.839491	43
<i>Vienorm</i>	0.149765	0.356906	4.853254	1.962971	415
<i>Viefest</i>	0.049802	0.217574	18.13212	4.139097	138
<i>Diaafest</i>	0.059545	0.236685	14.85725	3.722533	165
<i>Dianfest</i>	0.006496	0.080349	151.9510	12.28621	18
<i>Didfest</i>	0.046914	0.211494	19.36461	4.285395	130
<i>Luafest</i>	0.004331	0.065676	228.9210	15.09705	12
<i>Vidfest</i>	0.003248	0.056908	305.8921	17.46116	9
<i>Demás</i>	0.512450	0.499935	1.002482	-0.049817	1426
<i>Todos</i>					2771

**Fuente:** Cálculos del autor

El Tabla anterior muestra los principales resultados estadísticos descriptivos para el mercado colombiano IGBC, como la media y la desviación estándar y

coeficientes estadísticos de curtosis y el coeficiente de asimetría, así como el número de muestras tomado para el análisis.

Al igual que para el Merval, y el BOVESPA, la serie del mercado colombiano muestra una rentabilidad promedio positiva en moneda local y que el mayor rendimiento se presenta en los Demás días con un promedio del 0.51%, seguida de las variables Lunorm y Vienorm con el 0.17%. El rendimiento menos significativo es el de los días Vidfest, con el 0.003%.

Según estos resultados, podemos afirmar que los rendimientos en el mercado colombiano, no se ven afectados por los días pre y pos festivos, ya que estos no inciden en las decisiones de los inversores para comprar o vender acciones.

El análisis muestra simetría sesgada a la derecha y con relación a la curtosis, una forma leptocurtica.

**Tabla 7. Estadísticas Descriptivas IGPA – Chile (IGPA)**

<b>CHILE (IGPA)</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Coef.Asim.</b>	<b>N</b>
<i>Lunorm</i>	0.167257	0.373287	4.179686	1.783167	378
<i>Ludfest</i>	0.026106	0.159486	36.33189	5.944063	59
<i>Vienorm</i>	0.166372	0.372496	4.210214	1.791707	376
<i>Viefest</i>	0.025221	0.156831	37.67500	6.055988	57
<i>Diaafest</i>	0.046018	0.209570	19.77901	4.333475	104
<i>Didfest</i>	0.017699	0.131885	54.51802	7.315601	40
<i>Luafest</i>	0.002212	0.046994	450.0022	21.18967	5
<i>Demás</i>	0.532743	0.499037	1.017228	-0.131255	1241
<i>Todos</i>					2260

**Fuente:** Cálculos del autor

El Tabla anterior muestra los principales resultados estadísticos descriptivos para el mercado chileno IGPA, como la media y la desviación estándar y coeficientes

estadísticos de curtosis y el coeficiente de asimetría, así como el número de muestras tomado para el análisis.

Al igual que para el Merval, el BOVESPA, y el IGBC, la serie del mercado chileno muestra una rentabilidad promedio positiva en moneda local y que el mayor rendimiento se presenta en el criterio, Demás días, con un promedio del 0.53%, seguida de las variables Lunorm y Vienorm con el 0.16%. El rendimiento menos significativo es el de los días Luafest, con el 0.002%.

Es importante mencionar que se observa una tendencia creciente en los rendimientos en los días Ludfest del 0.026%, Viefest con el 0.025% y Diaafest con el 0.046%, lo cual indica que existe una tendencia de los inversores a comprar o vender acciones antes de un día festivo. El análisis muestra simetría sesgada a la derecha y con relación a la curtosis, una forma leptocurtica.

**Tabla 8. Estadísticas Descriptivas IPyC – Mexico**

**IPyC - Mexico**

<b>Tipo</b>	<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Coef.Asim.</b>	<b>N</b>
<i>Lunorm</i>	0.168109	0.374025	4.150596	1.774992	505
<i>Ludfest</i>	0.019973	0.139932	48.08705	6.862000	60
<i>Vienorm</i>	0.171105	0.376664	4.050784	1.746649	514
<i>Viefest</i>	0.024634	0.155032	38.61985	6.133502	74
<i>Diaafest</i>	0.044940	0.207207	20.29891	4.393052	135
<i>Didfest</i>	0.021638	0.145522	44.23750	6.575523	65
<i>Luafest</i>	0.003662	0.060412	271.0946	16.43455	11
<i>Demás</i>	0.545939	0.497968	1.034053	-0.184536	1640
<i>Todos</i>					3004

**Fuente:** Cálculos del autor

El Tabla anterior muestra los principales resultados estadísticos descriptivos para el mercado mexicano IPyC, como la media y la desviación estándar y coeficientes

estadísticos de curtosis y el coeficiente de asimetría, así como el número de muestras tomado para el análisis.

Al igual que para el Merval, el BOVESPA, el IGBC y el IGPA, la serie del mercado chileno muestra una rentabilidad promedio positiva en moneda local y que el mayor rendimiento se presenta en el criterio, Demás días, con un promedio del 0.54%, seguida de las variables Lunorm y Vienorm con el 0.16% y el 0.17% respectivamente. El rendimiento menos significativo es el de los días Luafest, con el 0.003%.

Es importante mencionar que se observa una tendencia creciente en los rendimientos en los días Viefest del 0.025%, Didefest del 0.021% y Diaafest del 0.046%, lo cual indica que existe una tendencia de los inversores a comprar o vender acciones antes y después de un día festivo.

El análisis muestra simetría sesgada a la derecha y con relación a la curtosis, una forma leptocurtica.

## 2.2 TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER

### 2.2.1. Argentina - test de causalidad de granger

Tabla 9. Test de Causalidad de Granger - Merval

Tipo	Dependent Variable RT		Dependent Variable (Tipo de día)	
	<i>Prob.</i>		<i>Prob.</i>	
	X (Tipo de día)	All	RT	All
<i>Lunorm</i>	0.9433	0.9433	0.6370	0.6370
<i>Ludfest</i>	0.8370	0.8370	0.5731	0.5731
<i>Diadfest</i>	0.8514	0.8514	0.8249	0.8249
<i>Vienorm</i>	0.3355	0.3355	0.0302	0.0302
<i>Viefest</i>	0.7633	0.7633	0.5851	0.5851
<i>Diaafest</i>	0.7809	0.7809	0.5761	0.5761
<i>Dianfest</i>	0.3801	0.3801	0.0448	0.0448
<i>Didfest</i>	0.8865	0.8865	0.5098	0.5098
<i>Luafest</i>	0.5144	0.5144	0.4171	0.4171
<i>Vidfest</i>	0.5924	0.5924	0.1403	0.1403
<i>Demás</i>	0.5499	0.5499	0.4374	0.4374

**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el Test de causalidad de Granger, para cada una de las series, como se muestra en el Tabla anterior, se puede observar que el valor más pequeño de cada una de ellas se encuentra en la columna denominada Dependent Variable (Tipo de día), lo que significa que:

En todas las series analizadas, se determinó que para el caso de I VAR, la ecuación revela que el bloque de los valores rezagados de las variables (**Lunorm,**

***Ludfest, Diadfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás***) ayuda a mejorar el pronóstico de la variable  $R_t$  generado por el modelo ( es decir que el rezago de *Lunorm, Ludfest, Diadfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás*, Granger causan o preceden temporalmente a los valores presentes de  $R_t$ ), por lo que esta última variable no puede considerarse como exógena, este resultado sustenta la endogeneidad de la variable, ***“y” y sugiere que es provechosa la inclusión de “x” en el var***

Es decir que X causa a Y, para en caso se concluye que los rendimientos de Argentina están en función de, los días Lunes después de fin de semana normal (***Lunorm***), lunes después de fin de semana antecedido por festivos (***Ludfest***), día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos (***Diadfest***), Viernes antes de fin de semana normal (***Vienorm***), Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (***Viefest***), Día(no viernes)antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (***Diaafest***), Día ( no lunes) antes de festivo (***Dianfest***), Día ( no viernes) después de festivo (***Didfest***), lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (***Luafest***), Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (***Vidfest***), Los demás (***Demás***).

### 2.2.2. Brasil - test de causalidad de granger

**Tabla 10. Test de Causalidad de Granger - BOVESPA**

Tipo	Dependent Variable RT		Dependent Variable (Tipo de día)	
	<i>Prob.</i>		<i>Prob.</i>	
	X (Tipo de día)	All	RT	All
<i>Lunorm</i>	0.9707	0.9707	0.0560	0.0560
<i>Ludfest</i>	0.1798	0.1798	0.0925	0.0925
<i>Diadfest</i>	0.7225	0.7225	0.5979	0.5979
<i>Vienorm</i>	0.5523	0.5523	0.0023	0.0023
<i>Viefest</i>	0.8644	0.8644	0.5582	0.5582
<i>Diaafest</i>	0.7927	0.7927	0.5248	0.5248
<i>Dianfest</i>	0.7870	0.7870	0.5290	0.5290
<i>Didfest</i>	0.4136	0.4136	0.3135	0.3135
<i>Luafest</i>	0.8971	0.8971	0.4030	0.4030
<i>Vidfest</i>	0.4665	0.4665	0.1584	0.1584
<i>Demás</i>	0.5401	0.5401	0.4244	0.4244

**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el Test de causalidad de Granger para cada una de las series como se muestra en el Tabla anterior se puede observar que el valor más pequeño de cada una de las series se encuentra en la columna denominada Dependent Variable (Tipo de día), lo que significa que:

En todas las series analizadas se determinó que para el caso del VAR, la ecuación revela que el bloque de los valores rezagados de las variables (***Lunorm, Ludfest, Diadfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás***) ayuda a mejorar el pronóstico de la variable  $R_t$  generado por el modelo (es decir que el rezago de *Lunorm, Ludfest, Diadfest, Vienorm, Viefest, Diaafest,*

*Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás*, Granger causan o preceden temporalmente a los valores presentes de  $R_t$ , por lo que esta última variable no puede considerarse como exógena, este resultado sustenta la endogeneidad de la variable. **“y” y sugiere que es provechosa la inclusión de “x” en el var**

Es decir que X causa a Y, para en caso se concluye que los rendimientos de Argentina están en función de, los días Lunes después de fin de semana normal (**Lunorm**), lunes después de fin de semana antecedido por festivos (**Ludfest**), día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diadfest**), Viernes antes de fin de semana normal (**Vienorm**), Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (**Viefest**), Día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diaafest**), Día (no lunes) antes de festivo (**Dianfest**), Día (no viernes) después de festivo (**Didefest**), lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (**Luafest**), Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (**Vidfest**), Los demás (**Demás**).

### 2.2.3. Colombia - test de causalidad de granger

Tabla 11. Test de Causalidad de Granger - IGBC

Tipo	Dependent Variable RT		Dependent Variable (Tipo de día)	
	<i>Prob.</i>		<i>Prob.</i>	
	X (Tipo de día)	All	RT	All
<i>Lunorm</i>	0.0908	0.0908	0.0148	0.0148
<i>Ludfest</i>	0.7542	0.7542	0.3914	0.3914
<i>Vienorm</i>	0.6989	0.6989	0.0001	0.0001
<i>Viefest</i>	0.1927	0.1927	0.0450	0.0450
<i>Diaafest</i>	0.1625	0.1625	0.0904	0.0904
<i>Dianfest</i>	0.8086	0.8086	0.5710	0.5710
<i>Didfest</i>	0.8732	0.8732	0.0213	0.0213
<i>Luafest</i>	0.9794	0.9794	0.7664	0.7664
<i>Vidfest</i>	0.9767	0.9767	0.3438	0.3438
<i>Demás</i>	0.0456	0.0456	0.0001	0.0001

**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el Test de causalidad de Granger para cada una de las series como se muestra en el Tabla anterior se puede observar que el valor más pequeño de cada una de las series se encuentra en la columna denominada Dependent Variable (Tipo de día), lo que significa que:

En todas las series analizadas se determinó que para el caso del VAR, la ecuación revela que el bloque de los valores rezagados de las variables (***Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás***) ayuda a mejorar el pronóstico de la variable  $R_t$  generado por el modelo (es decir que el rezago de *Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didfest, Luafest, Vidfest, Demás*, Granger causan o preceden temporalmente a los valores

presentes de  $R_t$ ), por lo que esta última variable no puede considerarse como exógena, este resultado sustenta la endogeneidad de la variable. **“y” y sugiere que es provechosa la inclusión de “x” en el var.**

Es decir que X causa a Y, para en caso se concluye que los rendimientos de Argentina, están en función de los días Lunes después de fin de semana normal (**Lunorm**), lunes después de fin de semana antecedido por festivos (**Ludfest**), Viernes antes de fin de semana normal (**Vienorm**), Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (**Viefest**), Día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diaafest**), Día (no lunes) antes de festivo (**Dianfest**), Día (no viernes) después de festivo (**Didfest**), lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (**Luafest**), Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (**Vidfest**), Los demás (**Demás**).

#### 2.2.4. Chile - test de causalidad de granger

**Tabla 12. Test de Causalidad de Granger - IGPA**

Tipo	Dependent Variable RT		Dependent Variable (Tipo de día)	
	<i>Prob.</i>		<i>Prob.</i>	
	X (Tipo de día)	All	RT	All
<i>Lunorm</i>	0.6309	0.6309	0.5809	0.5809
<i>Ludfest</i>	0.9246	0.9246	0.5511	0.5511
<i>Vienorm</i>	0.8912	0.8912	0.0009	0.0009
<i>Viefest</i>	0.6999	0.6999	0.2044	0.2044
<i>Diaafest</i>	0.7519	0.7519	0.5442	0.5442
<i>Dianfest</i>	0.7824	0.7824	0.3601	0.3601
<i>Didfest</i>	0.8459	0.8459	0.5541	0.5541
<i>Demás</i>	0.9021	0.9021	0.0704	0.0704

**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el Test de causalidad de Granger para cada una de las series como se muestra en el Tabla anterior se puede observar que el valor más pequeño de cada una de las series se encuentra en la columna denominada Dependent Variable (Tipo de día), lo que significa que:

En todas las series analizadas se determinó que para el caso del VAR, la ecuación revela que el bloque de los valores rezagados de las variables (**Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didefest, Demás**) ayuda a mejorar el pronóstico de la variable  $R_t$  generado por el modelo ( es decir que el rezago de *Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Dianfest, Didefest, Luafest, Vidfest, Demás*, Granger causan o preceden temporalmente a los valores presentes de  $R_t$ ), por lo que esta última variable no puede considerarse como exógena, este resultado sustenta la endogeneidad de la variable “**y**” **y sugiere que es provechosa la inclusión de “x” en el var.**

Es decir que X causa a Y, para en caso se concluye que los rendimientos de Argentina están en función de, los días Lunes después de fin de semana normal (**Lunorm**), lunes después de fin de semana antecedido por festivos (**Ludfest**), Viernes antes de fin de semana normal (**Vienorm**), Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (**Viefest**), Día(no viernes)antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diaafest**), Día ( no lunes) antes de festivo (**Dianfest**), Día ( no viernes) después de festivo (**Didefest**), lunes después de fin de semana normal y antes de festivo, Los demás (**Demás**).

## 2.2.5. Mexico - test de causalidad de granger

**Tabla 13. Test de Causalidad de Granger – IPyC**

Tipo	Dependent Variable RT		Dependent Variable (Tipo de día)	
	<i>Prob.</i>		<i>Prob.</i>	
	X (Tipo de día)	All	RT	All
<i>Lunorm</i>	0.6120	0.6120	0.2873	0.2873
<i>Ludfest</i>	0.9700	0.9700	0.6891	0.6891
<i>Vienorm</i>	0.3787	0.3787	0.2466	0.2466
<i>Viefest</i>	0.5839	0.5839	0.5523	0.5523
<i>Diaafest</i>	0.1636	0.1636	0.0357	0.0357
<i>Didfest</i>	0.63606	0.6306	0.0158	0.0158
<i>Luafest</i>	0.9579	0.9579	0.0732	0.0732
<i>Demás</i>	0.3292	0.3292	0.0084	0.0084

**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el Test de causalidad de Granger para cada una de las series como se muestra en el Tabla anterior se puede observar que el valor más pequeño de cada una de las series se encuentra en la columna denominada Dependent Variable (Tipo de día), lo que significa que:

En todas las series analizadas se determinó que para el caso del VAR, la ecuación revela que el bloque de los valores rezagados de las variables (***Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Didfest, Luafest, Demás***) ayuda a mejorar el pronóstico de la variable  $R_t$  generado por el modelo ( es decir que el rezago de *Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest, Didfest, Luafest, Demás*, Granger causan o preceden temporalmente a los valores presentes de  $R_t$ ), por lo que esta última variable no puede considerarse como exógena, este resultado sustenta la

endogeneidad de la variable. **“y” y sugiere que es provechosa la inclusión de “x” en el var.**

Es decir que X causa a Y, para en caso se concluye que los rendimientos de Argentina están en función de, los días Lunes después de fin de semana normal (**Lunorm**), lunes después de fin de semana antecedido por festivos (**Ludfest**), Viernes antes de fin de semana normal (**Vienorm**), Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (**Viefest**), Día(no viernes)antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diaafest**), Día ( no viernes) después de festivo (**Didefest**), lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (**Luafest**), Los demás (**Demás**).

### 2.3. PRUEBA DICKEY FULLER AUMENTADA

Se realizó la prueba de Dickey-Fuller aumentada para determinar la estacionariedad de las series de rendimientos de los índices; el resultado de dicha prueba determino que todas las series de rendimientos son estacionarias, lo que se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 14. Prueba Dickey Fuller Para Los Rendimientos De Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México**

	MERVAL (ARGENTINA)	BOVESPA (BRASIL)	IGBC (COLOMBIA)	IGPA (CHILE)	IPC (MEXICO)
<i>t – Estadístico</i>	-52.89	-26.26	-33.98	-30.24	-38.85
<i>Valor critico al 5%</i>	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86	-2.86
<i>Valor critico al 1%</i>	-3.43	-3.43	-3.45	-3.45	-3.43
<i>Valor –p</i>	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

La prueba Dickey –Fuller para la serie completa de rentabilidad de cada uno de los mercados, arroja que todos los valores del estadístico t son superiores a los

valores críticos al 5% y al 1% por lo cual se concluye que cada una de las series es estacionaria.

### 2.3.1. Argentina - prueba dickey fuller aumentada

**Tabla 15. Prueba Dickey Fuller Merval - Argentina**

	t- statistic	Vr critico 5%.	Vr critico 1%	Valor P
<i>Lunorm</i>	-15.84307	-2.862369	-3.432486	0.0000
<i>Ludfest</i>	-54.15918	-2.862365	-3.432475	0.0001
<i>Diadfest</i>	-54.56118	-2.862365	-3.432475	0.0001
<i>Vienorm</i>	-19.91336	-2.862367	-3.432486	0.0000
<i>Viefest</i>	-54.78837	-2.862365	-3.432475	0.0001
<i>Diaafest</i>	-55.44001	-2.862365	-3.432475	0.0001
<i>Dianfest</i>	-53.68668	-2.862365	-3.432475	0.0001
<i>Didfest</i>	-53.84280	-2.862365	-3.432475	0.0001
<i>Luafest</i>	-23.5593	-2.862366	-3.432478	0.0000
<i>Vidfest</i>	-27.57569	-2.862365	-3.432477	0.0000
<i>Demás</i>	-22.19065	-2.862367	-3.432481	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

La prueba Dickey Fuller aplicada al índice Merval de Argentina en cada una de las series de rendimiento dependiendo del tipo de día se puede observar lo siguiente:

$H_0$ : La serie *LUNORM* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *LUNORM* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ Respecto a la serie *LUNORM*, tenemos que el valor obtenido es mayor en valor absoluto a los de la tabla Mackinnon al 1% y 5% como se observa en Tabla anterior. También presenta una baja probabilidad de no rechazar  $H_0$  ( $0% < 5%$ ) y si observamos de los coeficientes de intercepto y tendencia resulta ser significativo (Probabilidad menor al 5%).

H<sub>0</sub>: La serie *LUDFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie *LUDFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ Al igual que la serie anterior el *LUDFEST* el valor obtenido es mayor en el valor absoluto como se muestra en Tabla tanto al valor crítico al 1% y al 5%, de igual manera la probabilidad de no rechazar H<sub>0</sub> (0.01% < 5%) y respecto al coeficiente del intercepto es significativo (probabilidad menor al 5%)

H<sub>0</sub>: La serie *DIADFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie *DIADFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ La serie *DIADFEST* los valores críticos al 1% y al 5% son inferiores al valor obtenido, además la probabilidad de rechazar H<sub>0</sub> (0.01% < 5%), en lo referente al coeficiente del intercepto es significativo (probabilidad menor 5%)

H<sub>0</sub>: La serie *VIENORM* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie *VIENORM* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ En el Tabla de Mackinnon se observa que la serie *VIENORM* tiene un valor absoluto mayor al de los valores críticos, adicional a ello la probabilidad de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> (0% < 5%), de igual manera el coeficiente del intercepto es significativo (0.0000 probabilidad inferior al 5%)

H<sub>0</sub>: La serie *VIEFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie *VIEFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ *En la serie VIEFEST* la probabilidad de rechazar H<sub>0</sub> (0.01% < 5%), de igual manera el valor t-Mackinnon en valor absoluto es mayor al t-estadístico, con

relación al intercepto es significativo ( $0\% < 5\%$  lo significa que este coeficiente es significativo)

$H_0$ : La serie *DIAAFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *DIAAFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ La serie *DIAAFEST* se encontró el valor absoluto es mayor a los valores críticos al 1% y al 5%, respecto, también da cuenta que la probabilidad de rechazar  $H_0$  es inferior ( $0.01\% < 5\%$ ), en lo concerniente al coeficiente del intercepto es significativo ( $0\% < 5\%$ ).

$H_0$ : La serie *DIANFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *DIANFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ El valor absoluto es mayor a los valores críticos al 1% y al 5% en la serie *DIANFEST*, en con respecto al coeficiente del intercepto es significativo y la probabilidad de rechazar  $H_0$ : ( $0.01\% < 5\%$ ).

$H_0$ : La serie *DIDEFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *DIDEFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ En la serie *DIDEFEST* el valor absoluto es mayor al valor crítico, también se presenta en la serie que el la probabilidad de rechazar  $H_0$  ( $0.01\% < 5\%$ ), respecto al coeficiente del intercepto es significativo ya que es inferior al 5%.

$H_0$ : La serie *LUAFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *LUAFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ Respecto a la serie *LUAFEST* como se observa en la tabla de Mackinnon el valor absoluto es mayor a los valores críticos al 1% y al 5%, respecto a la

probabilidad de rechazar  $H_0$  ( $0\% < 5\%$ ) en lo concerniente al coeficiente del intercepto este es inferior al 5% (1.22% < 5%).

$H_0$ : La serie *VIDFEST* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *VIDFEST* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ *De la serie VIDFEST en la tabla se encuentra que el valor es mayor a los valores críticos al 1% y al 5%, en lo referente a rechazar la  $H_0$  ( $0\% < 5\%$ ), y en lo concerniente al coeficiente del intercepto es significativo debido a que es inferior (0.7%) al 5%.*

$H_0$ : La serie *DEMÁS* presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie *DEMÁS* no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

- ❖ Finalmente a la serie *DEMÁS* tiene un valor absoluto mayor a los valores críticos al 1% y 5%, respecto a rechazar  $H_0$  ( $0\% < 5\%$ ), y finalmente el coeficiente del intercepto es significativo debido a que es inferior al 5%

En conclusión todas las series rechazan la hipótesis nula, por lo cual se concluye que las variables (*LUNORM*, *LUDFEST*, *DIADFEST*, *VIENORM*, *VIEFEST*, *DIAAFEST*, *DIANFEST*, *DIDEFEST*, *LUAFEST*, *VIDFEST*, *DEMÁS*) son estacionarios hasta los 27 rezagos y es integrada de orden cero.

### 2.3.2. Brasil - prueba dickey fuller aumentada

**Tabla 16. Prueba Dickey Fuller BOVESPA - Brasil**

	t- statistic	Vr critico 5%.	Vr critico 1%	Valor P
<i>Lunorm</i>	-11.63824	-2.863449	-3.434927	0.0000
<i>Ludfest</i>	-37.86114	-2.863435	-3.434896	0.0000
<i>Diadfest</i>	-52.42140	-2.863435	-3.434896	0.0001
<i>Vienorm</i>	-15.02610	-2.863446	-3.434920	0.0000
<i>Viefest</i>	-37.63323	-2.863435	-3.434896	0.0000
<i>Diaafest</i>	-38.12256	-2.863435	-3.434896	0.0000
<i>Dianfest</i>	-18.67943	-2.863438	-3.434903	0.0000
<i>Didfest</i>	-37.57690	-2.863435	-3.434896	0.0000
<i>Luafest</i>	-19.05031	-2.863438	-3.434903	0.0000
<i>Vidfest</i>	-17.55960	-2.863438	-3.434903	0.0000
<i>Demás</i>	-15.03338	-2.863443	-3.434913	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

Se aplicó la prueba Dickey Fuller y se tiene en primera instancia la hipótesis donde X representa cualquiera de las variables que se mencionaran a continuación.

H<sub>0</sub>: La serie (X) presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie (X) no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

Las series tienen el mismo comportamiento en las series (LUNORM, LUDFEST, VIENORM, VIEFEST, DIAAFEST, DIDEFEST, DIADFEST, DEMÁS), los valores absolutos son mayores en valor absoluto a los de la tabla Mackinnon al 1% y al 5%. También se presentan una baja probabilidad de no rechazar H<sub>0</sub> (0% <5%) y se observa la probabilidad del coeficiente del intercepto y la tendencia resultan ser significativo (probabilidad menor del 5%).

Respecto a las variables faltantes (DIANFEST, LUAFEST, VIDFEST), se determinó que los valores son mayores en valor absoluto a los de la tabla

Mackinnon al 1% y al 5% , respecto a la probabilidad de rechazar  $H_0$  ( $0% < 5%$ ) y respecto al intercepto también es inferior al 5% en (3,5% -2,1% y 4.6% respectivamente a DIANFEST, LUAFEST, VIDFEST), en conclusión todas las series rechazan la hipótesis nula, por lo cual se concluye que las variables (*LUNORM, LUDFEST, DIADFEST, VIENORM, VIEFEST, DIAAFEST, DIANFEST, DIDEFEST, LUAFEST, VIDFEST, DEMÁS*) son estacionarios hasta los 23 rezagos.

### 2.3.3. Brasil - prueba dickey fuller aumentada

**Tabla 17. Prueba Dickey Fuller IGBC - Colombia**

	t- statistic	Vr critico 5%.	Vr critico 1%	Valor P
<i>Lunorm</i>	-16.45197	-2.862389	-3.432530	0.0000
<i>Ludfest</i>	-19.61023	-2.862386	-3.432523	0.0000
<i>Diadfest</i>	-----    -----			
<i>Vienorm</i>	-15.89582	-2.862389	-3.432529	0.0000
<i>Viefest</i>	-14.40023	-2.862389	-3.432530	0.0000
<i>Diaafest</i>	-13.89285	-2.862389	-3.432530	0.0000
<i>Dianfest</i>	-52.95704	-2.862384	3.432519	0.0001
<i>Didfest</i>	-1393925	-2.862389	-3.432530	0.0000
<i>Luafest</i>	-28.15687	-2.862385	-3.432521	0.0000
<i>Vidfest</i>	-27.31826	-2.862385	-3.432521	0.0000
<i>Demás</i>	-14.85411	-2.862388	-3.432529	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

Para las series de Colombia se les aplico la prueba Dickey Fuller, como se había mencionado anterior mente en el momento de realizar la caracterización de los rendimientos de acuerdo al día según el tipo, la variable ***Diadfest*** no se presenta en caracterización de este mercado, por lo cual se excluye del modelo.

Se aplicó la prueba Dickey Fuller y se tiene en primera instancia la hipótesis donde X representa cualquiera de las variables que se mencionaran a continuación.

$H_0$ : La serie (X) presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$ : La serie (X) no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

Las series tienen el mismo comportamiento en las series (***lunorm, ludfest, vienorm, viefest, diaafest, dianfest, didefest, demás***), los valores absolutos son mayores en valor absoluto a los de la tabla Mackinnon al 1% y al 5%. También se presentan una baja probabilidad de no rechazar  $H_0$  ( $0\% < 5\%$ ) y se observa la probabilidad del coeficiente del intercepto y la tendencia resultan ser significativo (probabilidad menor del 5%)

Respecto a las variables faltantes (LUAFFEST, VIDFFEST), se determinó que los valores son mayores en valor absoluto a los de la tabla Mackinnon al 1% y al 5% , respecto a la probabilidad de rechazar  $H_0$  ( $0\% < 5\%$ ) y respecto al intercepto también es inferior al 5% en (0.13% y 0,7% respectivamente a LUAFFEST, VIDFFEST), en conclusión todas las series rechazan la hipótesis nula, por lo cual se concluye que las variables (***LUNORM, LUDFFEST, VIENORM, VIEFFEST, DIAAFEST, DIANFFEST, DIDEFFEST, DEMÁS***) son estacionarios hasta los 27 rezagos.

### 2.3.4. Chile - prueba dickey fuller aumentada

**Tabla 18. Prueba Dickey Fuller IGPA - Chile**

	t- statistic	Vr critico 5%.	Vr critico 1%	Valor P
<i>Lunorm</i>	-12.92355	-2.862626	-3.433067	0.0000
<i>Ludfest</i>	-48.79952	-2.862618	-3.433049	0.0001
<i>Vienorm</i>	-19.76023	-2.862622	-3.433058	0.0000
<i>Viefest</i>	-48.75400	-2.862618	-3.433049	0.0001
<i>Diaafest</i>	-49.85871	-2.862618	-3.433049	0.0001
<i>Didfest</i>	-48.37214	-2.862618	-3.433049	0.0001
<i>Luafest</i>	-47.61340	-2.862618	-3.433049	0.0001
<i>Demás</i>	-20.22754	-2.862622	-3.433058	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

Para las series de Chile se les aplico la prueba Dickey Fuller, como se había mencionado anterior mente en el momento de realizar la caracterización de los rendimientos de acuerdo al día según el tipo, la variable **Diadfest, Dianfest, Vidfest**, no se presenta en caracterización de este mercado, por lo cual se excluye del modelo.

Se aplicó la prueba Dickey Fuller y se tiene en primera instancia la hipótesis donde X representa cualquiera de las variables que se mencionaran a continuación.

H<sub>0</sub>: La serie (X) presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie (X) no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

Las series tienen el mismo comportamiento en las series (*LUNORM, LUDFEST, VIENORM, VIEFEST, DIAAFEST, DIDEFEST, LUAFEST, DEMÁS*), los valores absolutos son mayores en valor absoluto a los de la tabla Mackinnon al 1% y al 5%. También se presentan una baja probabilidad de no rechazar H<sub>0</sub> (0% <5%) y se observa la probabilidad del coeficiente del intercepto y la tendencia resultan ser significativo (probabilidad menor del 5%), conclusión todas las series rechazan la

hipótesis nula, por lo cual se concluye que las variables son estacionarios hasta los 26 rezagos.

### 2.3.5. Mexico - prueba dickey fuller aumentada

**Tabla 19. Prueba Dickey Fuller IPyC - Mexico**

	t- statistic	Vr critico 5%.	Vr critico 1%	Valor P
<i>Lunorm</i>	-16.91864	-2.862307	-3.432344	0.0000
<i>Ludfest</i>	-55.90985	-2.862304	-3.432338	0.0001
<i>Vienorm</i>	-17.16341	-2.862307	-3.432344	0.0000
<i>Viefest</i>	-55.81125	-2.862304	-3.432338	0.0001
<i>Diaafest</i>	-57.42366	-2.862304	-3.432338	0.0001
<i>Didfest</i>	-56.00707	-2.862304	-3.432338	0.0001
<i>Luafest</i>	-54.98316	-2.862304	-3.432338	0.0001
<i>Demás</i>	-17.36050	-2.862307	-3.432345	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

Para las series de Chile se les aplico la prueba Dickey Fuller, como se había mencionado anterior mente en el momento de realizar la caracterización de los rendimientos de acuerdo al día según el tipo, las variables ***Diadfest, Dianfest, Vidfest***, no se presenta en caracterización de este mercado, por lo cual se excluye del modelo.

Se aplicó la prueba Dickey Fuller y se tiene en primera instancia la hipótesis donde X representa cualquiera de las variables que se mencionaran a continuación.

H<sub>0</sub>: La serie (X) presenta raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

H<sub>1</sub>: La serie (X) no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

Las series tienen el mismo comportamiento en las series, (LUNORM, LUDFEST, VIENORM, VIEFEST, DIAAFEST, DIDEFEST, LUAFEST, DEMÁS) los valores absolutos son mayores en valor absoluto a los de la tabla Mackinnon al 1% y al

5%. También se presentan una baja probabilidad de no rechazar  $H_0$  ( $0\% < 5\%$ ) y se observa la probabilidad del coeficiente del intercepto y la tendencia resultan ser significativo (probabilidad menor del 5%), conclusión todas las series rechazan la hipótesis nula, por lo cual se concluye que las variables son estacionarios hasta los 28 rezagos.

Figura 1. Nivel del índice Merval- Argentina

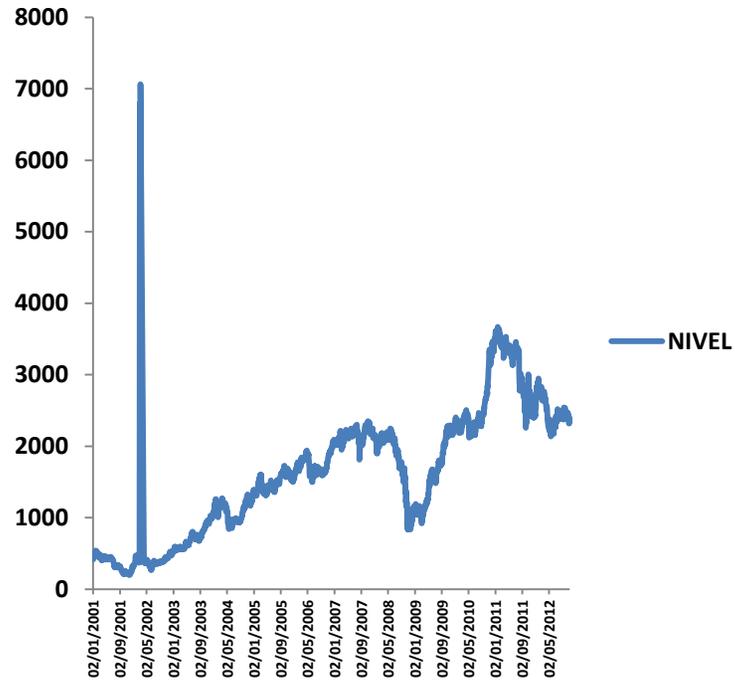


Figura 2. Rendimientos del índice Merval- Argentina

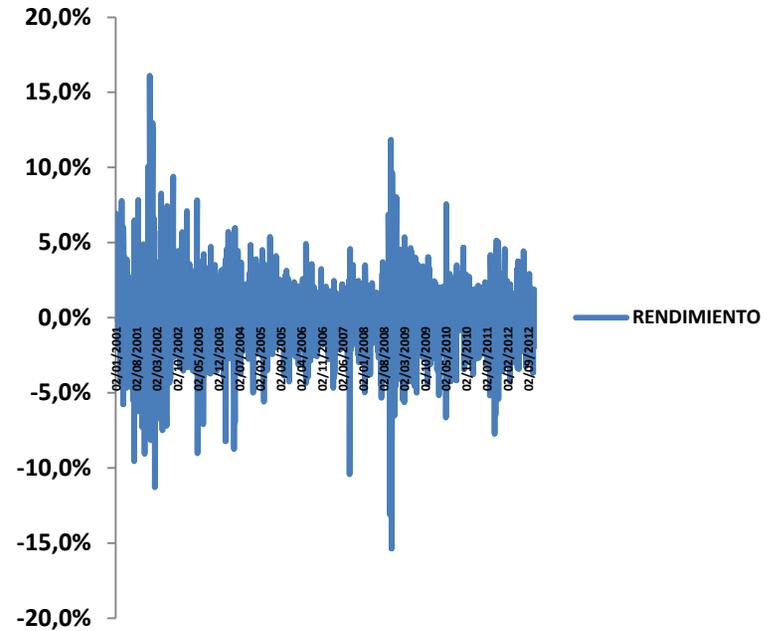


Figura 3. Nivel del índice BOVESPA - Brasil

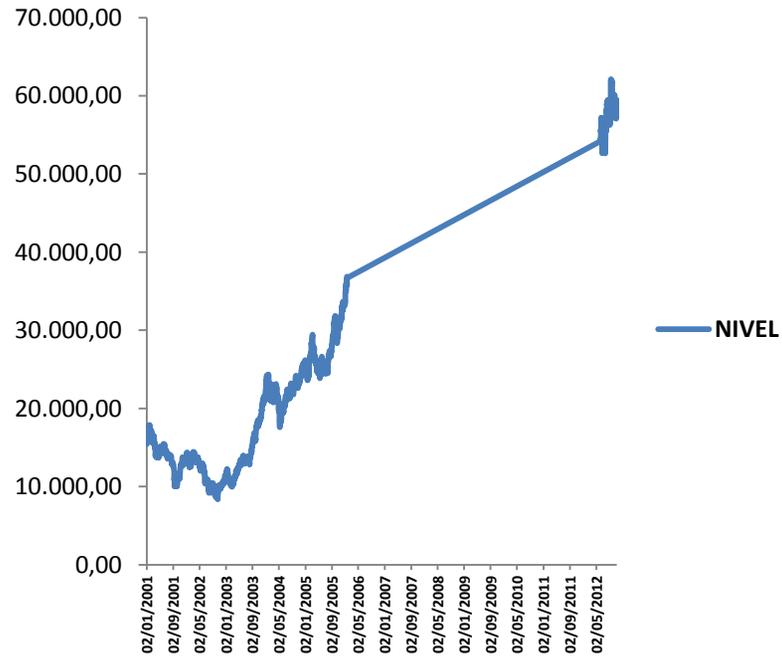
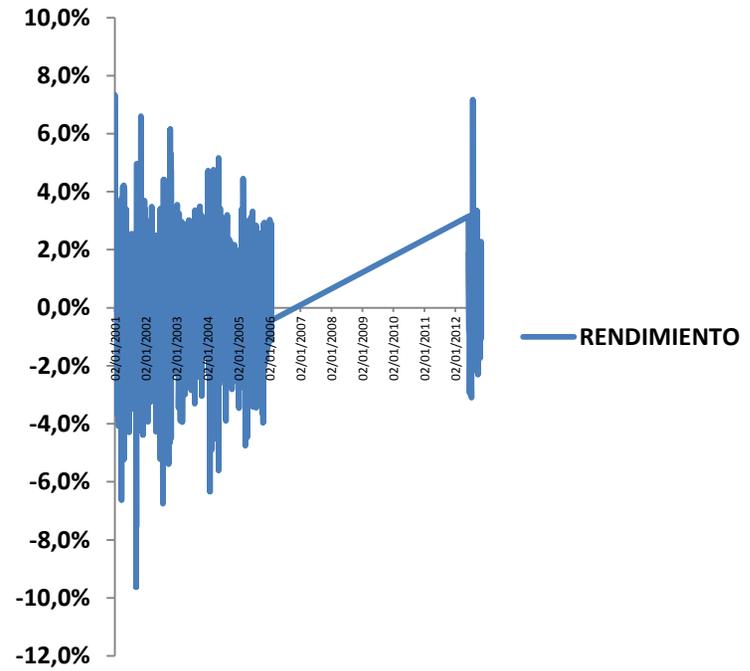
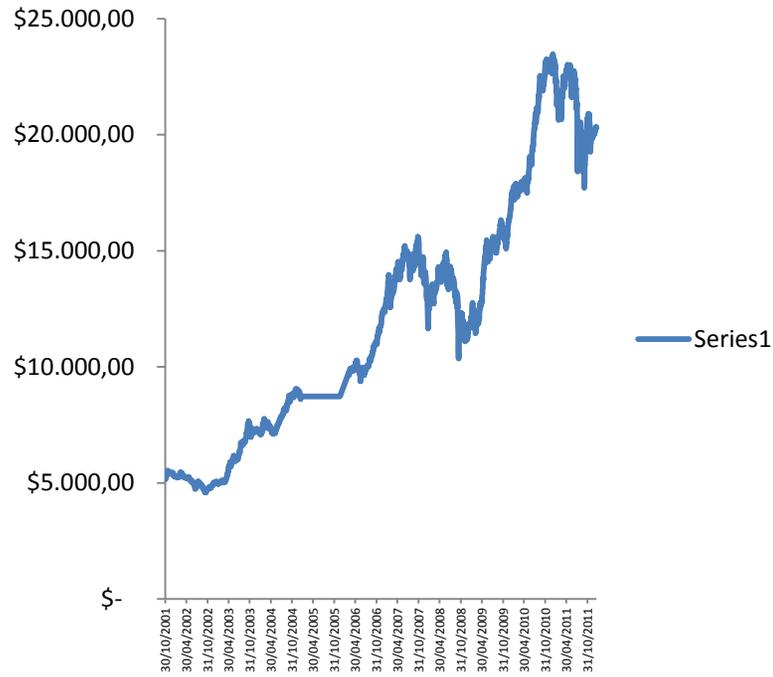


Figura 4. Rendimientos del índice BOVESPA - Brasil



**Figura 5. Nivel del índice IGPA - Chile**



**Figura 6. Rendimientos del índice IGPA - Chile**

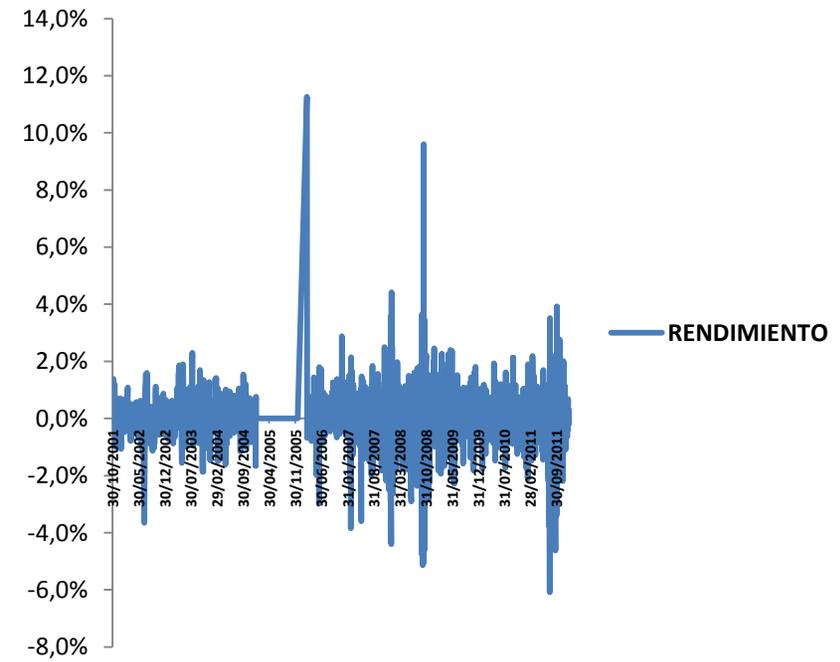


Figura 7. Nivel del índice IGBC - Colombia

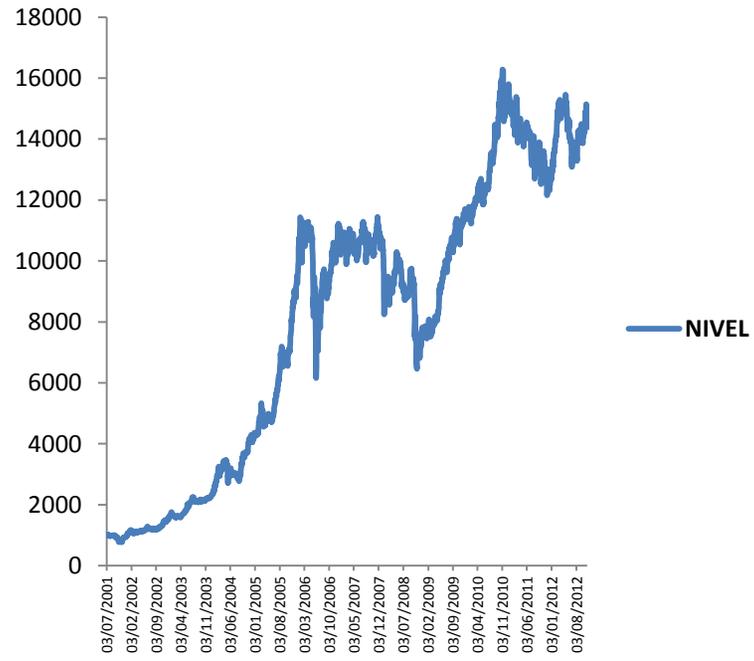


Figura 8. Rendimientos del índice IGBC - Colombia

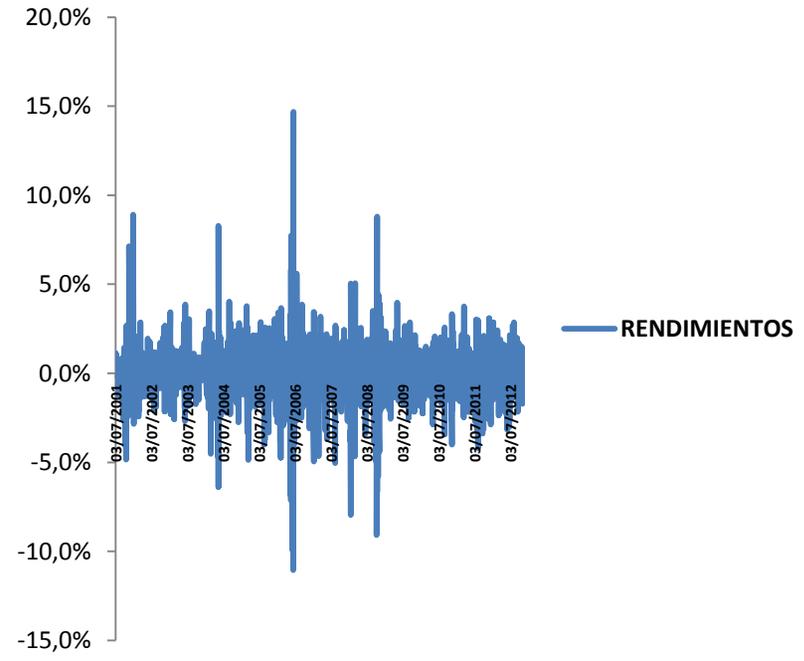


Figura 9. Nivel del índice IPyC – México

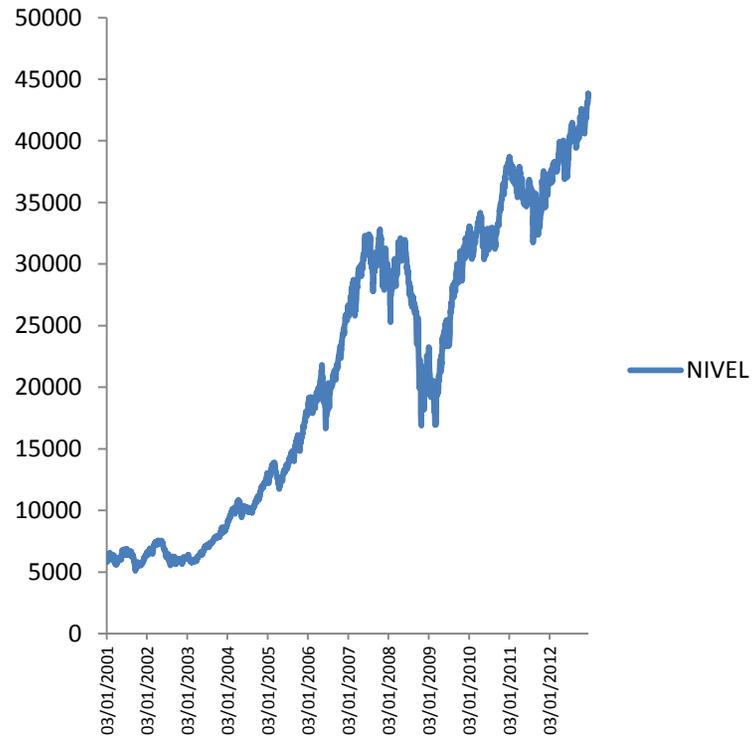
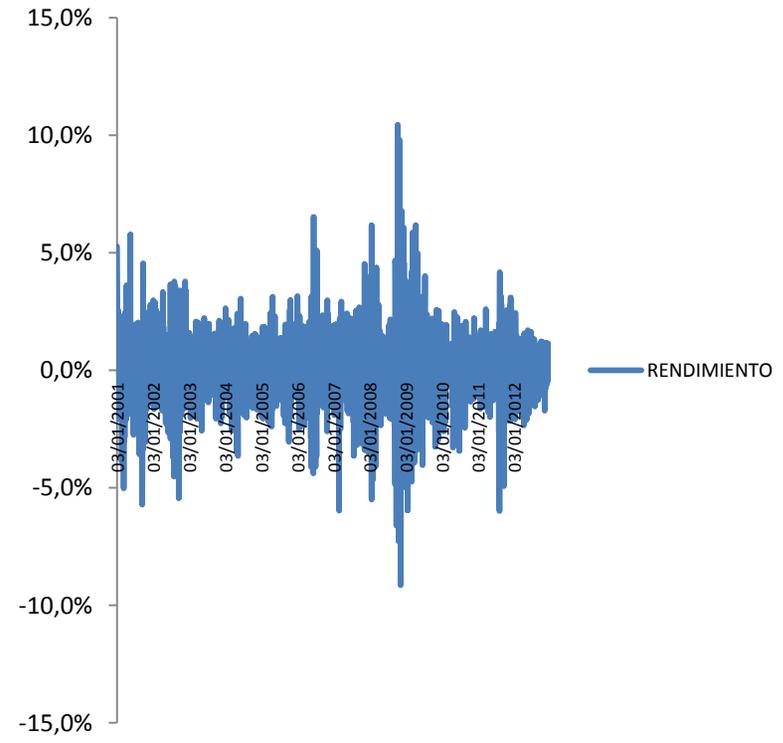


Figura 10. Rendimientos del índice IPyC – México



## 2.4 ESTIMACIÓN DE MODELOS

Para que exista consistencia con la heterosedasticidad característica de los rendimientos de los índices bursátiles como lo mencionan ALONSO Y ARCOS (2006) Y ALONSO Y BERGGRUN (2008) el modelo se puede transformar utilizando una especificación GARCH.

$$R_t = \Theta + \beta_1 D_{LUNORM,t} + \beta_2 D_{LUDFEST,t} + \beta_3 D_{DIADFEST,t} + \beta_4 D_{VIENORM,t} + \beta_5 D_{VIEFEST,t} + \beta_6 D_{DIAAFEST,t} + \beta_7 D_{DIANFEST,t} + \beta_8 D_{DIDEFEST,t} + \beta_9 D_{LUAFAEST,t} + \beta_{10} D_{VIDFEST,t} + \varnothing (L) R_t + \lambda \sigma_t + \varphi_t \text{ (Expresión A)}$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 D_{LUNORM,t} + \gamma_2 D_{LUDFEST,t} + \gamma_3 D_{DIADFEST,t} + \gamma_4 D_{VIENORM,t} + \gamma_5 D_{VIEFEST,t} + \gamma_6 D_{DIAAFEST,t} + \gamma_7 D_{DIANFEST,t} + \gamma_8 D_{DIDEFEST,t} + \gamma_9 D_{LUAFAEST,t} + \gamma_{10} D_{VIDFEST,t} + \omega \dot{\omega}_{t-1}^2 + \varphi \sigma_{t-1}^2 + \nu_t \text{ (Expresión B)}$$

En la expresión A mencionado anteriormente  $R_t$  corresponde a los rendimientos diarios de los índices,  $D_{LUNORM}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un día lunes después de un fin de semana normal y cero si es otro,  $D_{LUDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un lunes después de un fin de semana antecedido por festivos y cero si es un día diferente,  $D_{DIADFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando es un día martes, miércoles o jueves después de un fin de semana que es seguido por festivos y que puede estar antecedido por días festivos o toma el valor de cero cuando el caso es otro,  $D_{VIENORM}$  esta variable corresponde a los días viernes antecedido por jueves hábil y que esta precedido por un fin de semana normal y que no está seguido por días festivos y toma el valor uno, cuando no es así toma el valor de cero,  $D_{VIEFEST}$  esta es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuan el rendimiento corresponde a un día viernes antecedido por un día jueves hábil y que precede un fin de semana seguido por festivos y cero en otro caso,  $D_{DIAAFEST}$  es una *Dummy* que corresponde a un día martes, miércoles o jueves antes de un fin de semana que antecedido por un viernes festivo ( y que puede estar seguido por días festivos) y esta toma el valor de 1 si

cumple con esta característica y cero si es diferente,  $D_{DIANFEST}$  es un *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un martes o miércoles antecedido por días hábiles y que están antes de uno o varios festivos que no conectan con el fin de semana y cero si es otro,  $D_{DIDEFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día miércoles o jueves precedidos por uno o varios festivos, con excepción del lunes y que anteceden un día hábil y cero si es otro,  $D_{LUAFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento corresponde a un día lunes que es precedido por un fin de semana normal no antecedido por festivos y antecede un uno o varios días festivos de lo contrario es cero y finalmente tenemos la variable,  $D_{VIDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día viernes que es precedido por un festivo y que antecede un fin de semana normal que no está antecedido por festivos si el caso es diferente tomara el valor de cero.

El termino constante en la expresión A representa el efecto de los días DEMÁS sobre el rendimiento medio de los índices correspondientes y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días con característica DEMÁS y el rendimiento medio de los días del tipo correspondiente.

En cuanto a la expresión B la constante representa el efecto de los días tipo DEMÁS sobre la varianza y los coeficientes representan la diferencia entre la varianza de los días tipo DEMÁS y la varianza de los días del tipo correspondiente. Con ello se determina la heterosedasticidad de los rendimientos

#### 2.4.1. Argentina

$$R_t = \Theta + \beta_1 D_{LUNORM,t} + \beta_2 D_{LUDFEST,t} + \beta_3 D_{DIADFEST,t} + \beta_4 D_{VIENORM,t} + \beta_5 D_{VIEFEST,t} + \beta_6 D_{DIAAFEST,t} + \beta_7 D_{DIANFEST,t} + \beta_8 D_{DIDEFEST,t} + \beta_9 D_{LUAFEST,t} + \beta_{10} D_{VIDFEST,t} + \varnothing (L) R_t + \lambda \sigma_t + \eta_t \text{ (Expresión C)}$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 D_{LUNORM,t} + \gamma_2 D_{LUDFEST,t} + \gamma_3 D_{DIADFEST,t} + \gamma_4 D_{VIENORM,t} + \gamma_5 D_{VIEFEST,t} + \gamma_6 D_{DIAAFEST,t} + \gamma_7 D_{DIANFEST,t} + \gamma_8 D_{DIDEFEST,t} + \gamma_9 D_{LUAFFEST,t} + \gamma_{10} D_{VIDFEST,t} + \omega \dot{\omega}_{t-1}^2 + \varphi \sigma_{t-1}^2 + v_t \text{ (Expresión D)}$$

En la expresión C mencionado anteriormente  $R_t$  corresponde a los rendimientos diarios de los índices,  $D_{LUNORM}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un día lunes después de un fin de semana normal y cero si es otro,  $D_{LUDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un lunes después de un fin de semana antecedido por festivos y cero si es un día diferente,  $D_{DIADFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando es un día martes, miércoles o jueves después de un fin de semana que es seguido por festivos y que puede estar antecedido por días festivos o toma el valor de cero cuando el caso es otro,  $D_{VIENORM}$  esta variable corresponde a los días viernes antecedido por jueves hábil y que esta precedido por un fin de semana normal y que no está seguido por días festivos y toma el valor uno, cuando no es así toma el valor de cero,  $D_{VIEFEST}$  esta es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento corresponde a un día viernes antecedido por un día jueves hábil y que precede un fin de semana seguido por festivos y cero en otro caso,  $D_{DIAAFEST}$  es una *Dummy* que corresponde a un día martes, miércoles o jueves antes de un fin de semana que antecedido por un viernes festivo ( y que puede estar seguido por días festivos) y esta toma el valor de 1 si cumple con esta característica y cero si es diferente,  $D_{DIANFEST}$  es un *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un martes o miércoles antecedido por días hábiles y que están antes de uno o varios festivos que no conectan con el fin de semana y cero si es otro,  $D_{DIDEFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día miércoles o jueves precedidos por uno o varios festivos, con excepción del lunes y que anteceden un día hábil y cero si es otro,  $D_{LUAFFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento corresponde a un día lunes que es precedido por un fin de semana normal no antecedido por festivos y antecede un uno o varios días

festivos de lo contrario es cero y finalmente tenemos la variable,  $D_{VIDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día viernes que es precedido por un festivo y que antecede un fin de semana normal que no está antecedido por festivos si el caso es diferente tomara el valor de cero.

El termino constante en la expresión C representa el efecto de los días DEMÁS sobre el rendimiento medio de los índices correspondientes y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días con característica DEMÁS y el rendimiento medio de los días del tipo correspondiente.

En cuanto a la expresión D la constante representa el efecto de los días tipo DEMÁS sobre la varianza y los coeficientes representan la diferencia entre la varianza de los días tipo DEMÁS y la varianza de los días del tipo correspondiente. Con ello se determina la heterosedasticidad de los rendimientos

Se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los índices utilizando máxima verosimilitud y aplicando lo sugerido por bollerslev- wooldrige para los errores y covarianza.

**Tabla 20. Ecuación de los rendimientos y volatilidad Merval - Argentina**

Tipo	RENDIMIENTOS			VOLATILIDAD		
	Coef	Z	Prob	Coef	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	-0.002887	-2.797575	0.0051	0.0000	-0.5011	0.4498
<i>Ludfest</i>	0.005107	2.091401	0.0365	0.0000	0.7013	0.5567
<i>Diadfest</i>	-0.004476	-1.676249	0.0937	0.0000***	1.8345	0.0865
<i>Vienorm</i>	-0.001845	-1.673356	0.0943	-0.0000	-0.0883	0.9206
<i>Viefest</i>	0.000911	0.414904	0.6782	0.0000	0.0436	0.9531
<i>Diaafest</i>	0.000921	-0.523607	0.6006	0.0000	0.0433	0.9528
<i>Dianfest</i>	-0.001430	-0.454128	0.6497	-0.000	-0.4807	0.6145
<i>Didfest</i>	-0.005501	-1.527092	0.1267	0.0000	0.6785	0.4889
<i>Luafest</i>	-0.000465	-0.057425	0.9542	0.0000***	-1.6348	0.0934
<i>Vidfest</i>	0.001230	1.115875	0.2645	0.0000	1.3421	0.0087
<i>Demás</i>	-0.001280	-1.567483	0.1170	-0.0000***	-16.4351	0.0000
<i>Desvest</i>	0.0467	0.5316	0.5418			
<i>AR(1)</i>	0.0699	2.0748	0.0026			
<i>ARCH</i>				0.0967***	3.7586	0.0000
<i>GARCH</i>				1.522***	20.1001	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

En este caso, los rendimientos son en promedio significativamente negativos **Diadfest** (día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos), y son significativamente positivos **Vidfest** (Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo), resulta interesante el hecho de que el componente auto regresivo es estadísticamente significativo por lo que más adelante se encuentra un análisis completo de esta situación.

La volatilidad tiende a ser baja los días lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (**Luafest**), la volatilidad tiende a ser alta día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diadfest**) y Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (**Vidfest**).

## 2.4.2 Brasil

$$R_t = \Theta + \beta_1 D_{LUNORM,t} + \beta_2 D_{LUDFEST,t} + \beta_3 D_{DIADFEST,t} + \beta_4 D_{VIENORM,t} + \beta_5 D_{VIEFEST,t} + \beta_6 D_{DIAAFEST,t} + \beta_7 D_{DIANFEST,t} + \beta_8 D_{DIDEFEST,t} + \beta_9 D_{LUAFAEST,t} + \beta_{10} D_{VIDFEST,t} + \emptyset (L) R_t + \lambda \sigma_t + \psi_t \text{ (Expresión E)}$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 D_{LUNORM,t} + \gamma_2 D_{LUDFEST,t} + \gamma_3 D_{DIADFEST,t} + \gamma_4 D_{VIENORM,t} + \gamma_5 D_{VIEFEST,t} + \gamma_6 D_{DIAAFEST,t} + \gamma_7 D_{DIANFEST,t} + \gamma_8 D_{DIDEFEST,t} + \gamma_9 D_{LUAFAEST,t} + \gamma_{10} D_{VIDFEST,t} + \omega \dot{\omega}_{t-1}^2 + \varphi \sigma_{t-1}^2 + v_t \text{ (Expresión F)}$$

En la expresión E mencionado anteriormente  $R_t$  corresponde a los rendimientos diarios de los índices,  $D_{LUNORM}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un día lunes después de un fin de semana normal y cero si es otro,  $D_{LUDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un lunes después de un fin de semana antecedido por festivos y cero si es un día diferente,  $D_{DIADFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando es un día martes, miércoles o jueves después de un fin de semana que es seguido por festivos y que puede estar antecedido por días festivos o toma el valor de cero cuando el caso es otro,  $D_{VIENORM}$  esta variable corresponde a los días viernes antecedido por jueves hábil y que esta precedido por un fin de semana normal y que no está seguido por días festivos y toma el valor uno, cuando no es así toma el valor de cero,  $D_{VIEFEST}$  esta es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuan el rendimiento corresponde a un día viernes antecedido por un día jueves hábil y que precede un fin de semana seguido por festivos y cero en otro caso,  $D_{DIAAFEST}$  es una *Dummy* que corresponde a un día martes, miércoles o jueves antes de un fin de semana que antecedido por un viernes festivo ( y que puede estar seguido por días festivos) y esta toma el valor de 1 si cumple con esta característica y cero si es diferente,  $D_{DIANFEST}$  es un *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un martes o miércoles antecedido por días hábiles y que están antes de uno o varios festivos que no conectan con el fin de semana y cero si es otro,  $D_{DIDEFEST}$  es una *Dummy* que

toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día miércoles o jueves precedidos por uno o varios festivos, con excepción del lunes y que anteceden un día hábil y cero si es otro,  $D_{LUAFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento corresponde a un día lunes que es precedido por un fin de semana normal no antecedido por festivos y antecede un uno o varios días festivos de lo contrario es cero y finalmente tenemos la variable,  $D_{VIDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día viernes que es precedido por un festivo y que antecede un fin de semana normal que no está antecedido por festivos si el caso es diferente tomara el valor de cero.

El termino constante en la expresión E representa el efecto de los días DEMÁS sobre el rendimiento medio de los índices correspondientes y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días con característica DEMÁS y el rendimiento medio de los días del tipo correspondiente.

En cuanto a la expresión F la constante representa el efecto de los días tipo DEMÁS sobre la varianza y los coeficientes representan la diferencia entre la varianza de los días tipo DEMÁS y la varianza de los días del tipo correspondiente. Con ello se determina la heterosedasticidad de los rendimientos

Se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los índices utilizando máxima verosimilitud y aplicando lo sugerido por bollerslev- wooldrige para los errores y covarianza.

**Tabla 21. Ecuación de los rendimientos y volatilidad BOVESPA- Brasil**

Tipo	RENDIMIENTOS			VOLATILIDAD		
	Coef	Z	Prob	Coef	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	-0.006196	-1.134381	0.2566	0.0001**	2.2375	0.0212
<i>Ludfest</i>	0.000006	0.010677	0.9915	-0.0001**	-3.1142	0.0462
<i>Diadfest</i>	-0.016793*	-0.612360	0.5403	0.0001	2.115	0.8578
<i>Vienorm</i>	-0.001457	-0.265344	0.7907	0.0001	1.5009	0.1187
<i>Viefest</i>	0.002016**	0.238449	0.8115	-0.0001**	-2.1248	0.0306
<i>Diaafest</i>	-0.004833**	-0.814204	0.4155	0.0001*	1.9304	0.0985
<i>Dianfest</i>	-0.000497	-0.043182	0.9656	0.0000	-0.6712	0.5521
<i>Didfest</i>	-0.003705	-0.557378	0.5773	0.0000	1.0425	0.6319
<i>Luafest</i>	0.000871	0.057771	0.9539	0.0000**	-1.5641	0.0473
<i>Vidfest</i>	0.001033	0.053514	0.9573	0.0000	0.2569	0.8014
<i>Demás</i>	-0.003892	-0.736258	0.4616	0.0000	-0.4836	0.6940
<i>Desvest</i>	-0.0183	-0,1579	0.8385			
<i>ARCH</i>				0.0592	4.2746	0.0000
<i>GARCH</i>				0.9113	56.6822	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

En este caso, los rendimientos son en promedio significativamente negativos los Día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (***Diaafest***), y son significativamente positivos son los días Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (***Viefest***).

La volatilidad tiende a ser baja los días Lunes después de fin de semana antecedido por festivos (***Ludfest***) Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (***Viefest***) y lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (***Luafest***), la volatilidad tiende a ser alta los días Lunes después de fin de semana normal (***Lunorm***) y día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (***Diaafest***).

### 2.4.3 Colombia

$$R_t = \Theta + \beta_1 D_{LUNORM,t} + \beta_2 D_{LUDFEST,t} + \beta_3 D_{VIENORM,t} + \beta_4 D_{VIEFEST,t} + \beta_5 D_{DIAAFEST,t} + \beta_6 D_{DIANFEST,t} + \beta_7 D_{DIDEFEST,t} + \beta_8 D_{LUAFEST,t} + \beta_9 D_{VIDFEST,t} + \phi(L) R_t + \lambda \sigma_t + \mu_t$$

(Expresión G)

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 D_{LUNORM,t} + \gamma_2 D_{LUDFEST,t} + \gamma_3 D_{VIENORM,t} + \gamma_4 D_{VIEFEST,t} + \gamma_5 D_{DIAAFEST,t} + \gamma_6 D_{DIANFEST,t} + \gamma_7 D_{DIDEFEST,t} + \gamma_8 D_{LUAFEST,t} + \gamma_9 D_{VIDFEST,t} + \omega \dot{\omega}_{t-1}^2 + \phi \sigma_{t-1}^2 + V_t \text{ (Expresión H)}$$

En la expresión G mencionado anteriormente  $R_t$  corresponde a los rendimientos diarios de los índices,  $D_{LUNORM}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un día lunes después de un fin de semana normal y cero si es otro,  $D_{LUDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un lunes después de un fin de semana antecedido por festivos y cero si es un día diferente,  $D_{VIENORM}$  esta variable corresponde a los días viernes antecedido por jueves hábil y que esta precedido por un fin de semana normal y que no está seguido por días festivos y toma el valor uno, cuando no es así toma el valor de cero,  $D_{VIEFEST}$  esta es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuan el rendimiento corresponde a un día viernes antecedido por un día jueves hábil y que precede un fin de semana seguido por festivos y cero en otro caso,  $D_{DIAAFEST}$  es una *Dummy* que corresponde a un día martes, miércoles o jueves antes de un fin de semana que antecedido por un viernes festivo ( y que puede estar seguido por días festivos) y esta toma el valor de 1 si cumple con esta característica y cero si es diferente,  $D_{DIANFEST}$  es un *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un martes o miércoles antecedido por días hábiles y que están antes de uno o varios festivos que no conectan con el fin de semana y cero si es otro,  $D_{DIDEFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día miércoles o jueves precedidos por uno o varios festivos, con excepción del lunes y que anteceden un día hábil y cero si es otro,  $D_{LUAFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento

corresponde a un día lunes que es precedido por un fin de semana normal no antecedido por festivos y antecede un uno o varios días festivos de lo contrario es cero y finalmente tenemos la variable,  $D_{VIDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día viernes que es precedido por un festivo y que antecede un fin de semana normal que no está antecedido por festivos si el caso es diferente tomara el valor de cero.

El termino constante en la expresión G representa el efecto de los días DEMÁS sobre el rendimiento medio de los índices correspondientes y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días con característica DEMÁS y el rendimiento medio de los días del tipo correspondiente.

En cuanto a la expresión H la constante representa el efecto de los días tipo DEMÁS sobre la varianza y los coeficientes representan la diferencia entre la varianza de los días tipo DEMÁS y la varianza de los días del tipo correspondiente. Con ello se determina la heterosedasticidad de los rendimientos

Se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los índices utilizando máxima verosimilitud y aplicando lo sugerido por bollerslev- wooldrige para los errores y covarianza.

**Tabla 22. Ecuación de los rendimientos y volatilidad IGBC - Colombia**

Tipo	RENDIMIENTOS			VOLATILIDAD		
	Coef	Z	Prob	Coef	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	-0.000933	-0.968997	0.3325	0.0001	1.4963	0.1947
<i>Ludfest</i>	-0.003481***	-2.174766	0.0296	0.0000	-0.8131	0.4463
<i>Vienorm</i>	0.001514	1.508106	0.1315	0.0000	-0.8744	0.4188
<i>Viefest</i>	-0.001437	-1.144776	0.2523	0.0000**	3.4976	0.0004
<i>Diaafest</i>	0.000607	0.529622	0.5964	0.0001	1.4612	0.1485
<i>Dianfest</i>	0.003279	1.079493	0.2804	0.0000	-2.4108	0.0139
<i>Didfest</i>	-0.001261	-1.114209	0.2652	0.0000	-0.1785	0.8486
<i>Luafest</i>	-0.008843***	7.522221	0.0000	0.0001	1.9745	0.2261
<i>Vidfest</i>	0.003813	0.474439	0.6352	0.0000	-2.4298	0.0145
<i>Demás</i>	-0.000856	-0.994356	0.3200	0.0000**	2.965	0.0009
<i>Desvest</i>	0.1089	1.3754	0.1552			
<i>AR(1)</i>	0.2075***	7.9741	0.000			
<i>ARCH</i>				0.2713***	6.2680	0.0000
<i>GARCH</i>				0.5479***	12.1183	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

En este caso, los rendimientos son en promedio significativamente negativos los días lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (*Luafest*), y son significativamente positivos para los días Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (*Vidfest*).

La volatilidad tiende a ser baja los Día (no lunes) antes de festivo (*Dianfest*) y Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (*Vidfest*) y a ser alta los días Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (*Viefest*).

#### 2.4.4 Chile

$$R_t = \Theta + \beta_1 D_{LUNORM,t} + \beta_2 D_{LUDFEST,t} + \beta_3 D_{VIENORM,t} + \beta_4 D_{VIEFEST,t} + \beta_5 D_{DIAAFEST,t} + \beta_6 D_{DIDEFEST,t} + \beta_7 D_{LUAFEST,t} + \phi(L) R_t + \lambda \sigma_t + u_t \text{ (Expresión I)}$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 D_{LUNORM,t} + \gamma_2 D_{LUDFEST,t} + \gamma_3 D_{VIENORM,t} + \gamma_4 D_{VIEFEST,t} + \gamma_5 D_{DIAAFEST,t} + \gamma_6 D_{DIDEFEST,t} + \gamma_7 D_{LUAFEST,t} + \omega \dot{u}_{t-1}^2 + \phi \sigma_{t-1}^2 + v_t \text{ (Expresión J)}$$

En la expresión E mencionado anteriormente  $R_t$  corresponde a los rendimientos diarios de los índices,  $D_{LUNORM}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un día lunes después de un fin de semana normal y cero si es otro,  $D_{LUDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un lunes después de un fin de semana antecedido por festivos y cero si es un día diferente,  $D_{VIENORM}$  esta variable corresponde a los días viernes antecedido por jueves hábil y que esta precedido por un fin de semana normal y que no está seguido por días festivos y toma el valor uno, cuando no es así toma el valor de cero,  $D_{VIEFEST}$  esta es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuan el rendimiento corresponde a un día viernes antecedido por un día jueves hábil y que precede un fin de semana seguido por festivos y cero en otro caso,  $D_{DIAAFEST}$  es una *Dummy* que corresponde a un día martes, miércoles o jueves antes de un fin de semana que antecedido por un viernes festivo ( y que puede estar seguido por días festivos) y esta toma el valor de 1 si cumple con esta característica y cero si es diferente,  $D_{DIDEFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de uno si el rendimiento corresponde a un día miércoles o jueves precedidos por uno o varios festivos, con excepción del lunes y que anteceden un día hábil y cero si es otro,  $D_{LUAFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento corresponde a un día lunes que es precedido por un fin de semana normal no antecedido por festivos y antecede un uno o varios días festivos de lo contrario es cero y finalmente tenemos la variable.

El termino constante en la expresión E representa el efecto de los días DEMÁS sobre el rendimiento medio de los índices correspondientes y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días con característica DEMÁS y el rendimiento medio de los días del tipo correspondiente. En cuanto a la expresión F la constante representa el efecto de los días tipo DEMÁS sobre la varianza y los coeficientes representan la diferencia entre la varianza de los días tipo DEMÁS y la varianza de los días del tipo correspondiente. Con ello se determina la heterosedasticidad de los rendimientos

Se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los índices utilizando máxima verosimilitud y aplicando lo sugerido por bollerslev- wooldrige para los errores y covarianza.

**Tabla 23. Ecuación de los rendimientos y volatilidad IGPA - Chile**

Tipo	RENDIMIENTOS			VOLATILIDAD		
	Coef	Z	Prob	Coef	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	0.001077	0.869346	0.4178	-0.0001**	-3.8736	0.0000
<i>Ludfest</i>	0.000508	0.370441	0.5795	0.0000	1.9145	0.0045
<i>Vienorm</i>	0.002459	2.094179	0.4313	-0.0001**	-10.4352	0.0000
<i>Viefest</i>	0.002706	1.576316	0.4568	-0.0001**	-11.6893	0.0000
<i>Diaafest</i>	0.005392**	4.051100	0.2983	0.0000	-2.3488	0.1794
<i>Didfest</i>	0.005392***	0.381733	0.2983	0.0000	-2.3485	0.1802
<i>Luafest</i>	0.001818	0.201127	0.4155	-0.0001**	-7.1156	0.0000
<i>Demás</i>	0.001999	1.672340	0.4276	0.0000***	9.1645	0.0000
<i>Desvest</i>	-0.0472	-0.3098	0.7463			
<i>AR(1)</i>	0.0654*	2.0764	0.0368			
<i>ARCH</i>				0.1715***	4.1387	0.0000
<i>GARCH</i>				0.5287***	6.5372	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

En este caso, los rendimientos son significativamente positivos Día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (**Diaafest**) y Día (no viernes) después de festivo (**Didfest**).

Respecto a la volatilidad es baja los días viernes antes de fin de semana seguido por festivo (**Viefest**) y Viernes antes de fin de semana normal (**Vienorm**), y tiende a ser alta los días Lunes después de fin de semana antecedido por festivos (**Ludfest**).

#### 2.4.5 Mexico

$$R_t = \Theta + \beta_1 D_{LUNORM,t} + \beta_2 D_{LUDFEST,t} + \beta_3 D_{VIENORM,t} + \beta_4 D_{VIEFEST,t} + \beta_5 D_{DIAAFEST,t} + \beta_6 D_{DIDFEST,t} + \beta_7 D_{LUAFFEST,t} + \varnothing (L) R_t + \lambda \sigma_t + \mu_t \text{ (Expresión K)}$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 D_{LUNORM,t} + \gamma_2 D_{LUDFEST,t} + \gamma_3 D_{VIENORM,t} + \gamma_4 D_{VIEFEST,t} + \gamma_5 D_{DIAAFEST,t} + \gamma_6 D_{DIDFEST,t} + \gamma_7 D_{LUAFFEST,t} + \omega \hat{\omega}_{t-1}^2 + \varphi \sigma_{t-1}^2 + v_t \text{ (Expresión L)}$$

En la expresión K mencionado anteriormente  $R_t$  corresponde a los rendimientos diarios de los índices,  $D_{LUNORM}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un día lunes después de un fin de semana normal y cero si es otro,  $D_{LUDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de 1 si el rendimiento corresponde a un lunes después de un fin de semana antecedido por festivos y cero si es un día diferente,  $D_{VIENORM}$  esta variable corresponde a los días viernes antecedido por jueves hábil y que esta precedido por un fin de semana normal y que no está seguido por días festivos y toma el valor uno, cuando no es así toma el valor de cero,  $D_{VIEFEST}$  esta es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuan el rendimiento corresponde a un día viernes antecedido por un día jueves hábil y que precede un fin de semana seguido por festivos y cero en otro caso,  $D_{DIAAFEST}$  es una *Dummy* que corresponde a un día martes, miércoles o jueves antes de un fin de semana que antecedido por un viernes festivo ( y que puede estar seguido por días festivos) y esta toma el valor de 1 si cumple con esta característica y cero si es diferente,  $D_{DIDFEST}$  es una *Dummy* que toma el valor de

uno si el rendimiento corresponde a un día miércoles o jueves precedidos por uno o varios festivos, con excepción del lunes y que anteceden un día hábil y cero si es otro,  $D_{LUAFEST}$  es una variable *Dummy* que toma el valor de uno cuando el rendimiento corresponde a un día lunes que es precedido por un fin de semana normal no antecedido por festivos y antecede un uno o varios días festivos de lo contrario es cero y finalmente tenemos la variable.

El termino constante en la expresión L representa el efecto de los días DEMÁS sobre el rendimiento medio de los índices correspondientes y los coeficientes representan la diferencia entre el rendimiento medio de los días con característica DEMÁS y el rendimiento medio de los días del tipo correspondiente.

En cuanto a la expresión F la constante representa el efecto de los días tipo DEMÁS sobre la varianza y los coeficientes representan la diferencia entre la varianza de los días tipo DEMÁS y la varianza de los días del tipo correspondiente. Con ello se determina la heterosedasticidad de los rendimientos

Se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los índices utilizando máxima verosimilitud y aplicando lo sugerido por bollerslev- wooldrige para los errores y covarianza.

**Tabla 24. Ecuación de los rendimientos y volatilidad IPyC - México**

Tipo	RENDIMIENTOS			VOLATILIDAD		
	Coef	Z	Prob	Coef	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	-0.000267	-0.335939	0.7369	-0.0001**	-15.1012	0.0000
<i>Ludfest</i>	0.002628	1.790432	0.0734	0.0000	0.2396	0.8289
<i>Vienorm</i>	-0.001056	-1.368832	0.1711	0.0001	1.6792	0.1983
<i>Viefest</i>	0.000776	0.503557	0.6146	-0.0001*	-2.0734	0.0362
<i>Diaafest</i>	-0.001044	-0.987188	0.3236	0.0001	1.5267	0.1297
<i>Didfest</i>	0.001102	0.767870	0.4426	0.0000	0.2543	0.7816
<i>Luafest</i>	-0.000522	-0.208470	0.8349	0.0000	-0.6725	0.5523
<i>Demás</i>	-0.000198	-0.296658	0.7667	-0.0001**	-17.0914	0.0000
<i>Desvest</i>	-0.0411	-0.2936	0.8544			
<i>AR(1)</i>	0.0683**	2.1827	0.0459			
<i>ARCH</i>				0.1936***	4.2785	0.0000
<i>GARCH</i>				0.5472***	8.5278	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

En este caso, los rendimientos son en promedio significativamente negativos los días viernes antes de fin de semana normal (*Vienorm*), y son significativamente positivos los días lunes después de fin de semana antecedido por festivos (*Ludfest*).

La volatilidad tiende a ser baja los días lunes después de fin de semana normal (*Lunorm*) y viernes antes de fin de semana seguido por festivo (*Viefest*).

Una vez realizado toda la modelación de la series de los diferentes países también se hace necesario destacar que el correlograma de todos los índices no indicaron autocorrelacion en los errores, adelanta se muestra los resultados del test LM.

## 2.5 TEST ARCH LM PARA LOS MODELOS

Tabla 25. Test ARCH LM para los modelos

Índice	T	Probabilidad
MERVAL	0.5773	0.5637
BOVESPA	0.2113	0.8327
IGBC	0.0084	0.9932
IGPA	0.2314	0.6321
IPyC	0.7788	0.4362

Fuente: Cálculos del autor

Los resultados del test ARCH LM muestran que no existe correlación serial en los errores y se puede confiar en los coeficientes de las estimaciones.

## 2.6 MEDICION DE LA VOLATILIDAD DE LA SERIES DE TIEMPO FINANCIERAS MEDIANTE EL MODELO ARCH.

La realización de modelos ARCH para los cinco índices estudiados se realizó de la siguiente manera: partimos del análisis de los precios de cierre del índice X durante el periodo 2001 a 2012, con la cantidad de observaciones ya mencionadas con antelación en este documento para cada uno de ellos, como se observó en los gráficos anteriores se puede notar que se presentan altibajos a lo largo del periodo de análisis.

Estadísticamente la volatilidad se mide de la siguiente manera en términos generales aplicable a cualquiera de las series de los indicadores objeto de estudio:

$$\begin{aligned}
 Y_t &= \text{PRECIO DE CIERRE DEL INDICE X} \\
 Y_t^* &= \text{Log } Y_t \\
 d &= Y_t^* - Y_{t-1}^* = \text{VARIACION DEL PRECIO DE} \\
 &\quad Y_t^* \quad \text{CIERRE} \\
 \bar{d} &= \text{MEDIA } d Y_t^* \\
 Y_t^* &
 \end{aligned}$$

$$X_t = dY_t^* - dY_t^*$$

Con la ayuda del programa estadístico EVIWS podemos correr los modelos en sí que tienen la forma en primera instancia la forma de un modelo AR (1) Que se expresa:

$$X_t^2 = \beta_0 + \beta_1 X_{t-1}^2 + U_t$$

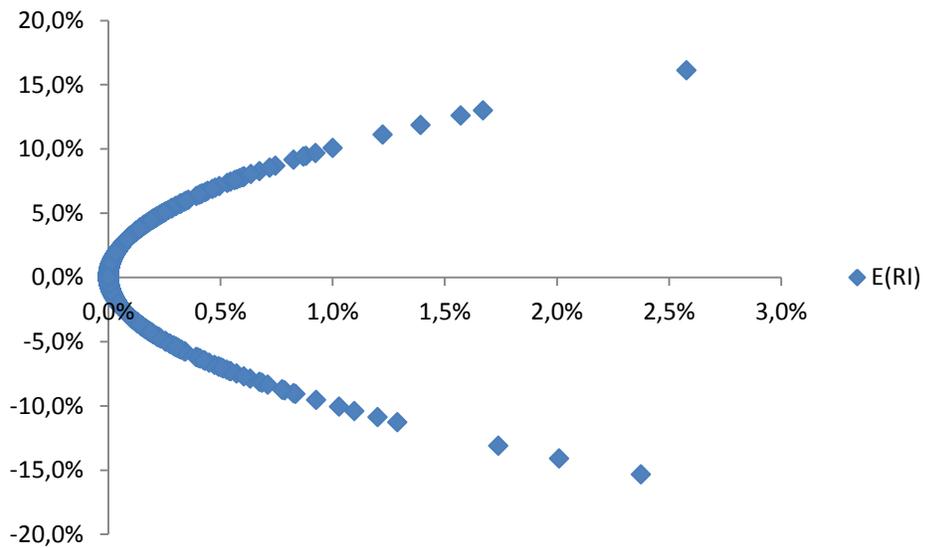
El modelo expresa que la volatilidad actual está relacionada con su volatilidad anterior; por lo tanto si  $\beta_1$  es positivo muestra que la volatilidad era alta en periodos anteriores y por lo tanto seguirá siendo alta en el periodo actual, lo que representa una acumulación de volatilidad, por otro lado si  $\beta_1$  es igual a cero no se presenta acumulación de volatilidad.

Teniendo lo anterior presente también se pueden utilizar modelos ARCH (P) según sea la conveniencia en el modelo y se expresa de la siguiente manera:

Y esto expresa que la volatilidad actual esta relacionada con la volatilidad de los  $p$  periodos anteriores, por lo tanto el valor de  $p$  que toma un determinado valor dependiendo de los criterios de selección que se utilicen, en conclusión  $p$  representa el numero de términos auto regresivos en el modelo, en los siguientes modelos aplicados el mayor numero de términos auto regresivos es de tres.

### 2.6.1 Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice merval-argentina

**Figura 11. Volatilidad De Las Series De Tiempo- INDICE Merval- ARGENTINA**



**Fuente:** Cálculos del autor

**Tabla 26. Modelo ARCH (P)- EL INDICE Merval- Argentina**

Tipo	ARGENTINA			
	Coef	Stad Error	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	0.000013	0.000007	1.738059	0.0822
<i>Ludfest</i>	0.000179	0.000020	8.942088	0.0000
<i>Diadfest</i>	-0.000042	0.000032	-1.303050	0.1926
<i>Vienorm</i>	-0.000094	0.000007	-13.15788	0.0000
<i>Viefest</i>	0.000037	0.000008	4.556396	0.0000
<i>Diaafest</i>	-0.000045	0.000013	-3.465875	0.0005
<i>Dianfest</i>	-0.000066	0.000063	-1.039082	0.2988
<i>Didfest</i>	0.000079	0.000038	-2.076582	0.0378
<i>Luafest</i>	0.000155	0.000098	1.572964	0.1157
<i>Vidfest</i>	-0.000164	0.000068	-2.407685	0.0161
<i>AR(1)</i>	0.329115	0.001165	282.5617	0.0000

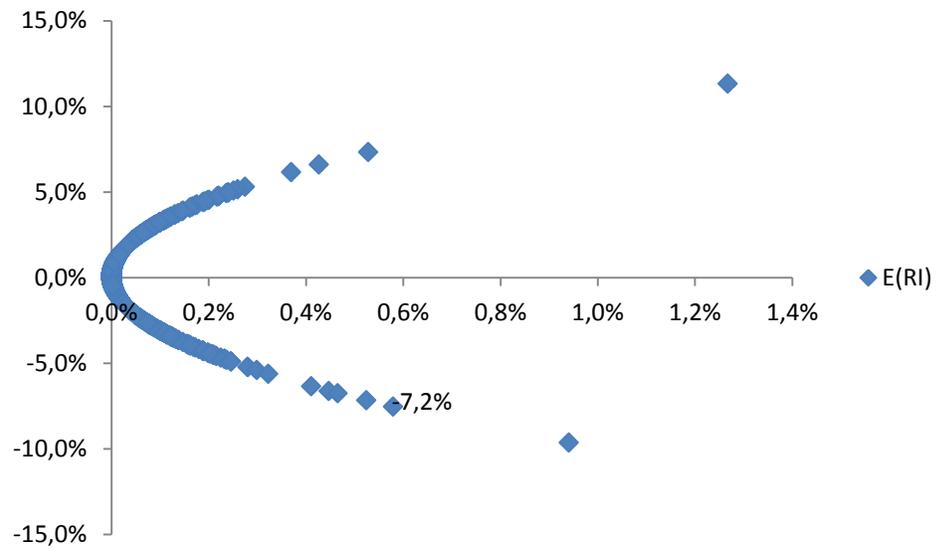
**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el modelo ARCH para el índice Merval de Argentina se determinó que los días (*Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest*) son los que tienen mayor incidencia sobre el comportamiento del índice, adicional a ello se presenta que teniendo en cuenta la volatilidad de la acción, se está dando una acumulación de volatilidad lo cual significa que el riesgo de la acción no sea tan alto, en conclusión la acción no es riesgosa.

También se analizó el R<sup>2</sup> (Coeficiente de determinación) del modelo, R<sup>2</sup>: 0.701511 lo cual implica que el modelo presentado se ajusta en un 70% por lo tanto las predicciones que se puedan hacer tienen una base sólida.

## 2.6.2 Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice bovespa-brasil

Figura 12. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE BOVESPA-BRASIL BRASIL



Fuente: Cálculos del autor

**Tabla 27. Modelo ARCH (P)- EL INDICE BOVESPA-Brasil**

Tipo	BRASIL			
	Coef	Stad Error	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	-0.000114	0.000008	-12.67328	0.0000
<i>Ludfest</i>	-0.000084	0.000041	-2.012592	0.0442
<i>Diadfest</i>	0.000045	0.000825	0.55480	0.9558
<i>Vienorm</i>	0.000064	0.000009	-6.585037	0.0000
<i>Viefest</i>	0.000087	0.000025	3.386429	0.0007
<i>Diaafest</i>	0.000043	0.000031	1.361068	0.1735
<i>Dianfest</i>	0.000005	0.000116	-0.451515	0.6516
<i>Didfest</i>	0.000004	0.000038	0.105017	0.9164
<i>Luafest</i>	-0.000113	0.000110	-1.035174	0.3006
<i>Vidfest</i>	-0.000001	0.000077	-0.013478	0.9892
<i>AR(1)</i>	0.218593	0.004385	49.84965	0.0000
<i>AR(2)</i>	0.101890	0.002502	40.72773	0.0000

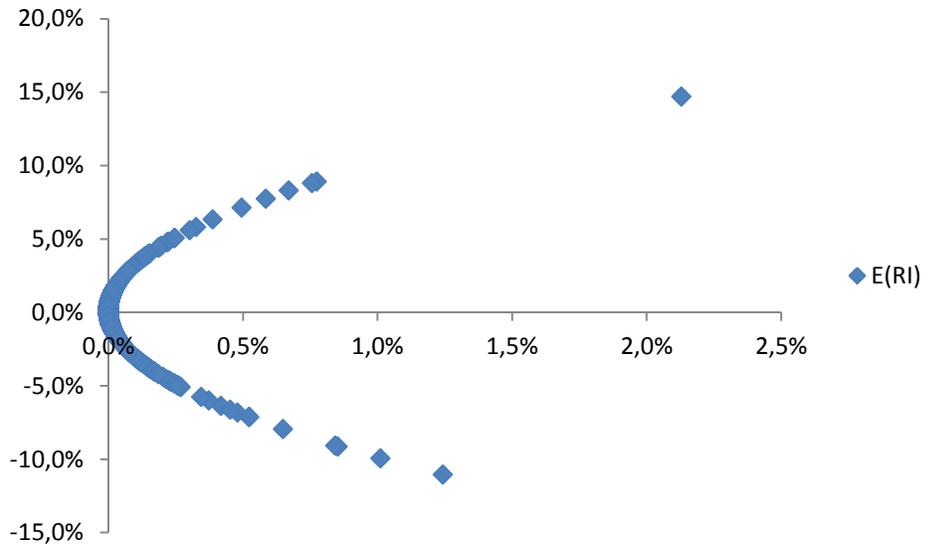
**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el modelo ARCH para el índice BOVESPA de Brasil se determinó que los días (*Lunorm, Vienorm, Viefest*) son los que tienen mayor incidencia sobre el comportamiento del índice, adicional a ello se presenta que teniendo en cuenta la volatilidad de la acción, se está dando una acumulación de volatilidad lo cual significa que el riesgo de la acción no sea tan alto en conclusión la acción no es riesgosa.

También se analizó el R2 (Coeficiente de determinación) del modelo, R2:0.521708 lo cual implica que el modelo presentado se ajusta en un 52% por lo tanto las predicciones que se puedan hacer tienen una base sólida.

### 2.6.3 Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice igbc-colombia

Figura 13. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE IGBC-COLOMBIA. COLOMBIA



Fuente: Cálculos del autor

**Tabla 28. Modelo ARCH (P)- EL INDICE BOVESPA-Brasil**

Tipo	COLOMBIA			
	Coef	Stad Error	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	0.0000038	0.0000011	3.395912	0.0007
<i>Ludfest</i>	0.000019	0.0000048	4.095730	0.0000
<i>Vienorm</i>	0.000015	0.0000015	9.831968	0.0000
<i>Viefest</i>	-0.000030	0.0000015	-19.82644	0.0000
<i>Diaafest</i>	0.000010	0.0000017	5.681521	0.0000
<i>Dianfest</i>	0.000001	0.0000153	0.079643	0.9365
<i>Didfest</i>	0.000001	0.0000031	-0.378676	0.7050
<i>AR(1)</i>	0.209159	0.000316	662.0377	0.0000
<i>AR(2)</i>	0.169590	0.0000861	197.0050	0.0000

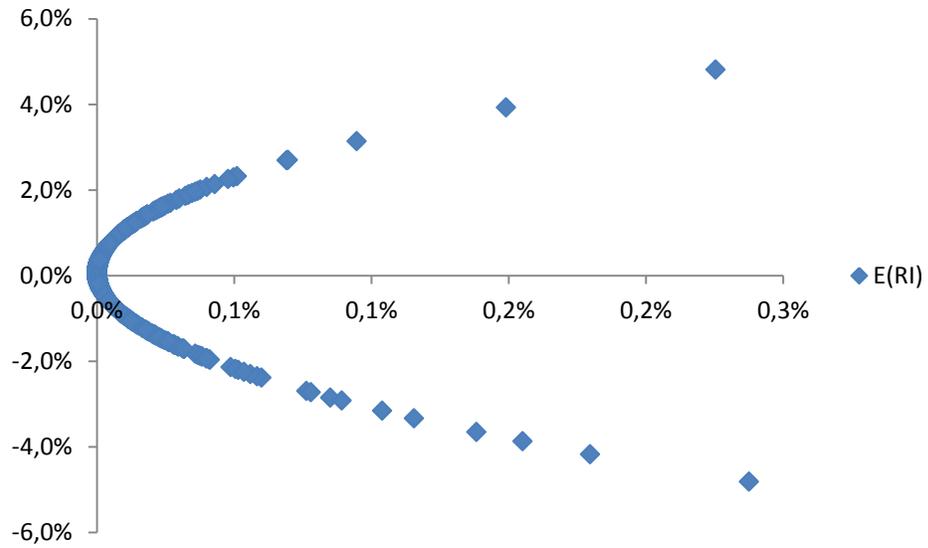
**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el modelo ARCH para el índice IGBC de Colombia se determino que los días (*Lunorm, Ludfest, Vienorm, Viefest, Diaafest*) son los que tienen mayor incidencia sobre el comportamiento del índice, adicional a ello se presenta que teniendo en cuenta la volatilidad de la acción, se está dando una acumulación de volatilidad lo cual significa que el riesgo de la acción no sea tan alto en conclusión la acción no es riesgosa.

También se analizo el R2 (Coeficiente de determinación) del modelo, R2:0.680319 lo cual implica que el modelo presentado se ajusta en un 68% por lo tanto las predicciones que se puedan hacer tienen una base solida.

### 2.6.4 Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice igpa-chile

Figura 14. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE IGPA-CHILE.  
CHILE



Fuente: Cálculos del autor

**Tabla 29. Modelo ARCH (P)- EL INDICE IGPA-Chile**

Tipo	CHILE			
	Coef	Stad Error	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	0.000095	0.0000039	2.456942	0.0140
<i>Ludfest</i>	-0.000293	0.0000197	-1.491391	0.1359
<i>Vienorm</i>	0.000011	0.0000035	3.252147	0.0011
<i>Viefest</i>	0.000024	0.0000141	1.725613	0.0844
<i>Diaafest</i>	0.000019	0.0000112	1.742190	0.0815
<i>Dianfest</i>	0.000012	0.0000258	0.470193	0.6382
<i>Didfest</i>	-0.000029	0.0000141	-2.053640	0.0400
<i>AR(1)</i>	0.116185	0.005486	21.17821	0.0000
<i>AR(2)</i>	0.172340	0.004729	36.44430	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

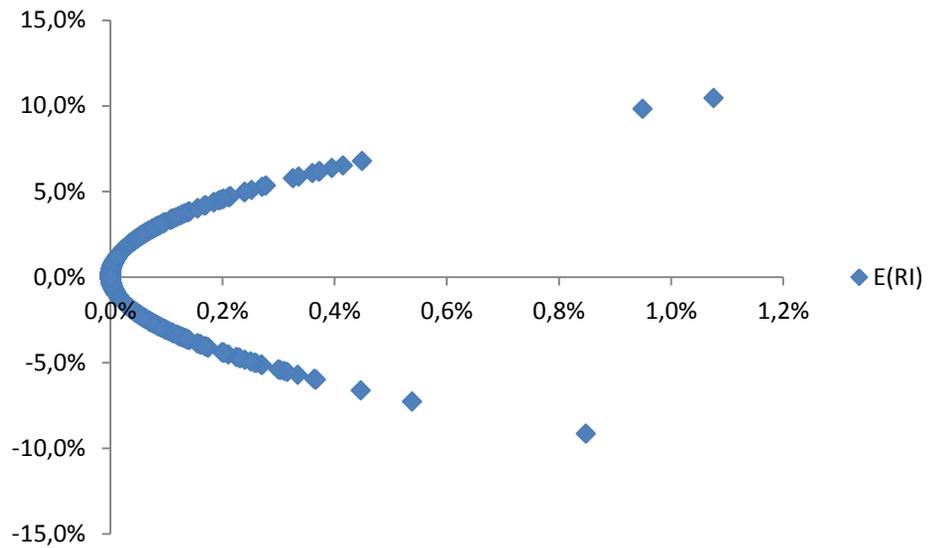
Una vez realizado el modelo ARCH para el índice IGPA de Chile se determinó que los días (*Vienorm, Didfest, Diaafest*) son los que tienen mayor incidencia sobre el comportamiento del índice, adicional a ello se presenta que teniendo en cuenta la volatilidad de la acción, se está dando una acumulación de volatilidad lo cual significa que el riesgo de la acción no sea tan alto en conclusión la acción no es riesgosa.

También se analizó el R<sup>2</sup> (Coeficiente de determinación) del modelo, R<sup>2</sup>:0.564210 lo cual implica que el modelo presentado se ajusta en un 56% por lo tanto las predicciones que se puedan hacer tienen una base sólida.

### 2.6.5 Medicion de la volatilidad de la series de tiempo financieras mediante modelo arch para el indice ipyc-mexico

Figura 15. Volatilidad De La Series De Tiempo- INDICE IPyC-MEXICO

MEXICO



Fuente: Cálculos del autor

**Tabla 30. Modelo ARCH (P)- EL INDICE IPyC-Mexico**

Tipo	MEXICO			
	Coef	Stad Error	Z	Prob
<i>Lunorm</i>	0.0000071	0.00000268	2.648965	0.0081
<i>Ludfest</i>	-0.0000041	0.00000111	-0.373179	0.7090
<i>Vienorm</i>	-0.000265	0.00000334	-7.914646	0.0000
<i>Viefest</i>	-0.000340	0.00000357	-95.18405	0.0000
<i>Diaafest</i>	0.000047	0.00000321	14.69182	0.0000
<i>Didfest</i>	0.000053	0.00000774	6.852845	0.0000
<i>Luafest</i>	-0.000043	0.0000323	-1.361477	0.1734
<i>AR(1)</i>	0.211795	0.001410	150.1870	0.0000
<i>AR(2)</i>	0.131045	0.002215	59.15650	0.0000
<i>AR(3)</i>	0.083815	0.002423	34.58919	0.0000

**Fuente:** Cálculos del autor

Una vez realizado el modelo ARCH para el índice IGPA de Chile se determinó que los días (*Vienorm*, *Didfest*, *Diaafest*, *Didfest*) son los que tienen mayor incidencia sobre el comportamiento del índice, adicional a ello se presenta que teniendo en cuenta la volatilidad de la acción, se está dando una acumulación de volatilidad lo cual significa que el riesgo de la acción no sea tan alto en conclusión la acción no es riesgosa.

También se analizó el R<sup>2</sup> (Coeficiente de determinación) del modelo, R<sup>2</sup>:0.558356 lo cual implica que el modelo presentado se ajusta en un 55% por lo tanto las predicciones que se puedan hacer tienen una base sólida.

En conclusión todos los modelos tienen un buen nivel de bondad de ajuste superior al 50%, estos también confirman que Colombia es el país que se ve

afectado en mayor medida con la presencia de días festivos en su calendario y afecta el comportamiento del índice.

### 3. CONCLUSIONES

En los siguientes Tablas se resume la presencia del efecto en el índice correspondiente y se marca con una X el tipo de día.

**Tabla 31. Efecto sobre la media de los rendimientos en todos los índices**

<b>Tipo</b>	<b>MERVAL</b>	<b>BOVESPA</b>	<b>IGBC</b>	<b>IGPA</b>	<b>IPyC</b>
<i>Lunorm</i>	X				
<i>Ludfest</i>			X		X
<i>Diadfest</i>	X	X			
<i>Vienorm</i>					X
<i>Viefest</i>		X			
<i>Diaafest</i>		X		X	
<i>Dianfest</i>					
<i>Didfest</i>	X			X	X
<i>Luafest</i>			X		
<i>Vidfest</i>	X				
<i>Demás</i>					

**Fuente:** Cálculos del autor

**Tabla 32. Efecto sobre la volatilidad en todos los índices**

<b>Tipo</b>	<b>MERVAL</b>	<b>BOVESPA</b>	<b>IGBC</b>	<b>IGPA</b>	<b>IPyC</b>
<i>Lunorm</i>		X			X
<i>Ludfest</i>		X		X	
<i>Diadfest</i>					
<i>Vienorm</i>				X	
<i>Viefest</i>		X	X	X	X
<i>Diaafest</i>		X			
<i>Dianfest</i>			X		
<i>Didfest</i>					
<i>Luafest</i>		X			
<i>Vidfest</i>			X		
<i>Demás</i>					

**Fuente:** Cálculos del autor

Respecto al índice MERVAL, día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos (*Diadfest*) los rendimientos, son en promedio negativos y están por debajo de la media de los días normales, mostrando que en esos días los “Vendedores” son quienes dominan el mercado y es así que las acciones tienden a bajar su precio.

En cuanto a los días viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (*Vidfest*) los rendimientos, son positivos en promedio y superior a la media de los días normales, indicando que en este día los “Compradores” son quienes dominan el mercado y las acciones tienden a subir de precio.

La mayor volatilidad, en comparación con el promedio de los días normales, en MERVAL se presenta, en promedio en los día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos (*Diadfest*) y Viernes antes de fin de

semana normal y después de festivo (*Vidfest*) los cuales se dan por los altos volúmenes de venta que se presentan en esos días.

En el Caso de Brasil con el índice BOVESPA, los días Día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (*Diaafest*), los rendimientos, son en promedio negativos y están por debajo de la media de los días normales, mostrando que en esos días los “Vendedores” son quienes dominan el mercado y es así que las acciones tienden a bajar su precio.

Por otro lado tenemos los días viernes antes de fin de semana seguido por festivo (*Viefest*), los rendimientos, son positivos en promedio y superior a la media de los días normales, indicando que en este día los “Compradores” son quienes dominan el mercado y las acciones tienden a subir de precio.

La mayor volatilidad, en comparación con el promedio de los días normales, en BOVESPA se presenta, en promedio en los Lunes después de fin de semana normal (*Lunorm*) y Día(no viernes)antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (*Diaafest*), los cuales se dan por los altos volúmenes de venta que se presentan en esos días.

Para el IGBC de Colombia se observa que los días viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (*Vidfest*), los rendimientos son positivos, en promedio y estadísticamente diferentes de cero, con lo cual se puede decir que los “compradores” son quienes dominan el mercado y las acciones tienden a subir de precio.

Por otro lado los días lunes después de fin de semana normal y antes de festivo (*Luafest*), los rendimientos son negativos, en promedio y son estadísticamente distintos de cero dejando ver que en ellos son los “Vendedores” quienes dominan el mercado y las acciones tienden a bajar de precio.

La mayor volatilidad, en comparación con el promedio de los días normales, en IGBC los días Viernes antes de fin de semana seguido por festivo (*Viefest*), los cuales se dan por los altos volúmenes de compra que se presentan en esos días.

En lo concerniente al IGPA, se encontró que los días Día (no viernes) antes de fin de semana antecedido o seguido por festivos (*Diaafest*) y Día (no viernes) después de festivo (*Didfest*), los rendimientos, son positivos en promedio y superior a la media de los días normales, indicando que en este día los “Compradores” son quienes dominan el mercado y las acciones tienden a subir de precio.

En lo que respecta a la volatilidad elevada se da en los días Lunes después de fin de semana antecedido por festivos (*Ludfest*), los cuales se dan por los altos volúmenes de transacción que se presentan en esos días.

En lo Concerniente a índice IPyC de Mexico se determinó que los días Viernes antes de fin de semana normal (*Vienorm*), los rendimientos son negativos, en promedio y son estadísticamente distintos de cero por lo cual se observa que en este día son los “compradores” quienes dominan el mercado.

El componente auto regresivo resulto ser significativo en la ecuación de rentabilidad de Merval (Argentina), IGBC (Colombia), IGPA (Chile), IPyC (Mexico), esto dado que las acciones que componen cada uno de estos índices no se negocian de manera simultánea, por lo cual la decisión de venta o compra de una acción en ocasiones están influenciadas por el desempeño de otra acción que se ha negociado previamente en el mercado, lo cual afecta la relación entre los rendimientos calculados de cierre a cierre.

Las autocorrelaciones ya sean positivas o negativas entre los cierres de los mercados puede causarse por algunas estrategias de inversión como son: la toma de beneficios, el comportamiento de manada, los fondos contrarios y la reacomodación dinámica de portafolios; cuando los agentes financieros venden

después del alza del precio (Profit taking o toma de beneficios) se generan las autocorrelaciones positivas, por otro lado cuando los agentes financieros compran después de alza en los precios se producen autocorrelaciones negativas.

Analizando un poco más los resultados obtenidos con relación al índice Merval, día (no lunes) después de fin de semana antecedido o seguido por festivos (*Diadfest*) los rendimientos, tienden a estar por debajo de la media de los días normales y la volatilidad tiende a estar por encima del promedio de los días normales, para este puede decirse que los agentes posiblemente tienden a liquidar posiciones para tener liquidez y así ajustar su portafolio con la nueva información de la semana.

Con relación los días Viernes antes de fin de semana normal y después de festivo (*Vidfest*) los rendimientos, son positivos en promedio y superior a la media de los días normales y la volatilidad tiende a estar por debajo del promedio, por lo cual se presume que los agentes financieros toman posiciones largas anticipándose a largos periodos en los cuales no se puede negociar, esto es consistente con el coeficiente negativo que tiene los días lunes después de fin de semana normal; a pesar de no ser estadísticamente significativo, con ello se concluye que existe una liquidación en posiciones largas.

En conclusión, los resultados ofrecidos por Merval (Argentina), BOVESPA (Brasil) y IPyC (Mexico), son mercados eficientes, mientras que por otra parte el índice IGBC (Colombia), debido a que resulta muy sensible a los efectos de los días festivos, esto se puede dar debido a su tamaño, lo que puede verse reflejado en la posibilidad de anticipar rendimientos inferiores y superiores al promedio, motivo por el cual se puede considerar que el mercado Colombiano es el más Ineficiente de los cinco índices analizados.

Finalmente todo lo anterior es importante al momento de elaborar los modelos de cálculo de la Var, puesto que permiten anticipar el comportamiento de la volatilidad

y los rendimientos, con lo cual se puede establecer valores de pérdidas y corte con mayor acierto dependiendo de los días en los cuales se realizan los cálculos.

## BIBLIOGRAFÍA

CÁRDENAS, H. Modelos de valoración de Opciones sobre los títulos de renta fija; Aplicación mercado Colombiano

CAMINO. Efecto Intradía y Día de la semana en la Bolsa de Madrid

ESPINOSA, E. Efectos fin de semana y fin de mes en el mercado Bursátil Chileno

GARCIA. Prima de Riesgo y Volatilidad de un modelo GARCH-M

HERAS. Estacionalidad diaria de los rendimientos del mercado Español

MIRALLES. La Eficiencia de la Bolsa de Valores de Lisboa y Porto

OSPINA. Aplicación de los modelos GARCH a la Estimación del VaR de acciones de Colombia

SÁNCHEZ. Los Efectos Enero Y Cambio De Año En Los Mercados Españoles De Renta Fija A Mediano Y Largo Plazo Evidencia Empírica 2000-2005

SANTANA. Estudio del efecto día de la semana en la volatilidad de las principales Bolsas Europeas

TORRES. Efecto del fin de semana en el mercado de Acciones

WERNER. Análisis del efecto día de la semana en el mercado accionario Latinoamericano