

**HECHOS ESTILIZADOS DE LAS SERIES DE RENDIMIENTOS DEL CAFÉ
MOLIDO E INSTANTÁNEO PARA COLOMBIA**

DANIEL BEJARANO QUISOBONI

PROYECTO DE GRADO II

PROFESOR:

ANDRES MAURICIO ARCILA

JULIO CESAR ALONSO

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS

PROGRAMA DE ECONOMIA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

SANTIAGO DE CALI

23 DE MAYO DE 2014

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	DATOS Y SERIES EMPLEADAS	5
III.	HECHOS ESTILIZADOS	7
IV.	CONCLUSIONES	16
V.	REFERENCIAS	17
VI.	ANEXOS	18

RESUMEN

El objetivo de este documento es dar evidencia de 3 hechos estilizados que presentan la serie de rendimientos de café molido e instantáneo en las 13 áreas metropolitanas del país. Utilizando datos de precios promedios del DANE, y diferentes pruebas estadísticas de raíz unitaria, normalidad y análisis gráfico, determinamos que las series efectivamente siguen un camino aleatorio, mientras que los rendimientos no; la distribución de los rendimientos es leptocurtica con colas pesadas para todas las ciudades, y no parece cumplirse el hecho estilizado de normalidad agregada (Aggregational Gaussianity).

Palabras clave: Café, Regularidades Empíricas, Raíz Unitaria, Colas Pesadas.

I. INTRODUCCIÓN

Los hechos estilizados definidos como las características empíricas y/o propiedades estadísticas que presentan las series de tiempo, han sido estudiados principalmente en los rendimientos de activos financieros. Lux (2008) define principalmente tres hechos para las series financieras los cuales son: i) Las serie de precios siguen un proceso de martingala, o poseen raíz unitaria, ii) Colas pesadas en la distribución de los rendimientos, y iii) Volatilidad agrupada en la serie de rendimientos.

Cont (2001), presenta en su estudio utilizando datos del S&P 500 y la tasa de cambio del dólar de 1992 a 1994, en donde demuestra diferentes propiedades estadísticas de los rendimientos como la ausencia de autocorrelación, las colas pesadas en las distribuciones, normalidad agregada (Aggregational Gaussianity), volatilidad agregada y dependencia lineal y no lineal de los rendimientos en el tiempo. Este autor concluye que estas propiedades son libres de la modelación financiera ya que se desprenden de la naturaleza y el estudio empírico de los datos.

Milanesi, Tohmé & Villareal (2010), haciendo uso de correlogramas, pruebas de normalidad, raíz unitaria, correlación, y análisis gráfico, demuestran que los rendimientos siguen un camino aleatorio, además la distribución de los rendimientos presentan colas pesadas y volatilidad agrupada, para este estudio los autores utilizaron precios mensuales de los mercados financieros de Argentina, Brasil y Estados Unidos desde diciembre de 1987 a mayo de 2010.

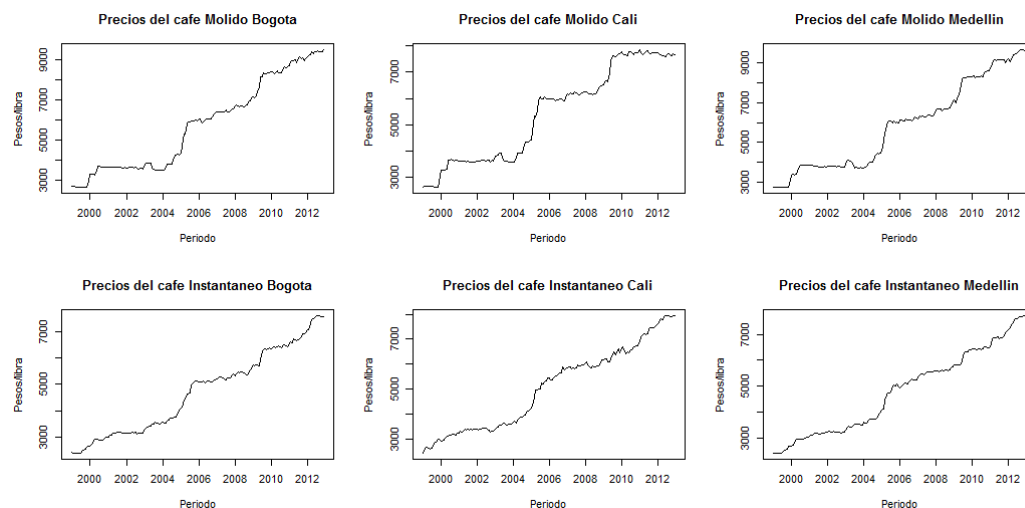
Para el caso colombiano, Alonso & Arcos (2006) realizaron un estudio de los hechos estilizados de la Tasa de Cambio Representativa de Mercado (1999-2005) y el Índice General de la Bolsa de Colombia (1991-2005), empleando pruebas de raíz unitaria y un fuerte análisis gráfico. Los autores encuentran evidencia de cuatro hechos estilizados para estas series que son: Camino aleatorio en la serie de precios, distribución de los rendimientos leptocúrtica, normalidad agregada y volatilidad agrupada.

Debido al poco estudio de los hechos estilizados en commodities, y a la importancia institucional y cultural del café en Colombia, este trabajo busca dar evidencia los hechos estilizados que poseen las series de rendimientos del café molido y café instantáneo para las 13 ciudades principales, siguiendo la metodología común que sugiere la literatura. Cabe destacar, que al igual que trabajos previos, el objetivo de este documento no es explicar la causalidad de estos hechos estilizados sino ilustrar las características estadísticas que evidencian las series del café.

II. DATOS Y SERIES EMPLEADAS.

Para evidenciar los hechos estilizados de los rendimientos del café, se utilizaron la serie de precios promedios del café molido e instantáneo, tomado del DANE, de las principales áreas metropolitanas del país. Para el café instantáneo solo se cuentan con datos de ocho ciudades, correspondientes a: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cúcuta, Medellín, Montería, y Villavicencio; mientras que para el café molido se cuentan con datos para 13 áreas metropolitanas correspondientes a las ciudades ya mencionadas, más las ciudades de Cartagena, Manizales, Neiva, Pasto y Pereira, para un total de 21 series. Los datos comprenden un periodo de enero de 1999 hasta diciembre de 2012, para un total de 168 datos.

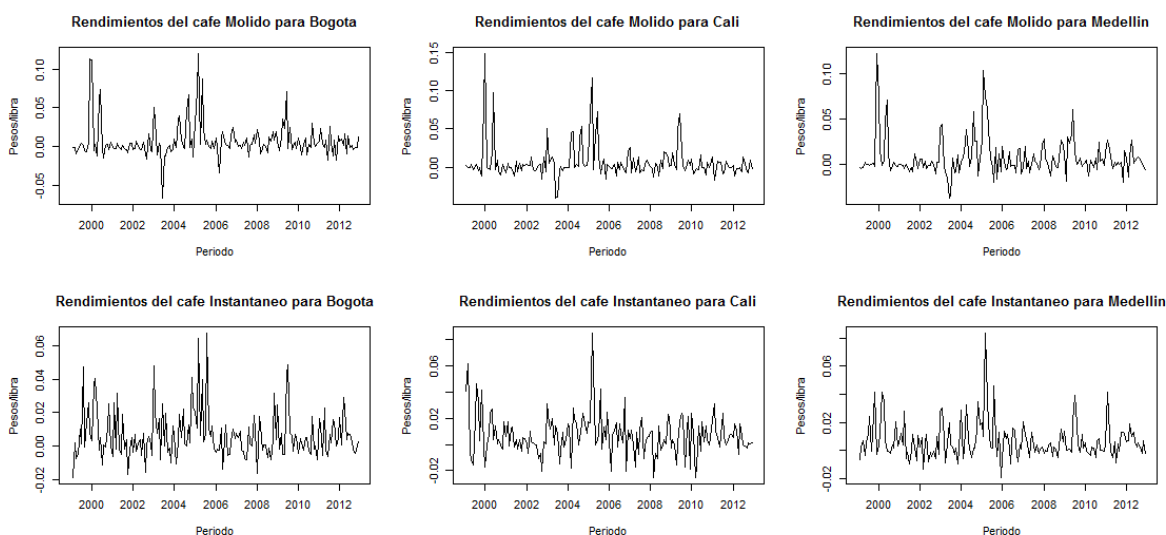
Grafico 1. Series Café Principales Ciudades de Colombia



Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se puede apreciar en el gráfico 1, las series tienden a parecerse dentro de las diferentes ciudades presentadas, pues tanto los precios del café instantáneo y molido han ido creciendo constantemente a lo largo de los años; sin embargo, el café instantáneo parece tener un crecimiento más constante que las series de café molido. Cabe resaltar que además en las series del café molido, todas las ciudades presentan un periodo de crecimiento entre los años 2004 y 2006 después de una pequeña caída en los años previos. Las demás series se pueden apreciar en Anexo 1 y 2, las cuales siguen presentando una gran similitud.

Grafico 2. Rendimientos del Café Principales Ciudades de Colombia



Fuente: Elaboración propia.

El Gráficos 2 muestran los rendimientos respectivos a las series mostradas anteriormente y fueron calculados como la diferencia en los logaritmos ($r_t = \log P_t - \log P_{t-1}$). Como se puede apreciar, los rendimientos del café instantáneo y molido presentan gran similitud, y son relativamente volátiles. Los rendimientos de las ciudades restantes pueden ser vistos en los Anexos 3 y 4. Las secciones siguientes se encargaran de dar ilustrar los hechos estilizados encontrados de estas series y rendimientos presentados.

III. HECHOS ESTILIZADOS

3.1 Hecho estilizado 1: Las series y rendimientos siguen un camino aleatorio

Según la teoría una serie o un proceso es estacionario si cumple con al menos 3 condiciones: i) La media no cambia en el tiempo, ii) la varianza no cambia en el tiempo, y iii) la covarianza entre dos observaciones no depende del tiempo. En otras palabras, una serie estacionaria es aquella que no tiene una tendencia o crecimiento en el tiempo, ya que siempre oscila en valores alrededor de su media. Como se pudo apreciar, ambos tipos de series del café no parecen cumplir esta propiedad ya que su tendencia es de crecimiento a lo largo del tiempo.

Por otro lado, aunque los rendimientos sí parecen oscilar alrededor de su media, su desviación con respecto a ella no es estable. En otras palabras su varianza cambia en el tiempo, lo cual rechaza la condición número dos de estacionariedad.

Un camino aleatorio, por otro lado, es un proceso estocástico en donde el valor presente depende del valor pasado más un término de error. Dicho proceso implica el siguiente comportamiento:

$$P_t = P_{t-1} + \mu_t$$

Donde el término de error μ_t cumple con todas las características de un ruido blanco, es decir media cero, varianza constante y ausencia de auto correlación. Esto implica que en últimas el modelo de camino aleatorio es un proceso estocástico no estacionario, o un proceso con raíz unitaria.

Para corroborar el hecho de que las series y los rendimientos siguen un camino aleatorio, se realizaron pruebas de raíz unitarias de Phillips y Perron (1988) (PP), la prueba Dickey y Fueller (1979) en la versión aumentada (ADF), además de la prueba no paramétrica de Breitung (2002). Todas estas pruebas tienen como hipótesis nula, que el proceso sigue un camino aleatorio, mientras que la alterna corresponde a un proceso estacionario. Adicional a esto se aplicó la prueba Kwiatkowski (1992) (KPss), cuya hipótesis nula es que la serie sigue un proceso estacionario frente a la alterna de que no lo sigue. Las pruebas en las series y rendimientos se pueden apreciar en el Anexo 5 y 6 respectivamente.

Los resultados de las pruebas indican que la mayoría de series tanto de café instantáneo como de café molido, presentan raíz unitaria. Cabe destacar que contrario a las pruebas ADF y PP, la prueba Breitung indica que todas las series no siguen un camino aleatorio. Por otra parte la prueba KPSS indica que las series de café molido de Barranquilla, Bogotá Cali, y Cúcuta, más Cali instantáneo, siguen un proceso estacionario, por lo que para estas series no se puede afirmar que efectivamente siguen un camino aleatorio. Este hecho estilizado implica que para las series que siguen un camino aleatorio, ante cualquier choque que cambie la trayectoria de la serie, esta, no puede recuperarse y volver a su trayectoria normal.

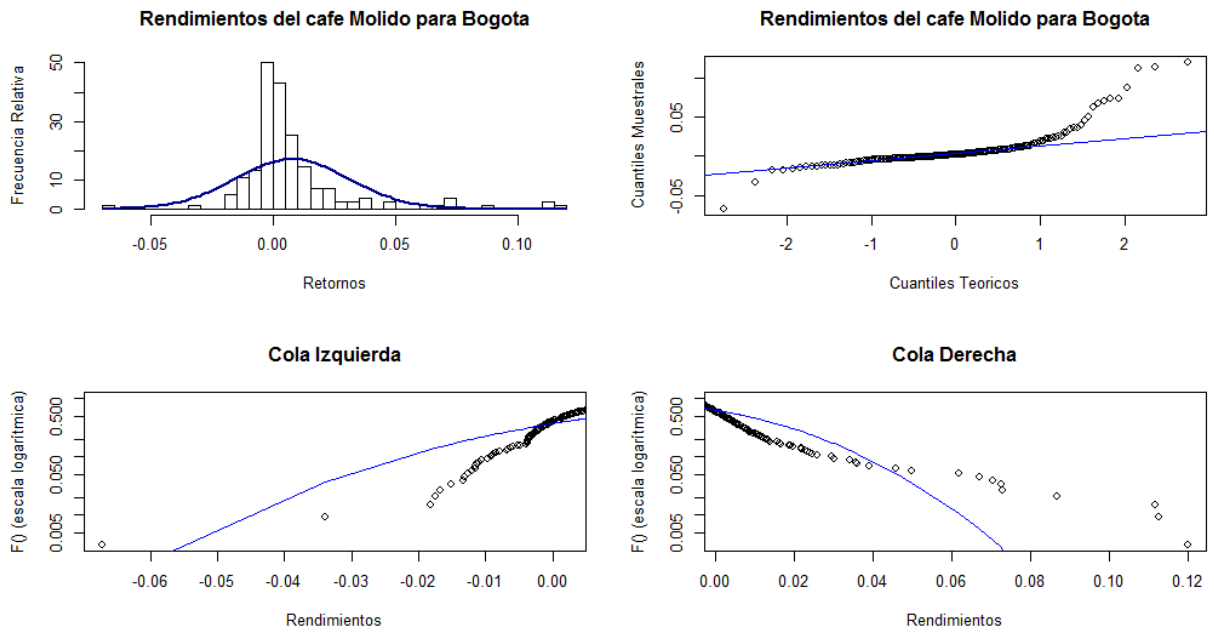
Por otro lado, las pruebas de raíz unitaria de los rendimientos permiten afirmar que los rendimientos no siguen un camino aleatorio, pues no presentan raíz unitaria. Este resultado es sorprendente puesto que contrario a la teoría financiera, los rendimientos del café son estacionarios.

3.2 Hecho estilizado 2: La distribución de los rendimientos presentan colas pesadas.

La distribución de los datos ha sido un fuerte objeto de estudio en la teoría financiera y econométrica. La mayoría de modelos suponen siempre una distribución normal de los datos, en especial en los rendimientos, sin embargo se ha demostrado constantemente que la distribución de los rendimientos no se asemeja a la distribución normal; de hecho, su distribución siempre se presenta más picuda o leptocurtica. Lo anterior hace referencia a que la distribución de los rendimientos, presenta colas pesadas.

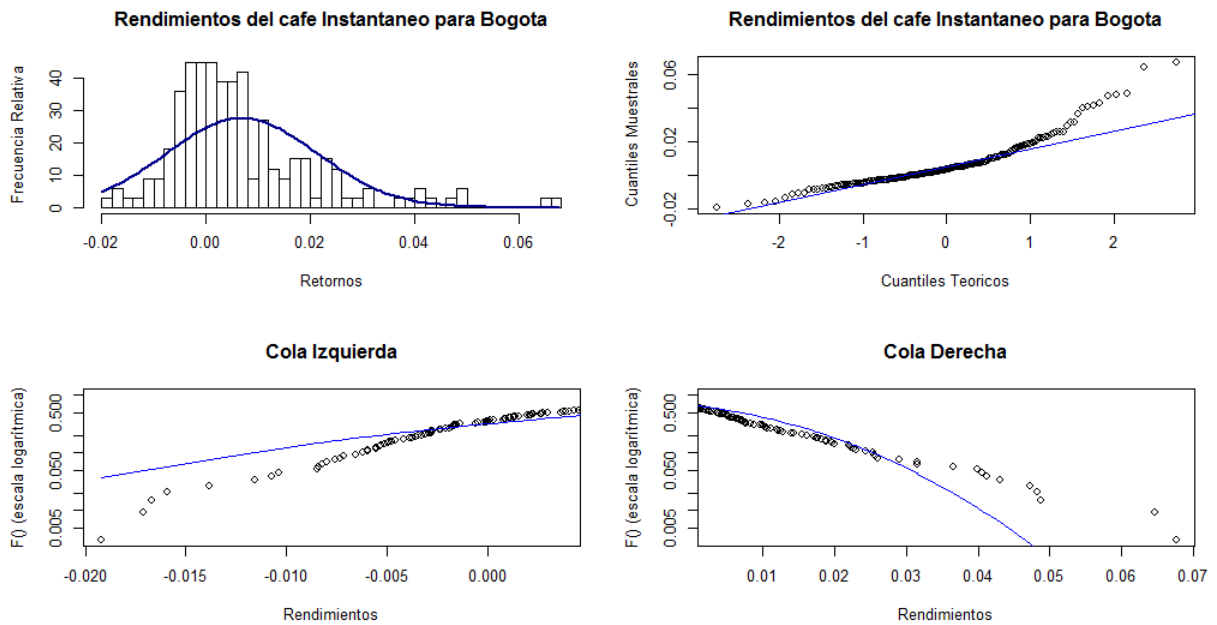
En los gráficos siguientes se pueden apreciar los histogramas de los rendimientos de las tres principales ciudades del país, donde se puede observar claramente cómo la distribución sobrepasa la gráfica de la curva normal, lo cual evidencia que no se ajusta a la distribución normal y su forma picuda o leptocúrtica tiene extremos mayores. En el Anexo 7 y 8 se presentan los Histograma de los demás rendimientos, y verificar la característica leptocúrtica de la distribución.

Gráfico 3. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Molido Bogotá



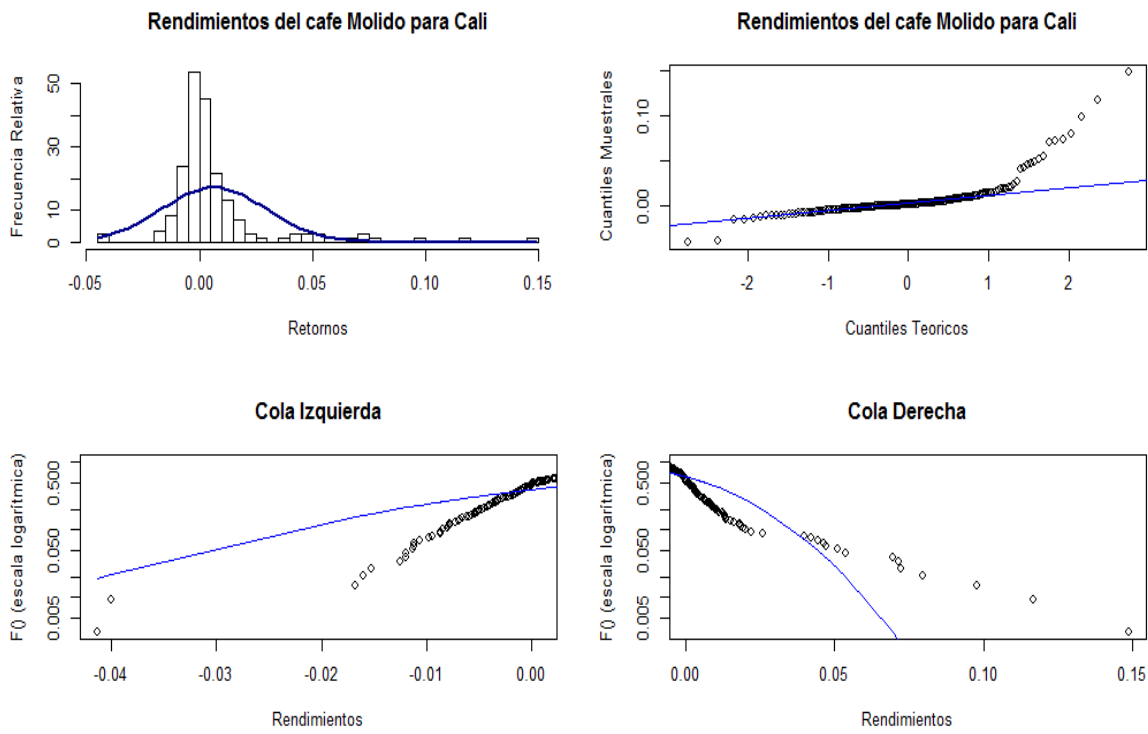
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Instantáneo Bogotá



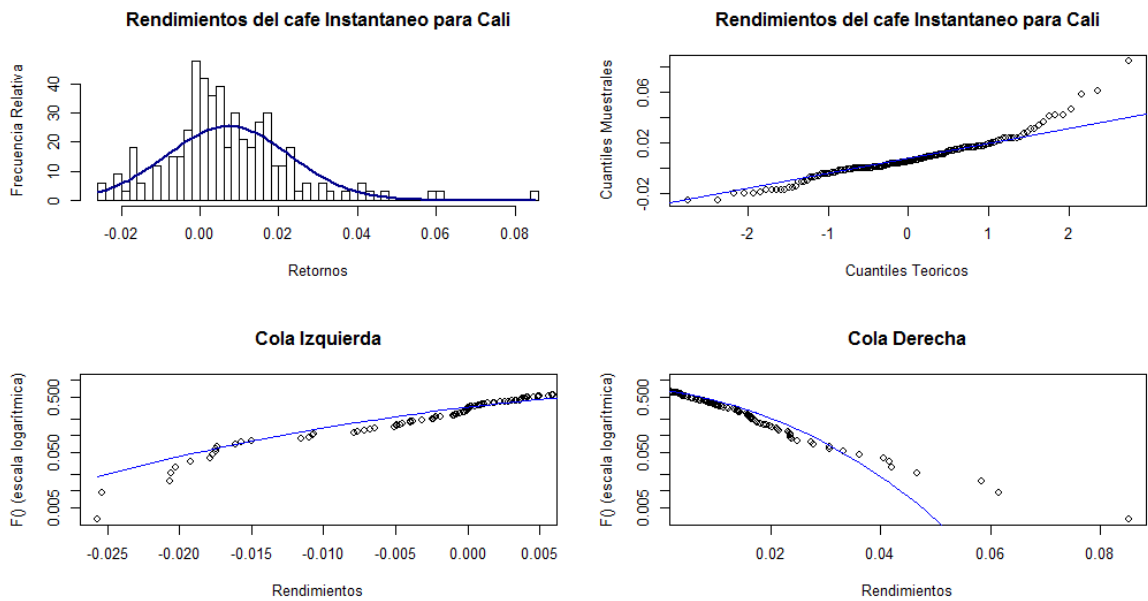
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Molido Cali



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Instantáneo Cali



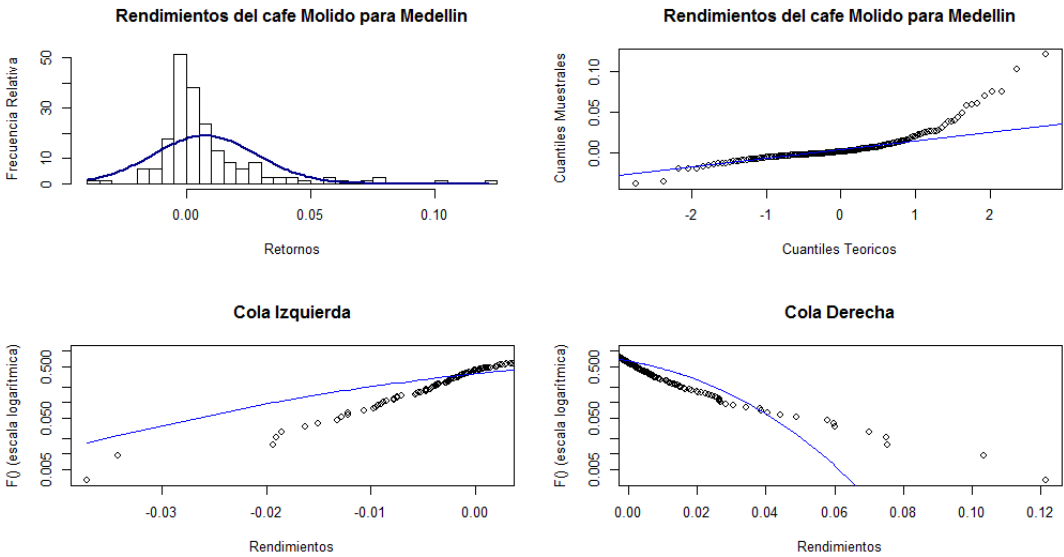
Fuente: Elaboración propia.

Otra forma de observar la no normalidad de los rendimientos es a través de los gráficos de probabilidad normal (QQ Plot), en donde se muestra la relación de los cuantiles observados (muestrales) y los teóricos de una distribución normal. Este grafico es el que se presenta al lado de los histogramas en las figuras anteriores y los anexos. Los QQ Plot indican que mientras más se alejen los cuantiles observados de la línea recta, que representa la distribución teórica, la serie no presenta una distribución normal.

Como se puede observar en los graficos, los cuantiles muestrales no parecen ajustarse perfectamente a los teóricos de una distribución normal. De hecho en los rendimientos de principales ciudades, los puntos parecen separarse notablemente hacia un arriba indicando la presencia de las colas pesadas en la distribución. Los gráficos de las demás ciudades presentados en los anexos, indican un comportamiento similar en los rendimientos.

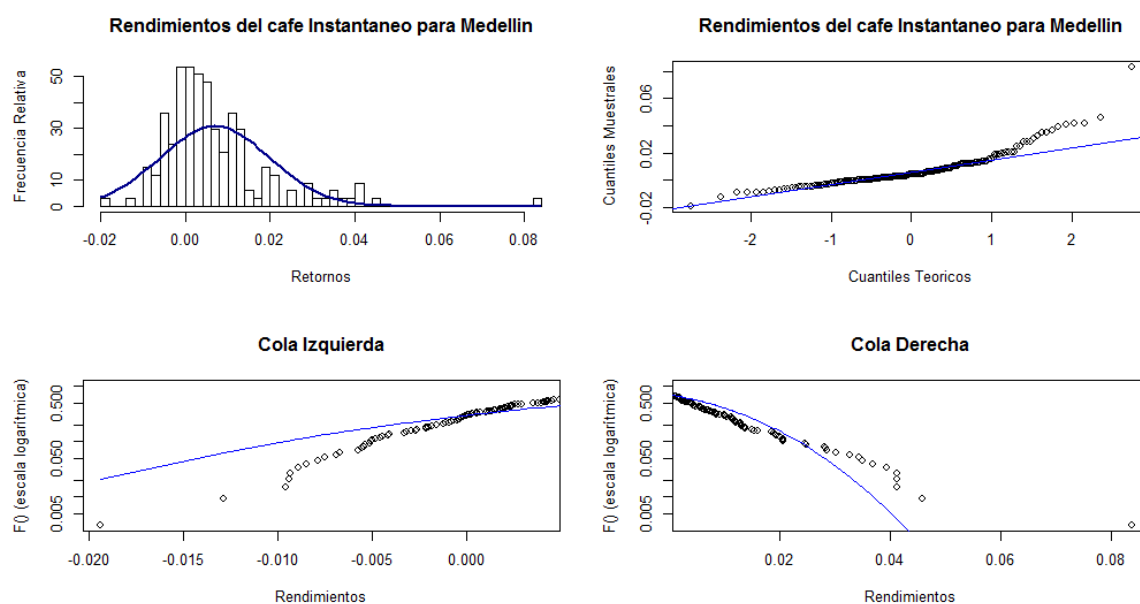
Adicional a los últimos gráficos de las figuras presentadas, representan la distribución empírica de los datos tanto la cola derecha como izquierda, en una escala logarítmica de los rendimientos. Al igual que en el grafico QQ Plot, la distribución es comparada con la normal, en donde se evidencia nuevamente que no hay un buen ajuste a la curva de la distribución normal.

Gráfico 7. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Molido Medellín



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Instantáneo Medellín



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, al observar las estadísticas descriptivas de los datos se puede ver cómo los rendimientos de las principales ciudades del país, dan evidencia de una distribución leptocurtica ya que su curtosis presenta valores superiores a 3. Además, se pueden apreciar que todos los coeficientes de asimetría son positivos, lo cual reivindican una distribución asimétrica que tiende a concentrar menos sus valores en la parte derecha de la media, como lo ilustran los Histograma, ver tabla 1.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de los rendimientos principales ciudades del país.

	Media	Varianza	Coef de Asimetría	Curtosis	Jarque-Bera
Café Instantáneo Bogotá	0,00683	0,00021	1,52742	3,08784	135,661***
Café Instantáneo Cali	0,00715	0,00025	1,20456	3,99693	157,035***
Café Instantáneo Medellín	0,00693	0,00017	2,03491	7,23471	494,1153***
Café Molido Bogotá	0,00766	0,00055	2,31433	8,15313	629,7531***
Café Molido Cali	0,00635	0,00053	3,10136	12,79808	1446,5479***
Café Molido Medellín	0,00744	0,00044	2,35602	8,07779	626,5175***

Fuente: Elaboración propia. (***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

Por último se realizaron la prueba de normalidad de Jarque-Bera cuya hipótesis nula es de normalidad versus la alterna de que no. Dado que el estadístico calculado es mayor que el crítico, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula con un 99% de confianza, lo cual corrobora este hecho. En el anexo 9 se pueden apreciar las estadísticas descriptivas de los demás rendimientos.

Cabe resaltar que la no normalidad en los datos y la presencia de colas pesadas, implican una mayor probabilidad de obtener valores extremos u observaciones más alejadas de la media, lo cual es importante en la teoría financiera para ofrecer aproximaciones acertadas en el estudio de rendimientos.

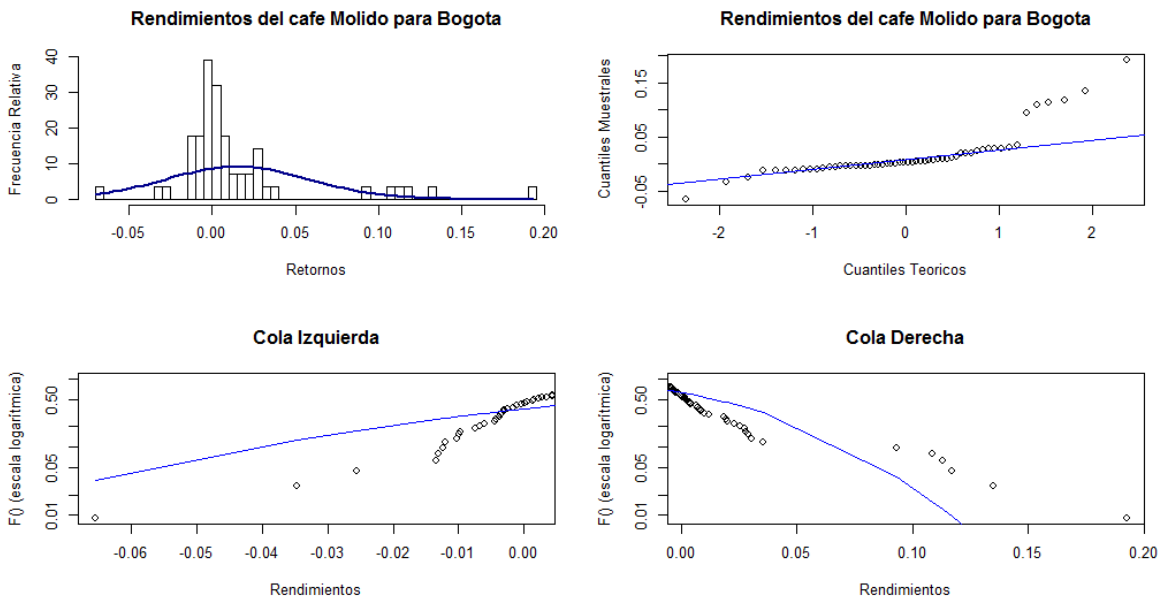
3.3 Hecho estilizado 3: Normalidad agregada en los rendimientos.

La distribución leptocurtica de la distribución de los rendimientos y sus colas pesadas están claramente asociadas a que los datos no siguen una distribución normal, como se comprobó anteriormente. Sin embargo, según la teoría cuando los rendimientos son calculados en periodos más grandes la característica del hecho estilizado presentado anteriormente parece perderse.

Lo anterior hace alusión a que cuando se calcularon los rendimientos de forma trimestral, cuatrimestral y semestral, la distribución de estos nuevos rendimientos parece ajustarse mucho más a la distribución normal. Sin embargo, esto no significa que sigan una distribución normal, ya que las colas pesadas empiezan a desaparecer en los periodos más grandes.

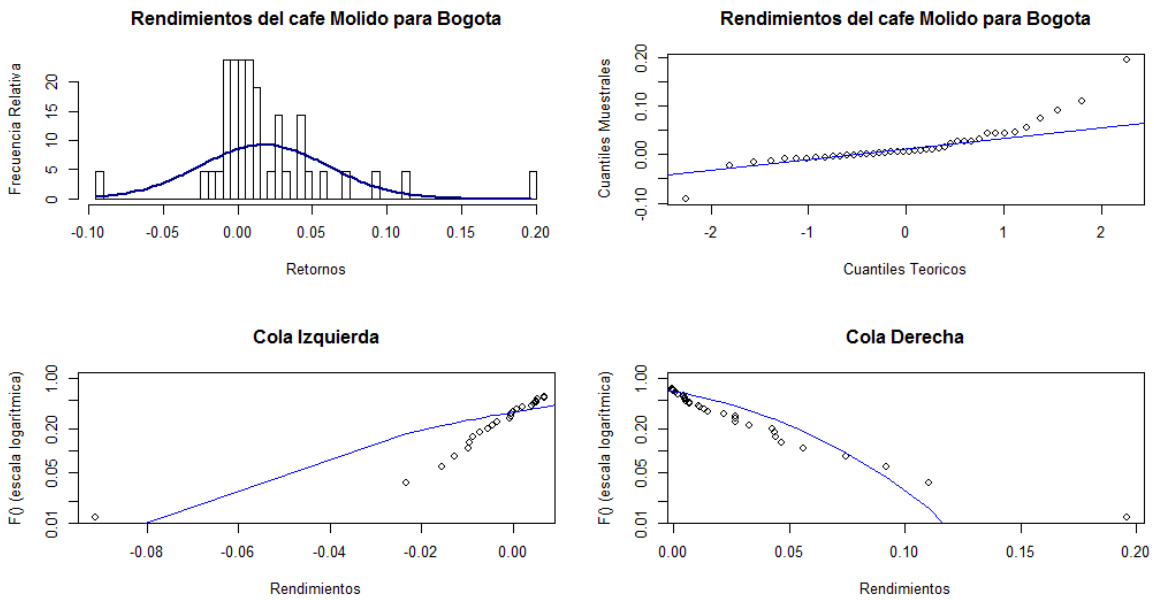
Para este caso en particular, como lo ilustran los gráficos 9, 10 y 11, se puede evidenciar como la distribución picuda presentada anteriormente, no empieza a desvanecerse, ni a parecerse más a la distribución normal, a medida que se los rendimientos se calculan en periodos más grandes. De hecho, parece que los datos cambian completamente su distribución pero no tienden a la distribución normal. De igual manera los gráficos QQ Plot muestran evidencia colas pesadas en los cuantiles muestrales. Las demás ciudades siguen un comportamiento, similar y pueden ser observados en los anexos finales.

Gráfico 9. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Molido Bogotá Trimestral



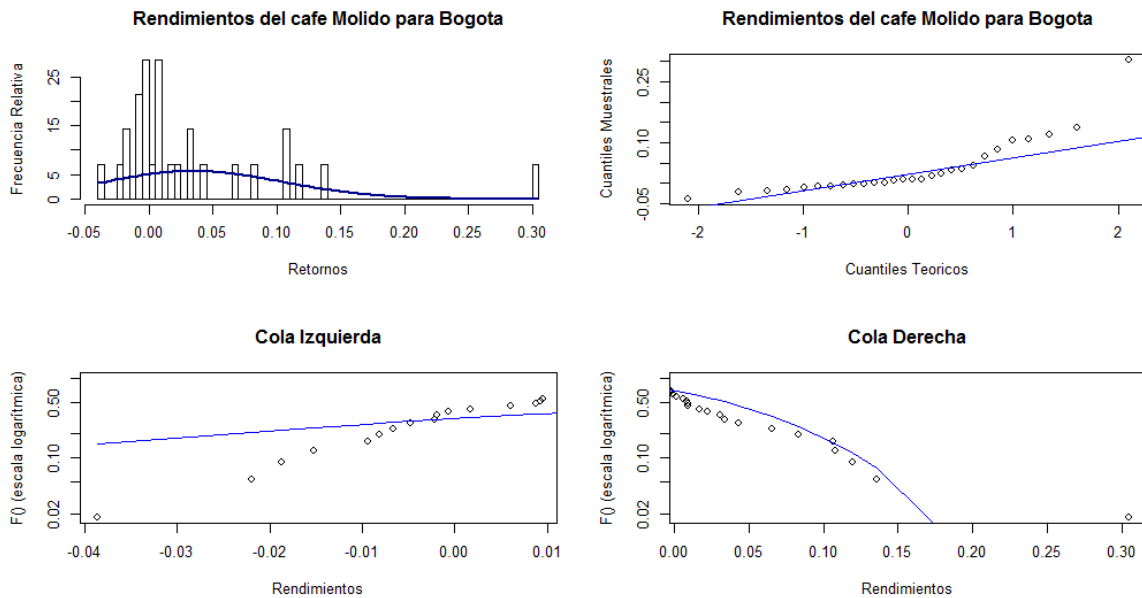
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Molido Bogotá Cuatrimestral



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11. Histograma y QQ Plot Rendimientos Café Molido Bogotá Semestral



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, las estadísticas descriptivas de la mayoría de rendimientos también tienden a seguir con esta lógica, pues el coeficiente de asimetría no acerca a cero, ni la curtosis a 3 los cuales son los respectivos valores de una distribución normal. Por otra parte el estadístico de Jarque-Bera si bien empieza a disminuir sigue rechazando la hipótesis nula de normalidad excepto en los rendimientos cuatrimestrales de montería instantáneo y los semestrales de Bogotá instantáneo, ver Anexos 30, 31 y 32.

En últimas el hecho estilizado de normalidad agregada o aggregational gaussianity, no se está presentando en los rendimientos de la series del café. Lo cual indica que las series no presentan la misma distribución en diferentes escalas de tiempo. Este hecho implica como lo argumenta Alonso & Arcos (2006), que las características de los rendimientos de un activo se deben estudiar por separados ya que su distribución dependen de la escala de tiempo.

IV. CONCLUSIONES

A través de diferentes pruebas y análisis gráficos este documento busca dar evidencia de algunos hechos estilizados de la series de rendimientos del café molido e instantáneo de las principales áreas metropolitanas del país. Los resultados indican que los rendimientos no siguen un camino aleatorio ni tienen una normalidad agregada lo cual no parece ir acorde con la teoría financiera sobre la presencia de estos hechos en la mayoría de rendimientos. Sin embargo si hay una fuerte evidencia de presencia de colas pesadas y distribución leptocúrtica.

Desafortunadamente al contar con una periodicidad mensual y no daría, como es común en los activos financieros, no se pudo buscar evidencia la volatilidad agrupada también común en los diferentes rendimientos, aunque se intuye la presencia de este hecho en los diferentes gráficos presentados. Finalmente, se espera que estos hechos sean tenidos en cuenta para los diferentes modelos y estudios económicos que busque identificar o pronosticar el comportamiento de los precios del café.

V. REFERENCIAS

Alonso, Julio & Arcos, Mauricio (2006), “Cuatro hechos estilizados de las series de rendimientos: Una ilustración para Colombia”. Estudios Gerenciales, Universidad Icesi.

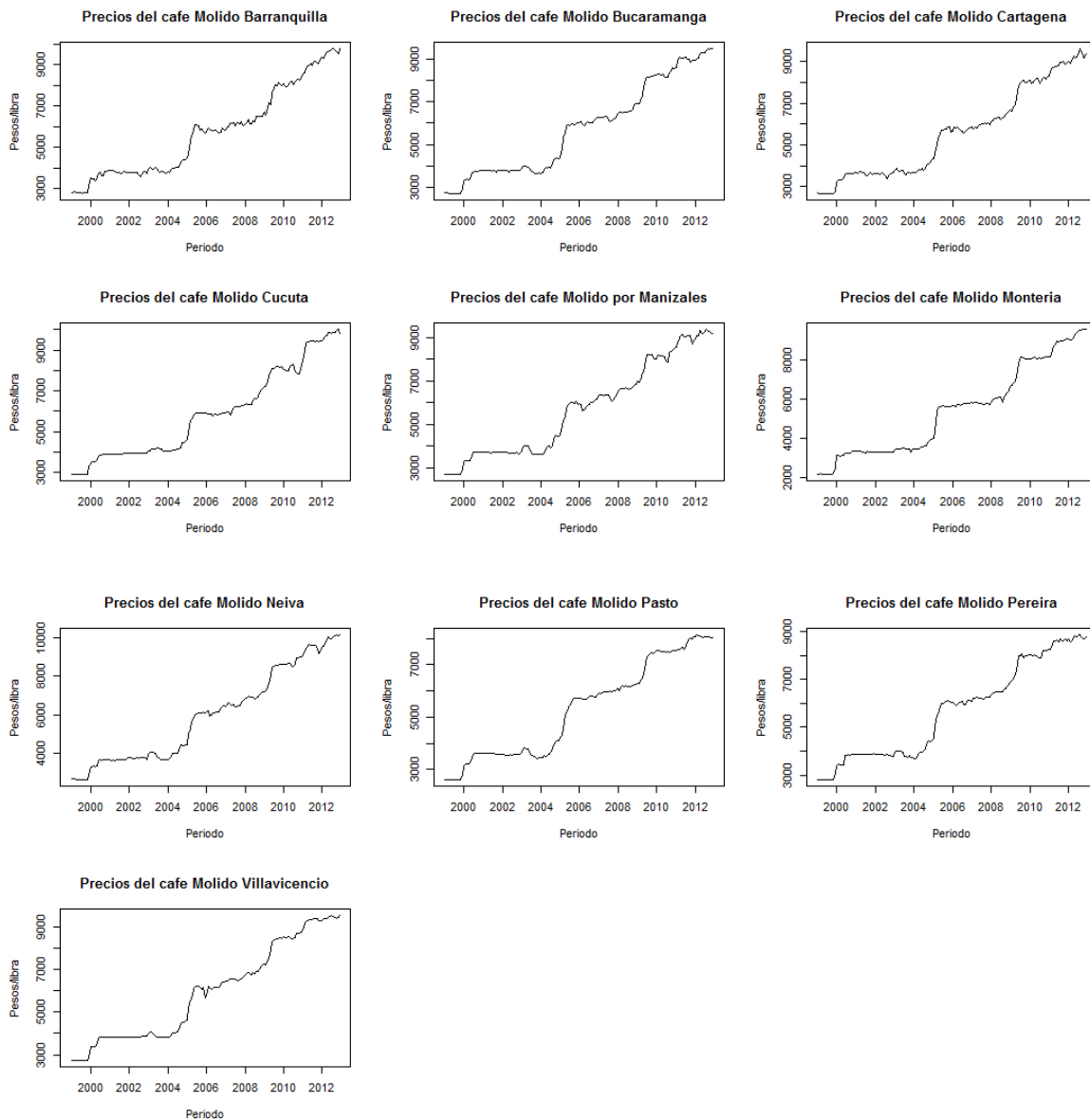
Cont, Rama, (2001), “Empirical Properties of Asset Returns: Stylized Facts and Statistical Issues”. Quantitative Finance 1:2, pp 223-36

Lux, Thomas, (2008), “Stochastic behavioral asset pricing models and the stylized facts”. Economics Working Papers 2008,08, University of Kiel, Department of Economics.

Milanesi G, Tohmé F, & Villareal F (2010), “Series de tiempo y hechos estilizados en rendimientos de activos financieros”. XXX Jornadas Nacionales de Docentes Universitarios en Administración Financiera. Argentina, Córdoba.

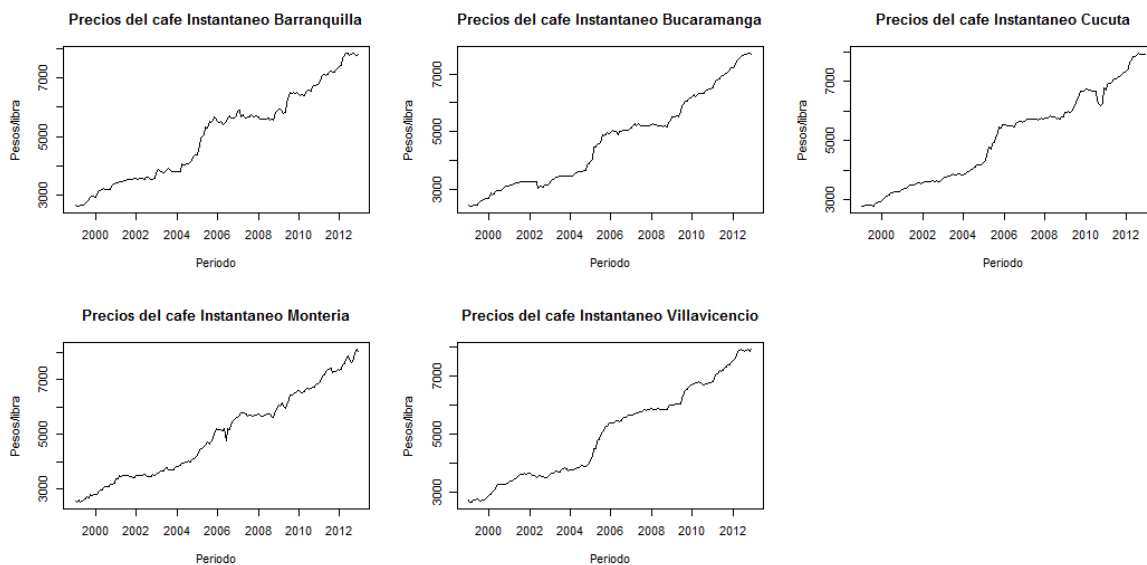
VI. ANEXOS

Anexo 1. Grafico Series Café Molido de las demás ciudades.



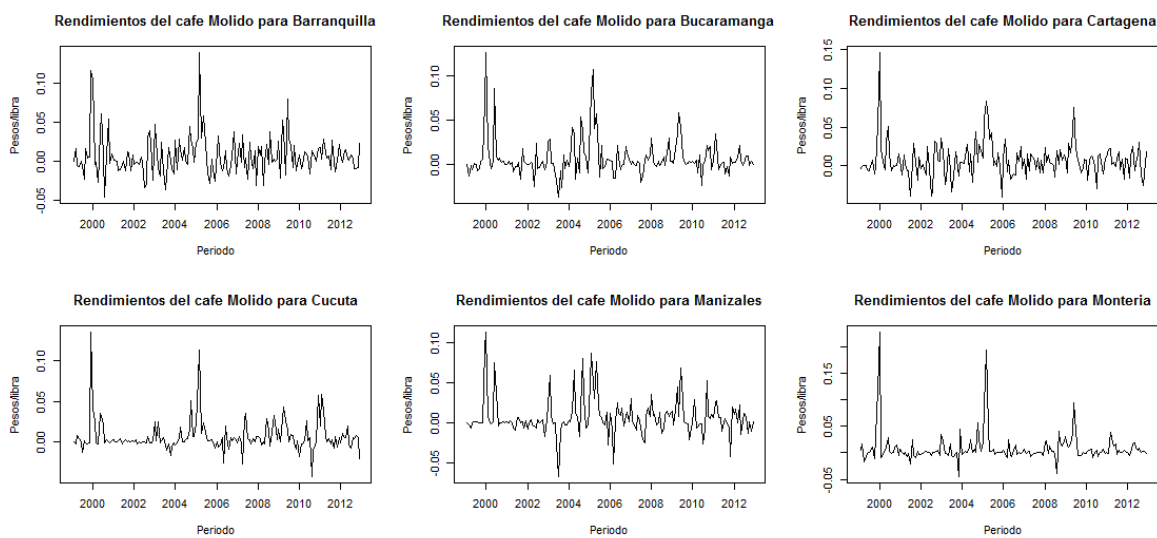
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Grafico Series Café Instantáneo de las demás ciudades.

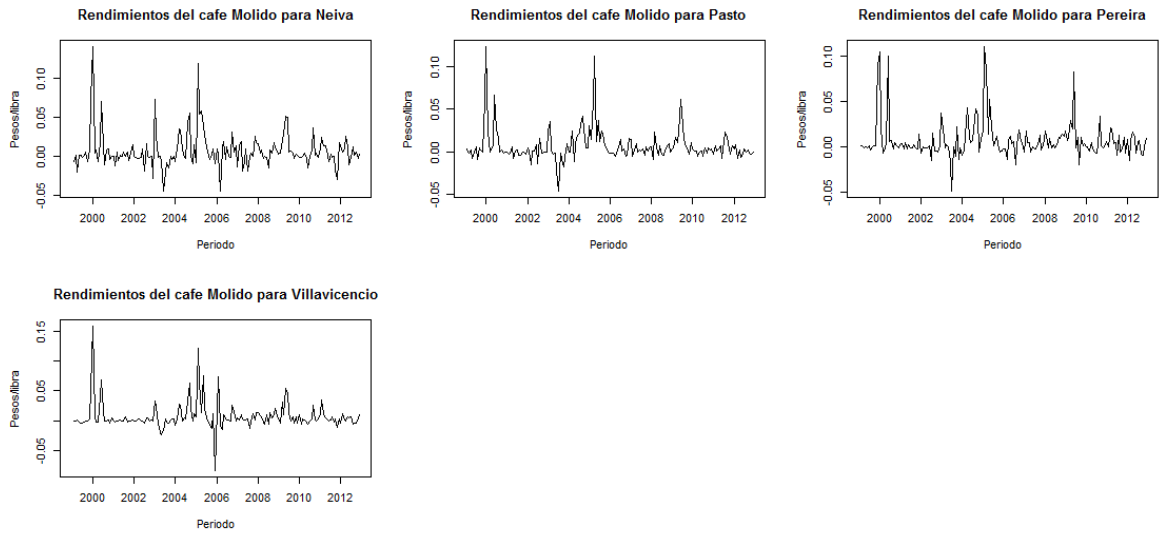


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Grafico Rendimientos Café Molido de las demás ciudades.

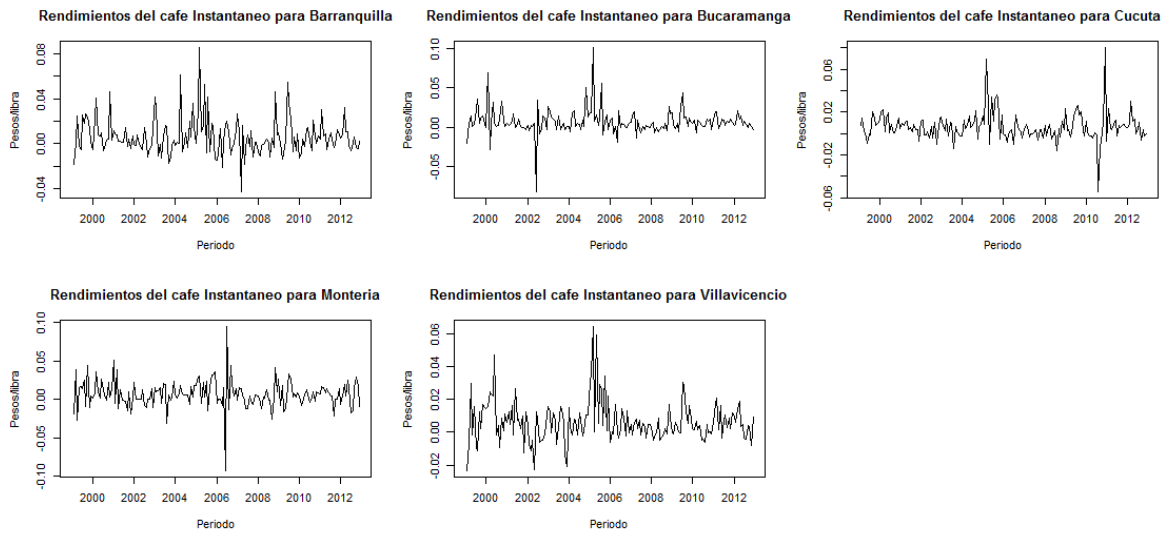


Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Grafico Rendimientos Café Instantáneo de las demás ciudades.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Pruebas de raíz unitarias a series de café molido e instantáneo.

	ADF	PP	Breitung	KPss
Serie de Precios Café Instantáneo Barranquilla	-2,3871	-2,1824	0,236077**	0,0751
Serie de Precios Café Instantáneo Bogotá	-2,5573	-2,1879	0,2267561**	0,1184
Serie de Precios Café Instantáneo Bucaramanga	-2,1750	-1,5024	0,226477**	0,1661++
Serie de Precios Café Instantáneo Cali	-2,0754	-1,7218	0,227938**	0,1058
Serie de Precios Café Instantáneo Cúcuta	-2,4776	-2,2483	0,236662**	0,0959
Serie de Precios Café Instantáneo Medellín	-2,5006	-2,0005	0,2274198**	0,1245+
Serie de Precios Café Instantáneo Montería	-1,9384	-2,1689	0,2293931**	0,1685++
Serie de Precios Café Instantáneo Villavicencio	-2,7996	-1,9865	0,2318141**	0,125+
Serie de Precios Café Molido Barranquilla	-2,2501	-1,9075	0,2120297**	0,2252+++
Serie de Precios Café Molido Bogotá	-2,3213	-2,0414	0,2069317**	0,1786++
Serie de Precios Café Molido Bucaramanga	-2,5007	-2,1145	0,2129788**	0,1801++
Serie de Precios Café Molido Cali	-2,4791	-1,7197	0,230423**	0,0891
Serie de Precios Café Molido Cartagena	-2,3365	-2,0293	0,2097227**	0,2132+++
Serie de Precios Café Molido Cúcuta	-2,4669	-2,0409	0,2135779**	0,2456+++
Serie de Precios Café Molido Manizales	-2,4323	-2,2900	0,2124662**	0,1806++
Serie de Precios Café Molido Medellín	-2,3931	-2,0988	0,2130789**	0,1785++
Serie de Precios Café Molido Montería	-2,5139	-2,0836	0,1971411**	0,1852++
Serie de Precios Café Molido Neiva	-2,4359	-2,1542	0,203869**	0,2052++
Serie de Precios Café Molido Pasto	-2,7076	-1,9678	0,2239961**	0,1226+
Serie de Precios Café Molido Pereira	-2,7726	-2,0880	0,2220839**	0,1371+
Serie de Precios Café Molido Villavicencio	-2,5903	-2,1626	0,2118662**	0,1737++

(*) Rechazar la hipótesis nula al 10%

(**) Rechazar la hipótesis nula al 5%

(***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

(+) Rechazar hipótesis nula de estacionariedad al 10%

(++)Rechazar hipótesis nula de estacionariedad al 5%

(+++)Rechazar hipótesis nula de estacionariedad al 1%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Pruebas de raíz unitarias a rendimientos de café molido e instantáneo.

	ADF	PP	Breitung	KPss
Rendimientos Café Instantáneo Barranquilla	-4,5978**	-11,3584**	0,05418618**	0,0480
Rendimientos Café Instantáneo Bogotá	-4,3225**	-12,0253**	0,0683286**	0,0468
Rendimientos Café Instantáneo Bucaramanga	-3,6575**	-13,5656**	0,05642503**	0,0463
Rendimientos Café Instantáneo Cali	-4,2577**	-10,5879**	0,07124161**	0,0649
Rendimientos Café Instantáneo Cúcuta	-4,0921**	-10,7334**	0,07018874**	0,0489
Rendimientos Café Instantáneo Medellín	-4,3277**	-9,8213**	0,08545975**	0,0524
Rendimientos Café Instantáneo Montería	-5,851**	-16,5299**	0,0483968**	0,0500
Rendimientos Café Instantáneo Villavicencio	-3,7655**	-11,1221**	0,07963475**	0,0494
Rendimientos Café Molido Barranquilla	-4,9178**	-10,5985**	0,02929518*	0,0423
Rendimientos Café Molido Bogotá	-3,6957**	-9,2354**	0,03852406**	0,0533
Rendimientos Café Molido Bucaramanga	-4,0146**	-7,7828**	0,04194159**	0,0456
Rendimientos Café Molido Cali	-4,0505**	-9,1145**	0,03483036**	0,0532
Rendimientos Café Molido Cartagena	-4,4792**	-8,9212**	0,0378906**	0,0451
Rendimientos Café Molido Cúcuta	-4,4864**	-8,7199**	0,04414898**	0,0404
Rendimientos Café Molido Manizales	-4,1233**	-8,5138**	0,03752572**	0,0501
Rendimientos Café Molido Medellín	-3,8973**	-7,4800**	0,04430336**	0,0452
Rendimientos Café Molido Montería	-4,7902**	-8,3804**	0,03477236**	0,0431
Rendimientos Café Molido Neiva	-4,1952**	-9,0262**	0,04316346**	0,0467
Rendimientos Café Molido Pasto	-3,5698**	-7,7564**	0,04888027**	0,0505
Rendimientos Café Molido Pereira	-3,7255**	-8,6681**	0,04067882**	0,0472
Rendimientos Café Molido Villavicencio	-4,1371**	-9,3113**	0,03996356**	0,0489

(*) Rechazar la hipótesis nula al 10%

(**) Rechazar la hipótesis nula al 5%

(***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

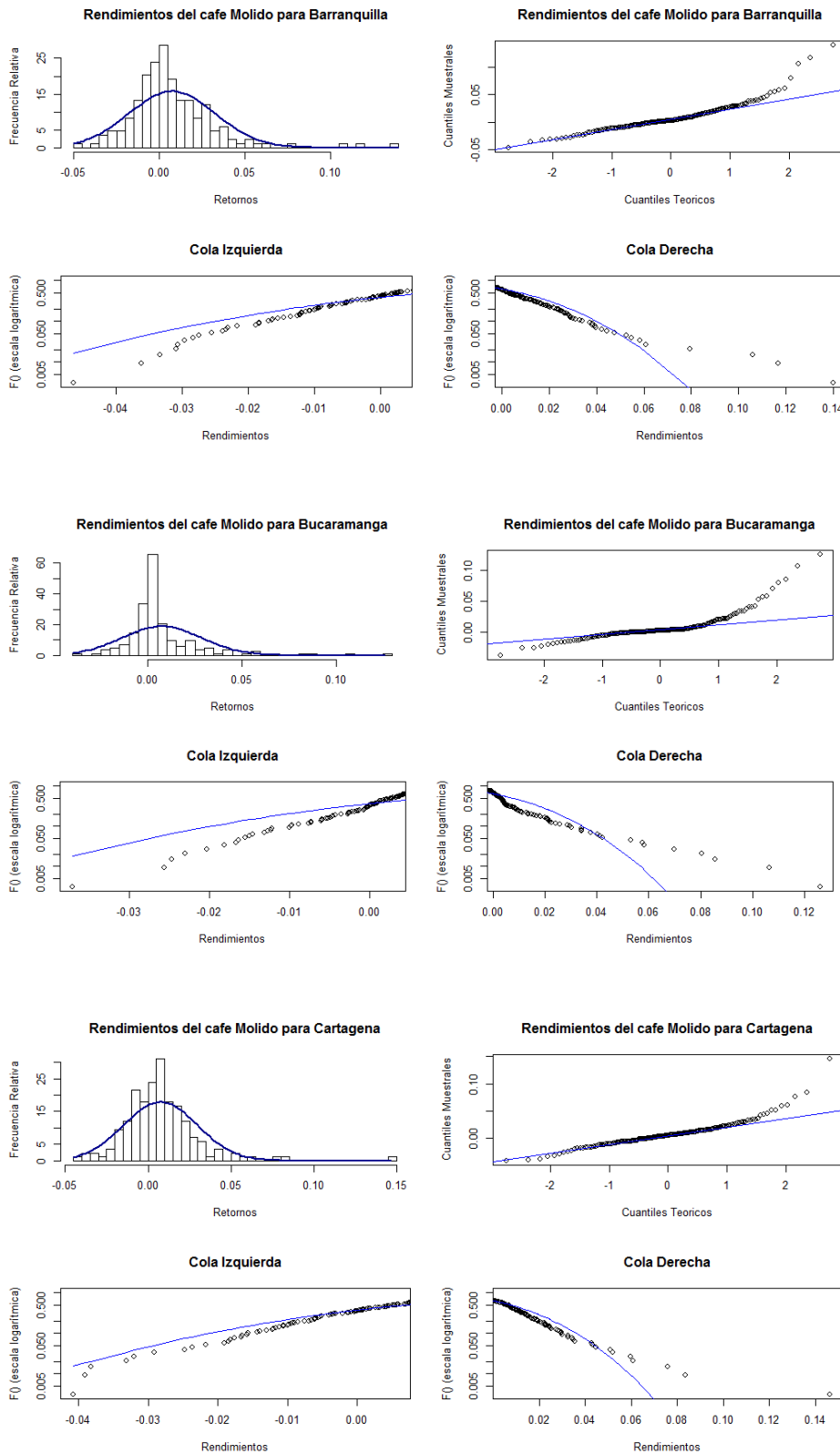
(+) Aceptar hipótesis nula de no estacionariedad al 10%

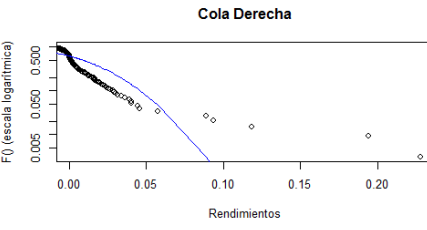
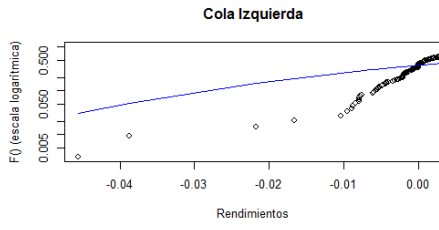
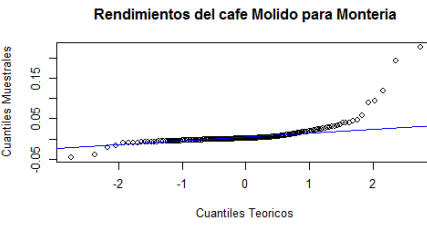
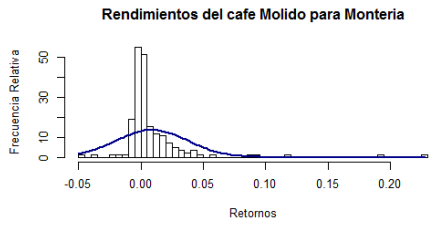
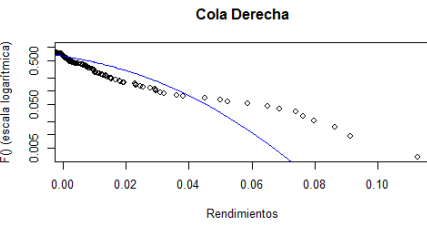
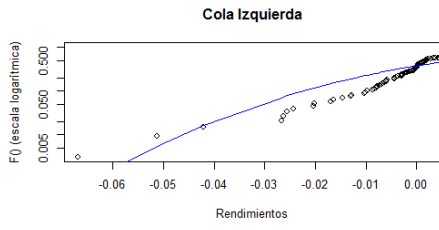
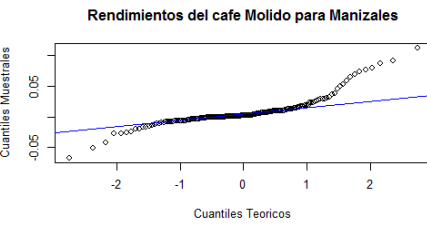
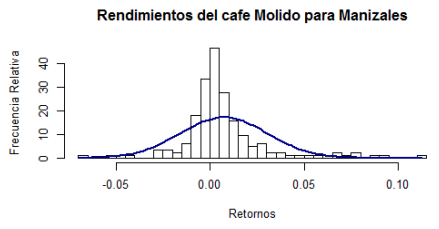
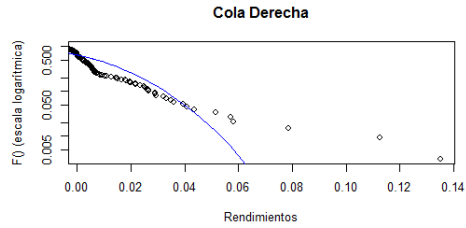
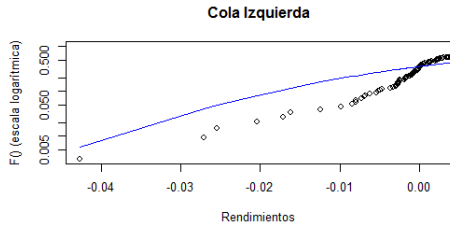
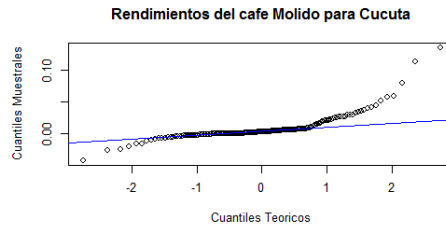
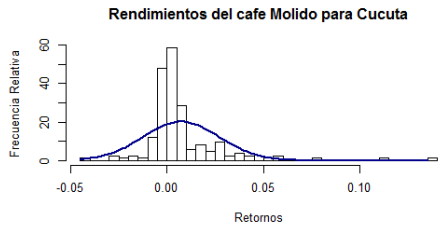
(++) Aceptar hipótesis nula de no estacionariedad al 5%

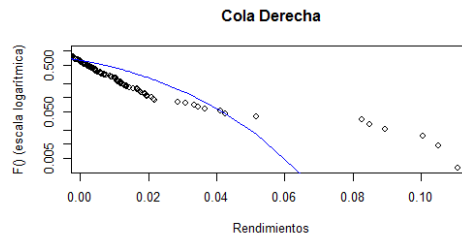
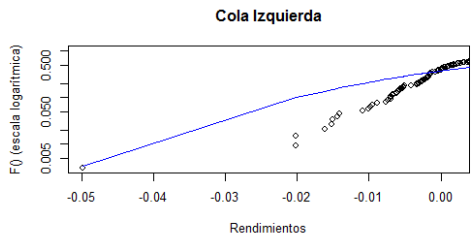
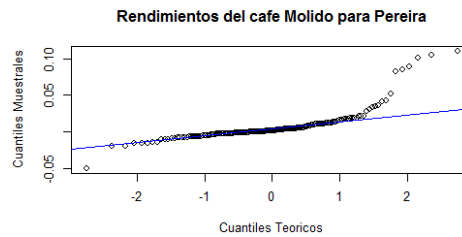
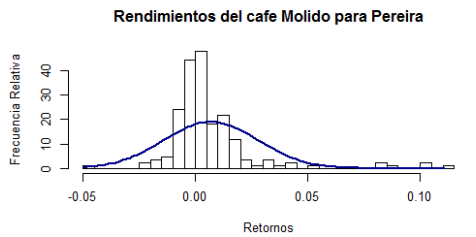
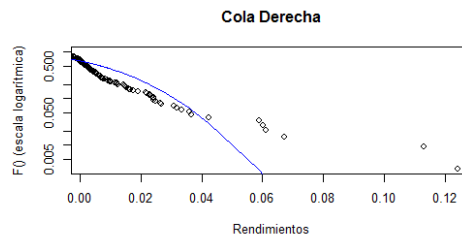
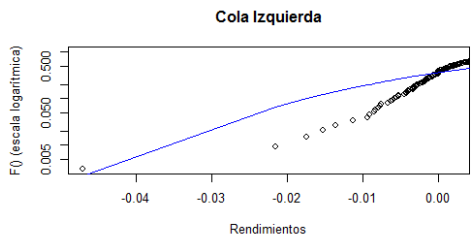
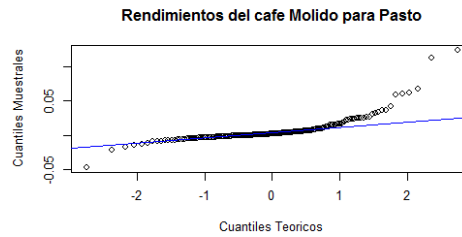
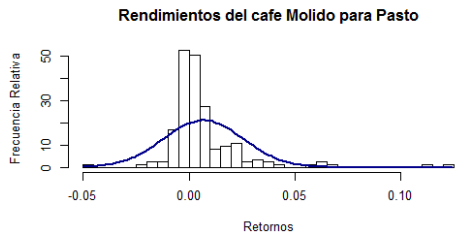
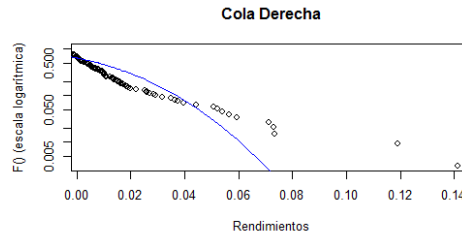
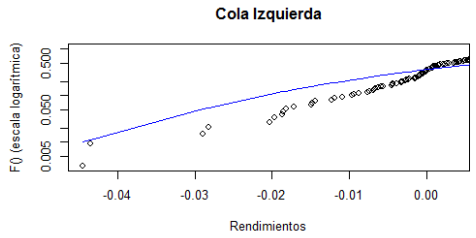
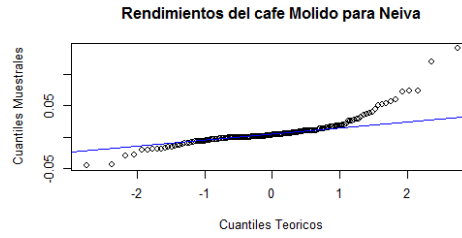
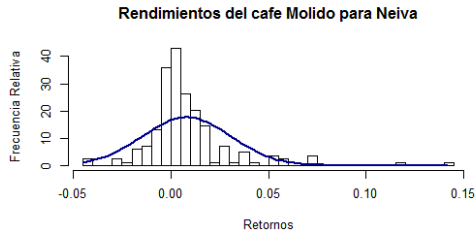
(+++)+Aceptar hipótesis nula de no estacionariedad al 1%

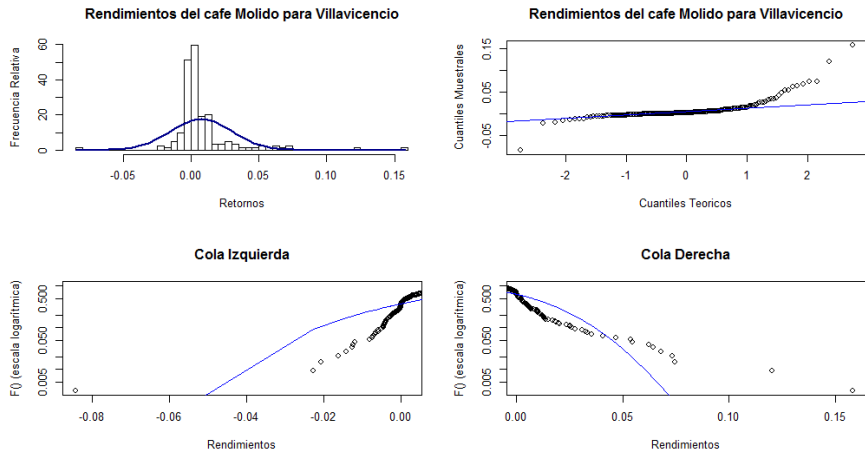
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Histograma - QQ Plot de los Rendimientos Molido de las demás ciudades.



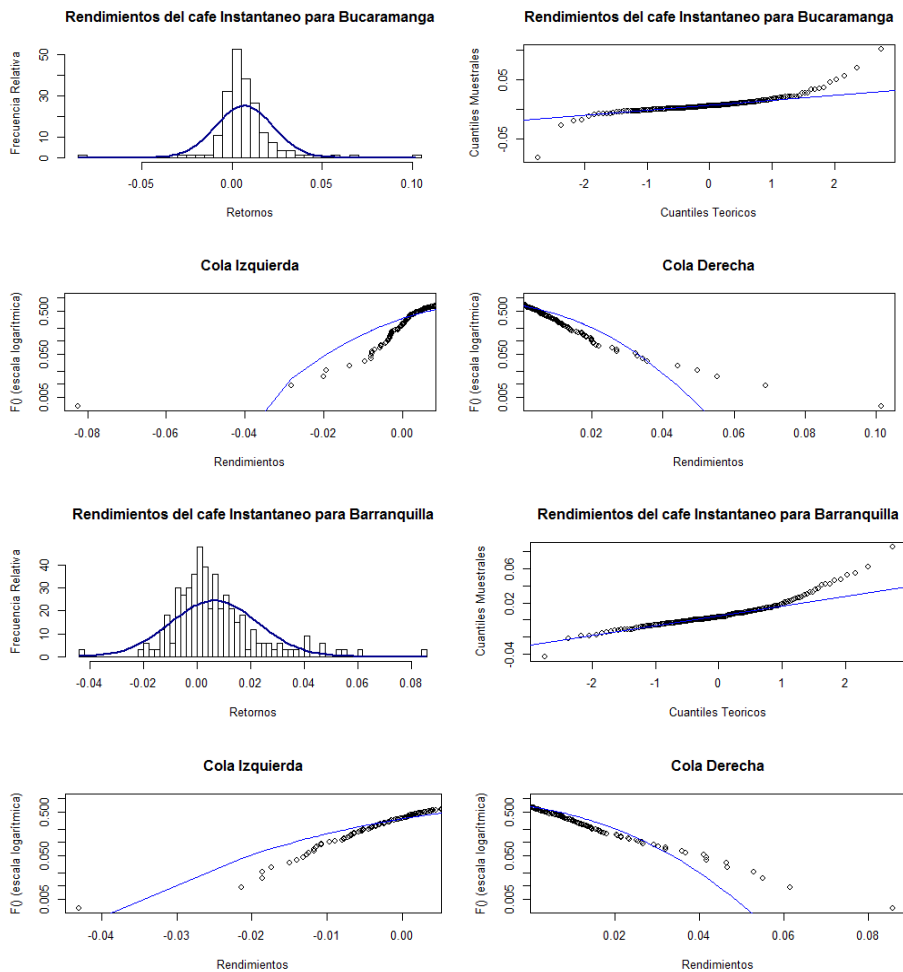


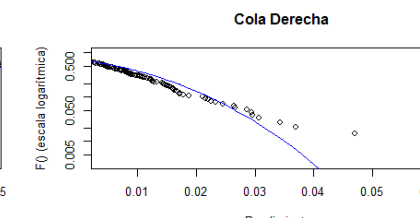
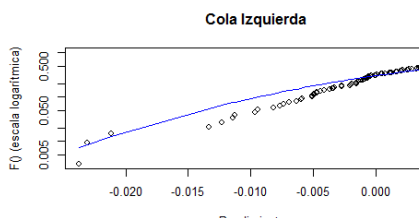
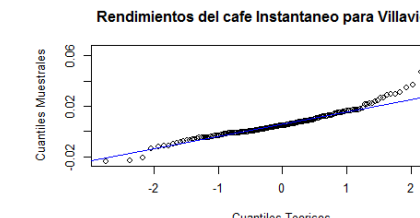
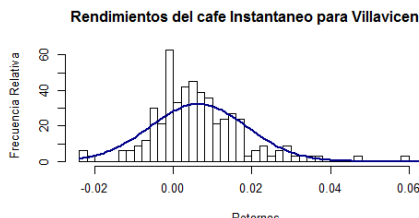
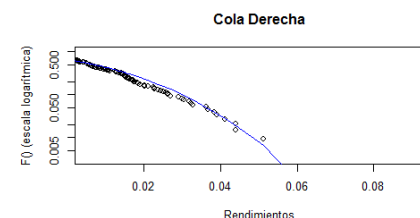
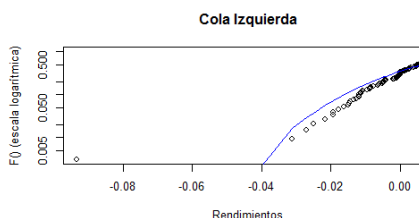
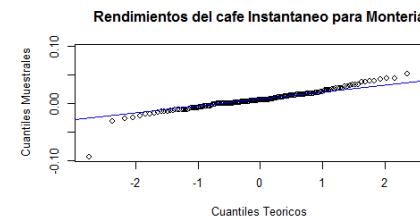
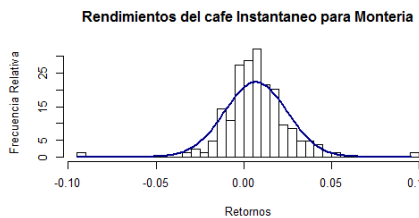
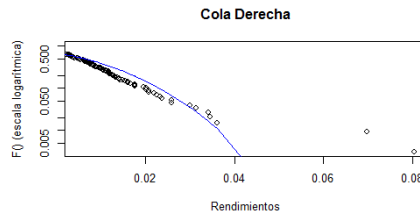
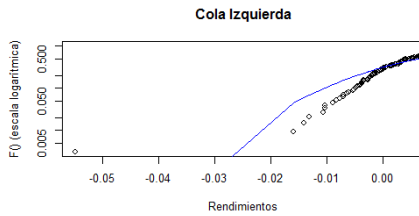
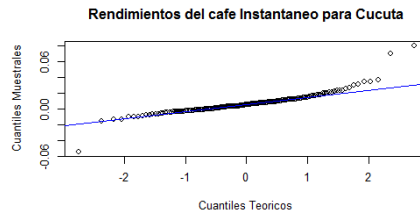
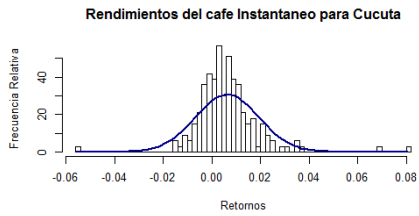




Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8. Histograma - QQ Plot de los Rendimientos Instantáneo de las demás ciudades.





Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9. Estadísticas descriptivas rendimientos de café molido e instantáneo.

	Media	Varianza	Coef de Asimetría	Curtosis	Jarque-Bera
Café Instantáneo Barranquilla	0,00651	0,00027	1,36252	3,98645	167,9248***
Café Instantáneo Bogotá	0,00683	0,00021	1,52742	3,08784	135,661***
Café Instantáneo Bucaramanga	0,00688	0,00025	0,92002	13,65762	1360,4718***
Café Instantáneo Cali	0,00715	0,00025	1,20456	3,99693	157,035***
Café Instantáneo Cúcuta	0,00630	0,00017	1,37983	10,55819	853,8999***
Café Instantáneo Medellín	0,00693	0,00017	2,03491	7,23471	494,1153***
Café Instantáneo Montería	0,00689	0,00032	-0,16177	8,00802	461,9163***
Café Instantáneo Villavicencio	0,00638	0,00015	1,35223	4,48645	197,5834***
Café Molido Barranquilla	0,00752	0,00064	1,83233	6,44885	394,8669***
Café Molido Bogotá	0,00766	0,00055	2,31433	8,15313	629,7531***
Café Molido Bucaramanga	0,00739	0,00045	2,52094	9,28077	798,7626***
Café Molido Cali	0,00635	0,00053	3,10136	12,79808	1446,5479***
Café Molido Cartagena	0,00744	0,00050	1,85455	8,91520	668,5324***
Café Molido Cúcuta	0,00730	0,00039	3,03412	14,64399	1796,8473***
Café Molido Manizales	0,00733	0,00053	1,52292	5,07200	251,6828***
Café Molido Medellín	0,00744	0,00044	2,35602	8,07779	626,5175***
Café Molido Montería	0,00894	0,00084	4,68674	28,37719	6376,5353***
Café Molido Neiva	0,00799	0,00051	2,42495	10,26457	922,8615***
Café Molido Pasto	0,00671	0,00036	3,06216	14,66334	1805,7425***
Café Molido Pereira	0,00685	0,00044	2,77740	10,14720	957,689***
Café Molido Villavicencio	0,00745	0,00052	2,78818	15,73563	1993,1995***

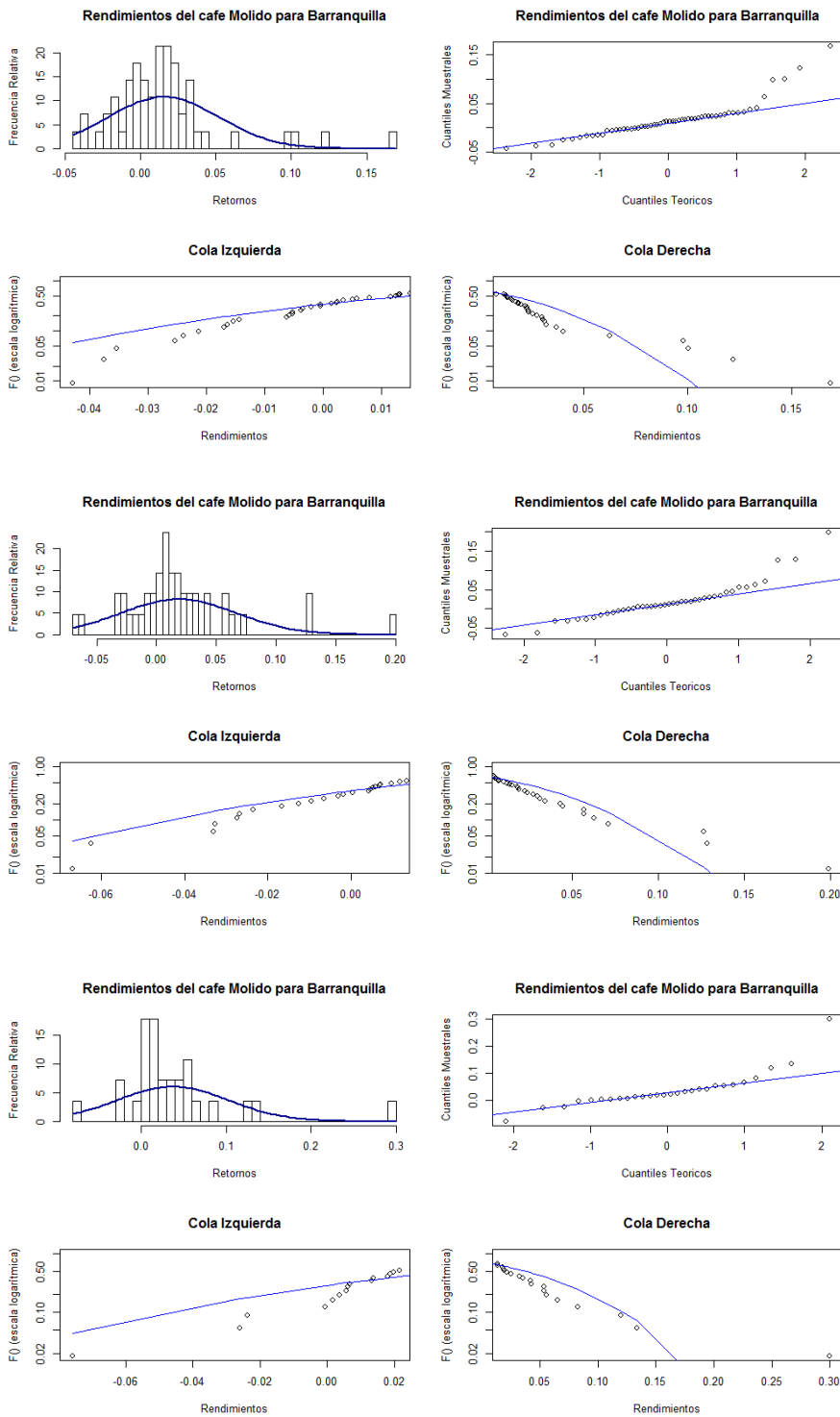
(*) Rechazar la hipótesis nula al 10%

(**) Rechazar la hipótesis nula al 5%

(***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

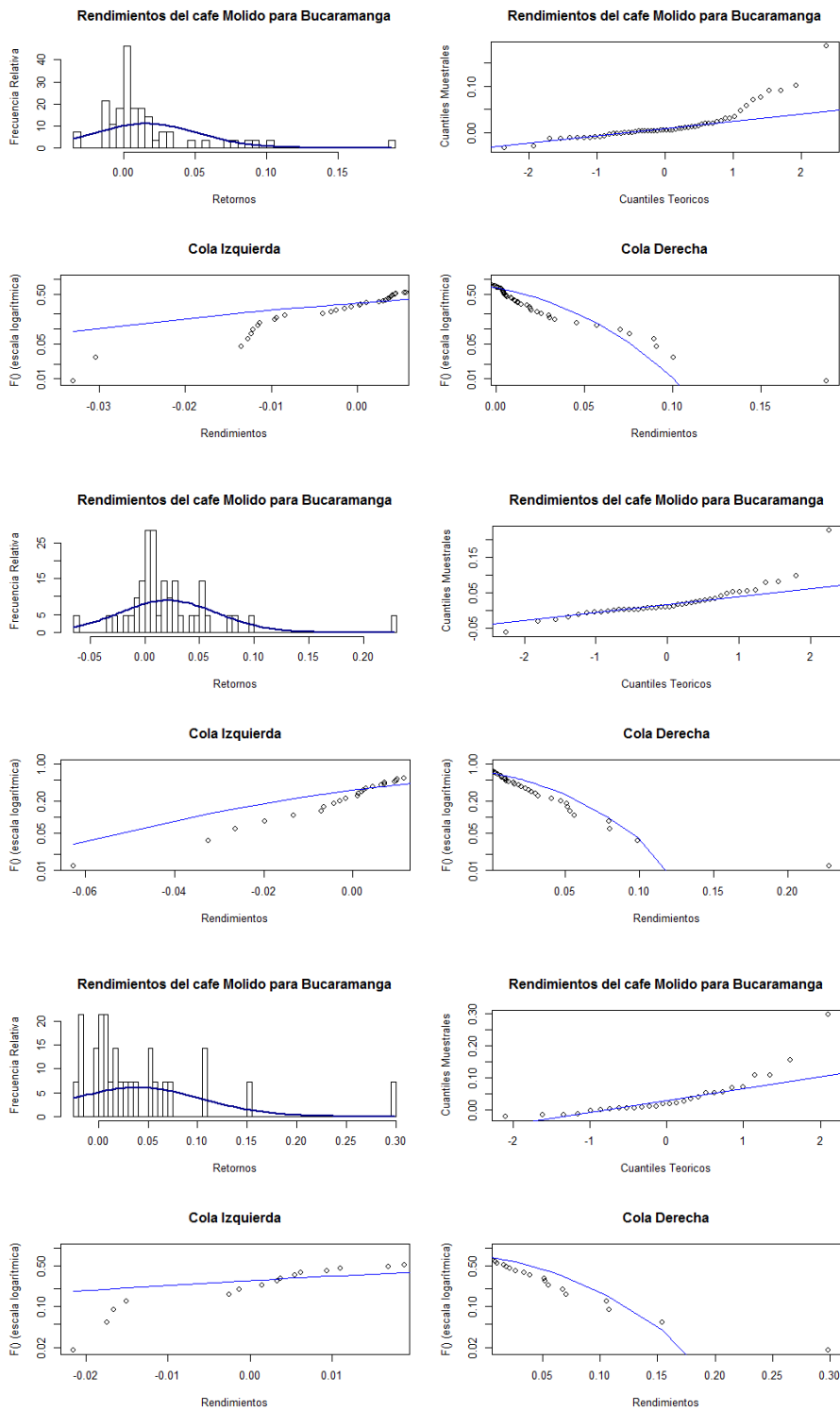
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Histograma y QQ Plot Café Molido Barranquilla Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



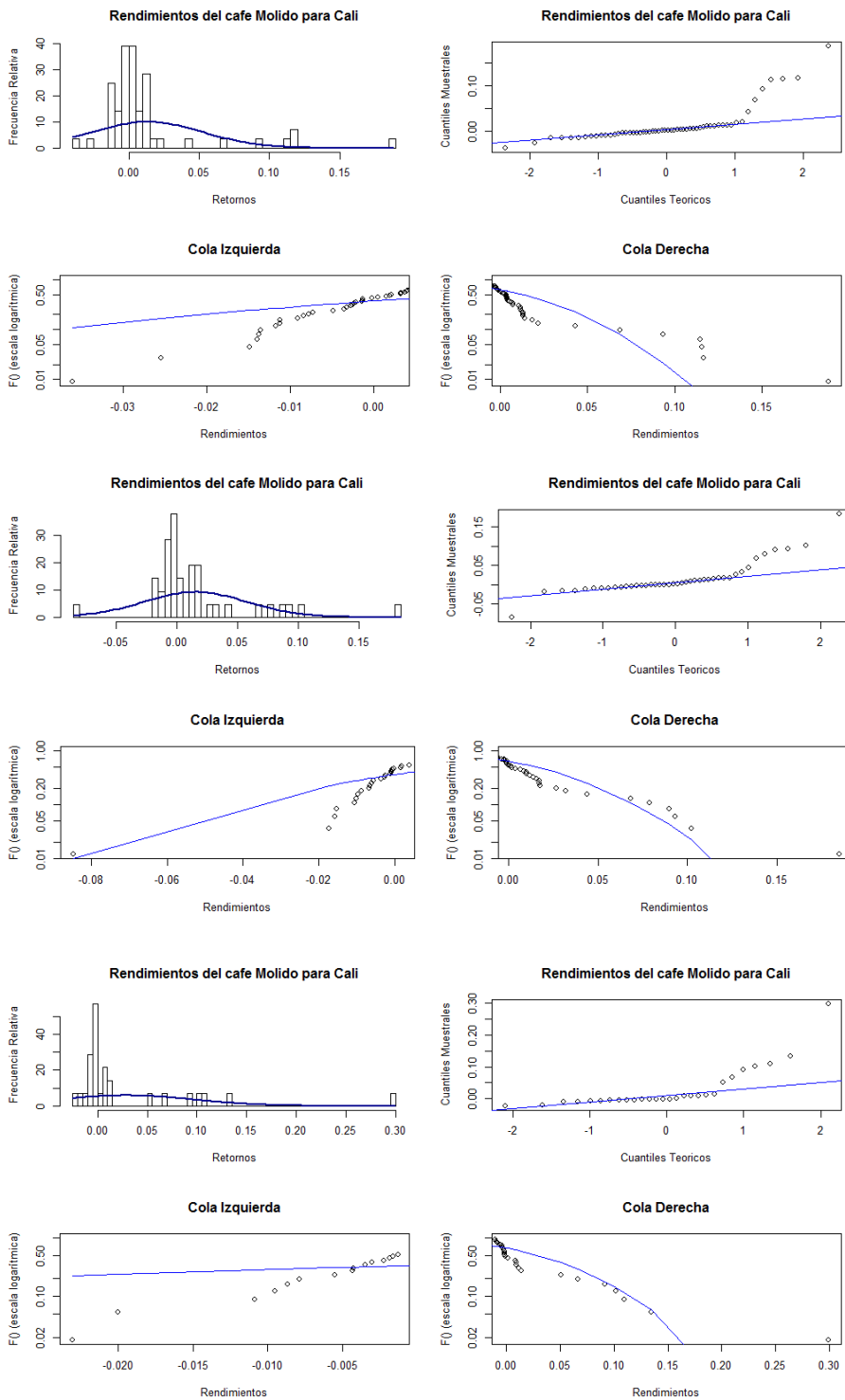
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Histograma y QQ Plot Café Molido Bucaramanga Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



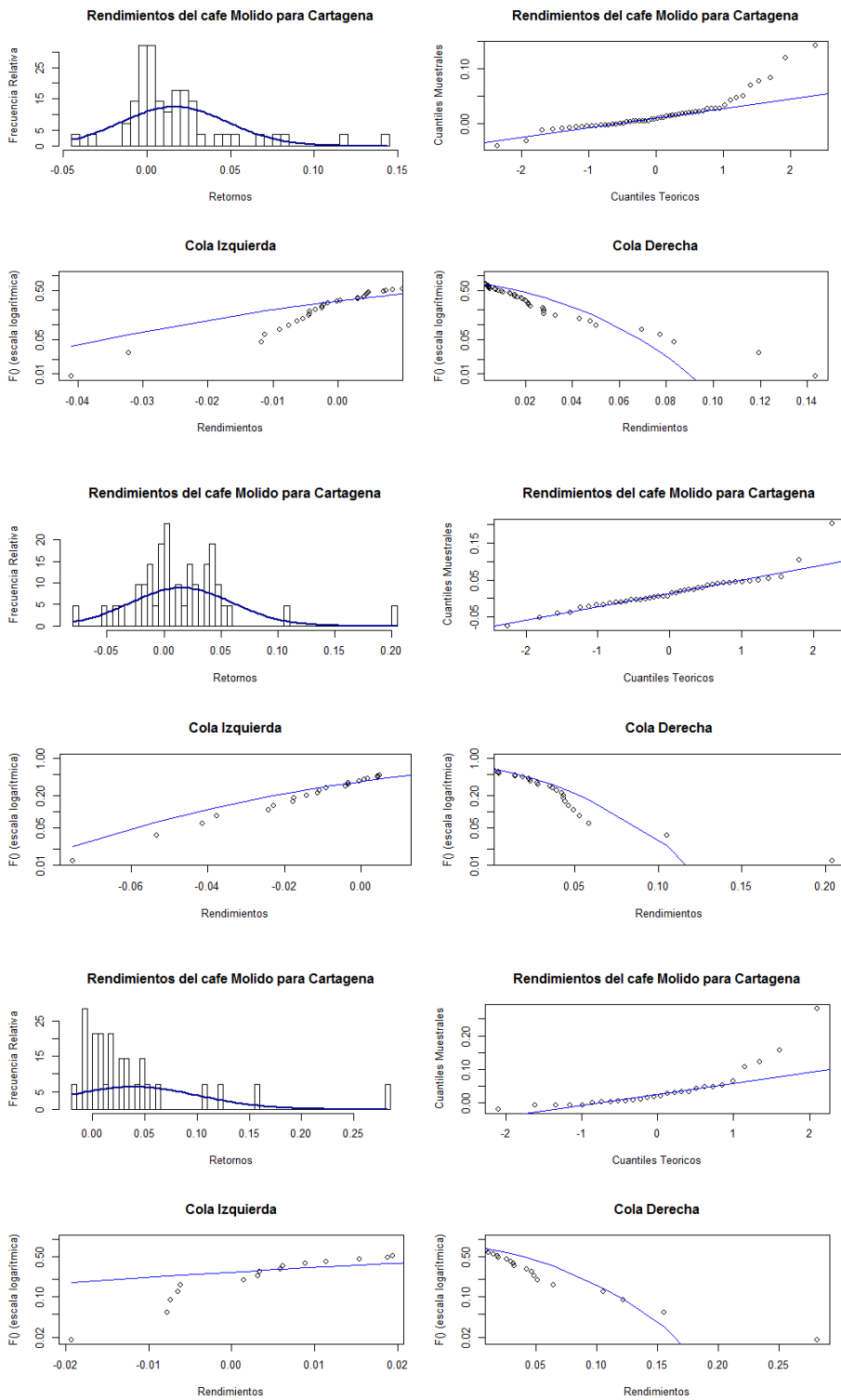
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Histograma y QQ Plot Café Molido Cali Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



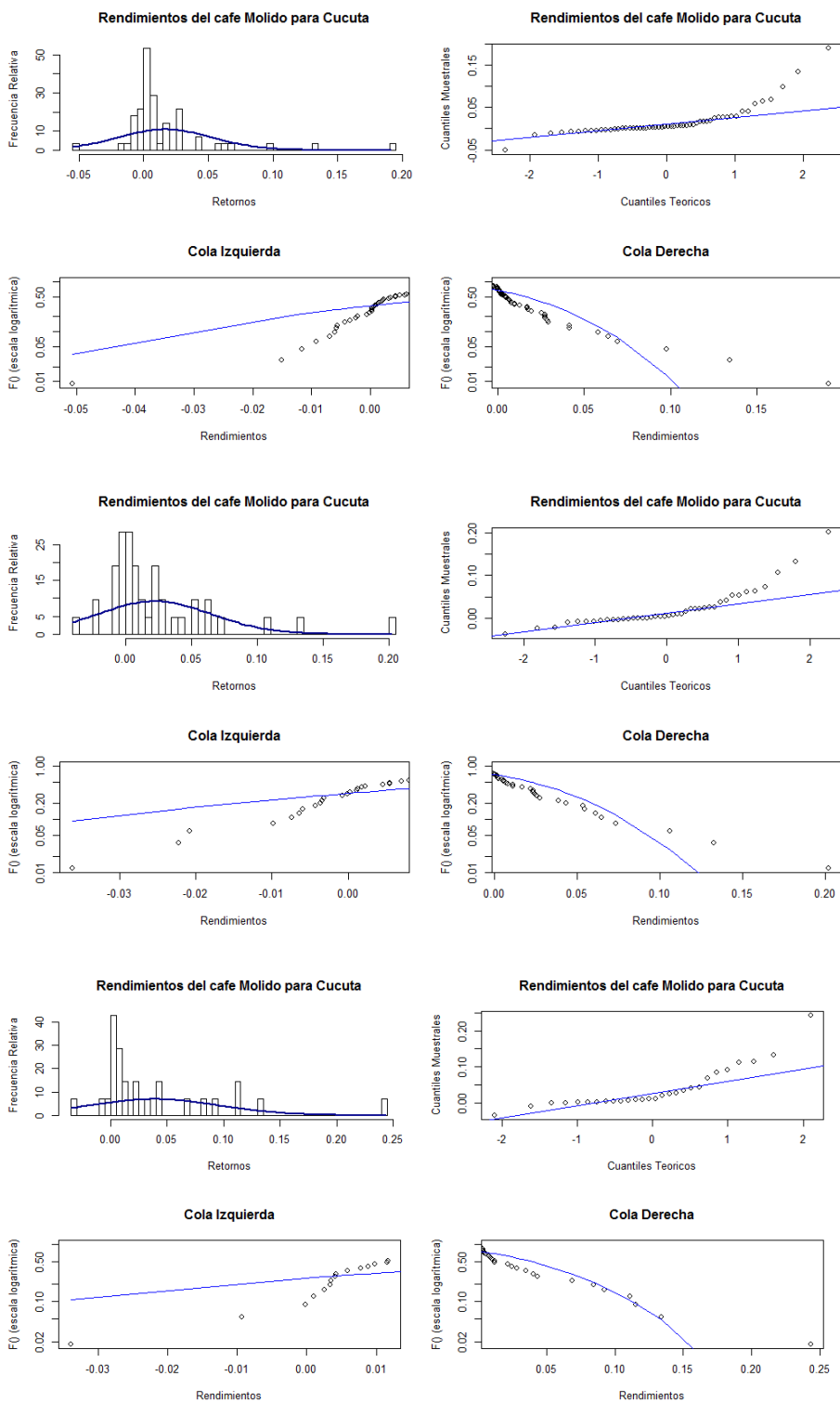
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 13. Histograma y QQ Plot Café Molido Cartagena Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



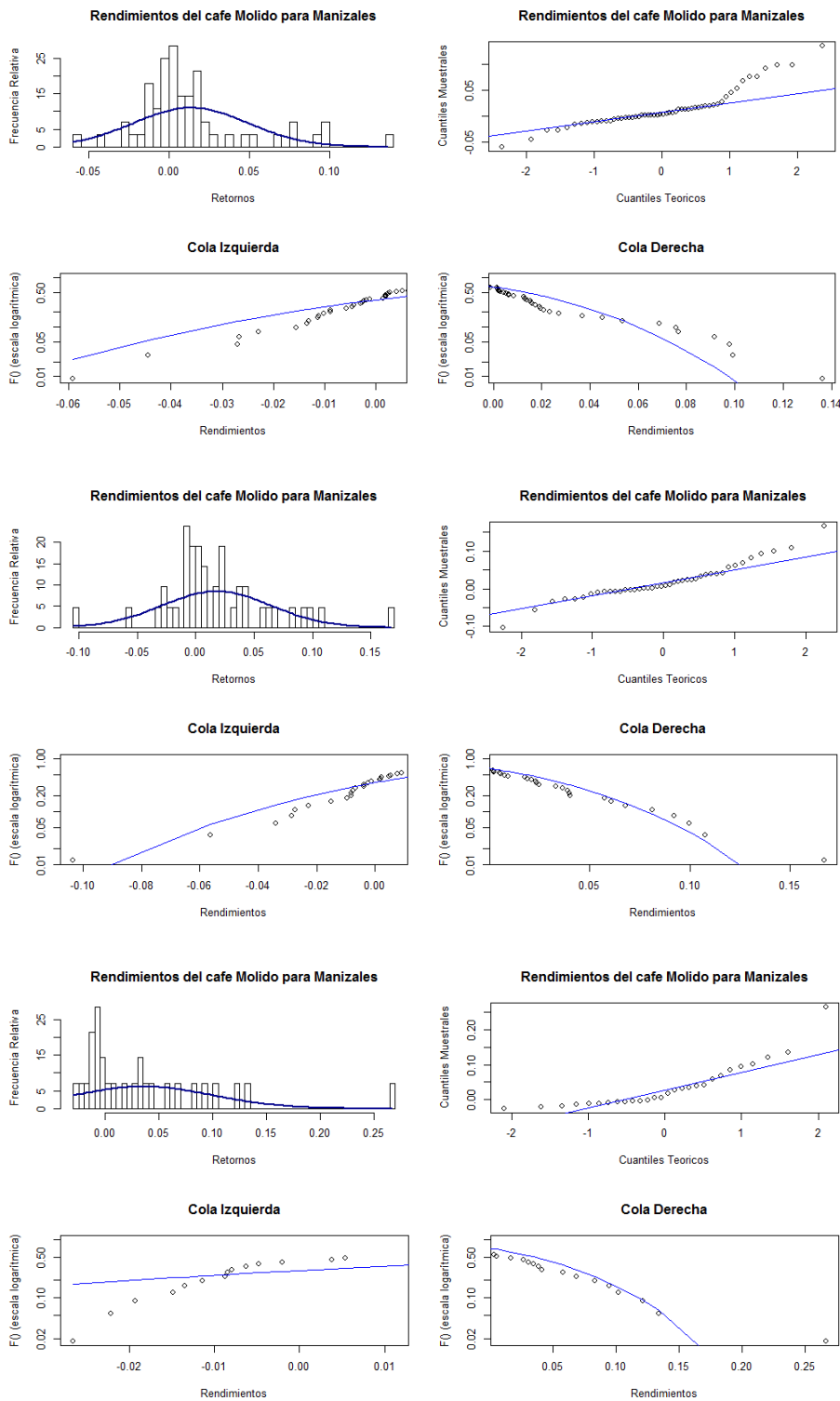
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. Histograma y QQ Plot Café Molido Cúcuta Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



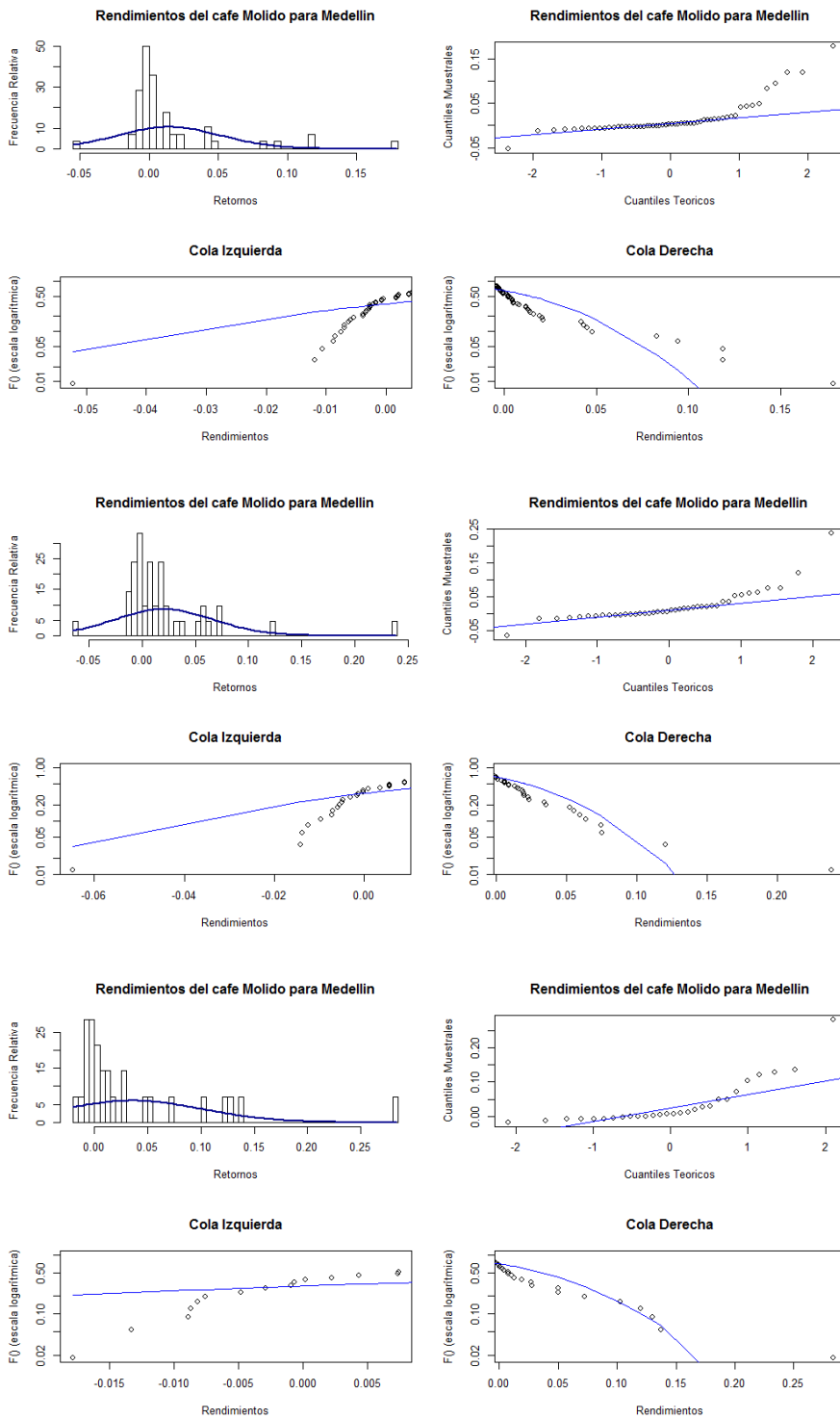
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15. Histograma y QQ Plot Café Molido Manizales Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



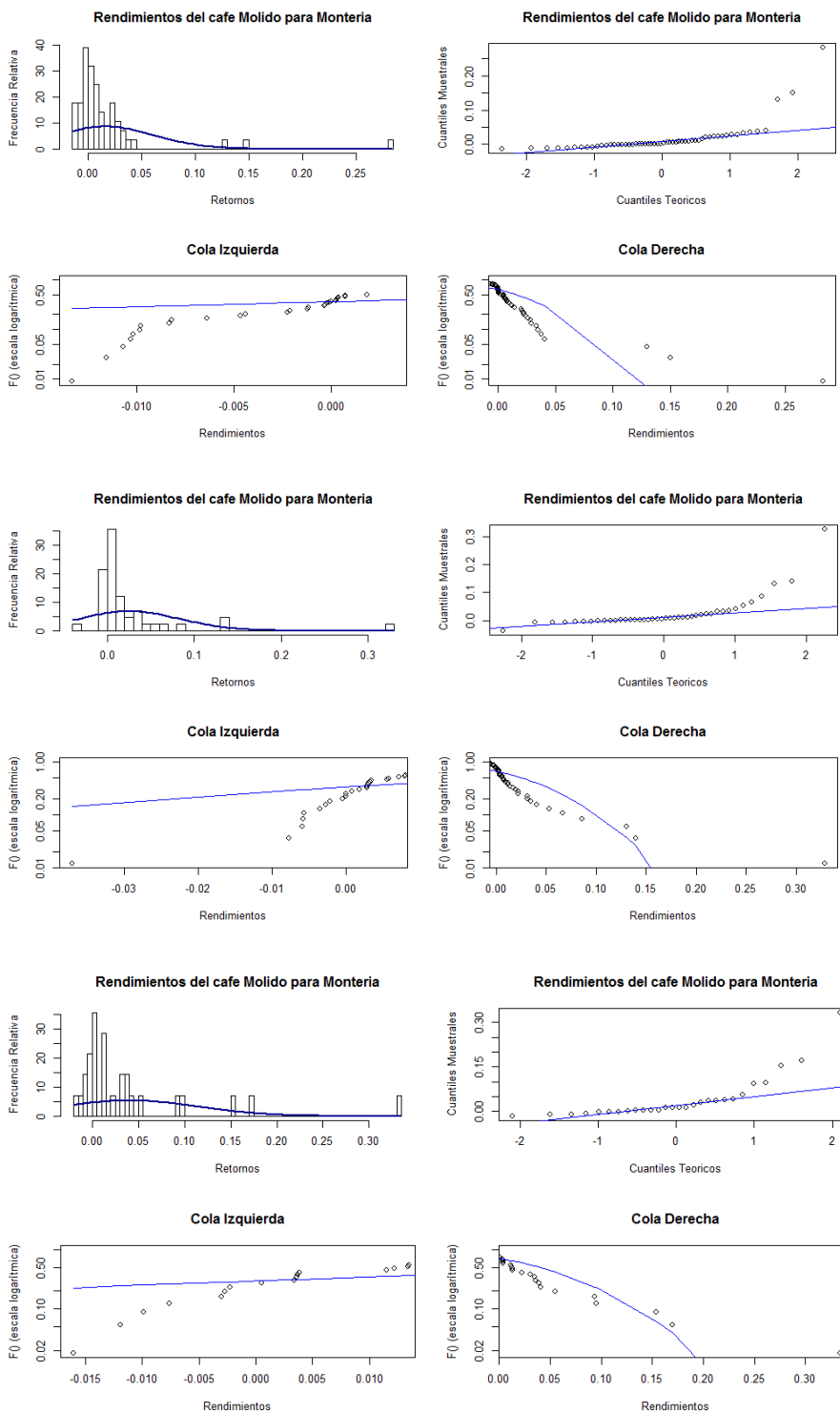
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16. Histograma y QQ Plot Café Molido Medellín Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



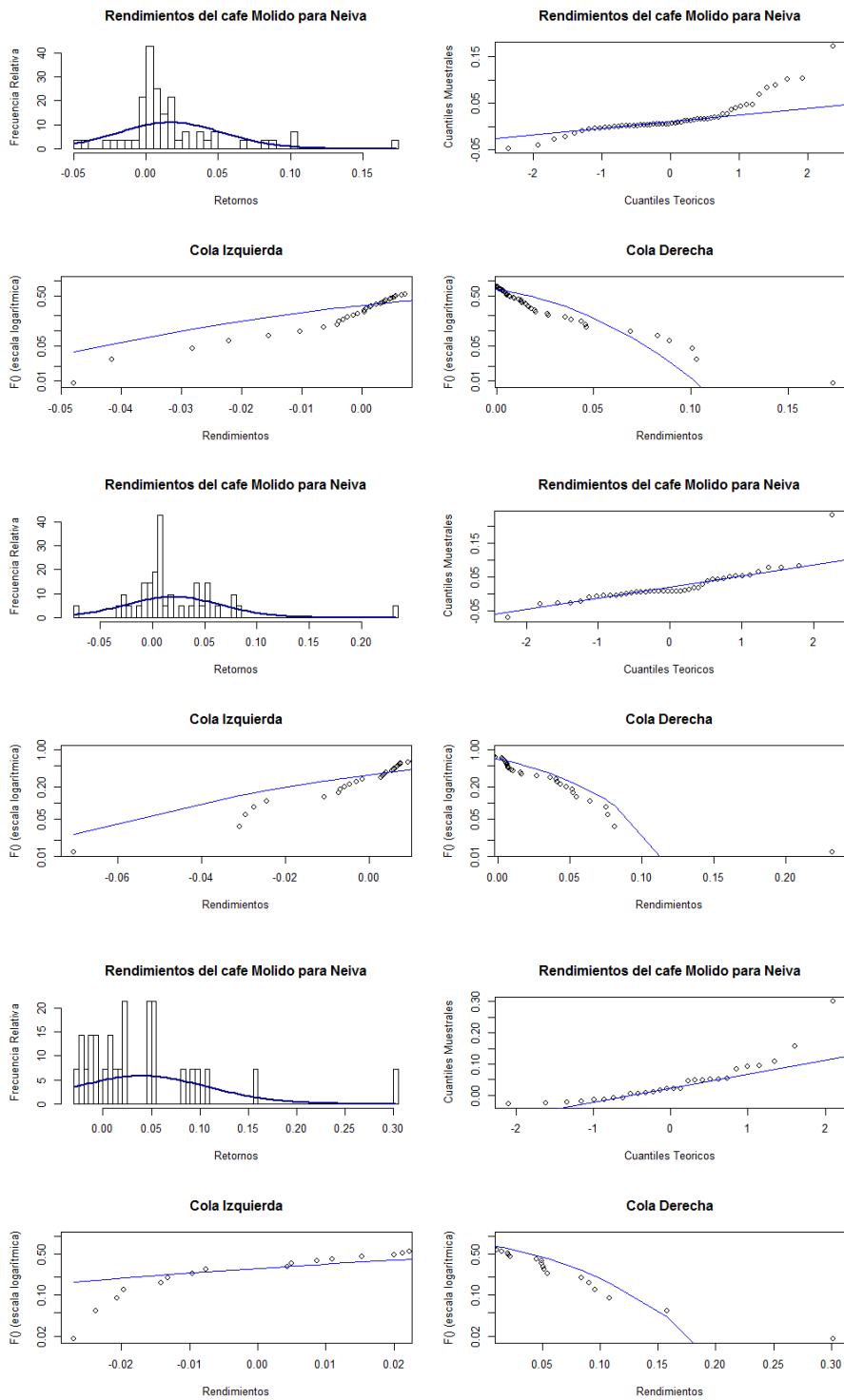
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17. Histograma y QQ Plot Café Molido Montería Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



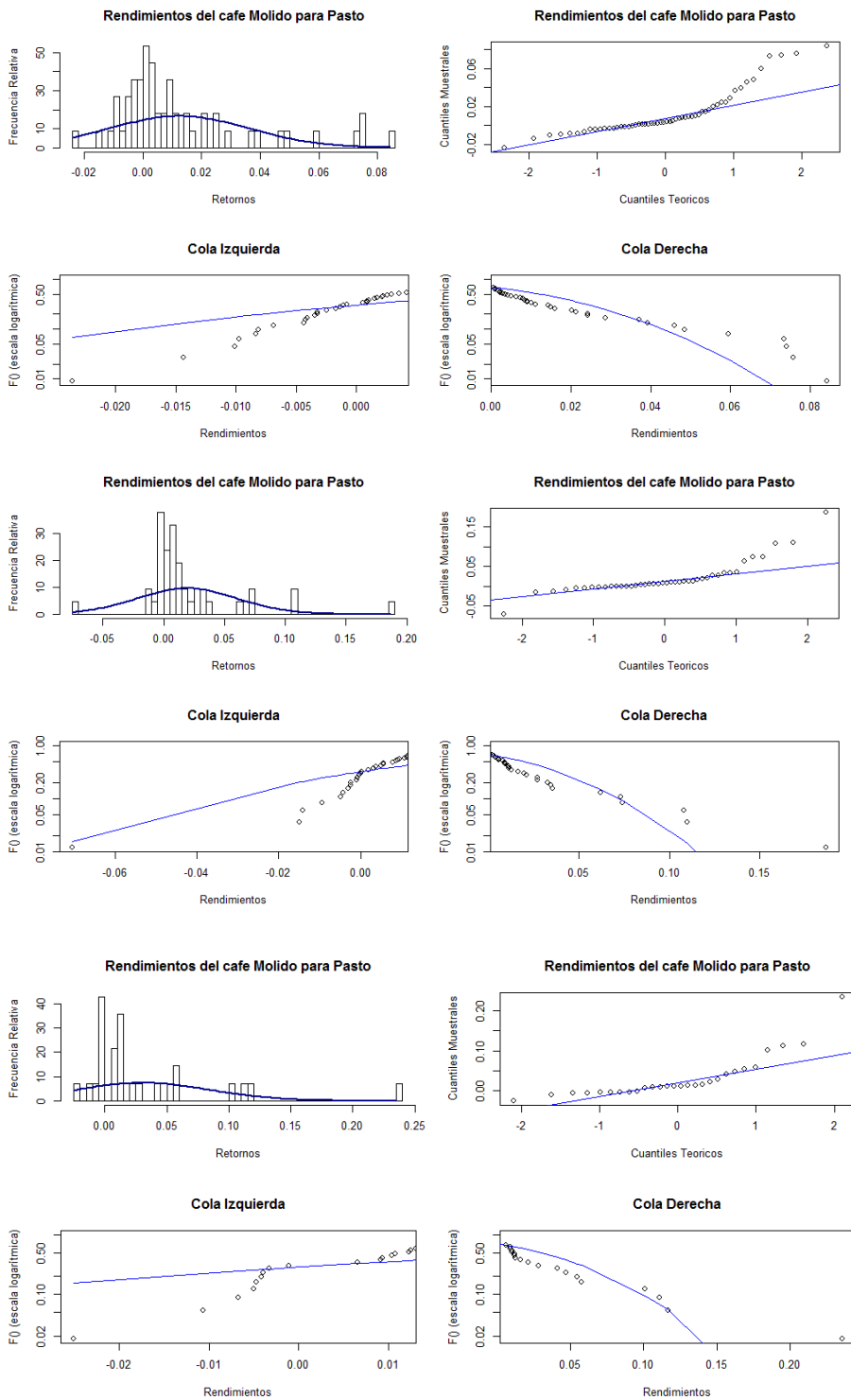
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 18. Histograma y QQ Plot Café Molido Neiva Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



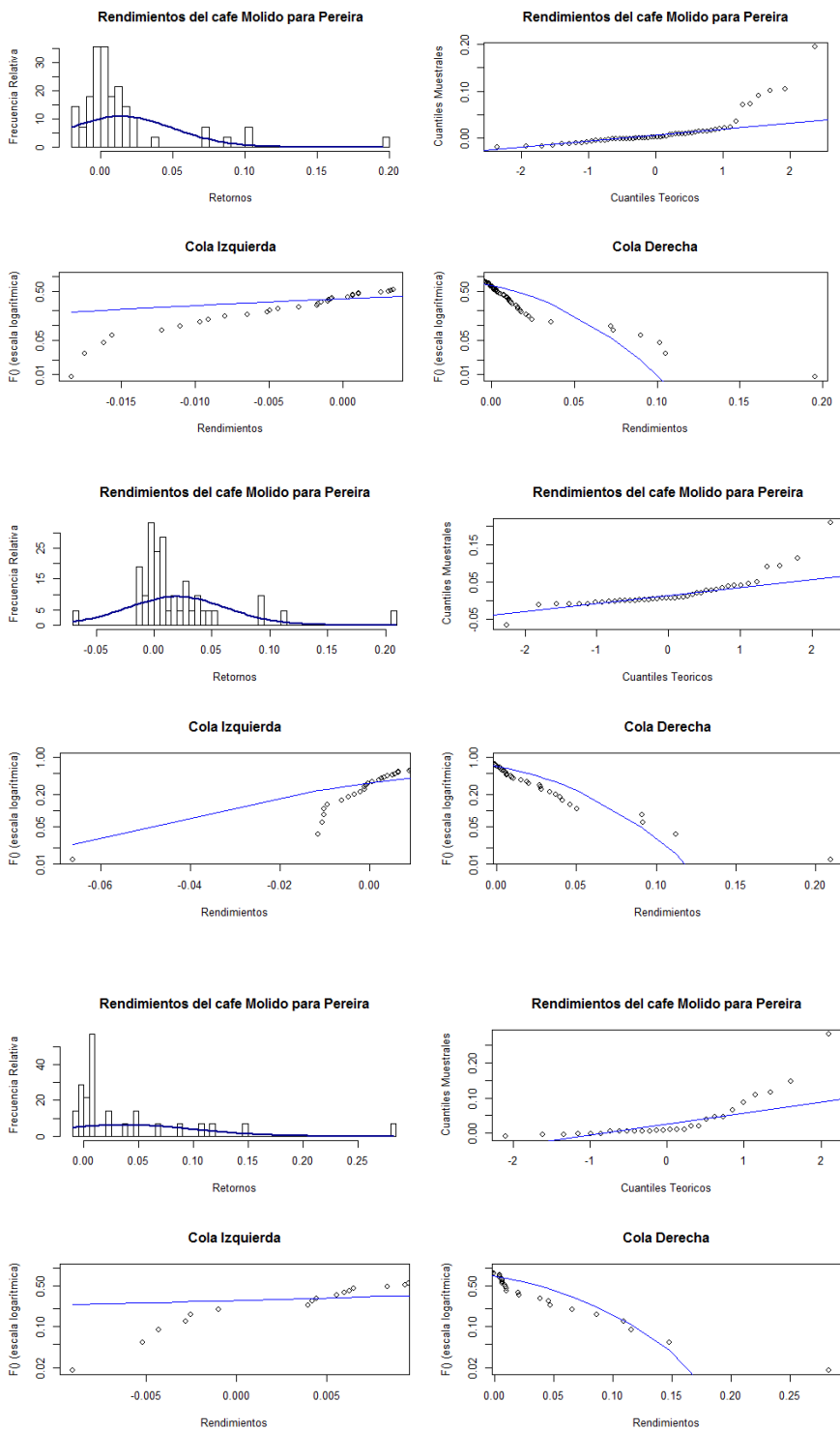
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19. Histograma y QQ Plot Café Molido Pasto Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



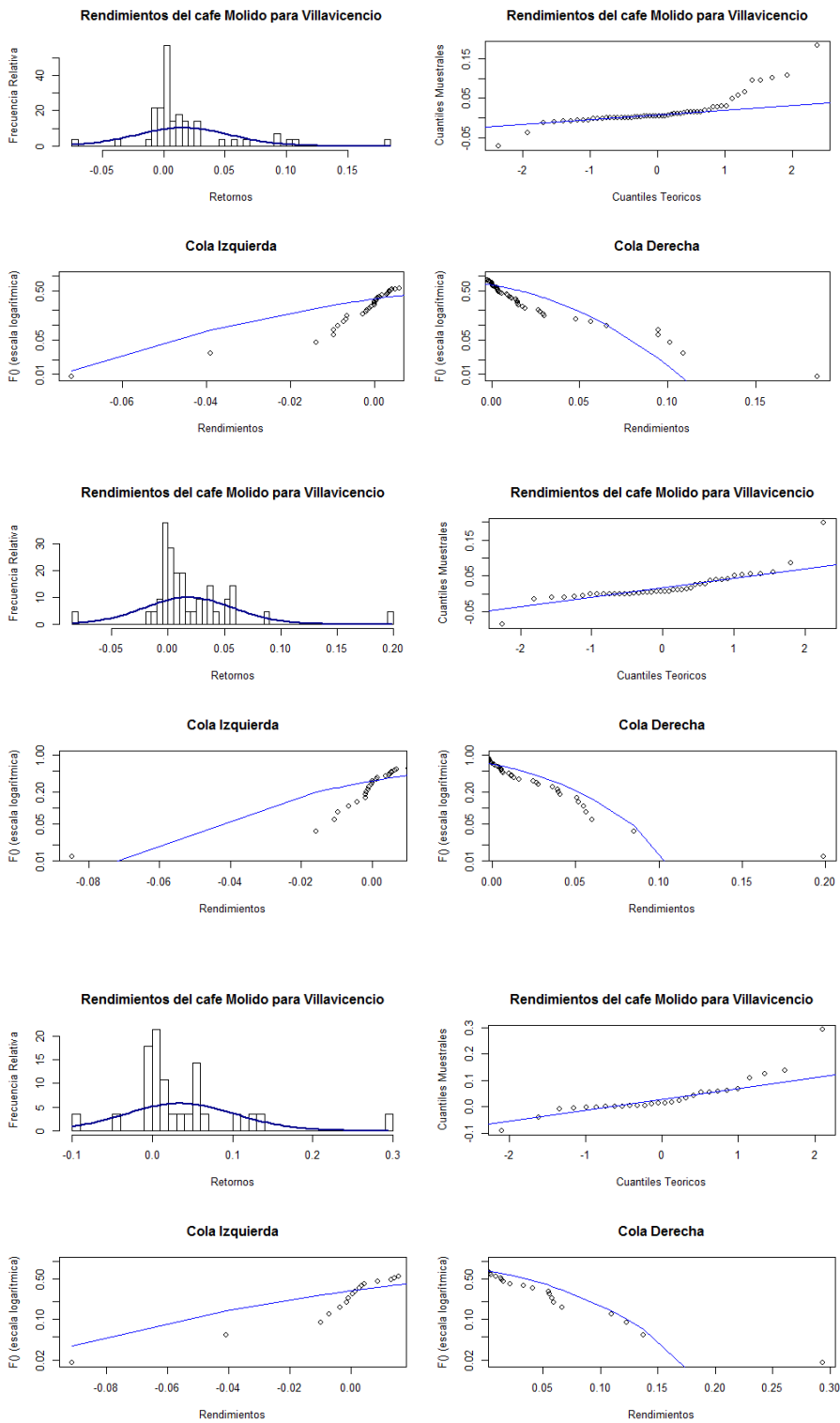
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20. Histograma y QQ Plot Café Molido Pereira Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



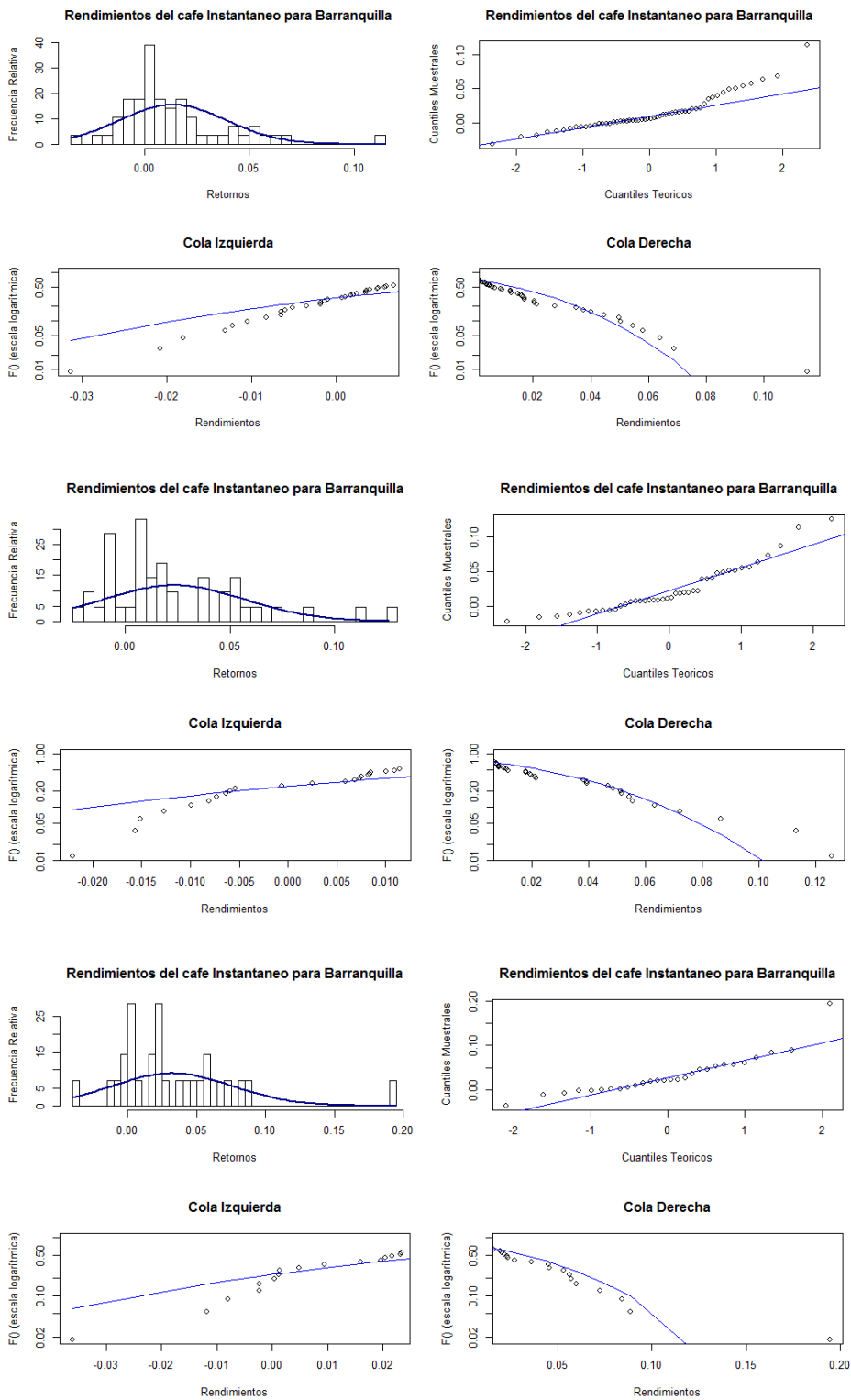
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 21. Histograma y QQ Plot Café Molido Villavicencio Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



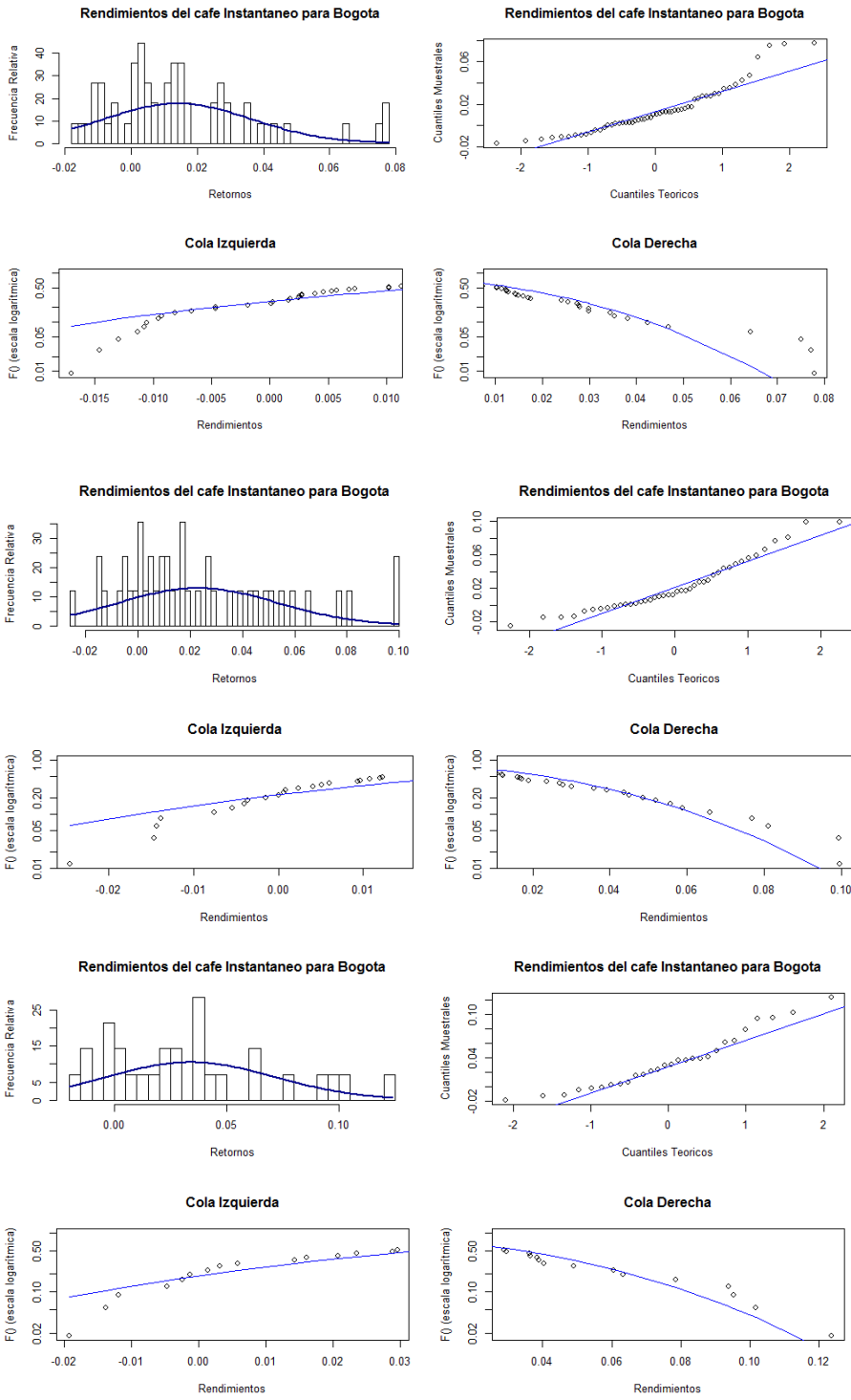
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Barranquilla Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



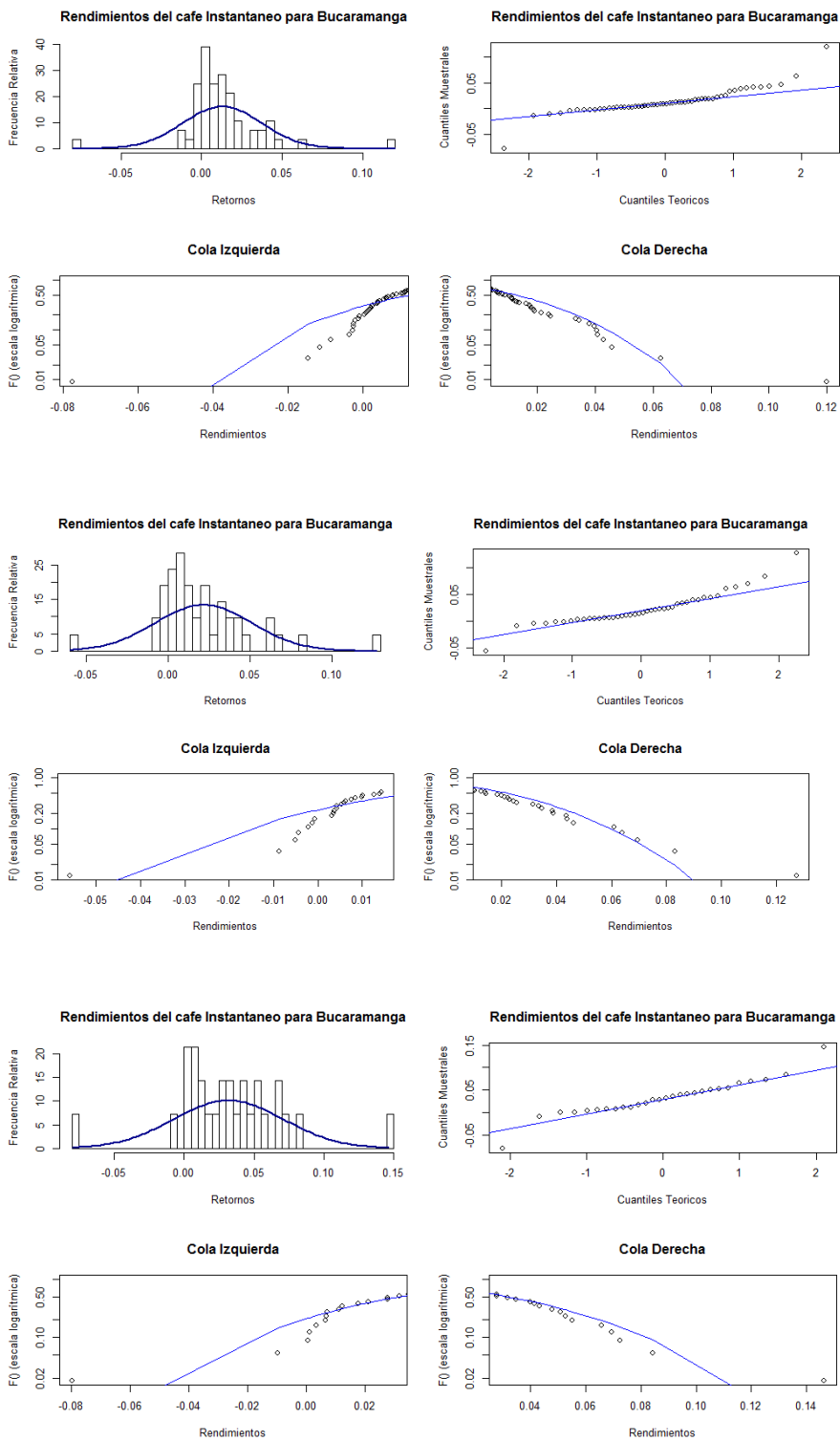
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 23. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Bogotá Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



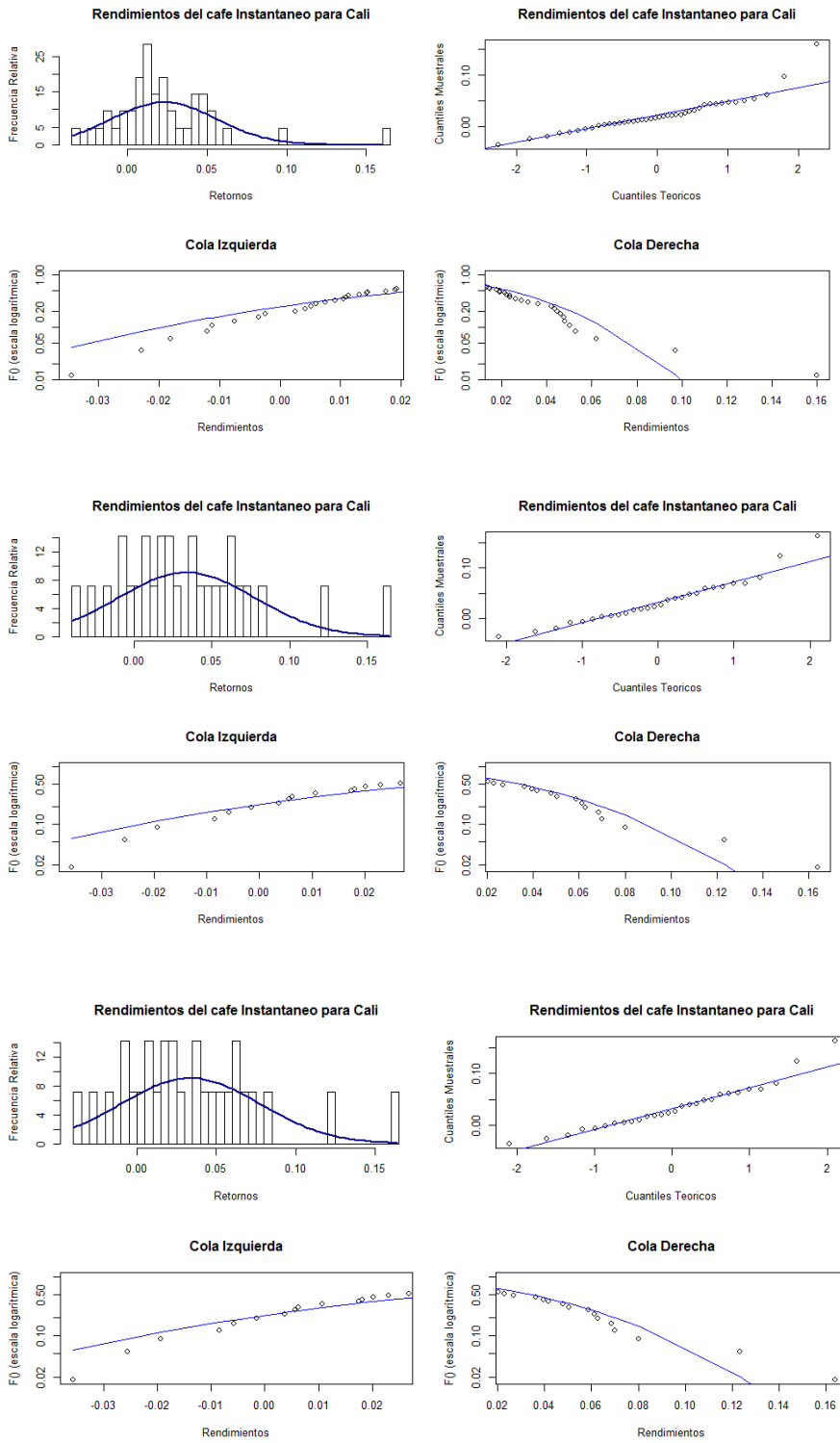
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 24. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Bucaramanga Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



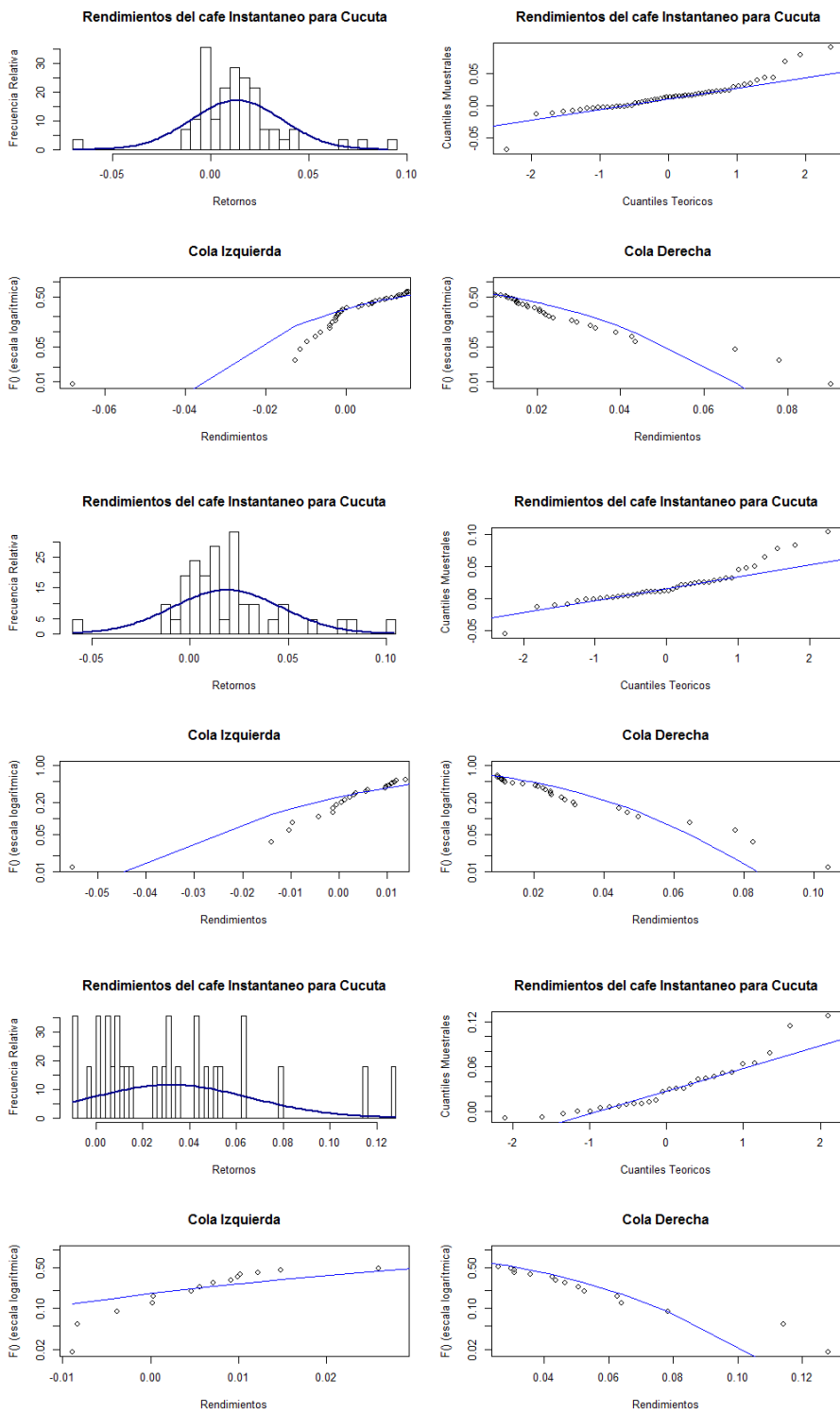
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Cali Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



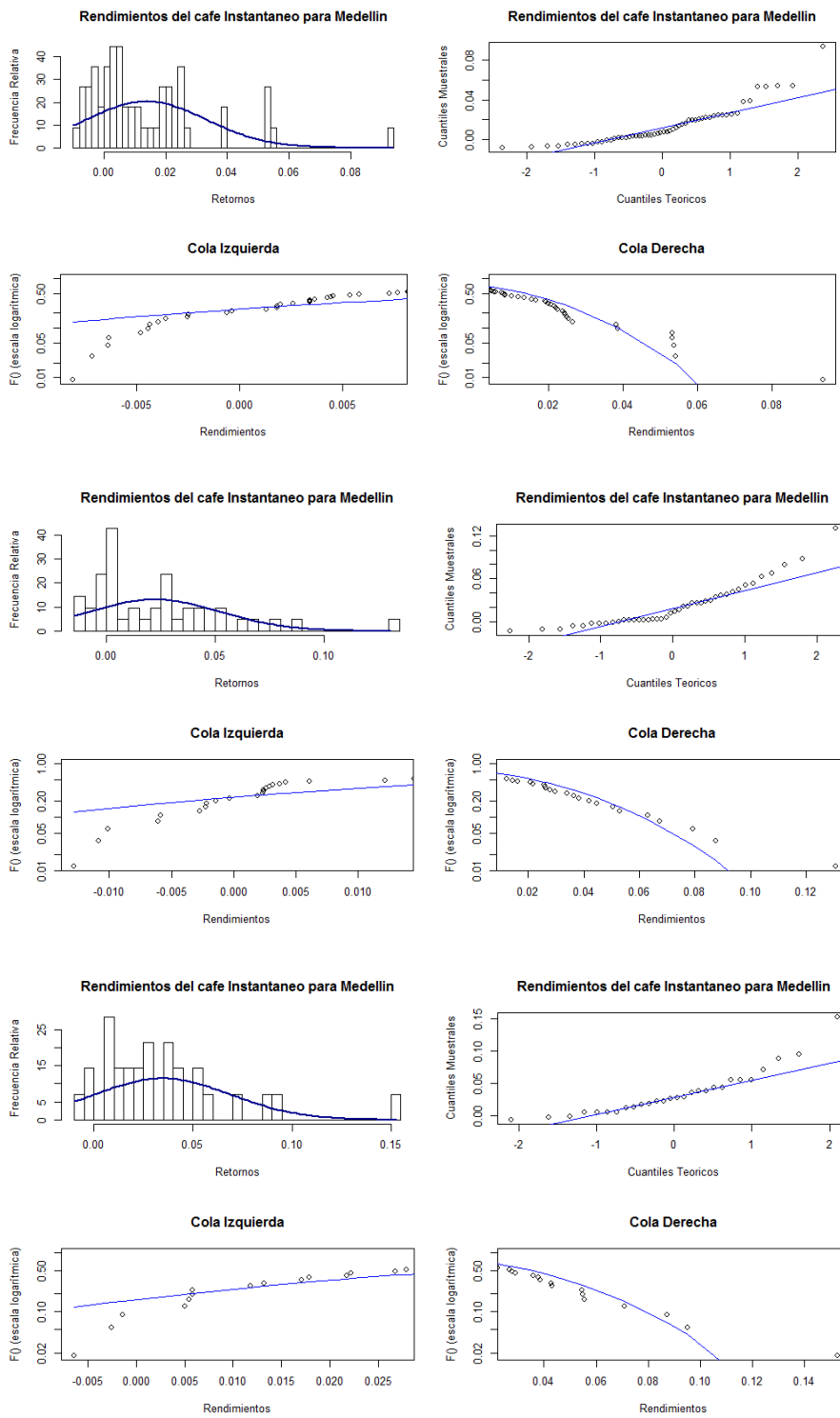
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 26. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Cúcuta Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



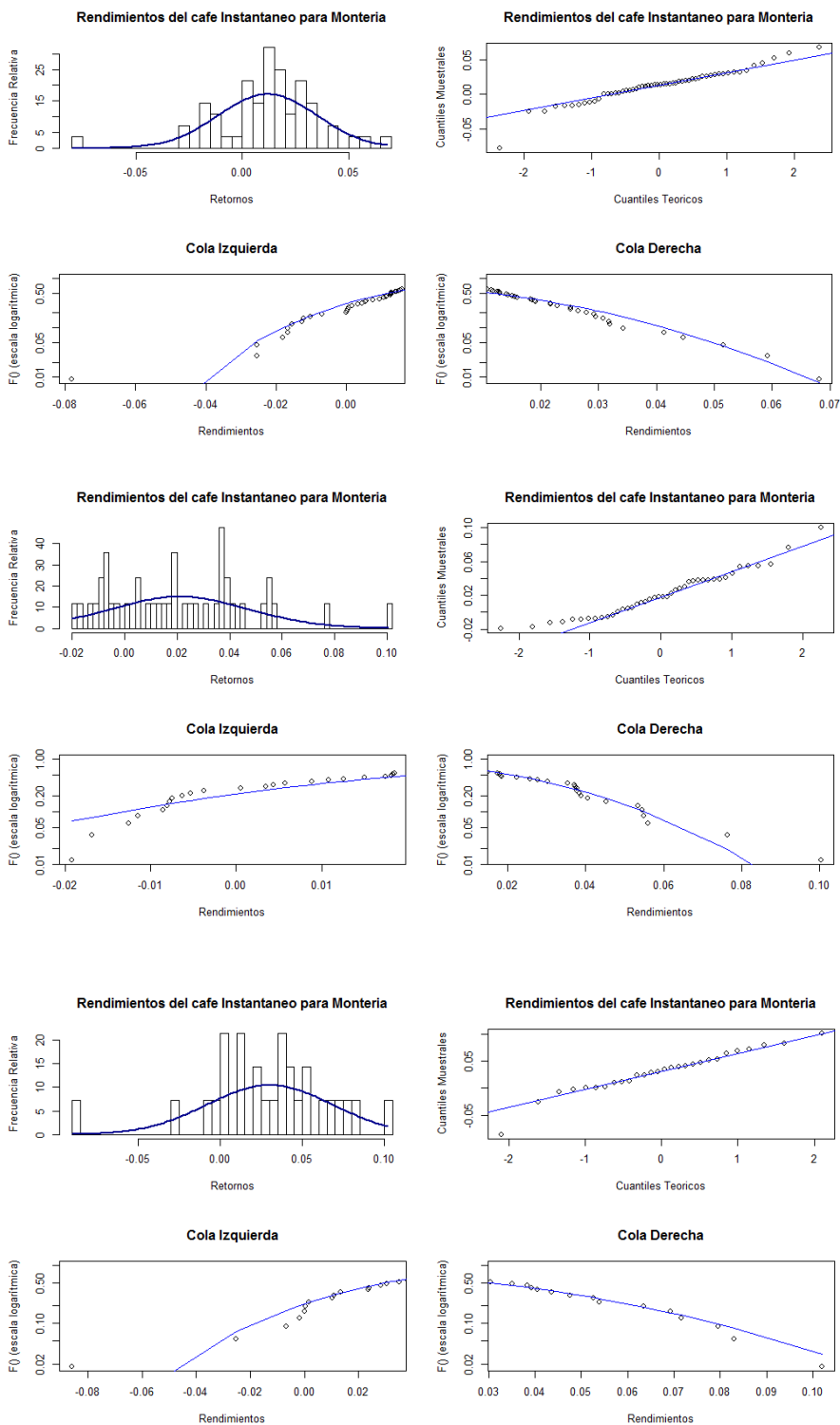
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 27. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Medellín Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



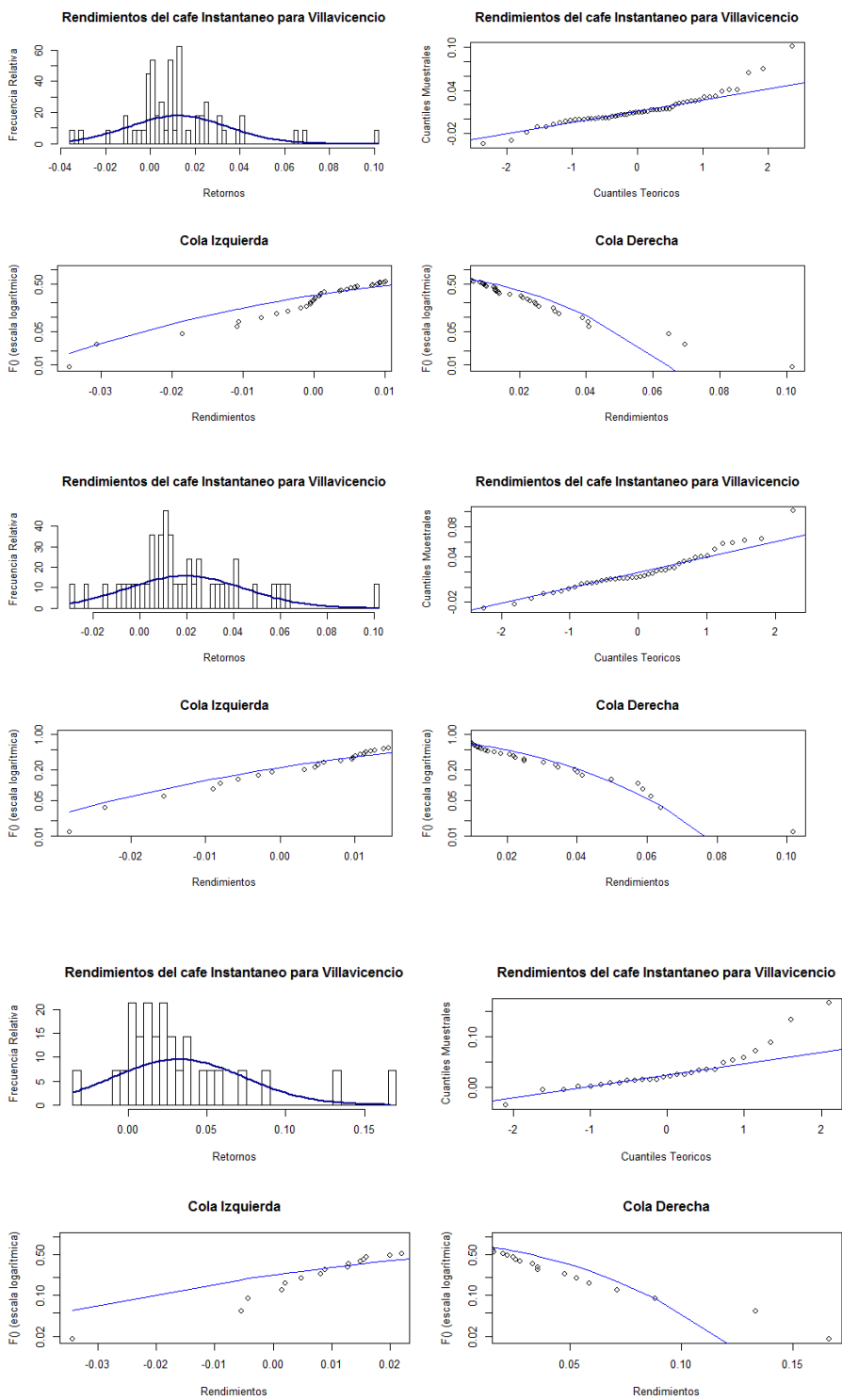
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 28. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Montería Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 29. Histograma y QQ Plot Café Instantáneo Villavicencio Trimestral, Cuatrimestral y Semestral.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 30. Estadísticas descriptivas rendimientos trimestrales.

	Media	Varianza	Coef de Asimetría	Curtosis	Jarque-Bera
Café Instantáneo Barranquilla	0,013596	0,000658	1,459277	2,890416	43,4975***
Café Instantáneo Bogotá	0,014024	0,000509	1,202273	1,156755	18,2401***
Café Instantáneo Bucaramanga	0,012857	0,000605	0,829590	7,264915	143,0322***
Café Instantáneo Cali	0,013835	0,000623	1,729217	3,926650	70,2435***
Café Instantáneo Cúcuta	0,013387	0,000539	0,482885	3,721563	39,0394***
Café Instantáneo Medellín	0,013740	0,000382	1,695316	3,544148	61,73***
Café Instantáneo Montería	0,011821	0,000538	-0,722931	2,778631	26,0184***
Café Instantáneo Villavicencio	0,012404	0,000497	1,377953	3,807630	57,1191***
Café Molido Barranquilla	0,015186	0,001369	1,888148	4,921102	98,5015***
Café Molido Bogotá	0,015004	0,001897	2,091041	4,793697	103,2836***
Café Molido Bucaramanga	0,015899	0,001328	2,385605	7,257975	192,0629***
Café Molido Cali	0,012975	0,001585	2,534717	6,526310	173,6097***
Café Molido Cartagena	0,016450	0,001020	1,878333	4,509948	88,1944***
Café Molido Cúcuta	0,016306	0,001361	2,632795	8,718098	263,5591***
Café Molido Manizales	0,013505	0,001306	1,284350	1,852596	25,8727***
Café Molido Medellín	0,014269	0,001429	2,382544	6,284008	158,325***
Café Molido Montería	0,016036	0,002131	4,112541	18,898124	1072,3182***
Café Molido Neiva	0,016858	0,001340	1,881712	4,921153	98,2637***
Café Molido Pasto	0,012307	0,000576	1,504834	1,551614	29,2015***
Café Molido Pereira	0,014057	0,001348	2,880401	9,524329	314,3196***
Café Molido Villavicencio	0,015856	0,001504	1,964686	5,681946	122,0423***

(*) Rechazar la hipótesis nula al 10%

(**) Rechazar la hipótesis nula al 5%

(***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 31. Estadísticas descriptivas rendimientos cuatrimestrales.

	Media	Varianza	Coef de Asimetría	Curtosis	Jarque-Bera
Café Instantáneo Barranquilla	0,02340	0,00116	1,14596	0,92352	12,0662***
Café Instantáneo Bogotá	0,02293	0,00095	0,84332	-0,08291	5,3581*
Café Instantáneo Bucaramanga	0,02157	0,00088	0,99708	2,81527	24,3244***
Café Instantáneo Cali	0,02286	0,00110	1,72389	5,14314	76,1736***
Café Instantáneo Cúcuta	0,01867	0,00078	0,77460	1,73827	11,3218***
Café Instantáneo Medellín	0,02204	0,00093	1,43525	2,12656	25,4107***
Café Instantáneo Montería	0,02090	0,00071	0,64698	0,13800	3,29990
Café Instantáneo Villavicencio	0,01936	0,00065	0,83707	1,08489	8,1693**
Café Molido Barranquilla	0,01841	0,00236	1,46136	3,35692	39,6505***
Café Molido Bogotá	0,01753	0,00187	1,65340	5,68993	86,0944***
Café Molido Bucaramanga	0,02118	0,00201	2,30191	8,48348	183,2169***
Café Molido Cali	0,01539	0,00186	1,65536	4,42578	60,8123***
Café Molido Cartagena	0,01533	0,00203	1,58811	5,46509	79,5463***
Café Molido Cúcuta	0,02201	0,00191	2,13266	5,37431	92,8471***
Café Molido Manizales	0,01778	0,00222	0,64557	1,54325	8,6036**
Café Molido Medellín	0,02043	0,00218	2,56732	9,29152	221,0597***
Café Molido Montería	0,02509	0,00345	3,56887	14,67831	519,0608***
Café Molido Neiva	0,01964	0,00214	2,20203	8,33120	174,8146***
Café Molido Pasto	0,01917	0,00172	1,88264	5,15800	80,7849***
Café Molido Pereira	0,01947	0,00186	2,24515	7,21869	142,3149***
Café Molido Villavicencio	0,01803	0,00159	1,96608	8,44497	171,1543***

(*) Rechazar la hipótesis nula al 10%

(**) Rechazar la hipótesis nula al 5%

(***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 32. Estadísticas descriptivas rendimientos semestrales

	Media	Varianza	Coef de Asimetría	Curtosis	Jarque-Bera
Café Instantáneo Barranquilla	0,03219	0,00194	1,69664	4,15355	40,6798***
Café Instantáneo Bogotá	0,03382	0,00144	0,66752	-0,52035	2,44870
Café Instantáneo Bucaramanga	0,03177	0,00155	0,13791	2,16575	7,7179**
Café Instantáneo Cali	0,03364	0,00193	0,94235	0,98504	6,5503**
Café Instantáneo Cúcuta	0,03176	0,00119	1,12785	0,77194	7,9228**
Café Instantáneo Medellín	0,03459	0,00122	1,49961	2,47713	21,4508***
Café Instantáneo Montería	0,03013	0,00145	-0,68711	1,12874	4,8772*
Café Instantáneo Villavicencio	0,03202	0,00175	1,57104	2,50909	22,8256***
Café Molido Barranquilla	0,03730	0,00439	2,13820	6,39188	82,6143***
Café Molido Bogotá	0,03489	0,00494	2,12833	5,15274	62,3884***
Café Molido Bucaramanga	0,03879	0,00435	2,30505	6,05210	80,5746***
Café Molido Cali	0,02850	0,00461	2,44983	6,44313	90,9723***
Café Molido Cartagena	0,03881	0,00394	2,30735	5,69196	74,7181***
Café Molido Cúcuta	0,03832	0,00335	1,77884	3,29219	33,0235***
Café Molido Manizales	0,03504	0,00417	1,76193	3,43582	34,0973***
Café Molido Medellín	0,03540	0,00442	2,08395	4,48687	52,3762***
Café Molido Montería	0,03991	0,00551	2,47096	6,39643	90,6781***
Café Molido Neiva	0,03971	0,00471	2,04938	5,04820	59,1734***
Café Molido Pasto	0,03043	0,00294	2,14426	4,89499	59,1017***
Café Molido Pereira	0,03673	0,00401	2,32464	5,67810	74,9144***
Café Molido Villavicencio	0,03431	0,00483	1,78059	4,65352	48,4246***

(*) Rechazar la hipótesis nula al 10%

(**) Rechazar la hipótesis nula al 5%

(***)Rechazar la hipótesis nula al 1%

Fuente: Elaboración propia.