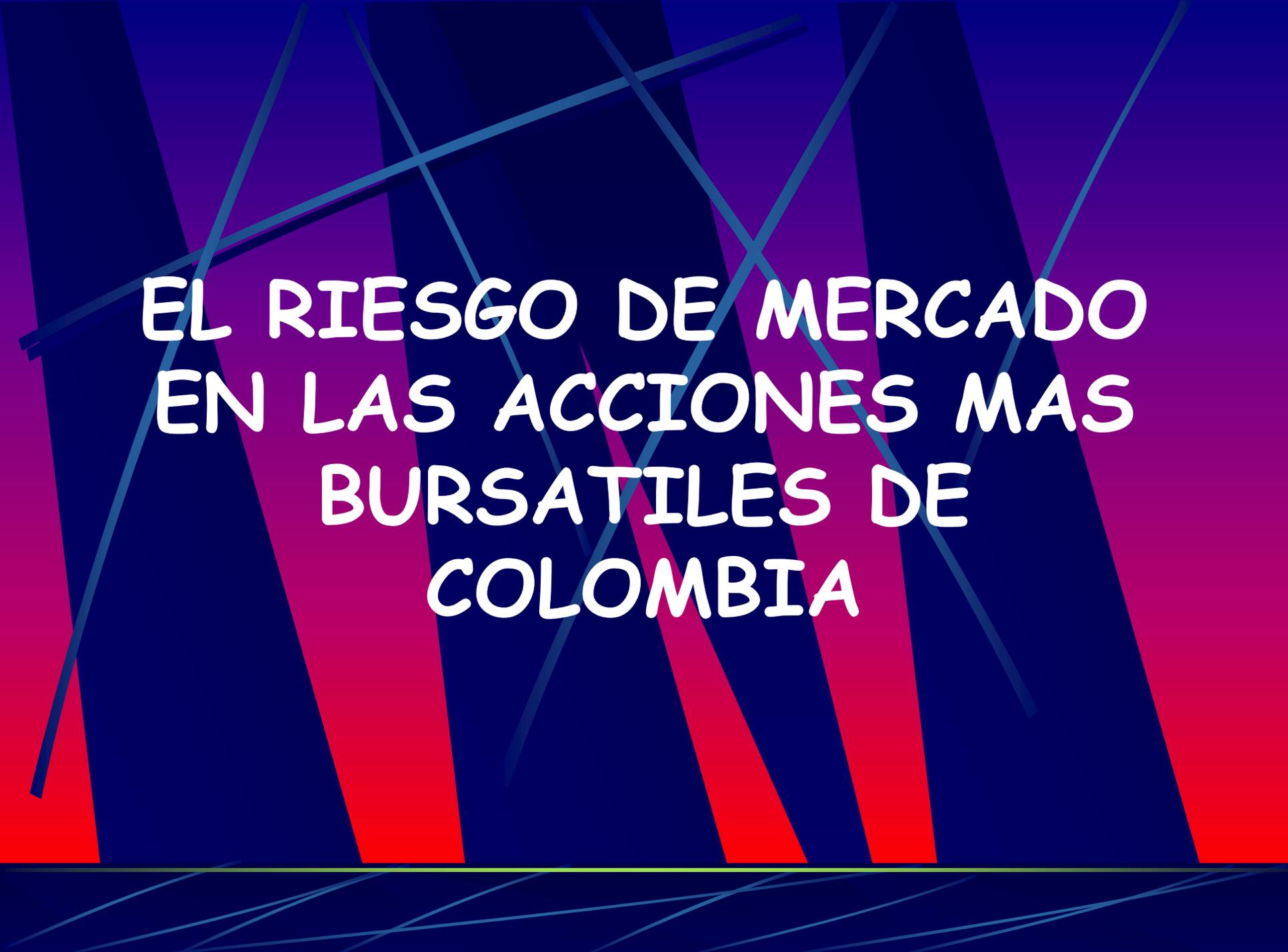


PRESENTADO POR:



**Maria Amelia Llano
Vergara**

Magleidy Perez Romero



**EL RIESGO DE MERCADO
EN LAS ACCIONES MAS
BURSATILES DE
COLOMBIA**

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Determinar la eficiencia del mercado bursátil colombiano, mediante el análisis de las acciones más bursátiles en la bolsa de valores de Colombia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Utilizar la herramienta econométrica Eviews para el análisis de las acciones más bursátiles de Colombia.
- Utilizar la metodología de box-jenkins(BJ) técnicamente conocida como modelo matemático ARIMA para verificar pronósticos de cada una de las acciones seleccionadas.
- Estudiar pruebas de eficiencia y estacionalidad en el mercado bursátil Colombiano con el propósito de conocer el riesgo de cada una.
- Analizar la dependencia que existe entre las acciones y el IGBC

DEFINICIONES

EL RIESGO DE MERCADO

Probabilidad de incurrir en ganancias o pérdidas originadas por variaciones en las condiciones de mercado por factores como la tasa de interés, los tipos de cambio, los precios de acciones y Bienes y servicios.

MERCADO BURSÁTIL

Bursátil proviene del latín |Bursa que significa 'bolsa'.

El  mercado bursátil, por lo tanto, es un tipo particular de mercado, el cual está relacionado con las operaciones o transacciones que se realizan en las diferentes bolsas alrededor del mundo.

La Bursatilidad de una acción se define como la liquidez o factibilidad de negociación que una acción pueda tener en la Bolsa de Valores.

La bursatilidad de las acciones es diferenciable y depende de la nota promedio que obtenga cada una, después de evaluar los siguientes tres parámetros:

a. Rotación: Indica el porcentaje de acciones negociadas en Bolsa en los últimos seis meses móviles respecto al número de acciones inscritas de la empresa. Sobre la base del porcentaje obtenido, la puntuación se asigna de la siguiente manera:

Nota de 4: Acciones con Rotación mayor o igual al 1.00%

Nota de 3: Acciones con Rotación mayor o igual a 0.75% y menor a 1.00%

Nota de 2: Acciones con Rotación mayor o igual a 0.25% y menor a 0.75%

Nota de 1: Acciones con Rotación menor a 0.25%

B. Presencia Bursátil: Indica el número de sesiones en que una acción ha participado respecto al número de sesiones realizadas en los últimos seis meses móviles. Exige que una acción sea transada varias veces en el mercado y se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:

Nota de 4: Acciones con presencia en mas de 50 sesiones.

Nota de 3: Acciones con presencia entre 36 y 50 sesiones.

Nota de 2: Acciones con presencia entre 16 y 35 sesiones.

Nota de 1: Acciones con presencia entre 1 y 15 sesiones.

C. Tiempo de Inactividad: Se refiere al plazo en el cual una acción no muestra negociación en la Bolsa de Valores. Se le otorga una nota a cada acción de tal forma que entre menor plazo (medido en meses) de inactividad muestre una acción, mayor será su valoración y viceversa. De tal manera que:

Nota de 4: Para acciones negociadas durante el ultimo mes.

Nota de 3: Para acciones negociadas durante el penúltimo mes.

Nota de 2: Para acciones negociadas durante el antepenúltimo mes.

Nota de 1: Para acciones negociadas durante los tres meses anteriores al antepenúltimo mes.

FORMULA: $NP = \frac{\text{Nota rotación} + \text{nota presencia} + \text{nota inactividad}}{3} \times 10$

TABLA 1. Bursatilidad

Acciones	Bursatilidad	Nivel de Bursatilidad
Bancolombia	9,1560	Alta
Acerias paz del rio	9,3730	Alta
Exito	8,2610	Alta
B. Bogota	8,3700	Alta
Megabanco	7,9600	Alta
Bancolombia ord	9,5470	Alta
Bavaria	9,5760	Alta
C.caribe	8,8500	Alta
C.Valle	6.929	Media
C.Paz del rio	72,910	Media
Tabaco	6,2960	Media
C.Argos	9.291	Alta
Colombiana de	9.279	Alta
Suramericana	NA	NA
Grupo Aval	8.944	Alta
Elextrica Nal.	9,5670	Alta
Chocolate	9.049	Alta
Tab.Mad Caldas	66,130	Media
Fabricato	7,2440	Media
Valorem	7,8470	Alta
Telecomunicaciones Bogota	8,7800	Alta

SERIES DE TIEMPO

Es un conjunto de observaciones sobre los valores que toma una variable en diferentes momentos del tiempo.

ESTACIONARIEDAD

Una serie de tiempo es estacionaria si su distribución es constante a lo largo del tiempo.

Pruebas de estacionariedad basada en el correlograma

Muestra los valores en que una serie de tiempo se ve rezagada

- Observaciones: 919
- Rezagos: 200
- El Q-critico de la tabla ji-cuadrado: 233.994
- Al corregir esta aleatoriedad y dispersion suavizamos la serie y la llevamos a primer orden.
- El intervalo de confianza del 95% para cualquier variable es: $\pm 1.96 * 1/\sqrt{919} = 0.06465$.
- El intervalo de Barlett es: $(-0.06465, 0.06465)$

TABLA 2 .Estacionariedad

Acciones	Q-STAT	FULLER ADF T-STAT	RAIZ UNITARIA	R-squared	Durbin-Watson stat	Q-STAT (Ji.cudrado)	5% Critical Value
Bancolombia	76994	1.505656	1.002585	0.987756	0.059235	233.994	-2.8651
Acerias paz del río	67917	1.004681	1.004395	0.917991	0.03435		
Exito	64100	-0.138686	1.000828	0.887269	0.049478		
B. Bogota	75614	0.978441	1.00181	0.98372	0.063197		
Megabanco	89429	-0.754618	0.998291	0.675472	0.012355		
Bancolombia ord	76324	1.39893	1.00243	0.9914	0.074005		
Bavaria	80796	0.066653	1.001485	0.906038	0.020014		
C.caribe	74293	1.429258	1.002291	0.969233	0.034402		
C.Valle	68858	1.134477	1.001895	0.923851	0.037961		
C.Paz del río	85469	-0.783086	1.001106	0.681252	0.007528		
Tabaco	101720	-0.678066	1.001049	0.822881	0.009102		
C.Argos	84023	0.92326	1.001919	0.96957	0.035415		
Colombiana de Inversiones	89555	-1.564869	0.99825	0.961825	0.275838		
Suramericana	67479	-1.775041	0.997202	0.708134	0.036385		
Grupo Aval	29748	1.81758	1.00305	0.725701	0.008216		
Inter. Electrica	65124	2.014026	1.002602	0.952176	0.016616		
Nal. Chocolate	27148	-2.791066	0.998414	0.007624	0.000916		
Tab.Mad Caldas	24260	3.536717	0.994669	0.034215	0.002047		
Fabricato	51892	-2.017941	0.999863	0.002013	0.000816		
Valorem	94881	-1.328124	0.999985	0.727818	0.019042		
IGBC	80696	2.17775	1.00236				

Prueba de raíz unitaria

Una serie de tiempo que tiene raíz unitaria se conoce como una caminata aleatoria y esto deduce que no es estacionaria

Corroborar con la prueba FULLER ADF T-STAT

- El t-critico (-2.8651).

- Cointegración entre las acciones más bursátiles y el IGBC

Durbin-Watson < R-squared = no significativa sufre regresion espuria, y por lo tanto no hay cointegracion o relacion entre las acciones y el IGBC

Pronóstico con el modelo ARIMA (Box-Jenking)

Método de predicción, las variables son consideradas débilmente estacionarias con media y varianza constantes.

TABLA 3. ARIMA DEL IGBC

IGBC		Precios	
AR(2)	1,004655	6918,756	6950,962809
MA(200)	0,051732	6918,756	357,9210854
		Precio proyectado	7308,88
		3 de octubre 2005	6954,42
		diferencia	354,46

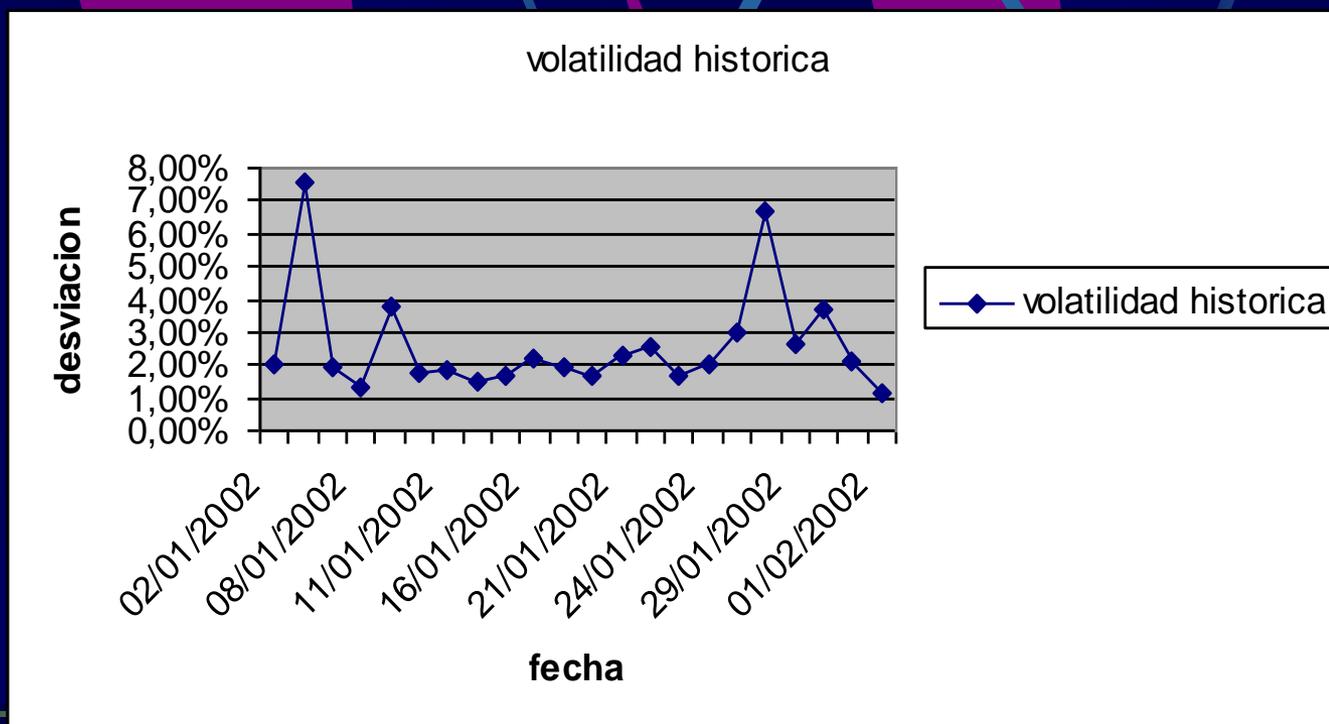
Tabla 4. Volatilidad histórica

En este método se hace énfasis en el pasado inmediato, es decir, todas las observaciones tienen el mismo peso específico y el pronóstico está basado en las observaciones históricas.

Acciones	Desv Histórica	Promedio
Bancolombia	2.007%	0.305%
Acerías paz del río	7.532%	0.695%
Exito	1.911%	0.085%
B. Bogota	1.284%	0.193%
Megabanco	3.761%	0.039%
Bancolombia ord	1.792%	0.275%
Bavaria	1.809%	0.210%
C.caribe	1.535%	0.184%
C.Valle	1.710%	0.169%
C.Paz del río	2.169%	0.167%
Tabaco	1.911%	0.221%
C.Argos	1.655%	0.192%
Colombiana de Inversiones	2.314%	0.292%
Suramericana	2.559%	0.300%
Grupo Aval	1.635%	0.183%
Inter. Electrica	2.026%	0.205%
Nal. Chocolate	3.013%	0.128%
Tab.Mad Caldas	6.724%	0.094%
Fabricato	2.626%	0.061%
Valorem	3.714%	0.114%
Telecomunicaciones Bogota	2.080%	-0.026%
IGBC	1.147%	0.22%

FIGURA 1. Volatilidad histórica

La acción más riesgosa de acuerdo a este método estadístico es Acerías paz del río reestructuración con 7.53% y le sigue Tableros y Maderas Caldas con 6.72%



Volatilidad dinámica o con suavizamiento exponencial

Esta medida le confiere mayor peso a las últimas y más recientes observaciones que a las primeras.

- **Factor de decaimiento: 0.93**
- **Nivel de tolerancia: 7%.**
- **Acción más riesgosa fue Cementos del Valle oscilando en 4.55%**

TABLA 5. Volatilidad Dinámica o con Suavizamiento Exponencial

Acciones	Desv. Tipica	Desv R^2	Desv Dinamic	Lambda	RMSE
Bancolombia	1,993%	2,010%	0,207%	51,505%	0,00087792
Acerias paz del rio	5,420%	5,442%	0,000%	47,509%	0,02803327
Exito	1,890%	1,891%	0,052%	52,086%	0,00091028
B. Bogota	1,267%	1,277%	0,623%	51,285%	0,00041105
Megabanco	27,619%	27,615%	0,000%	46,557%	1,73779562
Bancolombia ord	1,782%	1,800%	0,609%	57,017%	0,00049082
Bavaria	1,795%	1,804%	2,492%	51,358%	0,0011197
C.caribe	1,526%	1,535%	1,499%	55,020%	0,00045855
C.Valle	1,696%	1,702%	4,553%	51,255%	0,00085923
C.Paz del rio	2,167%	2,171%	0,589%	56,582%	0,00094779
Tabaco	1,869%	1,879%	0,571%	51,982%	0,00120518
C.Argos	1,644%	1,653%	0,646%	53,848%	0,00058556
Colombiana de Inversiones	2,297%	2,311%	0,949%	54,447%	0,00108324
Suramericana	2,556%	2,569%	0,544%	53,665%	0,0019133
Grupo Aval	1,615%	1,623%	0,391%	54,039%	0,0007509
Inter. Elextrica Nal.	2,014%	2,023%	1,357%	59,295%	0,00077731
Chocolate	4,827%	4,824%	0,437%	46,573%	0,04656291
Tab.Mad Caldas	6,273%	6,271%	0,001%	51,336%	0,041099
Fabricato	2,618%	2,617%	0,162%	54,593%	0,00150924
Valorem	3,704%	3,703%	2,318%	55,775%	0,00283975
Telecomunicaciones Bogota	2,042%	2,040%	1,181%	55,306%	0,00131366
IGBC	1,148%	1,164%	0,791%	56,642%	0,00025154

FIGURA 2. Rendimiento vs Volatilidad Dinámica

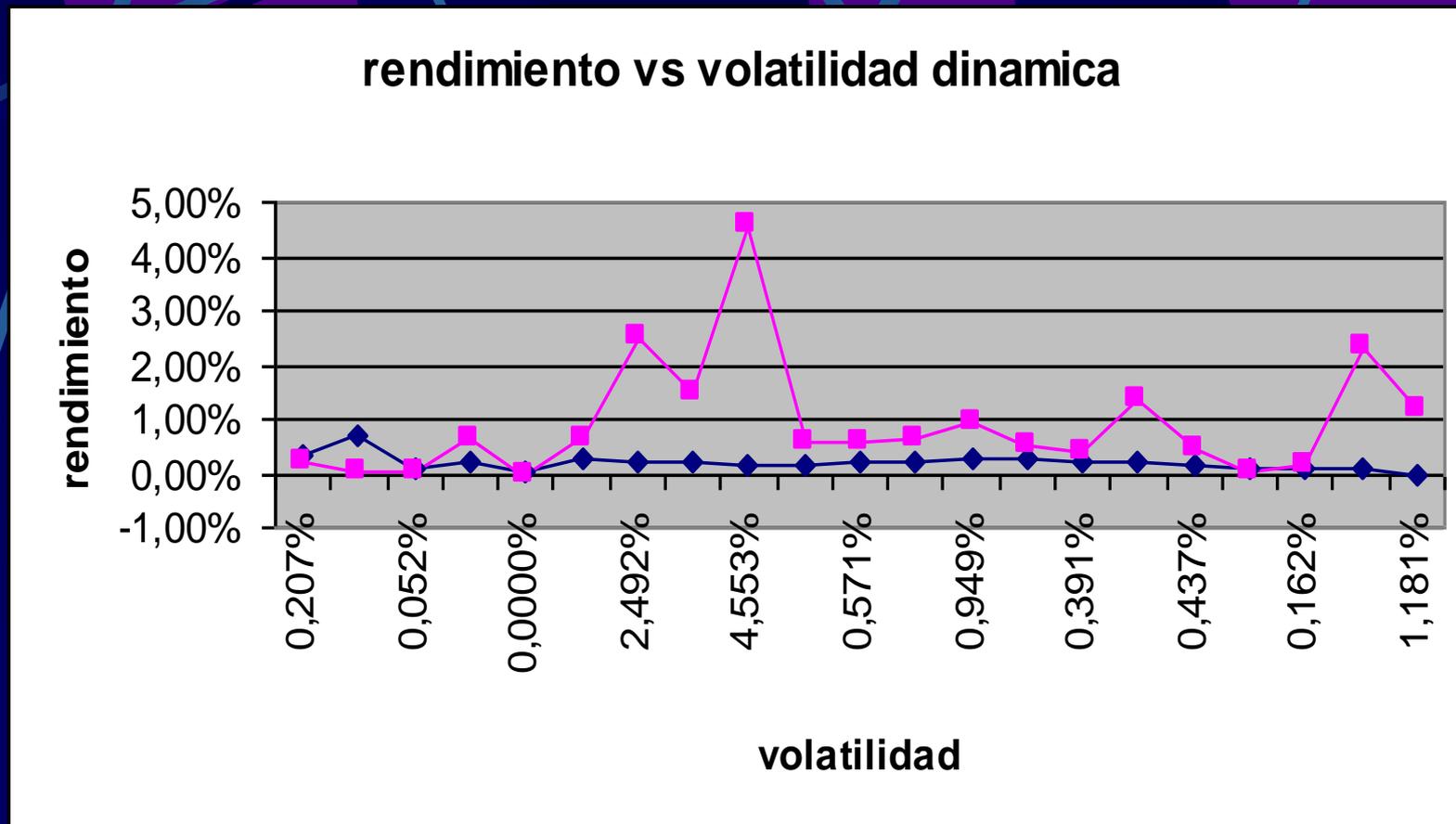


TABLA 6. VAR

VAR INDIVIDUAL							
ACCIONES	PRECIO	N° DE ACCIONES	MONTO	DINAMICA O CON SUAVIZAMIENTO EXP	FACTOR DE RIESGO 95%	DIAS	VaR AL 95%
Bancolombia	\$ 12,372.40	1000	\$ 12,372,398.08	0.207%	1.65	1	\$ 42,284.01
Acerias paz del rio	\$ 41.64	1000	\$ 41,639.00	0.000%	1.65	1	\$ 0.00
Exito	\$ 6,660.19	1000	\$ 6,660,192.98	0.052%	1.65	1	\$ 5,738.80
B. Bogota	\$ 22,279.43	1000	\$ 22,279,427.59	0.006234901	1.65	1	\$ 229,201.54
Megabanco	\$ 0.27	1000	\$ 270.64	6.81309E-97	1.65	1	\$ 0.00
Bancolombia ord	\$ 12,232.22	1000	\$ 12,232,223.97	0.006087145	1.65	1	\$ 122,857.88
Bavaria	\$ 43,132.93	1000	\$ 43,132,930.40	0.024922106	1.65	1	\$ 1,773,689.74
C.caribe	\$ 27,750.91	1000	\$ 27,750,909.05	0.01499268	1.65	1	\$ 686,499.83
C.Valle	\$ 17,649.36	1000	\$ 17,649,361.63	0.045532988	1.65	1	\$ 1,325,986.47
C.Paz del rio	\$ 6,309.72	1000	\$ 6,309,717.17	0.005885776	1.65	1	\$ 61,277.01
Tabaco	\$ 11,160.00	1000	\$ 11,160,000.00	0.005712306	1.65	1	\$ 105,186.39
C.Argos	\$ 31,428.07	1000	\$ 31,428,068.71	0.006455565	1.65	1	\$ 334,761.79
Colombiana de Inversiones	\$ 4,700.19	1000	\$ 4,700,187.23	0.009489303	1.65	1	\$ 73,592.48
Suramericana	\$ 0.00	1000	\$ 0.00	0.005436055	1.65	1	\$ 0.00
Grupo Aval Inter.	\$ 618.24	1000	\$ 618,240.65	0.003909356	1.65	1	\$ 3,987.92
Elextrica Nal.	\$ 3,727.63	1000	\$ 3,727,628.19	0.013569934	1.65	1	\$ 83,463.06
Chocolate Tab.Mad Caidas	\$ 9,197.17	1000	\$ 9,197,169.75	0.004372938	1.65	1	\$ 66,360.78
Tab.Mad Caidas	\$ 1.78	1000	\$ 1,776.45	6.97013E-06	1.65	1	\$ 0.02
Fabricato	\$ 19.44	1000	\$ 19,436.23	0.001615136	1.65	1	\$ 51.80
Valorem	\$ 430.41	1000	\$ 430,414.63	0.023178879	1.65	1	\$ 16,461.27
Emp. Telecomun	\$ 587.58	1000	\$ 587,582.33	0.011806268	1.65	1	\$ 11,446.31
						 VaR:	\$ 4,942,847.10

EFICIENCIA Y ESTACIONALIDAD EN EL MERCADO BURSÁTIL COLOMBIANO

● Eficiencia del mercado accionario

Un mercado es eficiente cuando sus precios reflejan completamente toda la información relevante hasta el momento y solo cambiarán cuando aparezca nueva información.

Eficiencia débil: se caracteriza por la independencia que existe entre los precios, es decir, los cambios en los precios anteriores no contienen información alguna acerca de cambios futuros.

Eficiencia semi-fuerte: Los precios de hoy reflejan toda la información pública disponible hasta el momento: precios pasados, balances, proyecciones de ganancias, etc, y que por lo tanto en base a ella no es posible predecir los precios futuros.

Eficiencia fuerte: Los precios reflejan toda la información pública disponible y relevante para la empresa, en base a ella no es posible predecir los precios futuros. Esta definición abarca a todas las demás.

El mercado en su forma débil

Utilizando una relación lineal con el fin de probar la no dependencia de los cambios en los precios:

• Ecuación: $R_t = B_0 + B_1 R_{t-1} + v_t$

R_t : representa el rendimiento del índice en el día t,

R_{t-1} : el rendimiento del índice el día t-1

Si el mercado es eficiente se tendría que

$B_1 = 0$ y su estadístico t no sería significativo, cuando es menor a 2

TABLA 7. Eficiencia Débil IGBC – Acciones

Probabilidad: 4.577E-166

PRUEBA DE EFICIENCIA DEBIL DEL IGBC - ACCIONES				
2002- 2005	Bo	B1	EST - F	correlación R_t, R_{t-1}
Rent. Promd	0.00213147	0.00182487	1171.9675	0.74919681
T- Estad	1.10190034	0.95101353		

Para que el mercado sea eficiente se tienen que cumplir los siguientes supuestos:

1. $B_1=0$

2. T-estadístico y F-estadístico deben ser no significativos

3. La correlación entre los rendimientos sea cercana a cero.

• Estacionalidad

Esta teoría plantea que constantemente se presentan diversas irregularidades en los rendimientos de las acciones.

Efecto enero

Este efecto consiste en que el rendimiento promedio en el mes de enero, principalmente de acciones de empresas con valor de capitalización pequeño, resulta ser significativamente mayor que los rendimientos promedio de los otros once meses.

Utilizamos el métodos estadísticos paramétrico:
modelo de regresión

$$\text{Ecuación: } R_t = E D_{1t} + F D_{2t} + M D_{3t} + \dots + DCD_{12t} + e_t$$

R_t es el rendimiento mensual de las acciones y del IGBC en el mes t

D_t son las variables dummy que indican el mes en que se observa el rendimiento, $d = 1$ si es el mes de Enero y $d = 0$ si es un mes diferente de Enero.

→
Y el rendimiento de los meses esta medido por las letras iniciales de sus nombres.

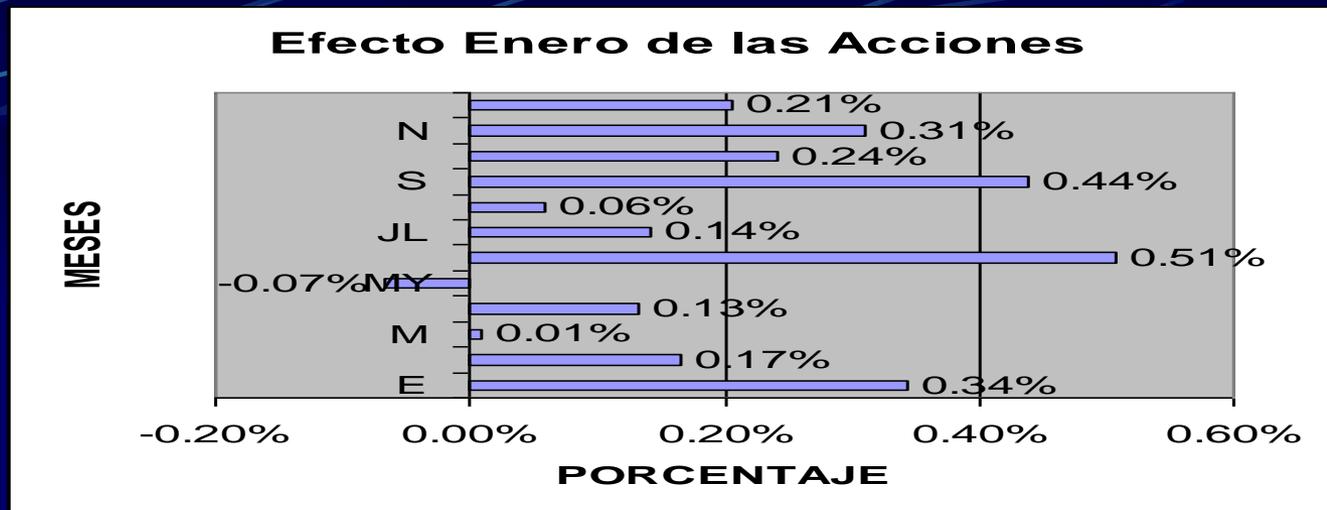
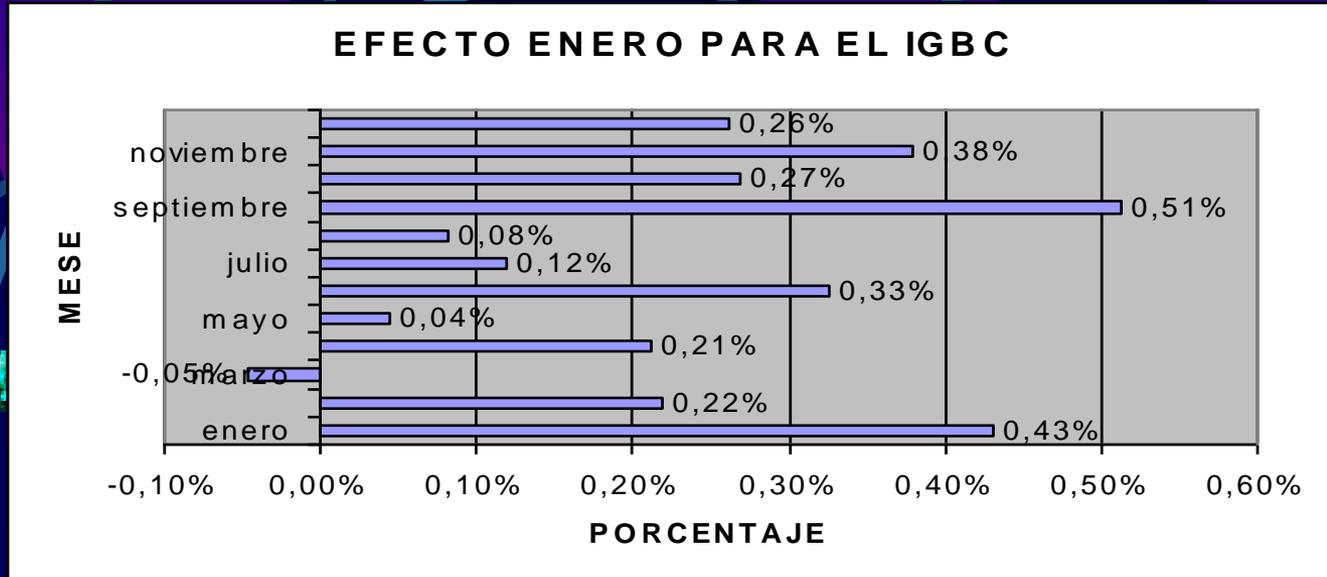
Para la existencia del efecto enero el F estadístico debe resultar significativo.

TABLA 8 Y 9. Efecto Enero para las acciones más bursátiles de Colombia y el IGBC

EFECTO ENERO PARA LAS ACCIONES MAS BURSATILES DE COLOMBIA													
2002-2005	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	DC	EST-F
Rent.promedio	0.34%	0.17%	0.01%	0.13%	-0.07%	0.51%	0.14%	0.06%	0.44%	0.24%	0.31%	0.21%	
t-estad	1.415	-0.15	-1.41	-0.44	-2.152	2.765	-0.5	-1.05	0.199	0.485	0.997	0.028	0.904
												Probabilidad	0.3418

EFECTO ENERO PARA EL INDICE GENERAL DE LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA (IGBC)													
2002-2005	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	DC	EST-F
Rent.promedio	0.43%	0.22%	-0.05%	0.21%	0.04%	0.33%	0.12%	0.08%	0.51%	0.27%	0.38%	0.26%	
t-estad	1.765	0.047	-2.068	0.004	-1.308	0.976	-0.9	-1.01	0.875	0.395	1.183	0.332	1.214
												Probabilidad	0.2708

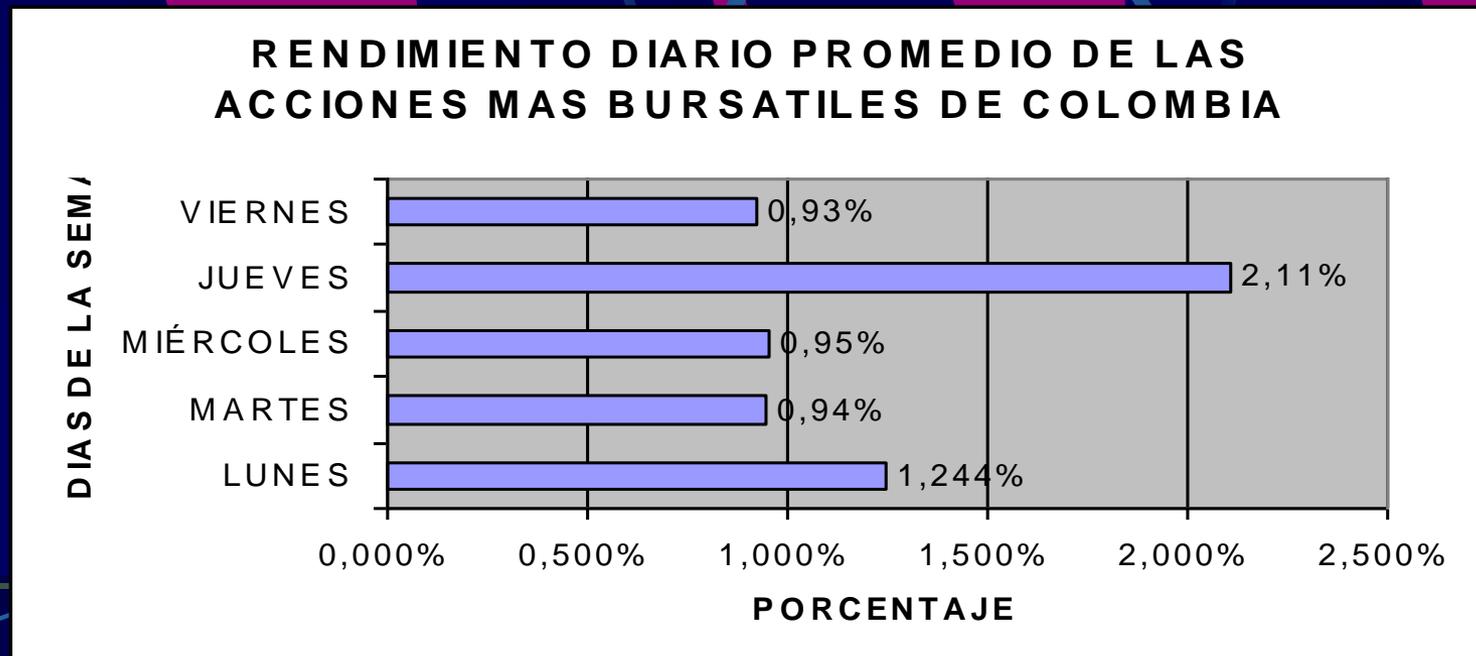
FIGURA 3 Y 4. Efecto Enero de las Acciones y el IGBC



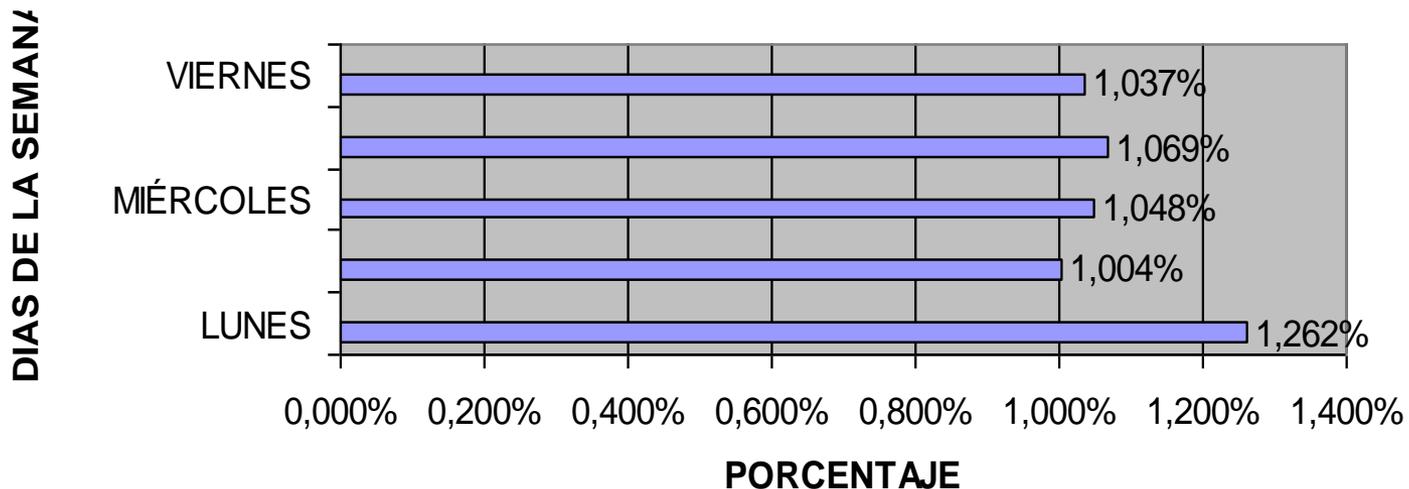
Efecto fin de semana

El efecto fin de semana consiste en que el rendimiento promedio del viernes resulta ser, en promedio, mas bajo que el de otros días de la semana

FIGURA 5 Y 6. Rendimiento Diario Promedio de las Acciones más Bursátiles y el IGBC



RENDIMIENTO DIARIO PROMEDIO DEL IGBC



Por esta razón es posible comprar tarde los viernes y vender tarde los jueves ya que este obtuvo el rendimiento mayor.

Se utiliza la siguiente regresión para probar si los rendimientos a lo largo de la semana son iguales, o por el contrario existe alguna variación significativa en algún día específico:

Ecuación. $R_{it} = \text{lunes } D_{1t} + \text{martes } D_{2t} + \text{miércoles } D_{3t} + \text{jueves } D_{4t} + \text{viernes } D_{5t} + V_{it}$

R_{it} es el rendimiento del índice o de la acción i en el periodo t

D_{1t} es una variable dummy para el lunes ($D_{1t} = 1$ si la observación cae en lunes y cero si no), D_{2t} es una variable dummy para el martes, etc,

V_{it} es un termino de error. Los coeficientes de lunes hasta viernes representan los rendimientos de lunes a viernes.

Para que se cumpla el efecto fin de semana se deben cumplir estos tres supuestos:

1. Que exista igualdad en los rendimientos de los coeficientes, y el estadístico F no seria significativo.

2. Que el estadístico t en el día lunes sea significativo.

TABLA 10 Y 11. Efecto fin de semana de las acciones más bursátiles de colombiana y el IGBC

EFECTO FIN DE SEMANA DE LAS ACCIONES MÁS BURSÁTILES DE COLOMBIA						
PERIODO DE ESTUDIO	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	F-ESTADISTICO
2002-2005	1,244%	0,94%	0,95%	2,11%	0,93%	0,9933
t-estadístico	0,78249653	-2,75378082	-1,47854834	1,51093828	1,95588781	
					PROB	0.3191812

EFECTO FIN DE SEMANA DEL INDICE GENERAL DE LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA (IGBC)						
2002-2005	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	F-ESTADISTICO
Rentabilidad promedio	1,262%	1,004%	1,048%	1,069%	1,037%	1,21418435
t-estadístico	-0,23246322	-3,44378756	0,02258059	0,76424262	2,77033615	
					PROB	0,27079444

CONCLUSIONES

- Encontramos que el mercado bursátil no es estacionario, por que presento raiz unitaria y en el intervalo de Barlett no todos los rezagos cayeron dentro de el, esto significa que el mercado no es eficiente y es fácil predecir que va a pasar ya que depende del pasado
- Las acciones y el IGBC no están cointegradas, es decir, no están sobre la misma longitud de onda.
- El modelo ARIMA es utilizado para predicción teniendo características constantes a través del tiempo. Hicimos la predicción y encontramos que con esta información recolectada podemos prevenir posibles comportamientos no deseados en el mercado y tomar medidas que favorezcan la estabilidad

● Con respecto a la volatilidad histórica observamos que la acción más riesgosa de acuerdo a este método estadístico es Acerías paz del río reestructuración con 7.53% y a la vez la más rentable con 0.69532%, le sigue tableros y maderas caldas con 6.72% con una rentabilidad de 0.094%, esto significa que esta empresa es riesgosa pero poco rentable, ambas presentan una medida de dispersión de los rendimientos con respecto a la media en un periodo determinado.

● La volatilidad dinámica le da más peso a las últimas y más recientes observaciones que a las primeras en la volatilidad histórica la acción más riesgosa era Acerías, pero al suavizarla su volatilidad bajó y al analizar las 21 acciones con el suavizamiento la más riesgosa fue Cementos del Valle oscilando en 4.55%, la volatilidad dinámica capturo rápidamente fuertes variaciones de precios en los mercados debido a su ponderación y por ello es posible generar mejores pronósticos en épocas de alta Bursatilidad.

● Con el fin de demostrar si el mercado accionario colombiano es eficiente en su forma débil se realizo una prueba de eficiencia entre el IGBC y las Acciones dando como resultado que no es eficiente en su forma débil, por que la correlación entre los rendimientos esta muy lejos de tener un valor cercano a cero el B1 es diferente de cero.

● En la estacionalidad del mercado se halló que no existe efecto enero ya que las rentabilidades mensuales son volátiles, es decir; no hay un mes específico en que la rentabilidad sea mayor que en los demás meses y no se encontró suficiente evidencia que apoyara la existencia de un efecto enero por que el estadístico F no resultó significativo.

● Tampoco existe un efecto fin de semana o efecto lunes, por que su estadístico t no resultó significativo, y el rendimiento del lunes no fue negativo.

Los rendimientos a pesar de ser iguales porque el F-test lo comprobó al no ser significativo, no hubo suficiente evidencia para comprobar este efecto, aunque el rendimiento promedio del viernes resultó ser el más bajo de la semana a lo largo del periodo de estudio utilizado.

● Para que los mercados sean eficientes deben ser desarrollados y muy grandes y la competencia entre los inversionistas debe ser muy extensa y en Colombia no se presenta esto