

**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA FINANCIERA PARA PRONOSTICAR EL  
COMPORTAMIENTO DE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

**Juan Camilo Blanco Reyes**

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de Ingenierías Programa de Ingeniería Financiera

Extensión San Gil

San Gil 2010

## Tabla de contenido

### **CAPITULO I            CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA**

<b>GLOSARIO.....</b>	<b>5</b>
<b>EL REGIMEN CAMBIARIO .....</b>	<b>9</b>
Tasa de cambio fija:.....	9
Tasa de cambio flotante:.....	10
<b>COLOMBIA, REGIMEN CAMBIARIO DESDE EL DECRETO LEY 444 DE 1967 HASTA TASA DE CAMBIO FLOTANTE SUCIA. ....</b>	<b>11</b>
<b>ESTRUCTURA DE LA BANDA CAMBIARIA EN COLOMBIA.....</b>	<b>12</b>
Importancia del tipo de cambio para una nación.....	14
<b>TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA.....</b>	<b>14</b>
<b>LA POLITICA CAMBIARIA EN COLOMBIA.....</b>	<b>15</b>
Mecanismos de intervención del banco de la republica en el mercado cambiario..	15
Agentes autorizados como contrapartes en operaciones de intervención con el banco de la republica. ....	17
Resumen intervenciones realizadas por el banco de la republica de Colombia durante los años 2007, 2008, 2009.....	18

### **CAPITULO II            ANALISIS HISTORICOS AL COMPORTAMIENTO DE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

<b>ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA AÑOS 2007, 2008 Y 2009. ....</b>	<b>20</b>
<b>ANALISIS TECNICOS SOBRE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO.</b>	<b>20</b>
Grafico Lineal a la Tasa Representativa del Mercado (TRM) .....	21
<b>ANALISIS FUNDAMENTALES SOBRE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO. ....</b>	<b>30</b>

Análisis fundamental para el 2007 .....	32
Análisis fundamental para el 2008 .....	36
Análisis fundamental para el 2009 .....	39
<b>ANALISIS ESTADISTICO SOBRE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO. ....</b>	<b>41</b>
<b>Informe Estadístico de la TRM 2007-2009.....</b>	<b>42</b>
<b>EL FACTOR PSICOLÓGICO EN LAS DECISIONES DE INVERSIÓN .....</b>	<b>45</b>

### **CAPITULO III DETERMINACION Y ANALISIS DE VARIABLES**

<b>VARIABLES CUANTITATIVAS IDENTIFICADAS.....</b>	<b>50</b>
Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC). ....	51
Dow Jones Industrial Average (DJIA) .....	55
WTI (West Texas Intermediate) .....	58
Indicador Bancario de Referencia – IBR .....	61
TES Julio 2020: Fecha de emisión: 24 de julio 2005. TES con vencimiento el 24 de julio de 2020. Cupón de 11%.....	64
Tipo de cambio, Pesos Colombianos por Euro (COP/EUR). ....	65
Oro.....	68
Inflación Colombia.....	74
Non-Farm Payroll .....	77
Retail Sales – (Ventas al Menudo en Estados Unidos) .....	83
Consumer Price Index (CPI).....	88
ISM Manufacturing Index.....	93
<b>VARIABLES CUALITATIVAS IDENTIFICADAS. ....</b>	<b>101</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE REGRESION, PARA LA PREDICION DEL PRECIO DE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA. .....</b>	<b>107</b>

**CAPITULO IV      MODELO DE PRONOSTICO PARA LA TASA  
REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

<b>MODELO DE REGRESION MULTIPLE PLANTEADO CON VARIABLES DE FRECUENCIA DIARIA.....</b>	<b>109</b>
PRUEBA HIPOTESIS SOBRE LOS COEFICIENTES INDIVIDUALES DE REGRESION PARCIAL .....	111
PRUEBA DE SIGNIFICANCIA GLOBAL DE LA REGRESION.....	112
BREVE CONCLUSIONES A LOS ANALISIS.....	114
<b>MODELO DE REGRESION DE DOS VARIABLES PLANTEADO A VARIABLES DE FRECUENCIA MENSUAL.....</b>	<b>114</b>
<b>FUNCION DE REGRESION ENTRE LA VARIABLE NON-FARM PAYROLL Y TASA REPRESENTIVA DEL MERCADO.....</b>	<b>115</b>
<b>FUNCION DE REGRESION ENTRE LA VARIABLE ISM - MANUFACTURING INDEX Y TASA REPRESENTIVA DEL MERCADO .....</b>	<b>117</b>
<b>PLANTEAMIENTO PARA LA VINCULACION DE LA VARIABLE CUALITATIVA DETERMINADA PARA EL MODELO DE REGRESION.....</b>	<b>118</b>
<b>PRUEBAS DE MULTICOLINEALIDAD Y HETEROCEDASTICIDAD AL MODELO PRIMARIO, REGRESION MULTIPLE.....</b>	<b>120</b>
<b>DETERMINACIÓN DE MULTICOLINEALIDAD EN EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE .....</b>	<b>121</b>
DETECCION DE LA MULTICOLINEALIDAD EN EL MODELO REGRESION MULTIPLE	122
<b>DETERMINACIÓN DE HETEROSCEDASTICIDAD EN EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE .....</b>	<b>125</b>
DETECCION DE LA HETEROSCEDASTICIDAD EN EL MODELO REGRESION MULTIPLE .....	126
<b>El problema de la heteroscedasticidad en el modelo de regresión múltiple.</b>	<b>127</b>
PRUEBAS A LOS MODELOS DE REGRESION .....	128
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>132</b>

## GLOSARIO

**BALANZA COMERCIAL** se define como la diferencia que existe entre el total de las exportaciones menos el total de las importaciones que se llevan a cabo en el país. (Balanza comercial = exportaciones – importaciones) Esta diferencia, según cuales sean las importaciones y las exportaciones en un momento determinado, podría ser positiva (lo cual se denomina como un superávit comercial) o negativa (lo cual se denomina como un déficit comercial). <sup>1</sup>

**BALANZA DE PAGOS** es un registro que se realiza permanentemente de las diferentes transacciones que realiza un país con el resto del mundo en un periodo determinado (generalmente un año). El registro se basa en los principios de la contabilidad y, en especial, en el método de partida doble. (Toda transacción tiene dos movimientos: un débito y un crédito; es decir, toda operación de entrega o recepción de un valor económico con el exterior se hace a cambio de otra<sup>2</sup>

**BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA** es el banco central de la República de Colombia, entidad fundada en 1923 y encargada de emitir, manejar y controlar los movimientos monetarios de Colombia así como emitir la moneda de curso legal en el país, el peso<sup>3</sup>

**DEVALUACIÓN** se refiere a la reducción del valor de una moneda en comparación con otras monedas extranjeras (ejemplo dólar); por lo tanto, la tasa de cambio aumenta y, en el caso colombiano, se necesitan más pesos para poder comprar una unidad de la moneda extranjera (dólar).

---

<sup>1</sup> BIBLIOTECA VIRTUAL BANCO DE LA REPUBLICA <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo13.htm>

<sup>2</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP), [WWW.DNP.GOV.CO](http://WWW.DNP.GOV.CO)

<sup>3</sup> WIKIPEDIA Enciclopedia Libre, [http://es.wikipedia.org/wiki/Banco\\_de\\_la\\_Rep%C3%BAblica\\_de\\_Colombia](http://es.wikipedia.org/wiki/Banco_de_la_Rep%C3%BAblica_de_Colombia)

**DÓLAR ESTADOUNIDENSE** es la moneda oficial de los Estados Unidos de América. Su abreviación formal es USD<sup>4</sup>

**INTERMEDIARIOS CAMBIARIOS (IMC)** son las entidades definidas por la Junta Directivas del Banco de la Republica, es decir los Bancos Comerciales, los bancos hipotecarios las corporaciones financieras, las compañías de financiamiento comercial, la FEN Bancoldex, las cooperativas Financieras, las sociedades comisionistas de Bolsa y las casas de cambio<sup>5</sup>.

**MERCADO DE DIVISAS (PESO/DÓLAR)** es el conjunto de todas las operaciones de compra venta de dólares realizadas en el territorio Colombiano, dicho mercado es regulado por el Banco de la República (Resolución 08 de 2000).<sup>6</sup>

**PESO COLOMBIANO** es la unidad monetaria de curso legal en Colombia. Su abreviación formal es COP. Su circulación es controlada por el Banco de la República de Colombia.<sup>7</sup>

**REGIMEN CAMBIARIO EN COLOMBIA** refiere al modo en que el gobierno maneja su moneda con respecto a las divisas extranjeras, además las políticas e instrumentos que regulan a las instituciones financieras, haciendo énfasis especial a las entidades reconocidas como intermediarios cambiarios del mercado de divisas.

**RESERVAS INTERNACIONALES** Las reservas internacionales son una cantidad determinada de recursos (generalmente dinero representado en diferentes monedas y oro) que los países poseen y que utilizan, principalmente, para cumplir con compromisos internacionales (amortización de la deuda externa y pago de

<sup>4</sup> WIKIPEDIA Enciclopedia Libre, [http://es.wikipedia.org/wiki/D%C3%B3lar\\_estadounidense](http://es.wikipedia.org/wiki/D%C3%B3lar_estadounidense)

<sup>5</sup> SET FX, BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA, <http://www.set-fx.com/content/mercadocambiario/index.html;jsessionid=p9ze0g042b57>

<sup>6</sup> SET FX, BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA, <http://www.set-fx.com/content/mercadocambiario/index.html;jsessionid=p9ze0g042b57>

<sup>7</sup> WIKIPEDIA Enciclopedia Libre, [http://es.wikipedia.org/wiki/Peso\\_colombiano](http://es.wikipedia.org/wiki/Peso_colombiano)

intereses) y como medios de pago; es decir, como herramientas utilizadas y aceptadas por el mundo en general para realizar intercambios comerciales.<sup>8</sup>

**REVALUACIÓN** caso contrario a la devaluación, se refiere al aumento de una moneda en su valor en comparación con otras monedas extranjeras (ejemplo dólar); por lo tanto, la tasa de cambio baja es decir, se deben dar menos pesos por una unidad de moneda extranjera (dólar)

**SUPERINTENDECIA FINANCIERA DE COLOMBIA** La Superintendencia Financiera de Colombia surgió de la fusión de la Superintendencia Bancaria de Colombia en la Superintendencia de Valores, según lo establecido en el artículo 1 del Decreto 4327 de 2005. La entidad es un organismo técnico adscrito al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera y patrimonio propio. Con el objetivo de preservar la confianza pública y la estabilidad del sistema financiero; mantener la integridad, la eficiencia y la transparencia del mercado de valores y demás activos financieros; y velar por el respeto a los derechos de los consumidores financieros y la debida prestación del servicio.<sup>9</sup>

**TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO PARA COLOMBIA** es el promedio aritmético simple de las tasas ponderadas de las operaciones de compra y venta de divisas y certificados de cambio, con diez o menos días de emitidos efectuadas por bancos comerciales y corporaciones financieras en las ciudades de Santa Fe de Bogotá, D.C., Barranquilla. Es calculada sobre las operaciones del día anterior y certificada con base en la información disponible, por la Superintendencia Financiera<sup>10</sup>

<sup>8</sup> BIBLIOTECA VIRTUAL BANCO DE LA REPUBLICA, <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo111.htm>

<sup>9</sup> SUPERINTENDIA FINANCIERA DE COLOMBIA, <http://www.superfinanciera.gov.co/>

<sup>10</sup> BANCO DE LA REPUBLICA. RESOLUCIONES. RESOLUCION EXTERNA N 8 DEL 2000, ARTICULO 80

**CAPITULO I                    CONSIDERACIONES                    GENERALES**  
**PARA LA TASA REPRESENTATIVA**  
**DEL MERCADO EN COLOMBIA**



## **EL REGIMEN CAMBIARIO**

Un sistema cambiario es el modelo adoptado por la autoridad monetaria y cambiaria de un país, que generalmente es el banco central (el Banco de la República en el caso de Colombia), como el sistema según el cual se desarrollará la política de tasa de cambio en dicho país.

La tasa de cambio muestra la relación que existe entre dos monedas. Esta expresa, por ejemplo, la cantidad de pesos que se deben pagar por una unidad de una moneda extranjera.

En nuestro caso, se toma como base el dólar, porque es la divisa más utilizada en Colombia para las transacciones con el exterior. Al igual que con el precio de cualquier producto, la tasa de cambio sube o baja dependiendo de la oferta y la demanda, pues cuando la oferta es mayor que la demanda (hay abundancia de dólares en el mercado y pocos compradores) la tasa de cambio baja; mientras que, por el contrario, cuando hay menos oferta que demanda (hay escasez de dólares y muchos compradores), la tasa de cambio sube.

Teniendo en cuenta lo anterior, un gobierno puede adoptar diferentes sistemas cambiarios permitiendo que se lleve a cabo una determinada política de tasa de cambio. Básicamente, el sistema cambiario puede ser un sistema de tipo de cambio variable (flotante) o fijo:

### **Tasa de cambio fija:**

Este sistema tiene como objetivo mantener constante, a través del tiempo, la relación de las dos monedas; es decir, que la cantidad de pesos que se necesiten para comprar un dólar (u otra moneda extranjera) sea la misma siempre. En este

caso, el banco central se compromete a mantener esta relación y tomar las acciones necesarias para cumplir con este objetivo.

Por lo tanto, cuando en el mercado existe mucha demanda por dólares, el Banco pone en el mercado la cantidad de dólares necesaria para mantener la tasa de cambio en el valor que se determinó. Igualmente, cuando se presentan excesos de oferta (cuando hay más dólares en el mercado de los que se están pidiendo o demandando), el Banco compra dólares para evitar que la tasa de cambio disminuya.

### **Tasa de cambio flotante:**

Este régimen permite que el mercado, por medio de la oferta y la demanda de divisas sea el que determine el comportamiento de la relación entre las monedas. El banco central no interviene para controlar el precio, por lo cual la cantidad de pesos que se necesitan para comprar una unidad de moneda extranjera puede variar a lo largo del tiempo.

Dependiendo de si el movimiento de la tasa de cambio es hacia arriba o hacia abajo, se presentan dos tipos de efectos:

**La revaluación:** Ocurre cuando la moneda colombiana aumenta su valor en comparación con otras monedas extranjeras (ejemplo dólar); por lo tanto, la tasa de cambio baja es decir, se deben dar menos pesos por una unidad de moneda extranjera (dólar) <sup>11</sup>

**La devaluación:** Ocurre cuando el peso colombiano reduce su valor en comparación con otras monedas extranjeras (ejemplo dólar); por lo tanto, la tasa de

---

<sup>11</sup> LUIS ANGEL ARANGO VIRTUAL, SISTEMA CAMBIARIO, 14 AGOSTO 2010, <http://lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo54.htm>

cambio aumenta y, en el caso colombiano, se necesitan más pesos para poder comprar una unidad de la moneda extranjera (dólar).<sup>12</sup>

## **COLOMBIA, REGIMEN CAMBIARIO DESDE EL DECRETO LEY 444 DE 1967 HASTA TASA DE CAMBIO FLOTANTE SUCIA.**

Desde 1967 hasta el 1991, Colombia tuvo un régimen de control de cambios total, basado en las severas normas del Decreto ley 444 de 1967, caracterizado por la inflexibilidad y globalidad, y dictado cuando el país sufría una aguda escasez de divisas.

Sin duda este conjunto de regulaciones fue benéfico para el comercio exterior y para nuestra economía. Sin embargo, la adopción de un plan para llevar a cabo la apertura económica determinó la conveniencia de introducir modificaciones a este estatuto cambiario que rigió durante 23 años. Tales cambios quedaron plasmados en la Ley 9 de 1991 y en resolución 21 de 1993 de la junta directiva del Banco de la República, esta última modificada por la resolución 8 del 2000, expedida por esa misma entidad, los cuales facilitaron y simplificaron el ingreso y salida de capitales extranjeros, y la realización de negocios con el exterior; así se dio inicio a un régimen próximo a la completa libertad cambiaria.

Con este nuevo marco legal, los inversionistas residentes en Colombia pueden realizar operaciones en el exterior, como poseer cuentas corrientes en moneda extranjera, conseguir créditos, realizar todo tipo de operaciones en el mercado cambiario y en el mercado “libre”, según el origen y el monto de sus divisas, sin temor a entrar en conflictos con la ley. Pero, deben informar de sus operaciones al Banco de la República. Para las operaciones cambiarias se amplió la gama de intermediarios a todo el sector financiero colombiano privado y oficial

---

<sup>12</sup> LUIS ANGEL ARANGO VIRTUAL, SISTEMA CAMBIARIO, 14 AGOSTO 2010, <http://lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo54.htm>

Durante la administración de Samper y los 12 primeros meses de la de Pastrana el Banco de la república adopto el sistema llamado la banda cambiaria, que representa un esquema intermedio entre un régimen de tasa de cambio fija y uno de flotación libre. La banda cambiaria está definida por los límites dentro de los cuales puede fluctuar la tasa de cambio.<sup>13</sup>

## **ESTRUCTURA DE LA BANDA CAMBIARIA EN COLOMBIA**

### **Tasa Máxima (Tasa Techo)**

Es el nivel máximo de la tasa que el Banco Central está dispuesto a permitir en el mercado interbancario de dólares. Cuando el mercado lleve la tasa a este nivel, el Banco venderá cuantos dólares sean necesarios para mantener la tasa de cambio en ese valor. Esta tasa varía todos los días, dependiendo de la pendiente de la Banda Cambiaria.

### **Tasa Mínima (Tasa Piso)**

Es el nivel mínimo de la tasa que el Banco Central está dispuesto a permitir en el mercado interbancario de dólares. Cuando la tasa llega a este nivel, el Banco compra dólares para que el tipo de cambio se mantenga en ese valor. Esta tasa varía todos los días, dependiendo de la pendiente de la Banda Cambiaria.

### **Pendiente de la banda cambiaria**

Es el porcentaje anual de devaluación que se aplica a la tasa piso y a la tasa techo.

---

<sup>13</sup> GILBERTO ARANGO LONDOÑO, ESTRUCTURA ECONOMICA COLOMBIANA, DECIMA EDICION, EDITORIAL MC GRAW HILL.

## Amplitud de la banda cambiaria

Es la distancia que existe entre la tasa piso y la tasa techo. Está definida como un porcentaje medido desde un punto medio.

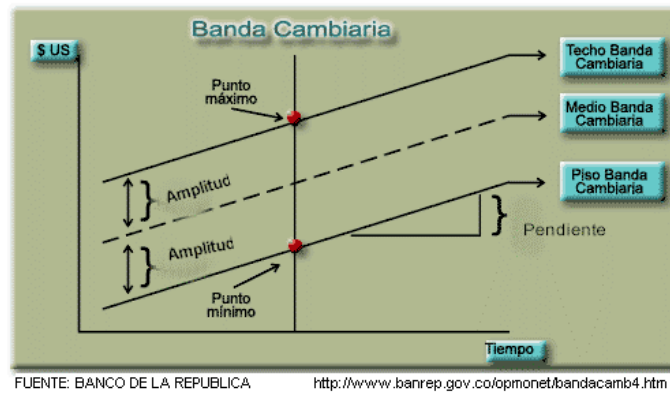


Figura 1. Estructura Banda Cambiaria en Colombia

La banda cambiaria operó con bastante éxito hasta septiembre de 1999 cuando, ante un aumento por la demanda de dólares y atendiendo a sugerencias del Fondo Monetario Internacional (FMI), fue abandonada para permitir que el libre juego del mercado determine la cotización con esto se pasó a un sistema de libre flotación del tipo de cambio sucia. Ésta tiene como fundamento un sistema cambiario de tasa de cambio flotante, sin embargo, esta tasa no es completamente libre, porque en un punto determinado, buscando evitar cambios repentinos y bruscos en el precio de la moneda, las autoridades pueden intervenir en el mercado. La diferencia de una tasa de cambio flotante sucia con una tasa de cambio fija es que, en este sistema de tasa de cambio, no se establecen unas metas fijas por encima o por debajo de las cuales el valor de la moneda no puede estar.

## Importancia del tipo de cambio para una nación

El tipo de cambio es fundamental para la economía nacional debido a que estandariza los productos nacionales en el mercado extranjero y de igual forma trae a moneda nacional los productos extranjeros. De esta forma es posible para una empresa o persona natural comparar los precios nacionales con los extranjeros, se considera citar que aparte del valor comercial que un producto tiene en un determinado país extranjero, si es negociado este producto en un mercado internacional sin tener en cuenta costos o gastos de distribución, considerando únicamente el precio de venta, se verá afectado directamente por el tipo de cambio existente entre los países entre los cuales se realiza la transacción, por tal motivo se pueden generar beneficios o pérdidas por el tipo de cambio entre monedas esto debido a factores como la depreciación o apreciación de una moneda con respecto a otra.

## TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA

**“Artículo 96o.** se entiende por "tasa de cambio representativa del mercado" el promedio aritmético simple de las tasas ponderadas de las operaciones de compra y venta de divisas y certificados de cambio, con diez o menos días de emitidos efectuadas por bancos comerciales y corporaciones financieras en las ciudades de Santa Fe de Bogotá, D.C., Barranquilla, Cali y Medellín, excluidas únicamente las operaciones de ventanilla (*conocidas como aquellas que se realizan en el next day o mercado de Compra y venta de dólares que funciona entre las 14:30 y 16:30 horas*). Es calculada sobre las operaciones del día anterior y certificada con base en la información disponible, por la Superintendencia Financiera.”<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> BANCO DE LA REPUBLICA. RESOLUCIONES. RESOLUCION EXTERNA N 8 DEL 2000

La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) es hoy en día el indicador oficial de la tasa de cambio del peso colombiano por un dólar de los Estados Unidos.

## **LA POLITICA CAMBIARIA EN COLOMBIA**

La política cambiaria es el conjunto de criterios, lineamientos y directrices con el propósito de regular el comportamiento de la moneda nacional respecto a las del exterior con el objetivo de cumplir los siguientes propuestos.

- ✓ Mantener un nivel adecuado de reservas internacionales que reduzcan la vulnerabilidad de la economía frente a choques externos, tanto de cuenta corriente como de capital.
- ✓ Limitar la volatilidad excesiva de la tasa de cambio en horizontes cortos.
- ✓ Moderar apreciaciones o depreciaciones excesivas que pongan en peligro el logro de las metas de inflación futuras, y la estabilidad externa y financiera de la economía.

### **Mecanismos de intervención del banco de la republica en el mercado cambiario**

#### **1. Intervención mediante subasta de opciones:**

De acuerdo con el régimen cambiario vigente, el Banco de la República puede intervenir en el mercado cambiario a través de subastas de opciones americanas *put* (dan derecho al tenedor de la opción de vender dólares al Banco de la República) o *call* (Otorgan el derecho a comprar dólares al Banco de la República).

Este mecanismo fue adoptado en noviembre de 1999, bajo el régimen de libre flotación de la tasa de cambio. Las subastas de opciones se realizan con el fin de:

- Acumular o desacumular (ocasionalmente) reservas internacionales
- Controlar la volatilidad de la tasa de cambio.

### **1.1. Intervención para acumulación o desacumulación de las Reservas Internacionales**

- Acumulación de reservas internacionales

Con el fin de acumular reservas internacionales, el Banco de la República puede convocar y realizar mensualmente, una subasta de opciones *put* por un monto que la Junta Directiva determina de manera discrecional. La subasta se debe convocar como mínimo con un día hábil de anticipación. Las opciones *put* se pueden ejercer en el plazo comprendido entre el primer y el último día hábil del mes siguiente al cual se realiza la subasta (generalmente mes calendario) o, en el plazo que se determine en la convocatoria. Las opciones pueden ser ejercidas durante su plazo, de manera parcial o total, cualquier día hábil siempre que esté activa la condición de ejercicio. La condición de ejercicio se habilita cuando la tasa de cambio representativa del mercado (TRM- certificada por la Superfinanciera) sea inferior a su promedio móvil de los últimos 20 días hábiles.

- Desacumulación de reservas internacionales

El Banco de la República puede anunciar, con al menos un día de anticipación, una subasta de opciones *call*. El monto es fijado discrecionalmente por la Junta Directiva. El plazo de las opciones para desacumular reservas será de un mes contado a partir del día hábil siguiente a la subasta. Las opciones pueden ser



ejercidas cualquier día hábil, durante su plazo, de manera parcial o total, siempre que la TRM sea superior a su promedio móvil de los últimos 20 días hábiles.

### **1.2. Control de la volatilidad de la tasa de cambio.**

La convocatoria de estas subastas requiere que la TRM se encuentre 5% o más por debajo (venta de opciones *put*) o por encima (venta de opciones *call*) de su promedio móvil de los últimos 20 días hábiles y se haya vencido el plazo de las opciones *put* o *call* de la última subasta para el control de volatilidad, Independiente de si éstas han sido ejercidas o no. El cupo de estas subastas está establecido en US\$180 millones. El plazo de las opciones es de un mes contado desde el día de la subasta. Las opciones se pueden ejercer cualquier día hábil durante su plazo.

## **2. Intervención directa**

El BR podrá intervenir en el mercado cambiario a través del mecanismo de intervención que escoja y a discreción de la Junta Directiva. Este mecanismo fue aprobado por la Junta Directiva del BR en Septiembre de 2004.

Permitiendo al Banco de la República realizar una intervención discrecional a través de compras o ventas directas de divisas del Banco en el mercado cambiario o mediante la realización de subastas competitivas de compra de dólares en el mercado cambiario.

### **Agentes autorizados como contrapartes en operaciones de intervención con el banco de la republica.**

Los agentes con los cuales el Banco de la República puede subastar opciones, se denominan Intermediarios de las Opciones Cambiarias (IOC). En estos se encuentran incluidos los bancos comerciales, bancos hipotecarios, corporaciones

financieras así como las compañías de financiamiento comercial y las cooperativas financieras cuyo patrimonio técnico alcance el monto mínimo que debe acreditarse para la constitución de una corporación financiera, la Financiera Energética Nacional- FEN-, el Banco de Comercio Exterior –Bancoldex- y la Nación-Ministerio de Hacienda y Crédito Público, siempre y cuando éstos tengan Cuentas de Depósito en moneda legal y moneda extranjera e Instrucciones Permanentes con el BR.<sup>15</sup>

### Resumen intervenciones realizadas por el banco de la republica de Colombia durante los años 2007, 2008, 2009.

Operaciones de Compra - Venta de Divisas del Banco de la República  
(Millones de Dólares)

Concepto	2007	2008	2009
	Acumulado Ene-Dic	Acumulado Ene-Dic	Acumulado Ene-Dic
<b>Compras</b>	5.081,9	2.381,3	539,4
Opciones Put	554,5	965,5	539,4
Para Acumulación de Reservas Internacionales	0,0	450,0	0,0
Para el Control de la Volatilidad	554,5	515,5	539,4
Subastas de Compra Directa	0	1416,8	0
Intervención Discrecional	4.527,4	0,0	0,0
<b>Ventas</b>	368,9	234,6	368,5
Opciones Call	368,9	234,6	368,5
Para el Control de la Volatilidad	368,9	234,6	368,5
Gobierno Nacional	0,0	0,0	0,0
<b>Compras Netas</b>	<b>4.713,0</b>	<b>2.146,7</b>	<b>170,9</b>

FUENTE: BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

<http://www.banrep.gov.co/>

Figura 2. Intervenciones realizadas por el BRC operaciones de compra y venta Resumen.

<sup>15</sup> BANCO DE LA REPUBLICA. 14 JULIO 2010 [http://www.banrep.gov.co/politica\\_cambiaria/index.html](http://www.banrep.gov.co/politica_cambiaria/index.html)

**CAPITULO II            ANALISIS            HISTORICOS            AL  
COMPORTAMIENTO DE LA TASA  
REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

## **ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA AÑOS 2007, 2008 Y 2009.**

Para la elaboración de un análisis detallado sobre el comportamiento la *tasa representativa del mercado (TRM)* durante los últimos tres años que para el presente trabajo serán los años 2007, 2008 y 2009, es importante utilizar los análisis más empleados por parte de los profesionales. Es decir, los estudios del comportamiento del precio de un determinado activo financiero basados en análisis técnicos, fundamentales y estadísticos. Estos análisis harán que la información sea presentada en forma clara y completa.

Se efectuará un análisis técnico sobre el comportamiento de la TRM en Colombia como primer paso en el desarrollo del proyecto. Debido a que se consideró que por medio de la utilización de estas herramientas se pueden identificar puntos, tendencias y fluctuaciones que serán de gran utilidad para análisis posteriores como es el caso de los análisis de tipo fundamental.

### **ANALISIS TECNICOS SOBRE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO.**

El análisis técnico se inicio en el siglo XIX, cuando las empresas no tenían las mismas obligaciones de proporcionar información sobre sus estados financieros y prácticamente la única información fiable y disponible era el propio mercado. En estas condiciones una de las herramientas más relevantes eran los gráficos o charts. Los charts son herramientas básicas para el analista técnico y han sido desarrollados en multitud de formas y estilos para representar gráficamente lo que sucede con el mercado.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> ALVAREZ GONZALEZ, ALFONSO. ANALISIS BURSATIL CON FINES ESPECULATIVOS. MEXICO, EDITORIAL LIMUSA, 2005.

Igualmente el análisis técnico puede definirse como el estudio la evolución de los precios con el objetivo de predecir su tendencia futura, utilizando una serie de instrumentos cuyo más fuerte exponente son los análisis de tipo grafico. <sup>17</sup>

Varios analistas del mercado de valores consideran que los análisis técnicos son más apropiados para entender y tomar posiciones en el mercado, sus principales partidarios afirman que solo es necesario el análisis técnico debido a que el mismo mercado se encarga de ajustar toda la información en el momento y es posible anticiparse a los movimientos del mercado.

### **Grafico Lineal a la Tasa Representativa del Mercado (TRM)**

Así como un cardiograma muestra la salud que presenta un paciente, un grafico como el lineal sobre un determinado índice, acción o divisa representa la salud económica de este producto financiero. Por tal motivo los gráficos lineales son muy importantes para un analista debido a que le dan a conocer en primera instancia el rumbo precio, mostrando a la vista el comportamiento lógico o ilógico del mercado y la percepción de las masas inversoras.



Figura 3. Grafico Lineal para el comportamiento de la Tasa Representativa del Mercado en Colombia periodo 2007 - 2009.

<sup>17</sup> ALVAREZ GONZALEZ, ALFONSO. ANALISIS BURSATIL CON FINES ESPECULATIVOS. MEXICO, EDITORIAL LIMUSA, 2005

Como se observa en la figura anterior, el comportamiento de la tasa representativa del mercado durante el periodo comprendido entre el año 2007 y 2009 presenta una tendencia primaria negativa, sin embargo, se detectan diferentes tendencias secundarias de tipo alcista y bajista. Esta situación hace que aunque la tendencia primaria sea de tipo bajista, la grafica general del precio de la TRM presenta una predisposición hacia un comportamiento cíclico, hecho que desde el punto de vista técnico referencia la existencia de soportes y resistencias para el precio de la tasa representativa del mercado (TRM).

### **Aplicación de resistencias y soportes para la TRM**

La creación de soportes y las resistencias, es uno de los principios más utilizados por los analistas técnicos del mercado de valores y sirven para informar a los inversionistas el momento donde deben entrar o retirarse del mercado. Estos tecnicismos son creados en la mayoría de los casos a concepto propio por cada operador del mercado y varían según sus supuestos y observaciones.

Un soporte es una línea creada por un analista del mercado a un determinado horizonte de tiempo donde se busca ubicar que en esta línea concilien diferentes puntos donde el precio presentaba una tendencia a la baja, giro en torno al alza. Por otro lado las resistencias son igualmente líneas creadas por un analista del mercado a un determinado horizonte de tiempo donde caso contrario al soporte se busca puntos donde el precio presentaba una tendencia al alza y giro en torno a la baja. Por lo general los soportes y resistencias se aprecian en los registros mínimos o máximos de precio respectivamente.

**Determinación de soportes y resistencias para el precio de la TRM, periodo comprendido entre el 2007 y 2009.**

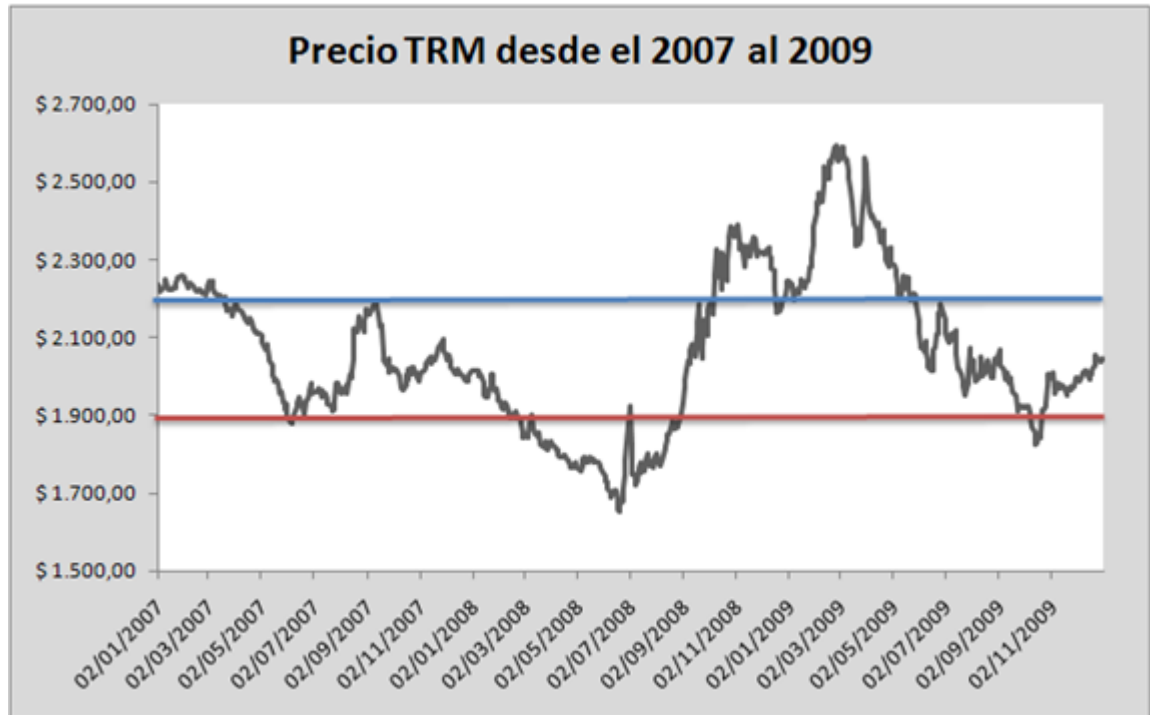


Figura 4. Bandas de Soporte y Resistencia establecidas periodo 2007 – 2009. Creación Propia

Al observar la figura anterior, se observa que a pesar que el precio registro una alta volatilidad durante estos años, es posible determinar una banda en común la cual consta de la siguiente información.

*ID: Comportamiento  
general del precio*

Precio para la TRM fijado	
Soporte	Resistencia
\$ 1.900,00	\$ 2.200,00

Según lo anterior, para un inversionista es atractivo comprar dólares cuando el precio se encuentra cercano a los \$1.900 COP/USD y por otra parte le resulta beneficioso vender dólares cuando el precio este cercano a los \$2.200 COP/USD.

Sin embargo se debe referenciar que como en el caso de las tendencias, las bandas de precio se presentan en dos tipos primarias y secundarias, de tal forma que la banda anteriormente presentada será la banda primaria de precio, la cual muestra a nivel global los puntos mínimos y máximos que se deben considerar en el momento de realizar una inversión de compra o venta de dólares.

Igualmente se detallara cada año con el objeto de localizar las bandas de precio secundarias, esto motivo de que por cuestiones de tipo fundamental hay posibilidades que el precio haya generado bandas durante cortos periodos de tiempo.

#### Determinación de soportes y resistencias para el año 2007.

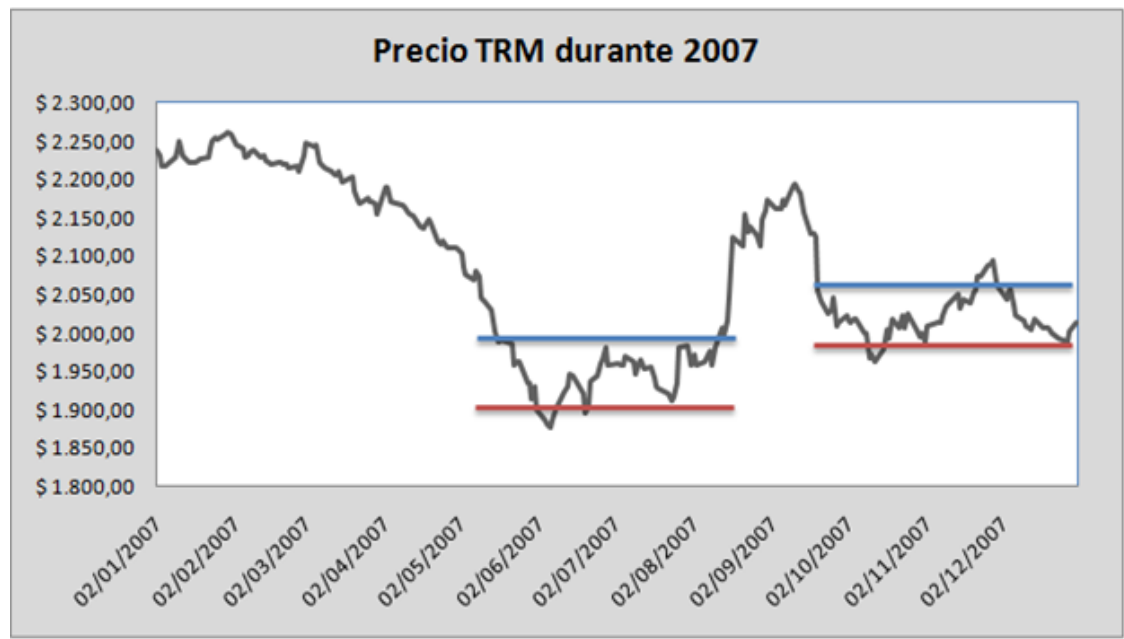


Figura 5. Gráfico Lineal para el precio Tasa Representativa del Mercado durante el 2007. Creación Propia

Teniendo en cuenta el gráfico 4, se observa que durante el primer semestre del año 2007 se presentó una revaluación del peso colombiano con respecto al dólar esta tendencia secundaria puede igualmente ser observada en el gráfico 3. Para los



meses posteriores se presentó una devaluación del peso frente al dólar este comportamiento permaneció en el mercado hasta la segunda semana del mes de septiembre cuando nuevamente el precio del dólar registró un devaluación con respecto al peso colombiano.

Por otra parte al observar la grafica 4, se aprecia que se pueden identificar soportes y resistencias para diferente periodos de tiempo durante el 2007. Al señalar estas líneas en la gráfica se evidencia que el precio de la TRM se encuentra dentro de una banda durante este lapso de tiempo.

De esta manera podemos ubicar que durante este año se presentaron dos bandas que serán nombradas para el desarrollo de este trabajo como Banda#1 2007 y Banda#2 2007, y presenta las siguientes características.

*ID: Banda#1 2007*

Fecha		Precio para la TRM fijado por observacion	
Inicial	Finaliza	Soporte	Resistencia
14/05/2007	13/08/2007	\$ 1.900,00	\$ 2.000,00

*Figura 6. Banda #1 2007. Análisis Técnico a la TRM. Creación propia*

Durante el tiempo que los precios de las operaciones se movieron dentro de esta banda se registraron:

- Un rompimiento de la línea de Soporte, sin embargo el precio regreso en jornadas posteriores a la banda y además por la débil variación del precio de la TRM, se considera que este comportamiento no es altamente significativos como para ser analizado en una mayor medida.

*ID: Banda#2 2007*

Fecha		Precio para la TRM	
Inicial	Finaliza	Soporte	Resistencia
25/09/2007	28/12/2007	\$ 1.960,00	\$ 2.060,00

*Figura 7. Banda #2 2007. Análisis Técnico a la TRM. Creación propia*

Durante esta banda, se presentaron dos rompimientos un primer rompimiento en la línea de soporte y un segundo rompimiento en la línea de la resistencia, igual que en el caso anterior estos rompimientos no son altamente significativos debido a características como duración y diferencial de valor del precio.

Las bandas anteriores presentaron una alta similitud con respecto al tiempo de permanencia para cada banda, de igual manera, se observa que luego de permanecer aproximadamente 4 meses en la banda#1 2007 el valor de la moneda americana presentó un incremento en el mercado, para luego en jornadas posteriores presentar una revaluación del peso colombiano frente a la moneda extranjera, con lo cual el precio del dólar estadounidense cayó ubicándose nuevamente en una banda diferente, esta vez presentando precios de soporte y resistencia superiores a los de la banda anterior.

Los factores que ocasionaron la salida del precio de la TRM de las respectivas bandas serán analizados posteriormente en el análisis fundamental, motivo a que resulta propicio examinar estas situaciones en el mercado desde el punto de vista de la información que el mercado tenía a su disposición.

**Determinación de soportes y resistencias para el año 2008.**

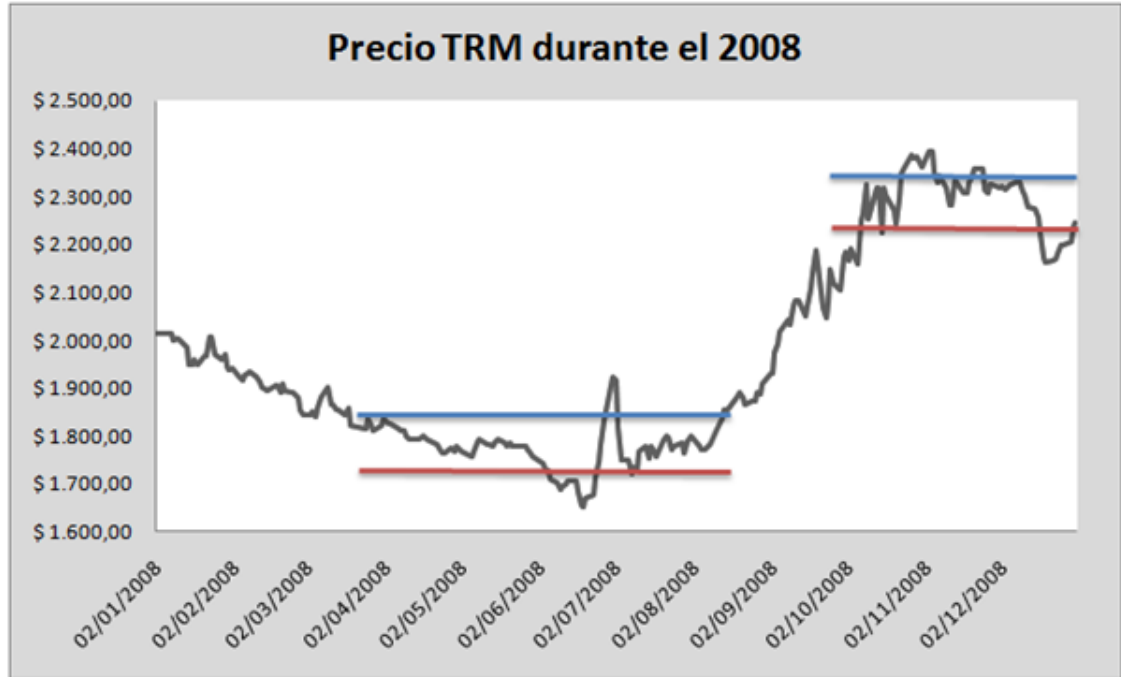


Figura 8. Grafico Lineal para el precio Tasa Representativa del Mercado durante el 2008. Creación Propia

Al observar la grafica del año 2008, se detalla que en el primer semestre del año se caracterizó por una tendencia bajista seguido a esto se presento una fuerte volatilidad en el precio durante la primera semana del mes de julio y después de esa situación el precio registro un cambio de tendencia hacia el alza que se mantendría hasta finalizar el año. Además, se pueden precisar la existencia de dos bandas en la gráfica, estas bandas presentan valores en las líneas de soporte y resistencia diferentes a las presentadas durante el año 2007, para efectos de este trabajo denominaremos a estas bandas, Banda#1 2008 y banda#2 2008 respectivamente.

ID: Banda#1 2008

Fecha		Precio para la TRM	
Inicial	Finaliza	Soporte	Resistencia
25/03/2008	11/08/2008	\$ 1.740,00	\$ 1.840,00

Figura 9. Banda #1 2008. Análisis Técnico a la TRM. Creación propia

- Durante el periodo donde el precio de la divisa se transó entre la banda#1 2008 se registraron dos rompimientos, uno en el soporte y uno en la resistencia, los cuales presentan cortos periodos de duración y distanciamiento del precio. Sin embargo estos rompimientos se encuentran muy seguidos en la banda lo cual es evidencia de una alta volatilidad en el mercado la cual podría estar ligada a acontecimientos de tipo fundamental que generan la alta bursatilidad y la indecisión del precio del dólar estadounidense. Esta situación será analizada más detalladamente en el análisis fundamental objetando los posibles supuestos que generaron esta situación en el mercado.

Igualmente, cuando el precio rompe la resistencia, se puede observar una vela característica de indecisión, cambio de tendencia y de alta confiabilidad, muy similar a la vela *doji* llamada Long Upper Shadow (larga sombra superior), luego de presentarse esta situación el precio tiende a regresar a la banda.

*ID: Banda#2 2008*

Fecha		Precio para la TRM	
Inicial	Finaliza	Soporte	Resistencia
08/10/2008	09/12/2008	\$ 2.295,00	\$ 2.365,00

*Figura 10. Banda #2 2008. Análisis Técnico a la TRM. Creación propia*

- Durante esta banda se registró un rompimiento de la resistencia, sin embargo, debido a características de este rompimiento como lo son tiempo en el cual el precio estuvo por fuera de la banda y la poca variación en el precio con respecto a la banda no es considerado para un análisis más profundo debido a que el precio en jornadas posteriores regreso a su respectiva banda.

Por otra parte, el movimiento registrado para las primeras semanas del mes de agosto y posteriores jornadas siguientes será analizado en forma más detallada por

el análisis fundamental debido a que la fluctuación evidenciada durante este periodo conllevo la creación de una nueva banda.

**Determinación de soportes y resistencias para el año 2009.**

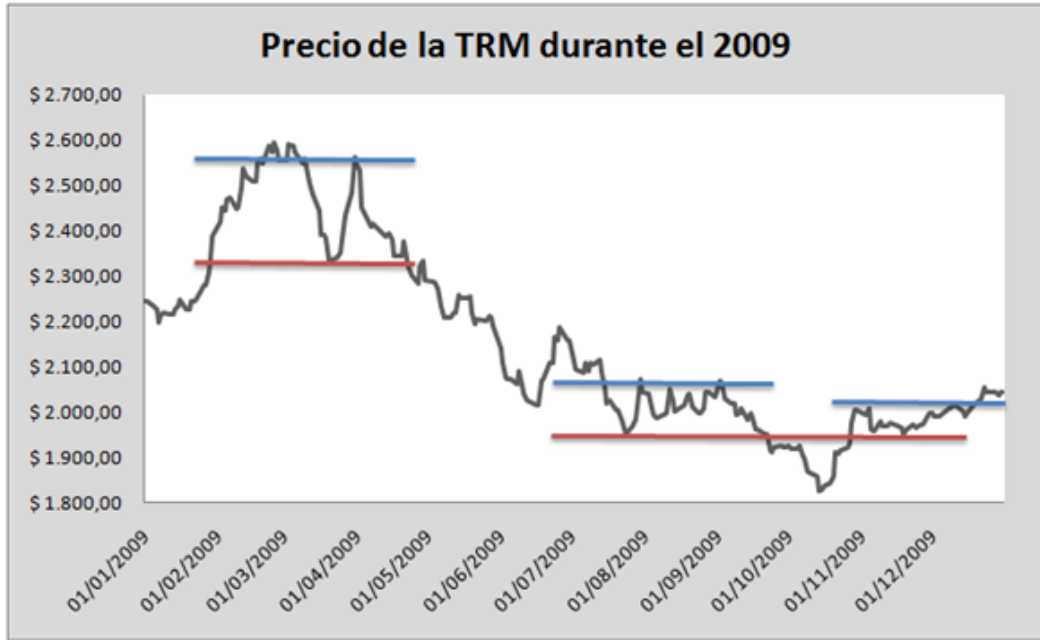


Figura 11. Grafico Lineal para el precio Tasa Representativa del Mercado durante el 2009. Creación Propia

Para el año 2009, se presenta una fuerte tendencia a la baja es decir una revaluación del peso colombiano frente al dólar estadounidense. Por otro lado se observan dos bandas, aunque una de ellas presenta dos distintas resistencias de precio en diferentes momentos, para efectos de este trabajo estas bandas se nombraran como Banda#1 2009 y Banda#2 2009.

ID: Banda#1 2009

Fecha		Precio para la TRM	
Inicial	Finaliza	Soporte	Resistencia
27/01/2009	27/04/2009	\$ 2.320,00	\$ 2.550,00

Figura 12. Banda #1 2009. Análisis Técnico a la TRM. Creación propia

- Esta banda se caracteriza por presentar unos niveles de resistencia y soporte altos, lo cual permite al comportamiento del precio del dólar presentar una alta volatilidad, sin embargo no se registraron fuertes rompimientos en las bandas, hasta el final de la banda donde el precio transado por la divisa estadounidense presento una devaluación frente al peso colombiano.

*ID: Banda#2 2009*

Fecha		Precio para la TRM fijado por		
Inicial	Finaliza	Soporte	Resistencia	Resistencia
10/06/2009	21/12/2009	\$ 1.940,00	\$ 2.060,00	\$ 2.030,00

*Figura 13. Banda #2 2009. Análisis Técnico a la TRM. Creación propia*

- Durante el periodo en que el precio del dólar se transo entre esta banda existieron dos diferentes precios estimados para la banda de resistencias debido a que durante estas jornadas se presentó un rompimiento fuerte en el soporte lo cual a criterio propio desestabilizo la resistencia cuando el precio regreso a su comportamiento promedio, se ajusto a una nueva resistencia. De igual manera como ha sido mencionado anteriormente, estos comportamientos serán analizados en el análisis fundamental en mayor detalle.

## **ANALISIS FUNDAMENTALES SOBRE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO.**

Los análisis fundamentales son estudios que buscan predecir el comportamiento de un determinado titulo por medio de la información a la cual el mercado tiene acceso. Esta información puede ser de ámbito cultural, económico, financiero, político, entre otros e igualmente cualitativa y cuantitativa.

Los analistas fundamentales identifican y clasifican esta información con el objeto de tomar posiciones respeto a sus alternativas de inversión, predecir

comportamientos futuros en los precios y fijar estrategias de inversión óptimas para cuando nuevamente esta información se presente en el mercado.

Sin embargo, no se debe olvidar un factor importante en el análisis fundamental como lo es el factor psicológico en las decisiones de inversión, debido a que como se mencionara posteriormente *llega un momento en donde la única regla válida es comprar, por el contrario en tiempo de crisis el precepto básico pasa a ser vender*<sup>18</sup>, de tal forma, que en un análisis fundamental se podría citar que la emoción y percepción son características claves en la mente de la masa inversora.

La aplicación de análisis fundamentales sobre el comportamiento de la tasa representativa del mercado durante el periodo comprendido entre los años 2007 y 2009, es muy importante debido a que permite reconocer en el mercado los acontecimientos informativos que pueden afectar la conducta del precio, la posición predominante durante el periodo que se generó esa información y las expectativas psicológicas que influían sobre los inversionistas y analistas.

Por otra parte el análisis fundamental sobre la tasa representativa del mercado presenta un problema imprescindible, este problema radica en que no todos los operantes del mercado de valores acceden a la misma información además no todos interpretan esta información de la misma manera. Sin embargo por medio de un análisis fundamental se identificaría la información más importante y conocida traída a los operadores por medio de los medios de comunicación.

Para aplicar un método fundamentalista sobre la TRM durante los años comprendidos entre el 2007 y 2009, se debe comenzar el análisis partiendo de los siguientes conceptos.

---

<sup>18</sup> ALVAREZ GONZALEZ, ALFONSO. ANALISIS BURSATIL CON FINES ESPECULATIVOS. MEXICO, EDITORIAL LIMUSA, 2005

En primer lugar todos los días los medios de comunicación generan masivamente información de cualquier ámbito (cultural, político, económico, entre otros), y esta información es interpretada de diferentes maneras por parte de los operantes, ya que dos inversionistas pueden tomar dos diferentes posiciones de una misma noticia. No obstante la identificación, medición y evaluación de esta información será analizada en mayor detalle en secciones posteriores.

A partir del anterior concepto, la idea de recopilar toda la información dada durante el periodo expuesto al análisis sería un proceso arduo e insostenible, debido a que por referirse a noticias e información histórica es posible que no toda sea localizada, de tal forma que analizando la viabilidad y el sostenimiento de este análisis histórico se objeto por usar el análisis técnico desarrollado anteriormente como plataforma del análisis fundamental de tal forma, que se analizara que situaciones generales se dieron durante los rompimientos de bandas más destacados y los momentos donde el precio de la TRM rompió la banda y se transo en un canal hasta ubicarse en una nueva banda establecida por el autor de este material, igualmente se analizaran variaciones relativas consideradas como significativas o objeto de estudio.

Por último, se citará lo correspondiente al factor psicológico en las masas de inversión, como este factor puede alterar las decisiones de las masas inversoras en el mercado de compra y venta de dólares estadounidenses.

### **Análisis fundamental para el 2007**

Respecto al año 2007, el análisis fundamental permitirá estudiar en mayor detalle las situaciones de orden nacional o internacional presentadas en los rangos establecidos para este año.



Como primer estudio se analizará el comportamiento del precio presentado en fechas anteriores a ubicarse en la banda#1 2007, banda ya establecida por el estudio técnico para el presente trabajo.

El rango establecido para este periodo sujeto al análisis fundamental corresponde entre el día 02-04-2007 y el 07-05-2007, motivo a que durante este intervalo de tiempo el precio de la moneda presenta un comportamiento con tendencia a la baja más significativo que los días anteriores.

Durante este intervalo de tiempo, las noticias presentadas por los medios de comunicación que desde un punto de vista pueden influir en las expectativas y las decisiones de los operantes del mercado de dólares son las enmarcadas en los de este trabajo.

En síntesis, lo sucedido durante estas jornadas donde el peso colombiano presentó una revaluación frente al dólar estadounidense, es panorama enmarcado por constantes noticias en medios de comunicación sobre la entrada de capitales al país durante el primer trimestre del año y medidas del gobierno para frenar esta situación. Las noticias sobre la entrada de capitales al país son presentadas por los diarios de diversas formas como, el caso de incremento de las importaciones durante el primer bimestre, incremento de la inversión extranjera o buen estado financiero de las empresas locales y extranjeras en el país y balance positivo del turismo durante vacaciones, de igual forma, ante estas publicaciones en los medios, el gobierno anuncia medidas para controlar la entrada de capitales extranjeros especulativos, sin embargo días después se descartaron las medidas lo que conllevó a que el precio de la moneda colombiana mantuviera su rumbo hacia una revaluación.

Este panorama presentado, puede informar a un inversionista o analista el buen estado de la económica colombiana, además se da inicio a los diálogos para un

TLC con Canadá, por otro lado, el BRC sale a comprar dólares lo que hace que el peso se devalué en jornadas posteriores sin embargo la fuerza que llevan los ofertantes del mercado hace que el peso vuelva a apreciarse.

La llegada del valor de la TRM a la banda#1 2007 se da días después de que en los periódicos de circulación nacional remuevan noticias como las citadas anteriormente, lo cual puede considerarse a que los medios de comunicación consideran que esta información para la opinión pública ya no es resaltante y la masa inversora operante en el mercado del dólares ya ha asimilado o desistido de esta información.

Otro comportamiento de la TRM a analizar durante el año 2007 corresponde a la última semana del mes de julio y el mes de septiembre para este año, debido a que durante estas fechas el valor de la tasa representativa del mercado rompió la resistencia del precio y para el mes de septiembre ingreso a una nueva banda nombrada para efectos de este trabajo como banda#2 2007.

El comportamiento durante la última semana del mes de julio del año 2007 estuvo caracterizado por una tendencia al alza en el precio del dólar terminando con el rompimiento de la resistencia del precio establecido. Desde un análisis fundamental esta conducta puede ser interpretada por la siguiente información publicada en los diarios económicos de circulación nacional.

En relación, las publicaciones realizadas por la prensa dan a conocer un horizonte de incertidumbre por la situación de la economía estadounidense, donde aumenta la especulación sobre la moneda de este país generando una devaluación de la moneda nacional, otro factor que contribuye a la devaluación del peso es las fuertes presiones al emisor para que baje las tasas de interés, debido a que como se analizara en sesiones posteriores, se ha observado que en general, cuando anticipadamente se da a conocer al público en general las posibles decisiones que

el emisor debe tomar sobre las tasas de interés, independientemente de la decisión tomada por parte del emisor el peso colombiano se devalúa frente al dólar, y para estas fechas las publicaciones sobre las fuertes presiones al banco de la república generan fuerte especulación en el precio.

Por otro lado, se considera que la inestabilidad de la economía más fuerte del mundo, generada por los primeros datos negativos en el sector de viviendas usadas en Estados Unidos, crean el escenario perfecto para los especuladores que esperarían nuevamente la estabilidad de la economía norteamericana para cerrar sus posiciones. Igualmente se observa una nueva publicación sobre el buen panorama de la inversión extranjera en el país, pero esta noticia no tiene mayor impacto en el mercado, posiblemente por el mismo grado de trascendencia lo que se consideraría que noticias de estabilidad económica presentan mayor impacto que noticias de inversión.

Estas características contribuyeron a que en el mercado se presentara un comportamiento al alza en el precio durante las jornadas posteriores.

Para el mes de septiembre del 2007 el comportamiento de la TRM presentó una tendencia bajista. La información recolectada durante este periodo muestra un escenario donde las noticias giran en torno a dos situaciones internacionales como lo es el caso de la inestabilidad de la economía estadounidense luego de que varias compañías mostraran escenarios de pérdidas e igualmente analistas informan sobre una fuerte crisis en el sector inmobiliario y de la posibilidad que se expanda a otros sectores de la economía.

Otra situación ocurrente es sobre el comportamiento al alza del precio del petróleo ligado al pronunciamiento de la OPEP sobre el no incremento en la producción de barriles con el objeto de que el precio del petróleo logre llegar a los 100 dólares.

Estas situaciones informarían sobre una posible alta correlación entre el precio del petróleo y el dólar estadounidense.

### **Análisis fundamental para el 2008**

Antes de empezar a analizar la información que influyo en el mercado en los días donde se registraron fuertes rompimientos de bandas y posterior traslado a una nueva banda, se aplicara el análisis fundamental a una situación presentada en la banda#1 2008 durante la cual se presentó una fuerte especulación sobre el precio al interior de la banda lo que conllevó a dos rompimientos de las líneas de soporte y resistencia, una tras otra. Lo cual es evidencia de una alta bursatilidad en el mercado, este comportamiento se tratara de explicar por medio del análisis fundamental.

La situación anterior, comprende entre un rango de días establecidos por el autor de este material, que cubre desde el día 20-06-2008 al 08-07-2008.

La primera etapa de esta situación se caracterizo por una tendencia al alza en el precio de dólar y las noticias más resaltantes publicadas por los medios de durante este lapso de tiempo donde la tendencia es al alza, se encuentran relacionadas con factores como petróleo, dificultades en la economía estadounidense.

Con respecto al petróleo la información recolectada de los diarios presenta una atmósfera tensa debido a que el precio del barril no cede en los mercados internacionales, sin embargo Arabia Saudí informa el uso de mayores medidas para frenar la caída del precio del crudo.

Por otro lado, la caída en las cifras de consumo estadounidense alarman nuevamente al gobierno norteamericano y de igual forma es publicada una información sobre la grave situación del sector inmobiliario americano. Desde el

punto de vista nacional el gobierno informa sobre la ampliación del plan Vallejo, otra información publicada es un informe sobre la consideración de seguridad en el país para los empresarios donde ellos dan a conocer que no son optimistas con las políticas de seguridad democrática y se hace mención a que la violencia ha aumentado en el país.

De igual forma es posible que un factor importante que contribuyo a que el precio del dólar se encontrara en un mercado alcistas es la fuerte especulación que existe ante las medidas del emisor, como se mencionara en el trabajo antes de un pronunciamiento por parte del emisor independientemente de la decisión que se tomara sobre las tasas de referencia el precio del dólar tiende a encontrarse en un mercado al alza.

Una declaración del ministro de hacienda donde cita, que para enfrentar el precio del dólar es necesario reducir el gasto público y no alterar las tasas de interés que pueden ocasionar más dificultades en la economía generan fuertes presiones al emisor. Estas declaraciones hacen que el precio del dólar americano se revalué en días posteriores lo cual demuestra que el precio del dólar es susceptible a las declaraciones del gobierno.

Es de considerar que la grave situación de la economía estadounidense es la principal causa de la devaluación del peso colombiano durante este rango establecido, debido a que considero que ante fuertes noticias como las presentadas sobre la situación de la economía estadounidense crean un campo de inversión para nuevos inversionistas que esperan obtener fuertes ganancias cuando el mercado estadounidense se recupere, y de igual forma el precio del dólar se encuentra ubicado por debajo de los 2000 pesos lo cual hace atractivo la idea de invertir en el país americano.

En la segunda etapa de esta situación se presenta una fuerte apreciación del peso colombiano frente al dólar, lo cual por observación al análisis técnico podría considerarse como un comportamiento normal del precio reintegrándose a la banda, sin embargo cuando se observa las variaciones relativas del precio durante esas jornadas se presenta la existencia de cambios en el precio atípicos a los generalmente presentados durante el año.

fecha	Precio TRM	Variacion Historica
02/07/2008	\$ 1.915,44	
03/07/2008	\$ 1.818,60	-5,0558%
07/07/2008	\$ 1.748,43	-3,8585%
08/07/2008	\$ 1.719,48	-1,6558%

Figura 14. Una mirada a un comportamiento de alta volatilidad para la TRM. Creación propia

Considerando lo anterior al observar la información de tipo fundamental, se evidencia la existencia de hechos resaltantes durante estas jornadas como lo es que para el día 02-07-2008 se dio la operación jaqué, la cual repercutió en el mercado para los días posteriores.

Esta situación nuevamente da a conocer que el mercado de dólares es muy susceptible a decisiones del gobierno y políticas directamente relacionadas con el riesgo país.

Por otra parte, también durante este periodo se realiza una publicación sobre el apoyo al proceso reeleccionista por parte de los gremios.

Luego del rompimiento de la banda#1 2008 el precio entro en un canal hasta ubicarse por encima 2250 pesos por dólar para empezar a tranzarse en la banda#2 2008 con los respectivo valores fijados anteriormente. Este comportamiento de

devaluación del peso puede ser interpretado por la información recolectada en de los diarios de circulación nacional.

Nuevamente la información sobre la inestabilidad de la economía estadounidense es el hecho más enmarcado por los diarios y como hemos observados en análisis anteriores este factor es un alto contribuyente para que el precio de la moneda colombiana se devalué frente al dólar.

Por otro lado el precio del petróleo también juega un papel importante para los diarios, y la idea de centrar el precio en 100 dólares el barril es altamente mencionada por la OPEP, este factor podría favorecer a que la crisis financiera del principal país consumidor de petróleo se agrave.

### **Análisis fundamental para el 2009**

En relación al año 2009 desde la perspectiva de un análisis fundamental es importante resaltar el periodo comprendido entre el mes de abril y junio del año en este año motivo a que durante este intervalo de fechas el precio del dólar se devaluó en el mercado colombiano, sin embargo es durante el mes de abril que se produce el rompimiento de la banda de soporte e inicia el comportamiento a la baja de precio.

Las noticias más relevantes señaladas durante el mes de abril sitúan al país en un panorama de tensión en la balanza comercial más específicamente en las exportaciones del país, escenario ocasionado por la crisis financiera y un nuevo agente conocido como la gripe porcina que hace temblar el mercado y en especial el sector turismo. De igual forma los medios de comunicación dan énfasis a las medidas de proteccionismo que están siendo asumidas por diferentes países como medida para enfrentar la crisis financiera, el incremento en la deuda pública también es tema en la mesa nacional, por otro lado, la política de seguridad

democrática obtiene un punto positivo con la captura de alias “Don Mario” paramilitar y narcotraficante en la lista de los más buscados en Colombia factor que genera una apreciación del peso en el mercado como se ha mostrado en casos anteriores.

Por último, es de resaltar que la tendencia bajista del precio del dólar en el mercado terminó durante la segunda semana del mes de junio donde se registro una noticia que informaba que los falsos positivos iban a tener un alto impacto a nivel de tratados económicos. Por otra parte el gobierno afirmo que las ejecuciones extrajudiciales son actos que empañan la seguridad democrática. Se ha resaltado en casos anteriores hechos positivos que generan confianza en las estrategias del gobierno generan una apreciación del peso en el mercado, en contraposición factores y acontecimientos negativos del gobierno generan una devaluación del precio del peso en el mercado.

En resumen en el momento de presentarse este cambio de tendencia no fue altamente influenciado por la noticia de las ejecuciones extrajudiciales citada anteriormente, lo que aconteció fue que el mercado ya había asimilado el problema de las exportaciones y gripe porcina y se encontraba en un momento de especulación buscando una noticia que lo hiciera retornar un camino alcista.

Otro evento a considerar durante el 2009 desde la óptica fundamental son los sucesos ocurridos durante la Banda#2 2009, donde se registra un fuerte rompimiento del soporte de precio establecido por el autor de este trabajo. Igualmente el precio registro un mínimo de precio para ese año y por último el precio regreso a la banda pero fue establecida una nueva resistencia al precio del dólar estadounidense.

Durante el periodo en que acontecieron estos hechos, las noticias en los medios de comunicación hacían énfasis en buen desempeño de las empresas nacionales para



resistir la crisis financiera, los buenos resultados que la bolsa de valores presentaba en sus cifras, el ingreso de capital externo al país y las intervenciones del ministro de hacienda solicitando el grado de inversión al país fueron los factores que contribuyeron al que el precio del peso se revaluara en los mercados.

Desde el punto de vista político la popularidad del presidente Álvaro Uribe Vélez se ubica en el 70% lo cual anuncia el buen grado de aceptación del presidente en el país. Por otra parte la débil y lenta recuperación de la economía estadounidense y la aversión al riesgo que aun existe en el mercado generan que varios inversionistas busquen nuevos mercados lo que genera un debilitamiento global del dólar estadounidense y por ende una revaluación de peso colombiano.

Para los primeros días del mes de octubre es publicado un análisis económico donde se cita "*Peso fuerte, es el momento de pagar deudas en dólares*". De igual forma el presidente de la república hace un llamado al Emisor para que tome medidas frente la caída del dólar, desde el punto de vista fundamental se considera que estas noticias propiciaron el camino alcista en el precio de la moneda registrado días posteriores a su publicación. El precio regresara a la banda#2 2009 sin embargo registra un nuevo precio en la resistencia establecida.

## **ANALISIS ESTADISTICO SOBRE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO.**

Una vez realizados los respectivos análisis técnico y fundamental es importante realizar un análisis estadístico sobre la Tasa Representativa del Mercado en Colombia.

Se realizaran las respectivas medidas estadísticas más utilizadas para el análisis de una variable, medidas que son frecuentemente utilizadas en el mercado financiero.

### **Informe Estadístico de la TRM 2007-2009.**

Para realizar un análisis estadístico al comportamiento de la TRM, es indispensable realizar los respectivos análisis a las variaciones porcentuales de los precios de la TRM, motivo a que ajustar estos análisis a los precios de la TRM se obtendría resultados de tipo informativos pero no resultados verídicos, en palabras de Kendall y Stuart: “una relación estadística sin importar que tan fuerte y sugestiva sea, nunca podrá establecer una conexión casual, las ideas de casualidad deben venir de ideas externas, y en último término de una u otra idea”<sup>19</sup>.

Significando que no es solo el hecho de poder determinar las correspondientes medidas estadísticas si no que la información generada debe poseer una lógica común. Al determinar respectivas medidas sobre precios no poseería un sentido apropiado desde el punto de vista de un inversionista.

El resumen estadístico a las variaciones relativas de la Tasa Representativa del Mercado es el siguiente.

---

<sup>19</sup> Damodar N. Gujarati; Econometria; Cuarta Edicion; pag 22 editorial Mc Graw Hil.l

<i>Tasa Representativa del Mercado</i>	
Media	-0,0070%
Error típico	0,0378%
Mediana	-0,0267%
Moda	0
Desviación estándar	1,0291%
Varianza de la muestra	0,0106%
Curtosis	3,93508248
Coefficiente de asimetría	0,16755547
Rango	10,3888%
Mínimo	-5,4668%
Máximo	4,9220%
Suma	-5,1752%
Cuenta	741
Cuartil 1	-0,5592%
Cuartil 3	0,4801%
Rango Intercuartilico	1,0393%

Figura 15. Resumen de estadística descriptiva para las variaciones relativas de la TRM. Creación propia

Teniendo en cuenta la información presentada anteriormente, la media registrada para las variaciones relativas de la TRM registra un valor cercano a cero ubicándose en -0.0070%, un valor poco atractivo desde la óptica de inversionista que desee realizar posiciones a largo plazo utilizando el tipo de cambio de peso/dólar, esta situación se presenta debido a que el mercado cambiario por lo observado en las grafica lineal desarrollada al inicio de este trabajo presenta un comportamiento cíclico.

La desviación registrada detalla que la TRM presenta fuerte volatilidades o cambios de variaciones teniendo en cuenta la media registrada.

Por otra parte el histograma presentado para la variable presenta una concentración de los datos cercano a la media y además una curtosis cercana a las considerada para una distribución de tipo normal (curtosis = 3)<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Medición y Control de Riesgos Financieros; Alfonso de Lara Haro; pág. 30. Editorial LIMUSA.

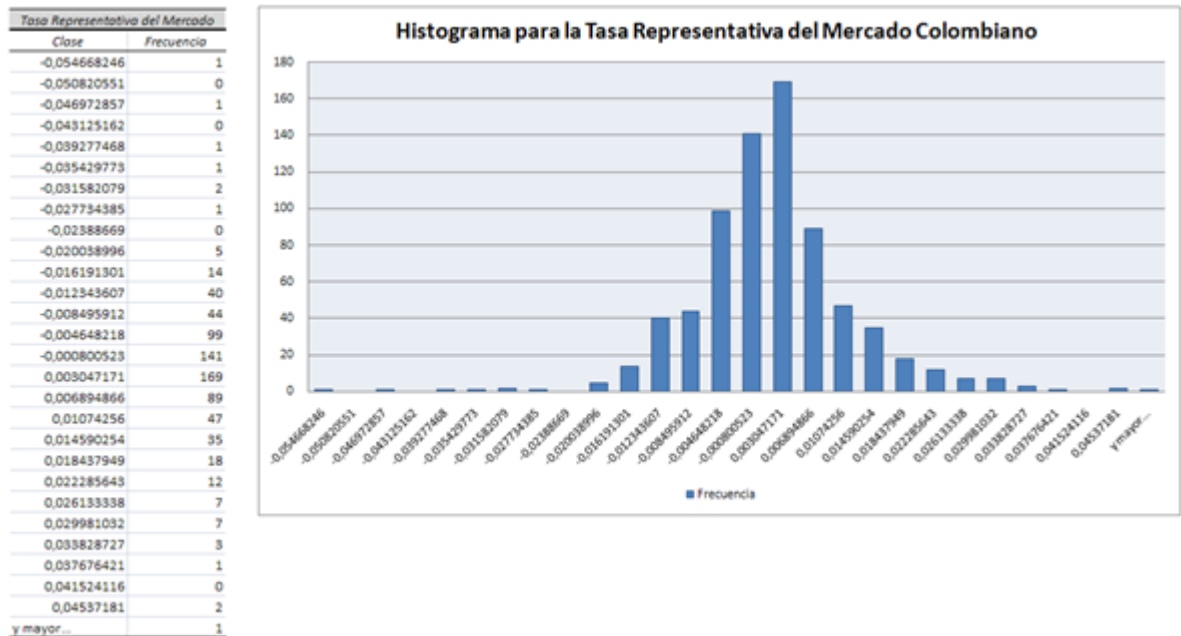


Figura 16. Histograma para la Tasa representativa del Mercado. Creación propia

El histograma anterior permite considerar la posibilidad que la TRM presente un comportamiento de tipo normal en la distribución de los datos por tal motivo es necesario la realización de una prueba para confirmar la normalidad de la variable.

Igualmente se desarrollo la prueba Jarque-bera con el objeto de determinar si el precio de la TRM durante el periodo comprendido entre el 2007 y el 2009, registrando los precios diarios presentaba una distribución normal de los datos. Obteniendo los siguientes resultados.

Prueba Jarque Bera	481,562732
Valor critico Prueba Chi <sup>2</sup>	5,99146455
Nivel de confianza	5%
Grados de libertad	2
Ho: la variables se comporta como una Distribucion Normal	
H1: la variables no se comporta como una Distribucion Normal	
decision	Rechazo Ho
H1: la variables no se comporta como una Distribucion Normal	

Figura 17. Prueba Jarque Bera comprobación de distribución normal en el precio de la TRM. Creación Propia

Aunque los estadísticos como media, mediana, curtosis y coeficiente de asimetría indican una posible distribución de tipo normal de los datos la prueba descarta esta hipótesis, informando que el comportamiento de las variaciones relativas para la TRM no presenta un comportamiento normal.

## EL FACTOR PSICOLÓGICO EN LAS DECISIONES DE INVERSIÓN

*“Llega un momento en el mercado donde la única regla valida es comprar o vender”*

**Refrán Bursátil**

El mercado bursátil es un entorno donde participan activamente los inversionistas a través de sus decisiones de compra o venta, a simple vista un ejercicio básico de intermediación. Pero realmente estas operaciones son un proceso de relación humana.

Refiriendo a la humanidad presente en las operaciones, se razona el hecho de que las fluctuaciones no reflejan únicamente los acontecimientos técnicos o fundamentales, sino las reacciones del público ante esos acontecimientos, es decir, la forma en que millones de hombres y mujeres interpretan en forma individual y colectiva, la información que poseen y como afectara en un futuro al país.

Considerando que actualmente el mercado de renta variable está disponible al público en general que tenga entusiasmo de participar y una cierta capacidad económica, este evento genera un numero sin fin de posiciones en el mercado, es decir dos personas pueden tomar posiciones totalmente opuestas partiendo de una misma noticia.

Para muchos autores el hecho de que el mercado sea estocástico agrega el mayor atractivo que es la incertidumbre.

A pesar de que las decisiones son alentadas por el razonamiento del inversor, este sentimiento en ocasiones es manipulado o influenciado por hechos o conciencias colectivas superiores al inversor, cuando esto sucede el inversor pasa a formar parte de una masa psicológica. Se ha demostrado que cuando un individuo participa en un espacio donde observa que otros están tomando diferentes comportamientos, este es influenciado a adaptar estos comportamientos que en ocasiones van en contra de sus criterios, en un acto más que racional, impulsivo. Este comportamiento puede ser apreciado en la naturaleza del ser humano conocido como el Efecto Cardumen.

En los mercados también ocurre este efecto cardumen, para algunas ocasiones, cuando grandes inversionistas empiezan a tomar posiciones determinadas o grandes volúmenes de negociación se presentan, los pequeños y medianos inversores sin conocer lo que ocurre, pero alentados de la fiebre del mercado

siguen a los grandes. En algunos casos estas situaciones generan en el mercado alzas y bajas irracionales a todos los análisis existentes.

En palabras de Charles Mackay “los hombres tienden a nublarse por la euforia, parecen enloquecer de golpe y a la vez, sin embargo, solo lentamente y de uno en uno recuperan la sensatez.”

El mundo de la inversión nos muestra como la naturaleza humana no ha dejado de sucumbir y enloquecer en masa, desde la época de los tulipanes en el siglo XVII, hasta la crisis de los mercados tecnológicos y *Subprime* en nuestra era.

Por otra parte una masa inversora debe reunir las siguientes propiedades:

- ✓ Estar integrada por un número elevado de seres humanos
- ✓ Carácter transitorio, no perdurable en el tiempo
- ✓ No existe relación personal entre sus miembros y la relación va disminuyendo en la medida que el número de personas aumenta.
- ✓ Vibración a un mismo tono a un evento de gran carácter emocional y con contenido rara vez profundo.

Estas propiedades no condicionan que la masa debe existir en un determinado lugar, miles de inversores anónimos pueden desde distintos lugares tomar posiciones influenciados de ciertas emociones de gran intensidad y pueden reunir en un determinado momento las características de una masa psicológica.

Por lo anterior el único vínculo existente entre los inversores es la información a la cual tiene acceso y que alimenta su emoción, de tal forma que los medios de comunicación juegan un papel trascendental en el rol de una masa inversora, como cita *Alfonso Álvarez en su libro análisis bursátil con fines especulativos: un enfoque*

*moderno*, no son los hechos los que afectan la imaginación popular, sino mas bien el modo como se presentan al público en general.

De tal forma, para el mercado puede ser peor una noticia buena mal informada, que una noticia mala bien explicada. Por esta razón, es importante conocer y considerar el factor psicológico que envuelve las inversiones de renta variable incluyendo las operaciones de venta y compra de dólares estadounidenses y por ende el precio de la tasa Representativa del Mercado en Colombia, debido a que a medida que la fuerza psicológica de una respectiva masa especulativa disminuye las presiones sobre el precio lo harán, en el mercado de valores existe un dicho “cuando el público lo sabe todo una noticia o rumor ya no es interesante” e igualmente “compra con el rumor vende con la noticia”. Estos son refranes que sustentan la existencia de la psicología de la masa inversora en el mercado de valores.



**CAPITULO III.**

**DETERMINACION Y ANALISIS DE LAS VARIABLES.**

Los estudios realizados al historial de la tasa Representativa para los últimos tres años, sirven como base fundamental para identificar algunas variables asociadas a la Tasa Representativa del Mercado para Colombia.

Asimismo, el conocimiento adquirido por el autor en el desarrollo de su carrera profesional como Ingeniero Financiero y diferentes consultas realizadas a docentes y profesionales conocedores del mercado de renta variable, permitieron conocer algunas variables factibles de pautar influencia en el comportamiento de las transacciones de compra y venta de Dólares Estadunidenses, por ende en el precio de la Tasa Representativa del Mercado.

Una vez realizadas las diferentes consultas que permitieron descartar algunas consideraciones efectuadas y tener en cuenta cifras no observadas, fue posible la determinación de las variables pensadas para la determinación del precio de la Tasa Representativa del Mercado en Colombia.

Conocer las características de cada una de las variables seleccionadas y su definición, permite realizar una evaluación más completa sobre estas variables e igualmente apreciar en mayor detalle la posible relación estadística entre la variable y la TRM.

### **VARIABLES CUANTITATIVAS IDENTIFICADAS.**

El procedimiento que se desarrollará. Será definir la variable cuantitativa y el tipo de vínculo presuntivo vínculo esperando entre la variable y el precio de la TRM.

Seguido a esto se presentarán los aspectos básicos de la estadística descriptiva que posee cada una las variables, igualmente se aplicaran procesos estadísticos que permitan conocer la relación entre la variable y la TRM. Por último se

resumirán los resultados obtenidos contra los esperados y se evaluará su consideración en el modelo de regresión que se desarrollara.

Para efectos de los correspondientes análisis que se efectuarán a estas variables, se optó por utilizar la publicación que tenga lugar para la variable y no las variaciones relativas, absolutas o logarítmicas que son posibles de determinar utilizando el dato publicado.

Esta consideración está fundamentada en la amplitud que existe entre la publicación de cada dato. Además la observación y el análisis sobre datos históricos permitieron determinar los siguientes supuestos.

- La publicación de una cifra económica que por lo general no posee una frecuencia diaria, impacta en el mercado en el corto plazo, este impacto varía dependiendo por lo general de la asimilación y psicología que las masas tengan sobre estas variables.
- Se evidencia una mayor correlación cuando se analizan los valores o precios de una cifra económica contra la TRM, que cuando se analizan las variaciones que se pueden determinar para cada variable.

### **Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC).**

#### ***Definición de la Variable***

Representa el comportamiento de las acciones más líquidas de la bolsa de valores de Colombia tiene en cuenta aspectos como (rotación y peso ponderador), es calculado desde el 3 de Julio del 2001 con valor inicial de 1000 punto es

rebalanceado trimestralmente (es decir, el número de compañías que lo conforman varia), considerado como un índice de liquidez del mercado<sup>21</sup>

### ***Frecuencia y Publicación***

El IGBC es publicado por la Bolsa de Valores de Colombia, en forma diaria.

### ***Expectativa esperada frente a la TRM.***

La asociación esperada frente a la TRM es una relación inversa, motivo a que se considera que buenos resultados presentados por parte del IGBC, representan un buen desempeño de la economía y genera atracción del mercado local en el extranjero, situación que genera que la moneda local sea “codiciada” por parte del público y su precio tienda a apreciarse con respecto al dólar americano, igualmente caídas del índice generan un efecto contrario.

### ***Análisis Estadístico de la Variable***

Considerando que el IGBC es una variable estocástica, que posee la característica caminata aleatoria, igualmente es de tipo no estacionaria (su media y varianza no son constante en el tiempo).

No es recomendable representar un resumen de estadística descriptiva básico para la variable, por sus características la variable presenta diferentes valores para sus aspecto estadísticos en diferentes momentos (ejemplo, la variable registra una media móvil, al realizar un promedio aritmético simple el resultado puede ser muy por debajo o por encima del valor real del mercado, y por conocimiento lógico la variable no se desplazara a su media para un día.

---

<sup>21</sup> Bolsa de Valores de Colombia, [www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral](http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral)

Un resumen Estadístico solo sería de carácter informativo debido a que al considerar como objeto de análisis el precio publicado y no las variaciones absolutas, relativas o logarítmicas de esos precios, este análisis estadístico no dimensiona aspectos como tiempo y tendencias de precio.

Partiendo de lo anterior, en adelante para el caso de variables de tipo no estacionario determinadas por observación (*por lo general, para efectos de este trabajo variables estocásticas que registra caminata aleatoria*) no se realizara resumen estadístico. Para el caso de variables estacionarias se realizaran la visualización de análisis de estadística descriptiva básica.

### **Grafica de serie de tiempo de la variable.**

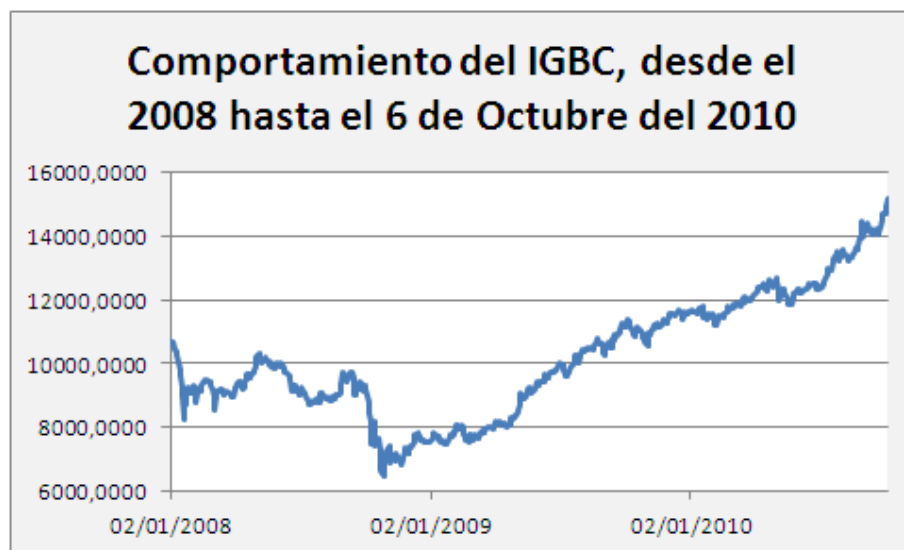
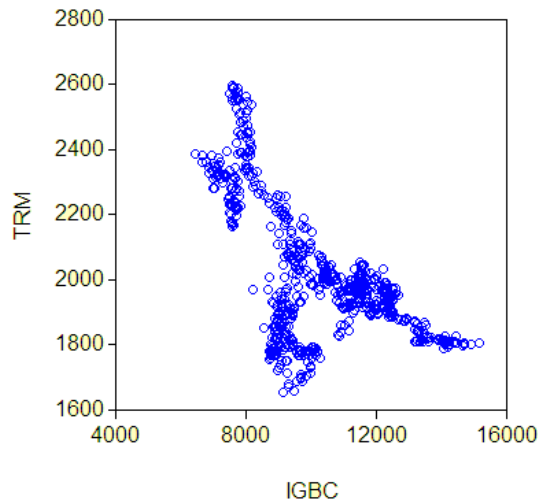


Figura 18. Comportamiento IGBC desde el 01/01/2008 hasta el 06/10/2010. Creación propia.

La grafica anterior muestra una tendencia primaria al alza para el IGBC durante el periodo estudiado, igualmente es posible apreciar una tendencia secundaria negativa registrada a finales del año 2008 y principios del 2009, coincidiendo con la crisis *Subprime* registrada en Estados Unidos durante ese periodo, es posible que a manera que la economía americana se deteriorara el mercado nacional esperara

fuertes retaliaciones en la economía nacional lo que generó la pérdida de valor del índice durante este periodo, citando un refrán bursátil, “*Si, Estados Unidos estornuda a América le da Gripe*”.

La gráfica de dispersión registrada para esta variable con respecto a la Tasa Representativa del Mercado para Colombia es la siguiente.



*Figura 19. gráfica de dispersión de variables (TRM – IGBC). Fuente: Eviews 4.0  
Creación propia.*

Según la gráfica lineal anterior el precio de la TRM con respecto al IGBC registra un vínculo apreciable en la gráfica según el cual a menor sea el precio registrado por parte del IGBC es factible que el precio de la TRM en el mercado cierre al alza.

La situación anterior puede ser justificada teniendo en cuenta existe la posibilidad que en momento en que la Bolsa de Valores de Colombia presente tendencias a la baja los inversionistas trasladen sus inversiones al mercado cambiario, generando una mayor demanda de divisa estadounidense propiciando que una tendencia alcista en este mercado.

	IGBC	TRM
IGBC	1.000000	-0.613228
TRM	-0.613228	1.000000

Figura 20 .matriz de correlación de las variables (TRM - IGBC).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La matriz de Correlación presentada anteriormente indica que la relación que existe entre el precio de la TRM y el IGBC es de tipo inverso ratificando las observaciones realizadas a la gráfica lineal. Por otra parte el Correlación presenta un valor del 61.3228%.

### **Resumen de Resultados.**

Los resultados obtenidos concuerdan con los esperados, en la medida que el IGBC se encuentra al Alza, el precio de la TRM tendera a la baja, situación explicada anteriormente.

## **Dow Jones Industrial Average (DJIA)**

### **Definición de la Variable**

Variable clasificada como no estacionaria por expectación. El DJIA por sus siglas, es un Índice económico estadounidense, resulta de la ponderación de los precios de las acciones de los 30 empresas de tipo industrial más representativas y bursátiles en el mercado (blue-chips) estas acciones son cotizadas en el New York Stock Exchange (NYSE).<sup>22</sup>

También conocido como Dow, es un barómetro de cómo están actuando las participaciones de las compañías más grandes de los EEUU. Es el índice bursátil estadounidense más conocido

<sup>22</sup> Wikipedia, enciclopedia libre, Octubre 8 del 2010, [http://es.wikipedia.org/wiki/Dow\\_Jones\\_%26\\_Company](http://es.wikipedia.org/wiki/Dow_Jones_%26_Company)

### ***Frecuencia y Publicación***

Es publicado por Dow Jones & Company una empresa estadounidense que publica información financiera. Su publicación es diaria.

### ***Expectativa esperada frente a la TRM.***

Teniendo en cuenta que el Dow, es un indicador de la economía Estadunidense se esperaría que en la medida que el DJAI se encuentre en terreno positivo reflejando un buen desempeño de la economía y en especial del sector industrial americano, el dólar sería más “codiciado” en el mercado generando su reevaluación y por ende la devaluación del peso.

### ***Análisis Estadístico de la Variable***



*Figura 21 .comportamiento del Dow Jones Industrial Average. Creación propia.*

Teniendo en cuenta la gráfica anterior, el DJIA presento una fuerte tendencia bajista durante finales del año 2008 y durante el primer semestre del 2009, esta situación se presentó motivo a la crisis de la economía estadounidense presentada durante estos respectivos periodos.



Para el 2010 el recorrido marcado por el DJIA presenta una tendencia al alza, recuperando lo que pronostica un periodo de recuperación de valor perdido durante el periodo de crisis económica.

La correlación presentada entre las variables fue la siguiente.

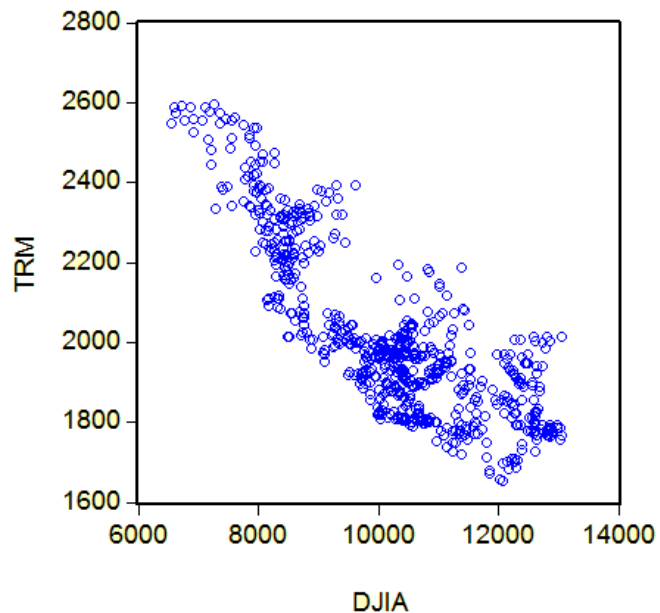


Figura 22. Grafica de dispersión de variables ( $TRM - \hat{DJIA}$ ). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La grafica anterior, permite apreciar que argumentar que existe aparentemente una alta asociación entre el DJIA y la TRM, informado que en la medida que el DJIA pierda valor la TRM tendera al alza, es decir habrá una devaluación del peso colombiano frente al dólar.

Al obtener esta grafica de dispersión, es posible apreciar que existe una fuerte fuerza de asociación de tipo negativa entre las variables, esta consideración se basa en los siguientes resultados para la matriz de correlación

	DJIA	TRM
DJIA	1.000000	-0.819783
TRM	-0.819783	1.000000

Figura 23 .matriz de correlación de las variables (TRM - ^DJJ) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

### **Resumen Resultados.**

Los resultados obtenidos en análisis, presentan disparidad con los esperados puesto, se podría inferir que los inversores cuando ven una caída en la economía estadounidense, suponen que nuevamente se recuperara en el mediano plazo que al ser considerada como una de las economías más sólidas y fuertes a nivel mundial, ven la oportunidad propicia para realizar diferentes inversiones esperando la recuperación del mercado.

Situación que genera una sobrecompra de dólares, lo cual devaluaría el peso colombiano en el mercado.

### **WTI (West Texas Intermediate)**

Variable clasificada como no estacionaria por expectación. El WTI (West Texas Intermediate) es el petróleo crudo que se extrae en el golfo de México y sirve como referencia para las transacciones financieras en New York (NYMEX). Precio referencia para Colombia en la Bolsa Estadunidense.<sup>23</sup>

### **Frecuencia y Publicación**

New York Stock Exchange (NYSE), para efectos de este trabajo de grado se tomara la cifra publicada en el grupo aval. La cifra es publicada diariamente.

<sup>23</sup> Grupo Aval, 25 de Octubre del 2010, <http://www.grupoaval.com/portal/>

### ***Expectativa esperada frente a la TRM.***

Las expectativas que se tiene sobre esta variable con respecto al dólar, es de poca asociación entre las variables, sin embargo se debe considerar el gran dinamismo que ha presentado Colombia a las empresas dedicadas al sector minero, especialmente a la explotación del petróleo. Lo cual podría genera la generación del PIB y otras variables economías dependan del desempeño de estas empresas, lo cual las une al comportamiento que presente el petróleo en los mercados.

### ***Análisis Estadístico de la Variable***

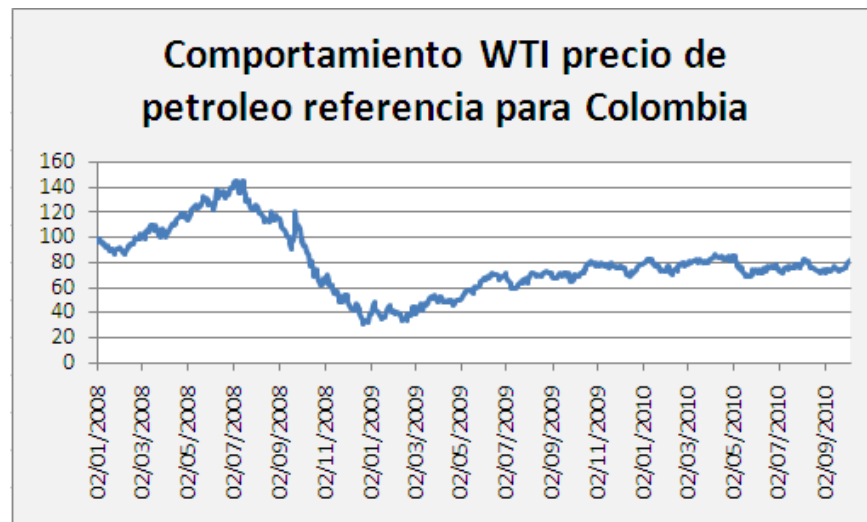


Figura 24. Comportamiento del WTI de referencia para Colombia, desde 02/01/2008 hasta 06/10/2010. Creación propia.

La grafica anterior informa que el precio del petróleo registró fuerte volatilidades durante el 2008, y posteriormente tendió a normalizarse o fueron creadas bandas psicológicas desde la óptica de un análisis técnico entre los 60 dólares de soporte y los 90 dólares de resistencia.

La grafica de dispersión del precio del WTI frente al dólar es la siguiente.

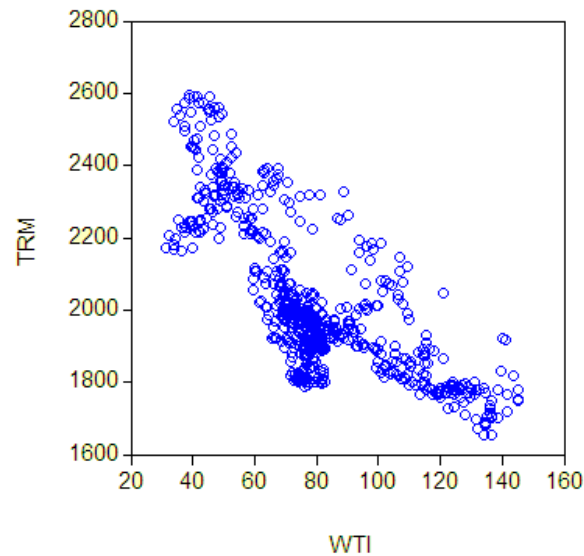


Figura 25. Gráfica de dispersión de variables (TRM – WTI). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Como se puede apreciar en la gráfica anterior existe una fuerte relación aparente entre el precio de referencia para Colombia WTI y el precio de la TRM, según como puede apreciarse en la gráfica en la medida que el precio del petróleo registra bajos niveles en el mercado el precio de la TRM se encuentra al alza, por otra parte en la medida que el precio del petróleo registra altos precio el peso colombiano en el mercado tiende a apreciarse con respecto al dólar.

Es posible considerar que a medida que el precio del petróleo aumenta volviéndose un mercado atractivo debido a la importancia que tiene el petróleo para la economía mundial, genera que los inversionistas del mercado cambiario trasladen sus inversiones al mercado del petróleo, esta situación genera que en el mercado gane fuerza la oferta de dólares llevando a la revaluación del peso colombiano frente al dólar.

Por otra parte la matriz de correlación entre las variables registra la siguiente información.

	WTI	TRM
WTI	1.000000	-0.758494
TRM	-0.758494	1.000000

Figura 26. Matriz de correlación de las variables (TRM - WTI) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Como se ha mencionado anteriormente, la relación existente entre el precio del petróleo y el WTI es una relación negativa, esto quiere decir que en la medida que el precio del petróleo de referencia para Colombia aumente el precio de la TRM tendería a la baja, por otro lado el grado de correlación que presentan las variables es del 75,8494%.

### **Resumen de Resultados.**

Los resultados obtenidos reflejan una alta asociación entre las variables, situación no esperada por parte del autor del trabajo. Estas consideraciones obtenidas en los análisis anteriores permiten situar a la variable como recomendable para ser considerada en el modelo de regresión para la pronosticación del a Tasa Representativa del Mercado para Colombia

### **Indicador Bancario de Referencia – IBR**

#### **Definición de la Variable**

El IBR es una tasa de interés indicativa de la liquidez del mercado monetario colombiano, la cual ha sido desarrollada por el sector privado y ha contado con el respaldo del Banco de la República, entre otras entidades. El Banco de la República ha sido designado como su administrador.

Se aclara que el IBR se cotiza con base en 360 días y su tasa se expresa en términos nominales.

### ***Frecuencia y Publicación***

Publicada Diariamente por el Banco de la Republica de Colombia.

### ***Expectativa esperada frente a la TRM.***

Teniendo en cuenta que mide la liquidez del mercado, se podría considerar que una aparente relación entre esta variable y la TRM teniendo en cuenta que a menor liquidez del mercado es posible que disminuya la demanda sobre dólares lo cual generarían que el precio de la TRM tendiera a la baja.

### ***Análisis Estadístico de la Variable***

Se determinó realizar los respectivos estudios para esta variable transformando la tasa de interés publicada en puntos básicos, motivo a una mayor apreciación y entendimiento de la asociación de las variables en los gráficos de dispersión.

### **Grafica de dispersión de las variables.**

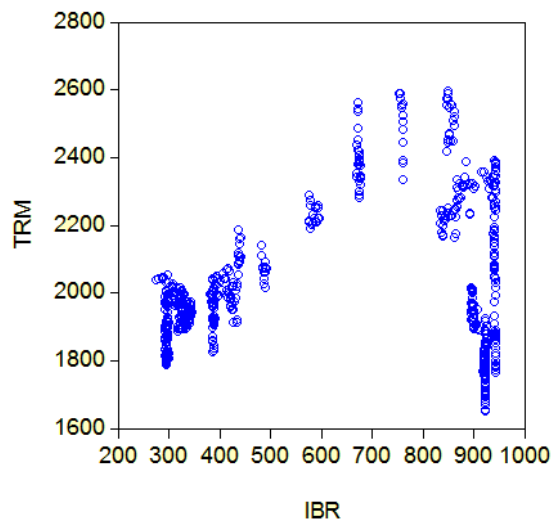


Figura 27. Grafica de dispersión de variables (TRM – IBR). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La grafica obtenida no da a conocer una asociación entre las variables debido a que no es posible evidenciar en forma clara la recta de regresión entre las variables, estas observaciones permiten inferir que el precio de la TRM no depende la liquidez que pueda presentar el mercado en Colombia.

La matriz de correlación mide la fuerza en la cual las variables se asociación para este caso Iso resultados obtenidos son presentados a continuación.

	IBR	TRM
IBR	1.000000	0.208623
TRM	0.208623	1.000000

Figura 27. Matriz de correlación de las variables (TRM - IBR) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Los anteriores resultados ratifican las observaciones obtenidas a la gráfica de dispersión, informando que actualmente no existe un fuerte vínculo asociativo entre el precio registrado para la TRM diaria y el indicador de liquidez del mercado actual publicado por el BRC.

### **Resumen de Resultados.**

La variable no es significativa teniendo en cuenta los resultados anteriores, para ser tenida en cuenta como variable explicativa del precio de la TRM en Colombia. Igualmente, estas análisis permiten determinar que el precio del a TRM no depende de la liquidez del mercado, se debe recordar que Colombia aun es un país donde sus inversores en la mayoría de los casos son adversos al riesgo, por tal motivo la gran mayoría de las operaciones de compra y venta de dólares en Colombia son realizadas con fines empresariales y no especulativos, por tal motivo, la liquidez del mercado no se relacionaría de este modo con el precio del a TRM.

**TES Julio 2020: Fecha de emisión: 24 de julio 2005. TES con vencimiento el 24 de julio de 2020. Cupón de 11%.**

Considerado por muchos analistas del mercado como el Título TES mas liquido del mercado, se determinó analizar la existencia de una asociación de este título financiero versus el precio de la TRM, considerando como supuesto el giro que pueden tomar las inversión en Colombia del mercado de renta fija al de renta variable y viceversa.

Teniendo en cuenta la no generación de resúmenes estadísticos para activos financieros negociados en el mercado con volatilidad diaria (*No Estacionarios*), por las consideraciones citadas en secciones anteriores.

Se desarrollaron diferentes pruebas determinando que el tratamiento para el análisis de esta variable presenta mejor compresión de la información y mejores resultados al trabajar en primera medida con la tasa de cierre registrada para cada día para el título TES conocido en el mercado como “2020” (*nombrado por tener fecha de vencimiento el 20 de julio del 2020*), igualmente convertir esta tasa de interés en puntos básicos. Considerando lo anterior, se obtiene la siguiente grafica de dispersión.

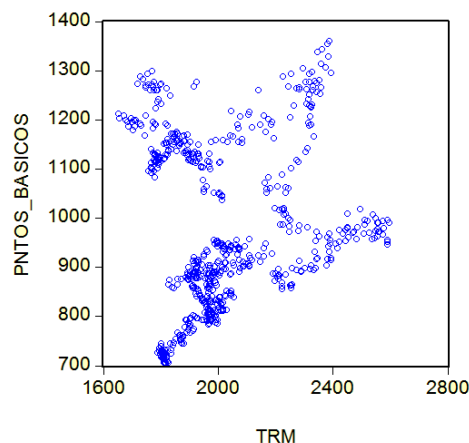


Figura 28. Grafica de dispersión de variables (TRM – TES 2020). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.



La grafica de dispersión obtenida, indica que no existe una asociación lineal aparente entre las variables.

Estos resultados reportan que las inversiones de renta fija no interactúan con el mercado cambiario, es posible considerar que en Colombia los inversionistas del mercado cambiario no mutan a renta fija con un alto grado de dinamismo, igualmente la matriz de correlación obtenida ofrece los siguientes resultados.

	TRM	PNTOS_BASICOS
TRM	1.000000	0.106806
PNTOS_BA...	0.106806	1.000000

Figura 29. Matriz de correlación de las variables (TRM – TES 2020) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La matriz de correlación obtenida, muestra que existe poca correlación serial entre las variables.

### **Tipo de cambio, Pesos Colombianos por Euro (COP/EUR).**

#### ***Definición de la Variable***

Refleja la Apreciación o Depreciación del peso colombiano respecto al Euro, Pesos Colombianos Necesarios para adquirir un Euro.

#### ***Frecuencia y Publicación***

Publicado diariamente, la publicación corresponde a las operaciones de compra y venta de euros realizadas por las entidades autorizadas, sin embargo para efectos de este trabajo se utilizara la cifra oficial por la Bolsa de Valores de Colombia.

### **Análisis Estadístico de la Variable**

Al visualizar el tipo de cambio pesos colombianos por Euro en una gráfica lineal, anexando igualmente la serie de tiempo registrada para la TRM se obtienen los siguientes resultados.

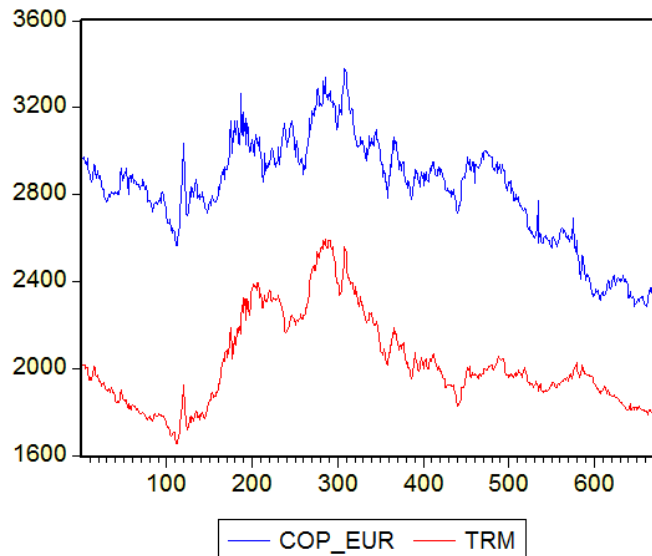


Figura 30. Serie de tiempo a dos variables precio de la TRM y tipo de cambio COP/EUR Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

En la gráfica anterior es posible evidenciar un vínculo presuntivo entre el precio de la TRM y el tipo de cambio, es posible inferir que esto sucede debido a que la desvalorización o valoración de una moneda en el mercado no confiere a un asunto aislado con respecto a otra moneda,

Esta situación afecta todo el mercado de divisas considerando que una medida de estabilidad económica de un país es el precio de su moneda con respecto a otras. Por otra parte se debe considerar al Euro como una moneda fuerte y de gran bursatilidad en Colombia.

### Grafica de dispersión entre las variables.

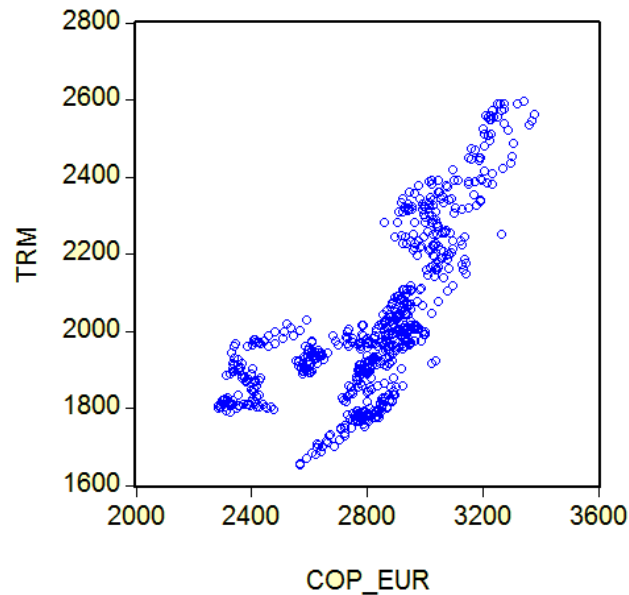


Figura 31. Grafica de dispersión de variables (TRM – COP/EUR). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Como se aprecia en la gráfica de dispersión, existe una aparente relación de tipo ascendente entre el precio de la TRM y el tipo de cambio peso colombiano por Euro, infiriendo que a medida que el precio peso colombiano se devalúa con respecto al Euro en el mercado el precio de la TRM tiende a alza y viceversa.

La matriz de correlación obtenida para las variables reporta la siguiente información.

	COP_EUR	TRM
COP_EUR	1.000000	0.737437
TRM	0.737437	1.000000

Figura 32. Matriz de correlación de las variables (TRM – COP/EUR) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La asociación de tipo lineal que existe entre las variables es positiva ratificando las observaciones apreciadas en la gráfica lineal, además la fuerza de asociación lineal entre las variables es de 73.7437%.

**Oro.**

### ***Definición de la Variable***

Metal escaso en la corteza terrestre, que se encuentra nativo y muy disperso El oro es uno de los metales tradicionalmente empleados para acuñar monedas; se utiliza en la joyería, la industria y la electrónica por su resistencia a la corrosión. Se ha empleado como símbolo de pureza, valor, realeza, etc. <sup>24</sup>

Negociado en el mercado Colombiano, considerado como metal precioso.

### ***Frecuencia y Publicación***

Publicado diariamente, para efectos de este trabajo de grado cifra publicada por el Grupo Aval en su página web oficial.

### ***Expectativa de la variable con respecto a la TRM***

El mercado de los metales preciosos y en especial la compra y venta de oro, es considerado como el refugio de las inversiones en tiempos de inestabilidad en los mercados financieros. Por este motivo fue traída a consideración para este proyecto esta variable.

---

<sup>24</sup> Real Academia Española, Diccionario de la Lengua Española, oro

### **Análisis Estadístico de la Variable**

Teniendo en cuenta que el mercado da a conocer la cifra del precio de compra y precio de venta por gramo de oro. Además que estos precios aunque por lo general presentan un grado de similitud y concordancia, se consideró realizar los respectivos análisis de esta variable en forma independiente para el precio de compra y venta por gramo.

#### **Precio de venta por gramo Oro.**

Resumen estadístico

<b>Precio de venta por gramo de Oro</b>	
Media	64117,4865
Error típico	328,291576
Mediana	64425,93
Moda	71872,13
Desviación estándar	8465,84986
Varianza de la muestra	71670613,8
Curtosis	-1,05786021
Coficiente de asimetría	-0,14513937
Rango	35085,16
Mínimo	47049,11
Máximo	82134,27
Suma	42638128,6
Cuenta	665

Figura 33. Resumen de Estadísticos descriptivos para el Precio de venta por gramo de oro 4.0 Creación propia.

Al igual que con la variable WTI y IGBC, la información estadística obtenida para esta variable solo es de carácter informativo debido a que al considerar como objeto de análisis el precio publicado y no las variaciones absolutas, relativas o logarítmicas de esos precios, este análisis estadístico no dimensiona aspectos como tiempo y tendencias de precio.

A manera de ejemplo, lo anteriormente explicado quiere decir que a pesar que la media registrada sea de 64117.48, no significa que si el precio de venta por gramo de oro se encuentra a 80000 pesos colombianos para un determinado día no quiere decir que al siguiente día su precio tienda a la media establecida, además se debe tener en cuenta que los activos de renta variable por lo general suelen encontrarse en mercados alcistas o bajistas lo cual descartaría una media histórica determinada.

Por estas razones es indispensable para efectos de cálculo de rentabilidad y riesgo el uso de las variaciones, sin embargo la herramienta a desarrollar contempla aspectos de regresión lineal y correlación entre variables para lo cual se consideró utilizar a los precios publicados motivo a obtener mejores resultado de tipo estadístico en la explicación, vinculo y dependencia de las variables en las pruebas desarrolladas.



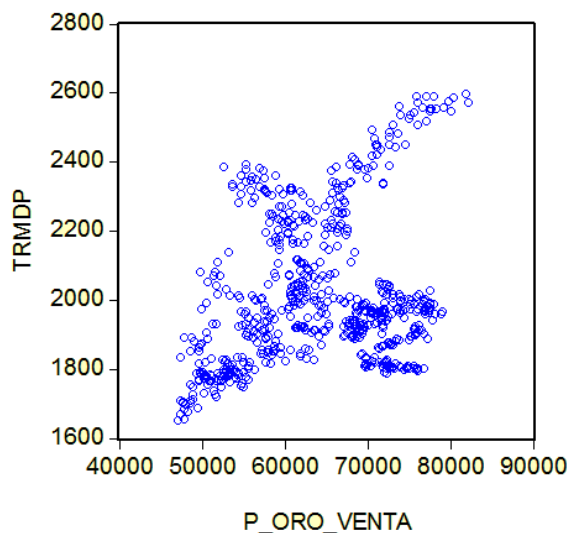
Figura 34. Comportamiento del precio de venta de gramo de oro desde 02/01/2008 a 06/10/2010 4.0 Creación propia.

En el grafico lineal presentado anteriormente, se aprecia que el comportamiento presentado para el precio de venta por gramo de oro desde el año 2008 ha presentado una tendencia primaria al alza ajustándose periódicamente, sin perder

su comportamiento alcista, estas observaciones ratifican la posición citada anteriormente donde se mencionaba al mercado de oro como una opción de inversión en tiempo de crisis y recordando la eventual crisis económica que tuvo sus inicios en el año 2008.

### **Gráfica de dispersión entre las variables**

Por otra parte la grafica de dispersión de las variables presenta la siguiente distribución.



*Figura 35. Grafica de dispersión de variables (TRM – Precio venta oro).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.*

La grafica lineal tipo cruz obtenida informa que la no existencia de una correlación alta entre los datos, motivo a que se presenta una alta disparidad entre las observaciones analizadas y no existe una clara recta de regresión apreciable entre las variables.

Por otro lado, la matriz de correlación presenta la siguiente información.

	P_ORO_VE...	TRMDP
P_ORO_VE...	1.000000	0.276672
TRMDP	0.276672	1.000000

Figura 36. Matriz de correlación de las variables (TRM – Precio venta oro) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Estos resultados ratifican que no existe una fuerte asociación lineal entre las variables debido a los bajos valores obtenidos en la matriz de correlación para estas variables.

Los análisis obtenidos a esta variable permiten declarar que aunque el mercado de metales preciosos y en especial el oro es considerado como un fuerte refugio en tiempo de incertidumbre financiera, el mercado cambiario colombiano no asocia su comportamiento a la evolución del precio de la tasa representativa del mercado para Colombia.

Se podría considerar la aversión al riesgo y los mercados de renta variable que existe en Colombia, como factor de este hecho, por otro lado la variable en forma presuntiva guarda un fuerte vínculo con la evolución de las bolsas internacionales, considerando la asociación entre el precio del oro para Colombia con el precio del oro a nivel mundial.

### **Precio de compra por gramo Oro.**

Considerando lo descrito al inicio del análisis de esta variable, se determinó analizar lo referente a comportamiento de la variable, dispersión y correlación de la variable respecto a la tasa representativa del mercado para Colombia.



El comportamiento del precio de compra por gramo de oro expresado en pesos es el siguiente.



Figura 37. Comportamiento del precio de compra de gramo de oro desde 02/01/2008 a 06/10/2010 4.0 Creación propia.

Como es posible observar la grafica lineal para el precio de compra por gramo de oro presenta una fuerte asociación con el precio de venta, esta situación se presenta debido el mercado no permite en primera medida la creación de escenarios de arbitraje y por otro lado la desproporción en precios que creen inestabilidad en el consumo de la variable, situación que crearía pánico en el mercado.

La grafica de dispersión de la variable con respecto al dólar presenta la grafica descrita a continuación. Nuevamente es posible observar que no existe una clara recta de regresión entre las variables, además que presenta una fuerte similitud con los resultados obtenidos para el precio de venta con respecto a la tasa representativa del mercado.

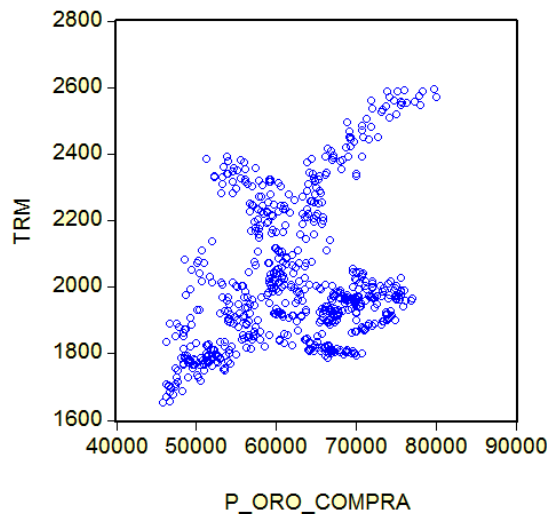


Figura 38. Grafica de dispersión de variables (TRM – Precio compra oro). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Asimismo los resultados obtenidos en la matriz de correlación son similares a los obtenidos para el precio de venta por gramo de oro, ratificando la poca fuerza de asociación lineal que existe entre el oro y el precio de la tasa representativa del mercado. A continuación se presenta la matriz de correlación entre las variables citadas.

	P_ORO_C...	TRM
P_ORO_C...	1.000000	0.318753
TRM	0.318753	1.000000

Figura 38. Matriz de correlación de las variables (TRM – Precio compra oro) Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

## Inflación Colombia.

### ***Definición de la Variable***

Para efectos de este trabajo la variable es clasificada como no estacionaria, debido a que la variable aunque es estocástica, presenta una caminata aleatoria, con lo cual su media no es constante en el tiempo. La inflación es el aumento porcentual

que sufren los bienes y servicios. Hace que el dinero pierda capacidad adquisitiva a través del tiempo; es decir, que pierda la capacidad de comprar, con la misma cantidad, las mismas cosas.

### ***Frecuencia y Publicación***

Publicada alrededor del día 5 de cada mes, por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), su frecuencia es mensual.

### ***Análisis Estadístico de la Variable***

La grafica del comportamiento de la inflación durante los últimos periodos presenta la siguiente evolución.

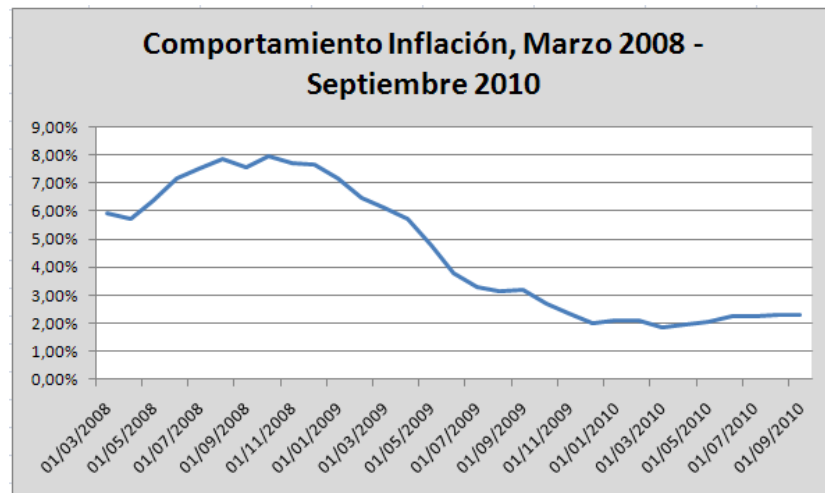


Figura 39. Comportamiento de la inflación desde marzo del 2008 a Septiembre del 2010 Fuente: Creación propia.

Como se puede apreciar la inflación en Colombia, presenta desde el 2008 una tendencia a la baja, sin embargo durante los últimos periodos de los 2010 aun ocurrido leves incrementos, sin embargo la expectativa del gobierno para finalizar el año es que la cifra no supere el 4%.

Grafica de dispersión entre la inflación el día de su publicación y el precio de la TRM

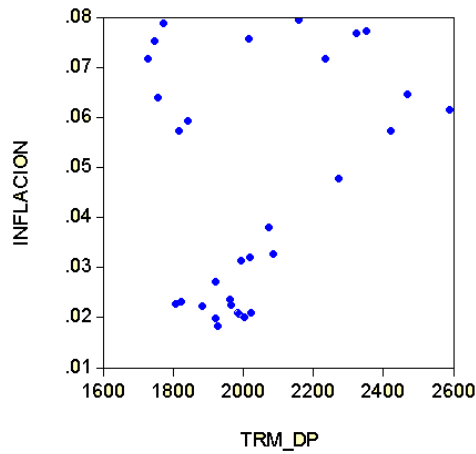


Figura 40. Grafica de dispersión de variables (TRM Día Publicación– Inflación).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La grafica obtenida muestra que no existe una clara asociación entre la Inflación del país y el precio de la TRM publicado para ese día. Por otro lado la correlación registrada entre las variables es la siguiente.

	TRM_DP	INFLACION
TRM_DP	1.000000	0.269832
INFLACION	0.269832	1.000000

Figura 41. Matriz de correlación de variables (TRM Día Publicación– Inflación).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Los resultados obtenidos ratifican que no existe una alta asociación entre las variables, la correlación obtenida es de 26.9832% la variable no posee fuerza lineal suficiente para ser considerada.

**Resumen de Resultados.**

Los resultados obtenidos permiten inferir, que en primer a medida la inflación no es una variable explicativa del comportamiento del dólar para Colombia, de tal forma que el mercado no vincula la publicación de esta variable con el precio que pauta el dólar y posteriormente la TRM.

Esta situación puede presentarse motivo a que el mercado consideraría que siendo Colombia actualmente un país de cifras inflacionarias de un dígito, no afecta en el corto plazo, no genera impacto psicológico en la economía nacional de tal forma que mientras la inflación mantenga esas cifras “discretas” es posible que no pauten una asociación lineal con el valor de la moneda en el mercado.

## **Non-Farm Payroll**

### ***Definición de la Variable***

Variable clasificada como estacionaria por observación, El NFP muestra el número de empleos creados en la economía Estadunidense en un determinado mes (empleos fuera del sector gubernamental y agricultura).<sup>25</sup>

### ***Frecuencia y Publicación.***

La cifra es publicada mensualmente por la Oficina de Estadísticas Laborales, Ministerio de Trabajo U.S.A, la cifra es publicada por lo general el primer viernes de cada mes y manifiesta la situación del mes anterior.

### ***Expectativa de la variable con respecto a la TRM***

Un número registrado en NFP fuerte, anunciaría una fuerte economía y por ende se esperaría apreciación en el dólar americano e igualmente un número débil indicaría debilidades en la economía americana, situación que se esperaría que debilitara al dólar frente a la moneda local.

---

<sup>25</sup> Pagina Financiera: <http://www.investopedia.com/terms>

### **Análisis Estadístico de la Variable**

Teniendo en cuenta que la variable fue catalogada como estacionaria por observación, (esta consideración se hace presumiendo que la media y la variación de la variable tienden a permanecer constantes en el tiempo, por lo cual la clasificaría como estacionaria).

A continuación se muestra el resumen estadístico a la variable Non-Farm Payrolls

<b>Non-Farm Payrolls</b>	
Media	-238,75
Error típico	54,899762
Mediana	-211
Moda	-54
Desviación estándar	310,559952
Varianza de la muestra	96447,4839
Curtosis	-0,40138505
Coefficiente de asimetría	-0,03825958
Rango	1211
Mínimo	-779
Máximo	432
Suma	-7640
Cuenta	32

Figura 42. Resumen de estadística descriptiva para la variable. Fuente Creación propia.

La media obtenida para esta variable que fue calculada realizando un promedio aritmético simple, reporta un valor de -238,75 esto quiere decir que mensualmente en Estados Unidos se pierden alrededor de 238 750 empleos, de igual forma la variable presenta una desviación estándar de 310 559 empleos lo que quiere decir que aunque la media registrada para esta variable se encuentra un terreno negativo, la variable presenta una fuerte volatilidad en sus datos, lo que facilita la posibilidad de la publicación de datos positivos en diferentes periodos de tiempo.

Por otro lado la variable se encuentra sesgada hacia la izquierda, lo que indica al igual que la media la disposición de esta variable por presentar datos negativos. Se

debe recordar que durante los últimos años la inestabilidad y la crisis que ha enfrentado la economía Estadunidense crea el escenario perfecto para que esta situación se presente.

La curtosis que tiene la variable es negativa, presentándola como una distribución de tipo platicúrtica lo que informa no concentración de datos cercanos a la media de la variable.

### **Non Farm Payrolls vs Tasa Representativa del Mercado para Colombia**

Para la realización de este análisis serán utilizadas, la cifra publicada para el NFP y el precio de la TRM, igualmente el estudio de la correlación entre estas dos variables se aplicará al día de la publicación de la variable y el día después a la publicación de la misma.

Puesto que se considera estos días como los más susceptibles a presentar cambios motivo de la posible relación entre las variables.

Por otra parte realizar un análisis de la variable a una frecuencia mensual con un precio mensual determinado para la TRM, no se consideró apreciable debido a que en primera instancia no le brindaría un reporte dinámico a un inversionista y además la disparidad entre la generación de los datos aumenta la posibilidad de que el modelo presente falencias debido a que es posible que el mercado solo tenga en cuenta la variable durante un corto periodo de tiempo.

Como se menciona en secciones anteriores la emoción que produce determinada variable sobre el mercado, afecta en cortos periodos de tiempo debido a que con el tiempo el mercado absorbe la fuerza de la variable hasta que esta se normaliza o pierde su influencia.

Solo se consideran dos días como objeto de estudio debido a que es más factible evidenciar un vínculo apreciable entre las variables a este horizonte, sin embargo es posible que la relación se pueda mantener a un horizonte superior, pero realizar una medición a un rango superior no estaría teniendo en cuenta el poder de la psicología de la masa inversora.

Por lo tanto no es posible estandarizar con exactitud el rango óptimo en días que la variable pueda influir en el mercado de divisas.

### Graficas de Dispersión

Grafica de Dispersión de los datos (NFP – Precio TRM día de la Publicación del NFP)

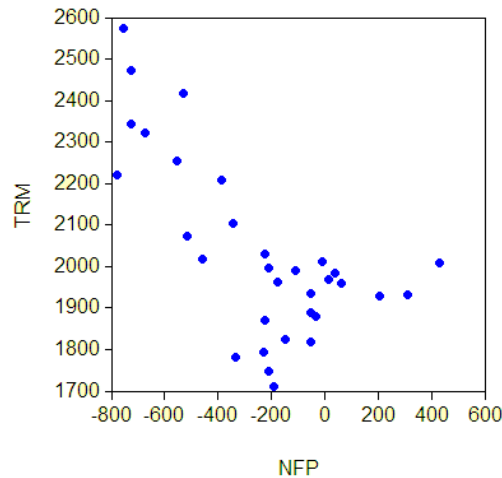


Figura 42. Grafica de dispersión entre las variables (TRM Día Publicación– NFP). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Grafica de Dispersión de los datos (NFP – Precio TRM día después de la Publicación del NFP)



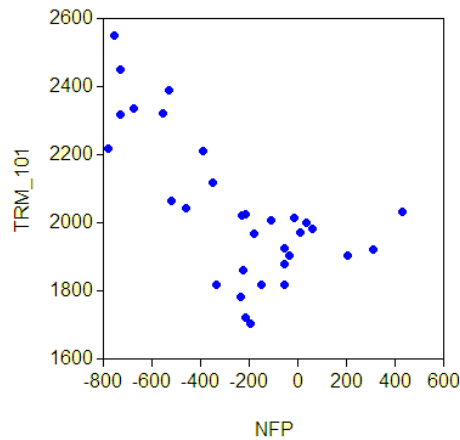


Figura 43. Grafica de dispersión entre las variables (TRM Día después de la Publicación– NFP). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Las gráficas de dispersión presentadas anteriormente muestran una presunta relación determinada por observación, entre el precio de la TRM y la cifra de empleos perdidos en Estados Unidos.

Esta relación muestra que entre más negativo se encuentre el número de empleos perdidos en Estados Unidos, el precio del peso frente al dólar tendería a devaluarse en el mercado para el caso de los dos días estudiados.

Por otra parte existe una fuerte concentración de los datos en la gráfica cuando el valor publicado para la NFP es cercano a cero, esta concentración estaciona al dólar entre el intervalo de los 1800 pesos y los 2000 pesos, sin embargo para los dos días estudiados entre más positivo sea la cifra de empleo más revaluado se encontrará el peso en el mercado.

**Matriz de Correlación**

	NFP	TRMDP
NFP	1.000000	-0.680147
TRMDP	-0.680147	1.000000

*Figura 44. Matriz de Correlación entre las variables (TRM Día de la Publicación– NFP). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.*

Los resultados Obtenidos en la Matriz de Correlación realizada entre la variable NFP y el precio del dólar estadounidense para el día de la publicación de la variable, dan a conocer que existe una correlación entre estas variables de 68.0147%. Por otra parte, la relación es de tipo negativa teniendo en cuenta el signo obtenido una vez realizada la matriz de Correlación, esta situación informa que a medida que aumenta el número de empleos creados en la economía Estadunidense el valor del precio del dólar en el mercado tendería a devaluarse.

	NFP	TRMDDP
NFP	1.000000	-0.674937
TRMDDP	-0.674937	1.000000

*Figura 45. Matriz de Correlación entre las variables (TRM Día después de la Publicación– NFP). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.*

Para el segundo día la correlación obtenida entre las variables es de 67.4937% con signo negativo, este resultado es inferior al resultado anterior, lo que significaría que existe la posibilidad que la variable a medida que el horizonte en días aumenta pierda mayor grado de significancia en el mercado, igualmente la relación entre las variables es de tipo inverso.

### **Resumen de Resultados.**

Los resultados obtenidos chocan en forma directa con las expectativas esperadas, dado que se consideraba que mientras más negativo fuera el dato de la NFP el dólar estadounidense se devaluaría, apreciando el peso colombiano motivo a que un dato negativo presume debilidades en la economía estadounidense y viceversa.

Sin embargo la situación evidenciada fue diferente, existe la posibilidad que el mercado considere una cifra negativa del NFP como un buen momento para comprar dólares estadounidenses esperando la reactivación o la salida de ese indicador negativo por parte de la economía estadounidense, poniendo su anterior posición por debajo de la del mercado permitiendo realizar toma de utilidades o sacar beneficios al mercado.

Si esta idea es considerada por varios inversionistas es posible que tomen fuerza los demandantes y se genere la situación observada en la gráfica de dispersión.

### **Retail Sales – (Ventas al Menudo en Estados Unidos)**

#### ***Definición de la Variable***

Considerada por observación como una variable estacionaria. El Retail Sales o Las ventas al Menudeo es un indicador de consumo. Mide las ventas de tiendas al menudeo (incluyendo bienes durables y no durables), pero excluye servicios. Es reportado en la variación porcentual de dólares negociados.<sup>26</sup>

#### ***Frecuencia y Publicación.***

Publicada por *The Census Bureau of the Department of Commerce*, es publicado aproximadamente para el día 12 de cada mes.

#### ***Expectativa de la variable con respecto a la TRM***

Una variación positiva indicaría estabilidad en las condiciones económicas de la población, lo cual reforzaría el precio de la moneda estadounidense en el mercado cambiario y devaluaría el peso colombiano, caso contrario se presentaría cuando la

---

<sup>26</sup> Investopedia, 5 de octubre del 2010, <http://www.investopedia.com/terms/r/retail-sales.asp>

variación presentada fuera negativa se esperaría una devaluación del dólar, motivo a una disminución en las condiciones de consumo de la población.

### **Análisis Estadístico de la Variable**



Figura 46. Grafico lineal variación del retail sales desde 01/03/2008 a 14/09/2010. Fuente, Creacion Propia

El comportamiento que presenta la variable es de tipo aparentemente cíclico, sin embargo las variaciones más negativas presentadas concuerda para el periodo de crisis en la economía estadounidense, igualmente los signos más positivos viene representados para el segundo semestre del año 2009 cuando las FED anunciaba de la recuperación económica.

### Resumen Estadístico de la variable.

<i>Retail Sales</i>	
Media	-0,18788%
Error típico	0,002041593
Mediana	-0,001
Moda	-0,001
Desviación estándar	1,17281%
Varianza de la muestra	0,000137547
Curtosis	0,620234091
Coefficiente de asimetría	-0,110627237
Rango	0,055
Mínimo	-0,028
Máximo	0,027
Suma	-0,062
Cuenta	33

Figura 47. Resumen estadístico sobre la variable Retail Sales. Fuente, Creacion Propia

Según el resumen presentado anteriormente las ventas al menudo registra un crecimiento promedio de -0.1878%, sin embargo se debe mencionar que durante los últimos años la economía Estadunidense ha presentado una serie de indicadores negativos ratificando la eventual crisis económica presentada.

El coeficiente de asimetría que presentan los datos muestra que la distribución se encuentra sesgada hacia la izquierda, por otra parte presenta una forma platicurtica, sin embargo por su cercanía a cero puede ser clasificada como mesocurtica.

Igualmente la variable presenta una alta volatilidad ratificada por su desviación.

Grafica de Dispersión de los datos (Retail Sales – Precio TRM día de la Publicación del retail Sales).

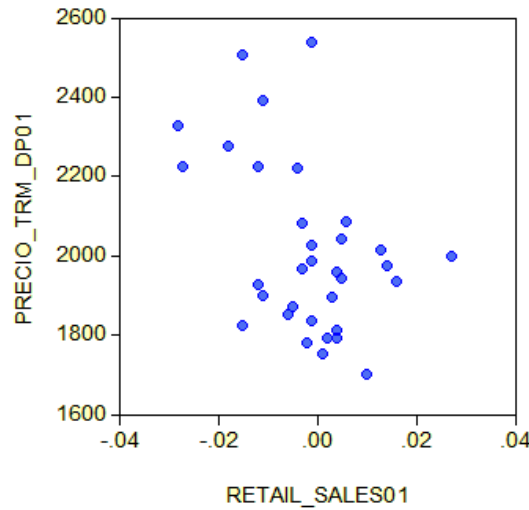


Figura 48. Grafica de dispersión entre las variables (TRM Día de la Publicación– Retail Sales).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

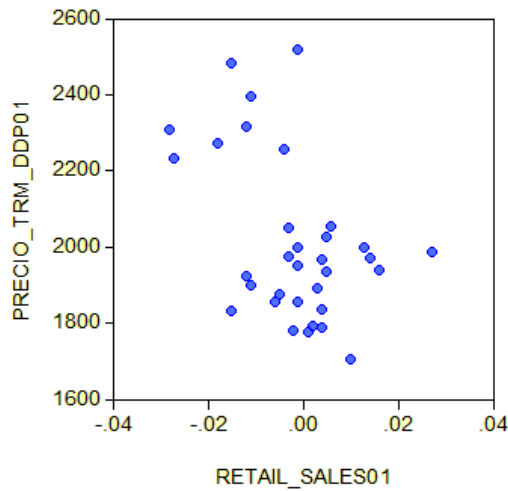


Figura 49. Grafica de dispersión entre las variables (TRM Día después de la Publicación– Retail Sales).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Aunque la grafica de dispersión no permite identificar un vínculo apreciable a simple vista, debido a que no puede ser evidenciada una clara línea de tendencia, es posible considerar que para los dos días existe una relación inversa, dado que para los casos donde la variación de la cifra de consumo de las ventas al menudo fue más negativo el precio del dólar americano en el mercado colombiano se encontraba para la mayoría de los casos registrando fuertes precios al alza, por

otra parte cuando la variación del retail sales era positivo el precio del dólar americano registraba precios de tendencia bajista para la mayoría de los casos.

Al igual que la variable anterior estudia, se aprecia que las cifras negativas de la economía estadounidense desde un punto de vista técnico y estadístico, conducen a que el precio de la divisa estadounidense en el mercado se encuentre en un mercado alcista.

	RETAIL_SA...	PRECIO_TRM_DP01
RETAIL_SA...	1.000000	-0.435938
PRECIO_T...	-0.435938	1.000000

Figura 50. Matriz de Correlación entre las variables (TRM Día de la Publicación– Retail Sales). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La matriz de correlación obtenida reporta que entre la variable Retail Sales y el precio de la TRM para el día de la publicación de la variable existe una relación del 43.5938%, por lo cual esta variable no es altamente significativa para predecir el precio de la TRM, por otra parte la relación que existe entre esta variable y la TRM es de tipo inverso es decir que entre la variación de la cifra de ventas al menudo sea más negativa el precio del dólar en el mercado tendería a apreciarse.

	RETAIL_SA...	PRECIO_TRM_DDP01
RETAIL_SA...	1.000000	-0.452464
PRECIO_T...	-0.452464	1.000000

Figura 51. Matriz de correlación entre las variables (TRM Día después de la Publicación– Retail Sales). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Un día después de la publicación de la variable, la matriz de correlación no registra cambios significativos teniendo un valor del 45.2464% e igualmente registrando una relación de tipo inversa.

### ***Resumen de resultados.***

Al igual que en el caso de la NFP, cuando las variaciones del gasto en el consumo al menudo presentaban el dato más negativo el precio de la TRM se encontraba en un mercado alcista, aunque la asociación o fuerza lineal entre las variables no es altamente significativo, es posible considerar que las expectativas del mercado cambiario cuando la economía estadounidense se encuentra en declive es comprar dólares.

### **Consumer Price Index (CPI)**

#### ***Definición de la Variable***

Esta variable es considerada como estacionaria para el presente trabajo. El CPI Es un índice que mide los cambios en el precio de una canasta de bienes básicos de productos y servicios (inflación). El objetivo de este indicador es medir los cambios del precio dejando fuera los cambios en la calidad de bienes y servicios.<sup>27</sup>

#### ***Frecuencia y Publicación.***

Publicada por la Oficina de Estadísticas Laborales, Ministerio de Trabajo U.S.A, el dato se anuncia alrededor del día 13 de cada mes, su frecuencia es mensual.

#### ***Expectativa de la variable con respecto a la TRM***

Si el CPI se incrementa el poder de compra de la moneda baja, se esperaría que afectara en forma negativa al dólar es decir devaluándolo en el mercado apreciando el peso Colombia y viceversa.

---

<sup>27</sup> <http://www.tradingeconomics.com>, 18 de septiembre del 2010



**Análisis Estadístico de la Variable**

El CPI estadounidense durante los últimos años no ha presentado cifras de dos dígitos, por otra parte no presenta fuertes variaciones, los periodos más “oscuros” del indicador se presentan en el mes de enero del 2009, se debe citar que durante este periodo la crisis golpeo fuertemente la economía en Estados Unidos

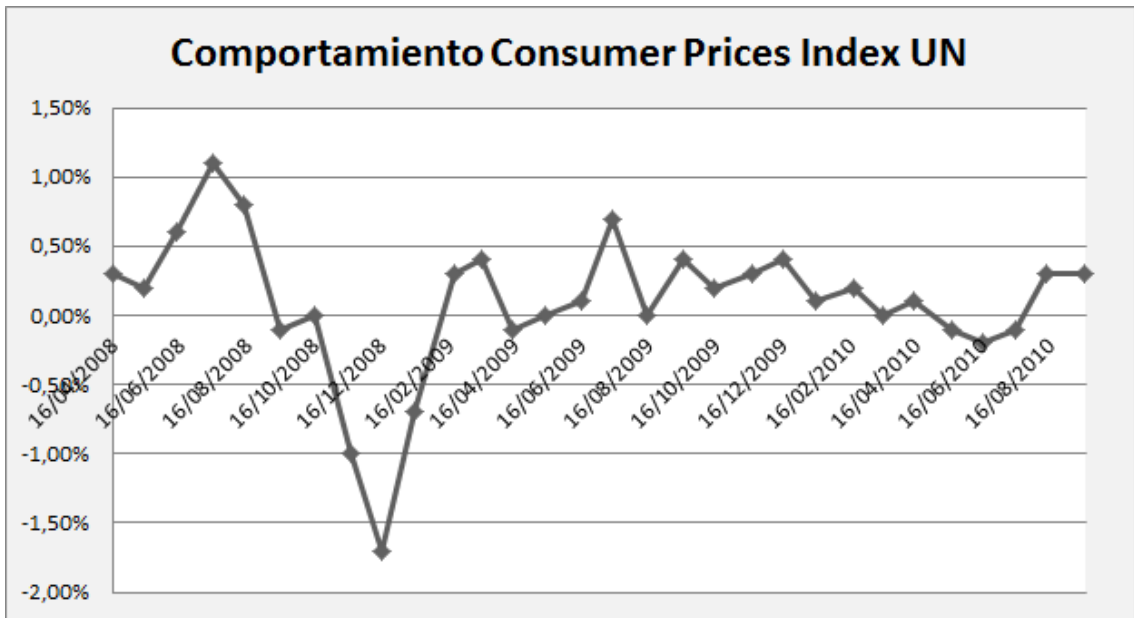


Figura 52. Serie de tiempo comportamiento del CPI desde 01/03/2008 a 14/09/2010. Fuente, Creación Propia

## Resumen Estadístico de la Variable

<i>CPI Publicado</i>	
Media	0,0967%
Error típico	0,0957%
Mediana	0,1500%
Moda	0,3000%
Desviación estándar	0,5242%
Varianza de la muestra	0,0027%
Curtosis	4,39818736
Coefficiente de asimetría	-1,500051078
Rango	0,028
Mínimo	-0,017
Máximo	0,011
Suma	0,029
Cuenta	30

Figura 53. Resumen estadístico para la variable CPI Fuente, Creación Propia

La media publicada para la variable es de 0.0967% esto quiere decir que la variación del CPI durante los últimos años en la economía estadounidense tiende a presentar valores cercanos a 0%, por otra parte la desviación de la variable indica que no es propensa a presentar fuerte volatilidades o variaciones de los datos.

Igualmente la variable presenta una curtosis de 4,398 esta consideración se encuentra por encima de una curtosis considerada para una distribución de tipo normal la cual es de 3, la variable presenta una distribución de tipo leptocurtica. El coeficiente de asimetría indica que la distribución no es de tipo simétrica y que la variable se encuentra sesgada hacia la izquierda.

## Consumer Price Index (CPI) vs. TRM

Al igual que en los casos anteriores el dato de esta variable es publicado de forma mensual, y el día de su publicación varia, sin embargo por lo general el CPI es publicado en días cercano al día 13 de cada mes, para este proyecto se determinó analizar la correlación y la dispersión que pueden tener el precio de la TRM el día de la publicación de la variable y un día después de la publicación considerados al igual que en los casos anteriores como los días más propensos a presentar variaciones influidos por la publicación en la economía estadounidense del Consumer Price Index.

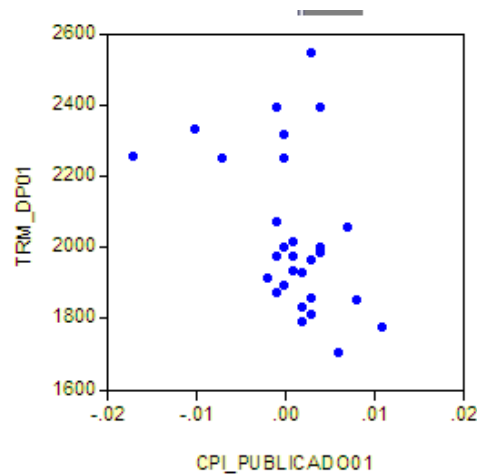


Figura 54. Gráfica de dispersión entre las variables (TRM Día de la Publicación– CPI). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

Teniendo en cuenta la gráfica de dispersión del precio de la TRM para el día de la publicación del CPI y la cifra publicada del CPI, presentada anteriormente, es posible observar que no existe una clara línea de tendencia que puede determinar un vínculo teniendo en cuenta solo la gráfica de dispersión, sin embargo es posible observar una alta concentración de datos entre precios para la TRM de 1800 y 2000 pesos.

Este suceso indicaría que la variable no presenta una fuerte asociación con la TRM.

Para el día después de la publicación de la variable la gráfica de dispersión presenta la siguiente distribución.

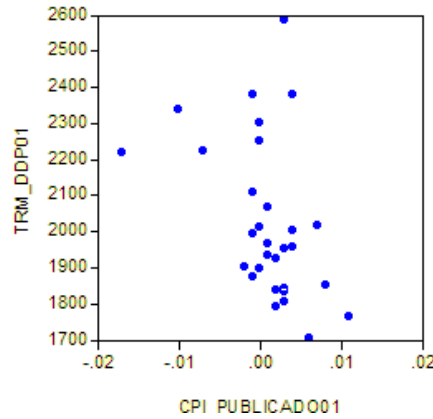


Figura 54. Gráfica de dispersión entre las variables (TRM Día después de la Publicación– CPI). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La grafica muestra que para el día después de la publicación de la variable no existe igualmente una alta paridad entre las variables, ni es posible detallar una línea de tendencia que permita demostrar un vínculo directo entre las variables.

Es decir que para un día después de la publicación el mercado no ajusto el precio de la TRM con la cifra publicada por la variable ratificando las observaciones obtenidas para el día anterior en el cual fue publicada la cifra del CPI.

**Correlación entre las variables.**

	CPI_PUBLI...	TRM_DP01
CPI_PUBLI...	1.000000	-0.445594
TRM_DP01	-0.445594	1.000000

Figura 55. Matriz de Correlación entre las variables (TRM Día de la Publicación– CPI). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La correlación presentada por las variables no presenta una cifra significativa para considerar una alta dependencia del precio de la TRM con respecto a la cifra publicada para el CPI.

Sin embargo es posible evidenciar que las variables se comportan de forma inversa, es decir que entre la variación para el Consumer Price Index en Estados Unidos sea más alto el precio de la TRM tendería a la baja. Teniendo en cuenta que la correlación presentada para el primer día es de 44,55%

Por otra parte el segundo día ajusta la correlación presentada anteriormente, disminuyendo el vínculo posible entre las variables ajustándolo a una cifra de 43,73% como se muestra en la siguiente gráfica.

	CPI_PUBLI...	TRM_DDP01
CPI_PUBLI...	1.000000	-0.437373
TRM_DDP01	-0.437373	1.000000

Figura 56. Matriz de correlación entre las variables (TRM Día después de la Publicación– CPI). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

## ISM Manufacturing Index.

### ***Definición de la Variable***

El índice se basa en estudios realizados con 300 gerentes de compras por toda la nación representando 20 industrias relacionadas con actividades manufactureras. El rango de valores del ISM es de 50 puntos, donde los valores por encima de 50 significan una economía en expansión, y valores por debajo de 50 significan contracción en la economía o malas expectativas para el futuro cercano.

### ***Frecuencia y Publicación.***

Publicado por Institute for Supply Managers N.A.P.M: National Association of Purchasing Managers. Asociación Nacional de Gerentes Compradores, el primer día hábil del mes.

### ***Expectativa de la variable con respecto a la TRM***

La expectativa para esta variable es que entre más puntos reciba el índice, es decir el mercado manufacturero tenga expectativas de expansión la moneda americana tiende a aumentar su valor en el mercado, debido a que se vuelve más codiciada por parte de los inversionistas y comerciantes. Y la expectativa inversa en caso de que el índice registre datos negativos.

### ***Análisis Estadístico de la Variable***

Publicado el primer día hábil de cada mes, este indicador económico es de alta importancia para la economía estadounidense, el comportamiento presentado por este indicador económico durante los últimos años es el siguiente.

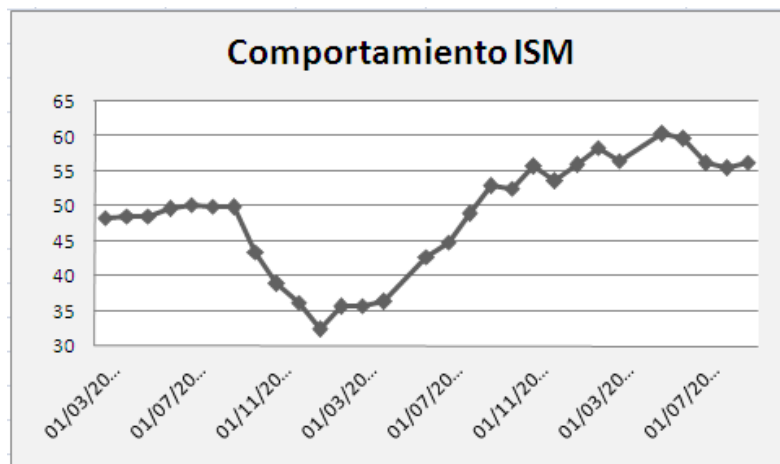


Figura 57. Gráfico Lineal para la Variable ISM 01/03/2008 a 14/09/2010. Fuente, Creación Propia

La tendencia secundaria a la baja presenciada en la anterior grafica lineal, se evidencia en el periodo donde la economía Estadunidense empezó a generar sus primeros síntomas de recesión e igualmente corresponde al periodo donde se materializo la recisión en la economía. De esta manera es posible estimar que esta variable económica mantiene una fuerte relación con el sentido económico estadunidense.

Un resumen estadístico de esta variable durante los últimos años presenta la siguiente información.

<i>ISM</i>	
Media	48,762069
Error típico	1,4987221
Mediana	49,9
Moda	48,6
Desviación estándar	8,0708653
Varianza de la muestra	65,138867
Curtosis	-0,7438955
Coefficiente de asimetría	-0,5692021
Rango	28
Mínimo	32,4
Máximo	60,4
Suma	1414,1
Cuenta	29

Figura 58. Resumen estadístico para la variable ISM. Fuente, Creación Propia

La media registrada para la variable es de 48.76 puntos, por otra parte la variable registra poca volatilidad en sus datos debido a registra una desviación estándar no muy representativa, por otra parte la distribución de los presenta una forma Platicurtica justificada por el valor registrado en la curtosis, además la variable presenta un sesgo hacia la izquierda como es demostrado por el coeficiente de asimetría de la variable, otra característica importante es que la media, mediana y moda se encuentran muy cercanas lo que podría considerar que la distribución

tendería a presentar características de normalidad, sin embargo el coeficiente de asimetría y la curtosis que presenta rechazarían esta hipótesis.

### ISM Manufacturing Index.

Es de recordar que el ISM se basa en los estudios realizados a gerentes de las principales compañías manufactureras de los Estados Unidos y como se aprecia en la gráfica de dispersión existe un vínculo entre la cifra publicada para el ISM y el precio de la TRM para el día de la publicación, se podría considerar que esto tiene base en que el sector manufacturero es uno de los que impulsa la economía estadounidense y por otro lado realizan altas sumas transaccionales en el mercado de divisas.

Aunque la cifra del ISM es publicada el primer día hábil del mes, actualmente el mercado genera expectativas antes de la publicación lo que genera especulación con el precio de la moneda hasta el día de su publicación, ratificando o anulando los pronósticos esperados que por lo general tiende a ajustarse a los valores publicados. A continuación se presenta la gráfica de dispersión de la TRM y el ISM para su día de publicación.

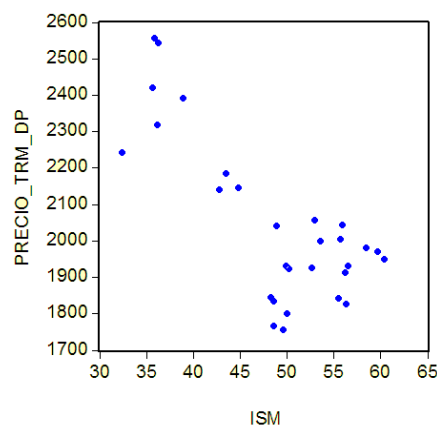


Figura 59. Gráfica de dispersión entre las variables (TRM Día de la Publicación–ISM). Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.



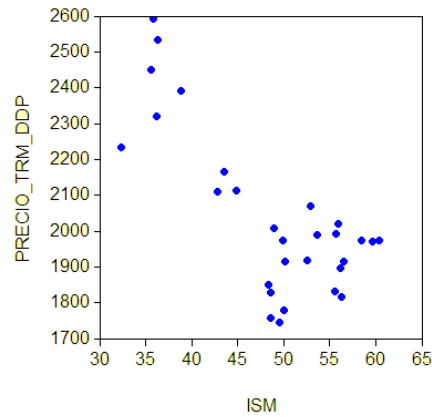


Figura 60. Matriz de Correlación entre las variables (TRM Día después de la Publicación– CPI).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La grafica anterior ratifica que para un día después de la publicación de la cifra del ISM existe un relación apreciable entre el precio de la TRM y el ISM. Es posible inferir que a medida que la calificación disminuye para el ISM el dólar en el mercado tendería a revaluarse, se podría considerar que el dólar se vuelve atractivo en el mercado a medida que el índice manufacturero de la economía Estadunidense se degrada.

La correlación que presentan las variables es la siguiente.

	ISM	PRECIO_TRM_DP
ISM	1.000000	-0.759836
PRECIO_T...	-0.759836	1.000000

Figura 61. Matriz de Correlación entre las variables (TRM Día de la Publicación– ISM).Fuente: Eviews 4.0 Creación propia.

La correlación entre las variables para el día de la publicación del ISM, informa que la relación de las variables es del 75,98% inversamente, esto quiere decir que en un 75,98% de las veces el valor del ISM puede inferir en el precio del dólar americano en el mercado cambiario.

Para el segundo día la correlación registrada aun registra un vínculo entre las variables, aunque presenta una disminución, posiblemente ocasionada por una pérdida de fuerza de la variable en el mercado, aun presenta un porcentaje similar a la correlación para el primer día.

A continuación se presenta la correlación para el ISM y el precio de la Tasa Representativa del Mercado para un día después de su publicación.

	ISM	PRECIO_TRM_DDP
ISM	1.000000	-0.754322
PRECIO_T...	-0.754322	1.000000

Figura 62. Matriz de correlación entre las variables (TRM Día después de la Publicación– ISM). Fuente: Eviews 4.0 Creación

## **PROBLEMAS PRESENTADOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION DE LAS VARIABLES Y SOLUCION PLANTEADA POR MEDIO DE LA PERTUBACION ESTOCASTICA.**

En la recolección de la información de algunas variables seleccionadas como óptimas para la determinación de un modelo que busque la predicción de la tendencia del precio de la Tasa Representativa del Mercado de Colombia, se presentaron diversas dificultades en la gran mayoría de los casos carencia de información detallada y funcional que permitan la creación de un modelo estadístico.

En el caso de las variables estacionarias de origen Estadunidense, se presentó la necesidad de tomar cifras de un calendario económico, sin embargo estas cifras fueron sujetas a revisión y validación para constatar la integridad de la cifra publicada en el mencionado calendario. Esta circunstancia se generó motivo a no detectar una base de datos sólida que posea datos históricos incluyendo fecha de publicación y valor publicado para cada variable.

Este hecho generó que variables como New Home Sales, fueran excluidas de los análisis y por ende del modelo econométrico a plantear, basándose en no localizar información histórica que cumpla con las características necesarias para su sistematización en el modelo.

Para las variables colombianas de tipo estacionario, existen páginas web oficiales como GrupoAval que ofrecen un dato histórico para algunos indicadores de tipo económico nacional, aunque no considera fechas de publicación, sino mes de publicación, por tal motivo se requirió utilizar páginas web como infocapitales (*ofrece calendario económico Colombiano*) y dependiendo de la variable páginas como DANE y BANREP que ofrecen información necesaria para constatar la precisión del dato y su confiabilidad.

Pero a pesar de lo citado anteriormente, se menciona que páginas web como DANE y DNP no son páginas web presentadas en forma sencilla y amigable al usuario, evento que causa gran dificultad en la búsqueda de información, además se presentaron diversas dificultades para algunas variables como desempleo, balanza comercial e intervenciones realizadas por el emisor en el mercado.

En el caso del desempleo aunque se goza del dato histórico no se posee la fecha de publicación de la variable sino hasta el mes de enero del año en curso, motivo a que la página de infocapitales única página detectada con un calendario económico histórico, solo la considera desde el año 2010.

Para el caso de la balanza comercial a pesar de ser considerada una variable de amplia influencia en el precio de la TRM, solo se encontraron cifras anualizadas, cabe mencionar que tampoco una cifra histórica de la variable (exceptuando los datos anuales) e igualmente no es posible detectar el día exacto de su publicación en el mercado, por tal motivo fue descartada del modelo.

Las intervenciones realizadas por el emisor fueron localizadas, pero la cifra hallada no goza del dinamismo requerido, debido a que el emisor realiza intervenciones en ocasiones por ejemplo (*cuando el precio del dólar se desplaza un 5% del valor publicado para la TRM*), y la cifra que el mercado publica de tipo es de tipo mensual. Igualmente no se detectó la suficiente información que permita definir conceptos claves como tiempo y lugar de publicación.

Por lo anterior, se trae a consideración algunos apuntes realizados por *Damodar N. Gujarati* en su libro *Econometría*.

Teniendo en cuenta que aun conociendo las variables que podrían pautar en la explicación de una variable determinada como dependiente en un modelo econométrico. La no disponibilidad de información que satisfaga la utilización de estas determinadas variables, se hace necesario la utilización del concepto de *perturbación histórica* como sustituto de todas aquellas variables que son omitidas del modelo por alguna razón y que pueden afectar el precio de la TRM para el caso de este proyecto.

El término de perturbación histórica también puede ser aplicado como sustituto de todas aquellas variables de tipo profundo (solo conocidas por algunos inversionistas), individual o sencillamente no observadas por los análisis efectuados para la determinación de las variables.

Por otra parte considerando algunos principios como “las descripciones deben mantenerse lo más simples posibles hasta el momento en que se demuestre que resultan inadecuadas”<sup>28</sup> y igualmente un modelo de regresión debe mantenerse lo más sencillo que sea posible, utilizando la menor cantidad de variables explicitarías que permitan llegar a óptimos resultados en la dependiente y permitir que la

---

<sup>28</sup> Tomado de *Econometría*, Damodar N. Gujarati, Cuarta Edición, Referenciando a *The World of Mathematics*, J.R Newman

perturbación histórica represente a las demás variables, consideración realizada en el libro Econometría de Gujarati, esta idea debe mantenerse hasta que se rechace el modelo y deban ajustarse o incluirse más variables que permitan resultados más significativos.

### **VARIABLES CUALITATIVAS IDENTIFICADAS.**

Al observar los resultados obtenidos en los estudios fundamentales efectuados para los diferentes períodos es posible identificar las siguientes variables de tipo cualitativo.

Las variables de tipo cualitativo, para efectos de este trabajo de grado están relacionadas a la información que es publicada en los medios de comunicación masivos a los cuales los operantes del mercado cambiario tienen acceso y pueden influir en las decisiones de sus inversiones.

La realización del análisis histórico al precio de la TRM, permitió identificar diferentes noticias publicadas en los medios de información durante determinados periodos donde el precio de la TRM presentaba registros atípicos a las tendencias ordinarias del precio para un establecido horizonte y rompiendo bandas de precio (soporte o resistencia) preestablecidos por el autor.

Variables cualitativas de orden aleatorio identificadas como influyentes en el comportamiento del precio de la TRM.

- **Variable Cualitativa #2 - La publicación de noticias relacionadas con el buen desempeño por parte de las empresas vinculadas con el turismo, igualmente noticias sobre la entrada masiva de capitales extranjeros al país.**

Estas noticias ejercen presión sobre la moneda local tiende a apreciarse con respecto al dólar americano, sin embargo cuando esta situación se presenta el dólar se encuentra “fuerte”, en el mercado por lo general como se a observado en los análisis históricos estas noticias tiendes a registrarse para ajustar al precio de la TRM en el mercado a los comportamiento comunes.

Breve Descripción Noticia Publicada	Fecha Publicación	Precio TRM Día Publicación
Masivo ingreso de Dolares por Inversion Extranjera, Gobierno estudia entrada de capitales especulativos	18/04/2007	\$ 2.141,35
El dólar vuelve a tocar los 1900	28/08/2008	\$ 1.907,97
Desiciones de la FED vuelven atractivo al pais	20/09/2007	\$ 2.055,28
Vecinos promueven la inversion extranjera en el pais	28/07/2007	\$ 1.984,10
EL turismo presenta buen desempeño para el pais	27/04/2007	\$ 2.111,52
Hay 20 empresas que desean ingresar al pais.	29/04/2010	1973,05

Figura 62. Tabla de registros eventos variable Cualitativa #2, creación propia.

Aunque se considera esta variable posee gran influencia sobre el mercado, no registra una asociación estadística apreciable, motivo a que por lo general esta variable aparece en el mercado con el objeto de empezar una tendencia a la baja.

- **Variable Cualitativa #4 - Fuertes golpes a los grupos terroristas o organizaciones narcotraficantes por parte del gobierno.**

Se evidencia que los fuertes golpes efectuados por parte de la política de seguridad democrática repercuten en el mercado cambiario, fundamentalmente en el tipo de cambio peso colombiano frente al dólar estadounidense.

Bajo las respectivas condiciones el precio de la TRM presenta apreciaciones frente al dólar, de acuerdo al impacto que genere la noticia sobre la opinión pública, se encuentra dada su asociación sobre la TRM.

A continuación se presenta una tabla con la información recolectada en los medios de comunicación para la seleccionada variable cualitativa, teniendo en cuenta que la asociación de esta variable no es al precio de la TRM si no a las variaciones registradas.

Breve Descripción Noticia Publicada	Fecha Publicación	Precio TRM Día Publicación	Precio TRM Día después de la Publicación	Var Relativa	Var Absoluta
Exitosa Operación Jaque, Liberados 14 personas incluida Ingrid Betancourt	03/07/2008	\$ 1.818,60	1.748,43	-3,8585%	-\$ 70,17
Liberación de Alan Jara	03/02/2009	\$ 2.450,78	\$ 2.443,67	-0,2901%	-\$ 7,11
Capturado Alias "Don Mario"	15/04/2009	\$ 2.394,27	\$ 2.380,69	-0,5672%	-\$ 13,58
Éxito Operación Camaleón	14/06/2010	1925,35	1917,82	-0,3911%	-\$ 7,53
Confirmación Muerte de Tirofijo ***	25/05/2008	\$ 2.206,60	\$ 2.201,44	-0,2338%	-\$ 5,16
Muerte de Raul Reyes en Territorio Ecuatoriano ***	01/03/2008	\$ 1.843,59	\$ 1.845,17	0,0857%	\$ 1,58
<b>** la noticia fue publicada en el día festivo se tomo el precio de la TRM del viernes</b>					

Figura 63. Tabla de registros eventos variable Cualitativa #4, creación propia.

Igualmente se observó que información de tipo negativo que degrade el papel del gobierno frente a la población generan pérdida de confianza lo que genera pérdidas del valor de la moneda local frente al dólar americano.

Esta observación se fundamenta en los resultados obtenidos en los análisis históricos, es permitido considerar que en la medida que los inversionistas consideran que el país obtiene mayor interés y atractivo a nivel internacional el valor de su moneda gana valor en los mercados internacionales.

Posteriormente se realizarán análisis más detallados sobre este tipo de información que busquen medir la asociación entre estas variables y la TRM de Colombia.

Otra variable a ser considerada es la estimulación de los medios de comunicación hacia una determinada posición (*compra o venta*) en el mercado cambiario. Esta variable será considerada para efectos de este trabajo de grado como variable cualitativa #3 Los medios de comunicación ejercen directa o indirectamente fuerte influencia sobre la masa inversora.

Como se apreció en los análisis históricos efectuados en momentos donde el precio de la TRM registraba fuertes tendencias alcistas o bajistas, los medios de comunicación nacionales se encargaban en saturar el mercado de noticias sobre estos comportamientos ratificando estas posiciones con lo cual posiblemente se estimulaba la prolongación de estas tendencias.

Las noticias en medios de comunicación refiriendo a presiones por parte del gobierno y el mercado al emisor para tomar decisiones respecto a las tasas de interés considerada para este proyecto de grado como variable cualitativa #1.

Esta variable determinada como cualitativa es influyen en el comportamiento del precio de la TRM en momentos más críticos de la moneda.

Antes de presentarse un pronunciamiento por parte del emisor sobre posibles aumentos o disminuciones de la tasa de interés existe fuerte especulación y



expectativa por parte del mercado lo que genera, referenciando a los casos observados que el precio de la moneda americana tome valor en el mercado.

Este comportamiento se ratifica o se anula dependiendo de la posición que tome el emisor, sin embargo las expectativas anteriores a su pronunciamiento genera tendencias alcistas en el mercado.

Estas variables de tipo cualitativo (variable #1 y variable 3#) para efectos de este trabajo de grado no se considerara en el modelo, motivo de ser consideradas altamente estocásticas y la no posibilidad de diseñar una escala de influencia en el mercado lo cual hace improbable su medición, por otro lado no se cuenta con la información histórica necesaria para la realización de los respectivos análisis.

**CAPITULO IV            MODELO DE PRONOSTICO PARA LA  
TASA            REPRESENTATIVA            DEL  
MERCADO**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE REGRESION, PARA LA PREDICION DEL PRECIO DE LA TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO EN COLOMBIA.**

Los análisis efectuados anteriormente permiten visualizar el vínculo que existe entre las variables explicativas identificadas y el precio de la TRM. Sin embargo los estudios efectuados tenían como objetivo principal medir la fuerza o grado de asociación lineal entre una determinada variable con el precio de la divisa, difiriendo del objetivo principal la predicción de la tendencia del precio de la TRM. En el análisis de regresión que se efectuara busca predecir o estimar la variable dependiente.

La regresión y correlación tiene algunas diferencias fundamentales que se deben mencionar.

En el análisis de regresión hay una asimetría en el tratamiento que se da a las variables explicativas y dependientes, se considera que la variable dependiente es estocástica o aleatoria, por otra parte se considera para efectos de análisis que las variables explicativas tiene valores fijos (para el caso de este trabajo de grado, esta enunciación quiere decir, que a pesar de que las variables seleccionadas poseen características como que algunas registran una caminata aleatoria, se da por entendido que son valores fijos, considerando que el valor de la variable ya se conoce antes de ser incluido en el modelo de regresión).

En el caso de las variables no estacionarias, el valor de la variable es el precio para el día anterior y para las variables estacionarias, se debe tener en cuenta que estas variables son publicadas como el caso de las Estadunidenses seleccionadas antes de que el mercado habrá, las variables Colombianas, antes del cierre del mercado son publicadas.

Por otro lado en el análisis de correlación y análisis de asociación se trata de dos variables que no poseen distinción entre variables explicativas y dependiente. Igualmente se presume que las dos variables son aleatorias.

Motivo a la presencia de diferencias en la frecuencia (Mensual, Diaria, Aleatoria) que presentan las variables determinadas como recomendables para la predicción del precio de la TRM.

Asimismo la aplicación de todas estas variables que presentan este problema en un mismo modelo generaría desajustes en el modelo y un bajo nivel de consideración a variables que presenta estacionalidad por parte del modelo. Además no se considera lógico, para el caso de las variables como ISM y NFP el dividir su valor publicado, con el objeto de asignar una cuantía para cada día con el objeto de corregir la diferencia en frecuencia.

Motivo a que no se consideraría en primer lugar el factor psicológico de las masas que como se menciona en secciones anteriores se determino que estas variables impactan en el mercado durante cortos plazos a su publicación y por otra parte la variable pierde su nivel de asociación con la Tasa Representativa del Mercado, al convertirse en un valor constante frente a una variable como la TRM que durante un determinado mes puede presentar diferentes precios que registran puntos bajos y alto.

Bajo estos supuestos se hace necesaria la segmentación por la frecuencia de presentación de las variables en el mercado y realizar las respectivas indagaciones en forma separada, sin embargo el modelo final presentado considerara los resultados obtenidos para cada uno de los grupos analizados.

## MODELO DE REGRESION MULTIPLE PLANTEADO CON VARIABLES DE FRECUENCIA DIARIA.

Teniendo en cuenta que el modelo a considerar debe suponer valores fijos para las variables explicativas y considerando que un inversionista conoce las cifras del día anterior para cada una de las variables y sus expectativas con respecto a la predicción de la TRM serán presuntamente antes de que habrá el mercado, con el objeto obtener cierta ventaja, y ilógicamente que esperar al final del día para realizar una predicción de la TRM. Se considero esencial que el modelo se desarrollara considerando para las variables explicativas cifras del día anterior al del pronóstico generado para la TRM siendo así.

La función de regresión poblacional (FRP) planteada para el modelo planteado es la siguiente.

$$Y_{t+1} = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \beta_4 X_{4t} + \beta_5 X_{5t} + u_t$$

*Figura 63. Ecuación de regresión múltiple.*

Donde  $t$  denotara el tiempo de la observación,  $Y_{T+1}$  es la variable dependiente, es decir el precio de la Tasa Representativa del Mercado para el día  $T+1K$ .  $X_{2t}$ ,  $X_{3t}$ ,  $X_{4t}$ ,  $X_{5t}$  representan las variables explicativas o regresoras donde,

$X_{2t}$  = Cifra Publicada para el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC).

$X_{3t}$  = Precio publicado para el West Texas Intermediate (WTI), precio petróleo referencia Colombia.

$X_{4t}$  = Cifra publicada para el Dow Jones Industrial Average, (^DJI).

$X_{5t}$  = Precio pesos por Euro, Tipo de cambio Pesos Colombianos por Euro.

Por otro lado,  $U_i$  es el término de *Perturbación Estocástica*. Además  $\beta_1$  es la Intercepción o constante, este término nos da el efecto medio o promedio sobre  $Y$  de todas las variables excluidas del modelo, aunque su interpretación mecánica sea el valor de  $Y$  cuando todas las variables explicativas expuestas en el modelo sean igual a cero.

$\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  se denominan Coeficientes de regresión parcial, estos coeficientes miden el cambio en  $Y$  en forma individual por unidad de cambio en  $X_{nt}$  permaneciendo constantes las demás variables explicativas.

Una vez considerado el modelo a desarrollar, se procede a introducir la respectiva información de las variables en un software econométrico como *Eviews 4.0*, el cual desarrollara en forma ágil los respectivos cálculos estadísticos, que permitirán realizar los respectivos análisis y evaluaciones.

Resumen de resultados obtenidos.

Dependent Variable: TRM Method: Least Squares Date: 10/31/10 Time: 01:47 Sample: 1 698 Included observations: 698				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IGBC	-0.025074	0.002508	-9.998308	0.0000
WTI	-3.269480	0.219617	-14.88720	0.0000
DJIA	-0.038482	0.003784	-10.16844	0.0000
PRECIO_EURO	0.259277	0.020573	12.60262	0.0000
C	2194.718	86.79897	25.28506	0.0000
R-squared	0.879770	Mean dependent var		2018.323
Adjusted R-squared	0.879076	S.D. dependent var		210.0175
S.E. of regression	73.03178	Akaike info criterion		11.42680
Sum squared resid	3696213.	Schwarz criterion		11.45938
Log likelihood	-3982.955	F-statistic		1267.737
Durbin-Watson stat	0.119801	Prob(F-statistic)		0.000000

Figura 64. Resumen de Resultados Eviews 4.0.

De los resultados obtenidos es importante resaltar los coeficientes de regresión parcial para las variables explicativas del modelo.

Los coeficientes obtenidos permiten deducir que por cada incremento que registre el IGBC afectara a la TRM en -0.025074, de esta manera sucesivamente incrementos en el WTI, DJIA, tipo de cambio Euro afectaran en -3.269480, -0.038482, 0.259277 respectivamente, además una constante propia del modelo de 2194.718

### **PRUEBA HIPOTESIS SOBRE LOS COEFICIENTES INDIVIDUALES DE REGRESION PARCIAL**

Con el objeto de probar la significancia de los coeficientes de regresión parcial de las variables se pueden desarrollar la prueba de significancia teniendo en cuenta un valor critico de 2.7764, determinado a un nivel de confianza del 95% y con 695 grados de libertad utilizando la formula de Distribución T inversa la cual puede desarrollarse utilizando Excel.

Una vez determinado el punto crítico, se procede a realizar las respectivas pruebas hipótesis que validen los coeficientes determinados, considerando.

<b>Ho:</b>	<b>El Coeficiente no es Significativo</b>
<b>Ha:</b>	<b>El Coeficiente es Altamente Significativo</b>

<b>Ho: <math>\beta_2 = 0</math></b>	<b>Acepto Ho</b>
<b>Ha: <math>\beta_2 \neq 0</math></b>	<b>Rechazo Ho</b>

Las anteriores pruebas hipótesis sintetizan, que manteniendo constantes las demás variables, la variable explicatoria sometida a las prueba de significancia, no es significativo para el modelo.

Pruebas efectuadas a los Coeficientes de regresión parcial.

Coeficiente de la Variable	T-Sadistico	Valor Critico	Prueba	Resultado
IGBC	-9,9983	+/- 1,963383	Rechazo Ho	El Coeficiente es Altamente Significativo

Coeficiente de la Variable	T-Sadistico	Valor Critico	Prueba	Resultado
WTI	-14,8872	+/- 1,963383	Rechazo Ho	El Coeficiente es Altamente Significativo

Coeficiente de la Variable	T-Sadistico	Valor Critico	Prueba	Resultado
^DJI	-10,1684	+/- 1,963383	Rechazo Ho	El Coeficiente es Altamente Significativo

Coeficiente de la Variable	T-Sadistico	Valor Critico	Prueba	Resultado
COP/EUR	-10,1684	+/- 1,963383	Rechazo Ho	El Coeficiente es Altamente Significativo

Coeficiente de la Variable	T-Sadistico	Valor Critico	Prueba	Resultado
C	25,285	+/- 1,963383	Rechazo Ho	El Coeficiente es Altamente Significativo

Los resultados obtenidos permiten apreciar que todas las variables son significativas en el modelo incluyendo la intercepción, estos resultados pueden ser ratificados observando la probabilidad que posee cada una de las variables explicativas en el resumen eviews, donde todas las variables registran valores menores a 0.05 que es el nivel de confianza que utiliza eviews por defecto. Esta observación también permite descartar la hipótesis nula la cual es que el verdadero coeficiente sea igual a cero para el caso de todas las variable la probabilidad es de 0.0000 (*Eviews solo muestra la probabilidad a 4 decimales*).

## PRUEBA DE SIGNIFICANCIA GLOBAL DE LA REGRESION.

La prueba realizada anteriormente permitió identificar la significancia en forma individual para cada uno de los coeficientes de regresión parcial, es decir considerar la hipótesis establecida de que los coeficientes regresores para cada una de las variables era igual a cero. A continuación se realizara la prueba en



forma global la cual permitirá determinar si la recta de regresión apreciada para la TRM está relacionada o no linealmente con las respectivas variables seleccionadas.

De tal forma considérese la siguiente hipótesis.

Ho: $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$	Hipotesis Nula
Ha: $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 \neq 0$	Hipotesis Alterna

Ho:	Las variables no aportan significancia al modelo en forma globalizada
Ha:	Las variables son altamente significativas al modelo en forma globalizada

La prueba “t” de Student es utilizada para medir la significancia estadística de los parámetros del modelo, es decir las variables explicatorias. Por otro lado se utilizara la prueba Fisher para determinar la significancia del global del modelo. Decir que el modelo de regresión múltiple es estadísticamente significativo. El cuadro Eviews visualizado anteriormente, ofrece información sobre el *Estadístico F* para el modelo, el estadístico F para el modelo de regresión es de 1267.737, por otra parte el estadístico de prueba o valor crítico utilizando la función DISTR.F.INV de Excel se obtiene un valor de 2.3847 para el punto crítico, utilizando una probabilidad del 5% y grados de libertad de 4 y 699 respectivamente.

F- Estadístico	Valor Crítico	Prueba	Resultado
1267,737	2,384747932	Rechazo Ho	el modelo es altamente significativo en forma global

Como se puede apreciar anteriormente el modelo propuesto es estadísticamente significativo

El coeficiente de determinación representado por el R-squared y el coeficiente de determinación ajustado por el R-Squared Adjusted este indicador mide la bondad del ajuste del modelo, para el efecto de este análisis el  $R^2$  ajustado obtenido es de 0.8790, significando que las variaciones de la Tasa Representativa del Mercado

están siendo explicadas en un 87.90% por las variables explicativas o regresoras seleccionadas.

## **BREVE CONCLUSIONES A LOS ANALISIS.**

Los resultados obtenidos permiten determinar que las evaluaciones realizadas a las variables seleccionadas fueron optimas, motivo a que de las variables iniciales planteadas al modelo en los análisis de asociación de variables con respecto a la TRM para variables con frecuencia diaria fueron descartadas variables como IBR, TES, Precio Oro entre otras.

Igualmente es posible apreciar por los coeficientes que interactúan con el precio de la TRM pronosticado que el dólar americano en el mercado colombiano registra fuerte presiones apreciativas por parte del peso. Si se respalda esta argumentación por los análisis efectuados en secciones anteriores, se debe recordar que el dólar estadounidense posee una rentabilidad negativa esperada lo cual podría justificarse con las fuertes presiones bajistas determinadas en este análisis.

Una visualización de la FRP representaría la siguiente forma.

Precio Pronosticado para la TRM	= 2194,718 + (Cifra IGBC * -0,0250) + (Precio WTI * -3,26948 ) + ( Cifra DJIA * -0,03848 ) + ( Precio Euro * 0,2592 ) + U i
---------------------------------	---

Función explicada anteriormente.

## **MODELO DE REGRESION DE DOS VARIABLES PLANTEADO A VARIABLES DE FRECUENCIA MENSUAL.**

Teniendo en cuenta lo mencionado al inicio de este capítulo sobre las dificultades de estimación y ejecución de un modelo de regresión lineal que utilice variables de

diferente frecuencia de publicación de datos (*mensual, Diaria y aleatoria*) e igualmente de las dificultades para la solución de la estacionalidad de las variables de tipo mensual para ser ajustadas al modelo de frecuencia diaria.

Se realizaron diferentes evaluaciones determinando la creación de modelos de regresión de dos variables para cada una de las variables de tipo mensual implementadas en el desarrollo de la predicción del precio de la TRM.

Los resultados obtenidos en este estudio servirán como suplemento para el modelo de regresión diaria durante los días donde se presente estos indicadores en el mercado.

## **FUNCION DE REGRESION ENTRE LA VARIABLE NON-FARM PAYROLL Y TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

Considerando lo expuesto en secciones anteriores, se determino realizar un modelo de regresión entre la variable NFP y TRM el cual tiene como resultado la siguiente ecuación,

$$Y_{trmdp} = \beta_6 + \beta_7 X_{7t} + u_t$$

Diferente al caso anterior donde el precio de la TRM pronosticado era para el siguiente día, el modelo planteado en esta sección repercute o pronostica el precio de la TRM para el día de la publicación de la variable, considerando que la variable es conocida por el inversionista antes de que abra el mercado cambiario en Colombia motivo a que la variable es Estadunidense y publicada a primeras horas de la mañana en ese país.

En la anterior ecuación planteada,  $Y_{trmdp}$  representa el valor de la Tasa Representativa del mercado para el día de la publicación de la variable, y  $\beta_7$  es el coeficiente de regresión parcial para el parámetro  $X_{7t}$  la cual es la cifra publicada para la variable Non-Farm Payrolls.  $\beta_6$  Es la intercepción de la ecuación. Para

efectos de esta ecuación  $u_t$  es la *perturbación estocástica* de la variable dependiente

Por medio de *eviews* se obtiene la siguiente información

Dependent Variable: TRMDP				
Method: Least Squares				
Date: 10/31/10 Time: 12:55				
Sample: 1 32				
Included observations: 32				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NFP	-0.473876	0.093250	-5.081761	0.0000
C	1919.170	36.16805	53.06257	0.0000
R-squared	0.462600	Mean dependent var	2032.308	
Adjusted R-squared	0.444686	S.D. dependent var	216.3753	
S.E. of regression	161.2415	Akaike info criterion	13.06415	
Sum squared resid	779964.8	Schwarz criterion	13.15575	
Log likelihood	-207.0263	F-statistic	25.82430	
Durbin-Watson stat	0.649281	Prob(F-statistic)	0.000018	

Figura 65. Resumen de Resultados Eviews 4.0.

Como se aprecia en la figura, la probabilidad del coeficiente para la variable NFP en *eviews* es de 0.0000 (dato a 4 decimales publicado por Eviews), lo que rechaza la hipótesis nula, a favor de la alterna “el coeficiente es significativo en forma independiente para el modelo”. Por otra parte, el coeficiente para la variable es de -0.4738 lo que informa que por cada incremento de valor en la variable NFP afecta en -0.4738 al precio de la TRM.

El R-Squared registrado en el modelo es de 46.26% lo que quiere decir que la variable independiente explica el precio de la TRM para los días de su publicación en un 46,26%, aunque el coeficiente de determinación no es altamente significativo se debe considerar la significancia de la variable en forma independiente, por otra parte es posible considerar que una sola variable no explique el comportamiento del precio para un día, de esta manera es conveniente usar el modelo de regresión

múltiple determinado anteriormente y usar este modelo de regresión a dos variables como medida de ajuste para los días donde el NFP es publicado.

### **FUNCION DE REGRESION ENTRE LA VARIABLE ISM - MANUFACTURING INDEX Y TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO**

Motivo a que la variable ISM no es publicada a la par con el NFP, se hace necesario modelar la variable contra el precio de la TRM el día de publicación de la variable. La ecuación de regresión planteada entre estas variables es.

$$Y_{trmdp} = \beta_8 + \beta_9 X_{9t} + u_t$$

*Figura 66. Ecuacion modelo de regresión a dos variables Creacion propia.*

Donde  $Y_{trmdp}$  es el precio de la TRM para el día de publicación de la variable en el mercado, caso similar al anterior la cifra del ISM es publicada a tempranas horas del día en Estados Unidos de tal manera que el mercado posee información de la variable antes de que este abra motivo a esto la predicción de precio de la TRM planteada por el modelo es para el día de publicación de la variable.  $\beta_9 X_{9t}$  Representa la multiplicación de la cifra publicada por su parámetro respectivo para el día t. y por ultimo  $\beta_8$  representa a la constante del modelo regresivo y  $u_t$  la perturbación estocástica de este modelo.

Información del modelo de regresión a dos variables obtenido por Eviews.

Dependent Variable: PRECIO\_TRM\_DP01  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/01/10 Time: 16:40  
 Sample: 1 29  
 Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ISM	-21.14015	3.480936	-6.073121	0.0000
C	3075.463	171.9678	17.88395	0.0000
R-squared	0.577351	Mean dependent var		2044.626
Adjusted R-squared	0.561697	S.D. dependent var		224.5474
S.E. of regression	148.6603	Akaike info criterion		12.90768
Sum squared resid	596697.3	Schwarz criterion		13.00197
Log likelihood	-185.1613	F-statistic		36.88280
Durbin-Watson stat	0.661151	Prob(F-statistic)		0.000002

Figura 67. Resumen de Resultados Eviews 4.0.

Según los resultados anteriores, el coeficiente de regresión parcial registrado para el ISM es significativo con respecto a la TRM. El coeficiente registrado para la variable en el modelo es de -21.14015, significando que por cada variación en puntos de ISM, el precio de la TRM se afectara en -21.1405.

El coeficiente de determinación obtenido por el modelo es de 57.7351% indicado que el modelo explica en un 57.73% los comportamiento registrados en los días donde el ISM es publicado en el mercado.

## **PLANTEAMIENTO PARA LA VINCULACION DE LA VARIABLE CUALITATIVA DETERMINADA PARA EL MODELO DE REGRESION.**

Teniendo en cuenta el dificultad que presentan las variables cualitativas por su aleatoriedad en presentarse en el mercado y su forma de medición para ser adaptadas a un modelo de estimación por regresión lineal, se determino la realización de varios estudios obteniendo que de las variables analizadas

inicialmente, solo una cumple con requisitos necesarios o recomendables para ser detectada, igualmente la medición de su impacto se presenta en forma más sencilla.

La variable seleccionada es, la variable cualitativa #4, *Fuertes golpes a los grupos terroristas o organizaciones narcotraficantes por parte del gobierno*, una vez identificada se determino conocer los cambios que ha sufrido la TRM durante la publicación de la variable, utilizando la variación relativa. Por otra parte medir la volatilidad que presentan las variaciones relativas para cada una de las observaciones de la variable.

Breve Descripción Noticia Publicada	Fecha Publicación	Precio TRM Día Publicación	Precio TRM Día después de la Publicación	Var Relativa
Exitosa Operación Jaque, Liberados 14 personas incluida Ingrid Betancourt	03/07/2008	\$ 1.818,60	1.748,43	-3,8585%
Liberación de Alan Jara	03/02/2009	\$ 2.450,78	\$ 2.443,67	-0,2901%
Capturado Alias "Don Mario"	15/04/2009	\$ 2.394,27	\$ 2.380,69	-0,5672%
Éxito Operación Camaleón	14/06/2010	1925,35	1917,82	-0,3911%
Confirmación Muerte de Tirofijo ***	25/05/2008	\$ 2.206,60	\$ 2.201,44	-0,2338%
Muerte de Raul Reyes en Territorio Ecuatoriano ***	01/03/2008	\$ 1.843,59	\$ 1.845,17	0,0857%

**\*\* la noticia fue publicada en el día festivo se tomo el precio de la TRM del viernes**

<b>Promedio</b>	-0,8758%
<b>Desviación</b>	-0,2793%

Los resultados obtenidos permiten apreciar que en forma presuntiva para un día después de la publicación de la variable el precio de la TRM se desplaza en promedio -0.8758% con respecto al precio del día anterior.

Teniendo en cuenta que esta variable es de tipo estacionaria donde se supondría que su media y varianza no registrarían fuertes cambios con el tiempo, es posible vincular esta variación al precio esperado para la TRM.

De tal forma, que empíricamente se propuso para el manejo de esta variable la siguiente ecuación.

$$Y_t = Y_{t-1} * (1 + \mu_{\text{variaciones}})$$

*Figura 68. Modelo planteado para la variable cualitativa.*

## **PRUEBAS DE MULTICOLINEALIDAD Y HETEROCEDASTICIDAD AL MODELO PRIMARIO, REGRESION MULTIPLE.**

Considerando, que el modelo de regresión múltiple para las variables de frecuencia diaria implementado para la predicción del a Tasa Representativa del Mercado se presenta como modelo primario en este proyecto, y por otra parte los siguientes modelos son considerados como modelos secundarios o de “apoyo” en la estimación partiendo del hecho de la influencia de variables de tipo estacionario o cualitativo que deben ser considerados a pesar que los resultados en sus coeficiente de determinación y número de observaciones no los hacen óptimos.

Se determino realizar los supuestos estadísticos al modelo primario motivo a ser la pieza fundamental del proyecto desarrollado, por poseer el mayor numero de observaciones, variables explicativas y mejores resultados en sus estadísticos.

El modelo de Gauss, que es el modelo clásico o estándar de regresión lineal es el cimiento de la teoría econométrica, desarrollado por primera vez por Gauss en 1821 y desde entonces ha servido como norma o patrón, frente al cual se pueden compara los modelos de regresión con el objeto de determinar si satisfacen los supuestos gaussianos para validar y fundamentar la solides del modelo.<sup>29</sup>

Para efectos de este proyecto se realizaran respectivas pruebas con el objeto de determinar si el modelo primario de regresión planteado, el modelo de regresión múltiple incumple con los supuestos 4 que plantea que el modelo de regresión debe poseer características de homocedasticidad es decir la varianza de  $U_i$  es

<sup>29</sup> DAMODAR N, GUJARATI. *ECONOMETRIA. CUARTA EDICION*, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2004.

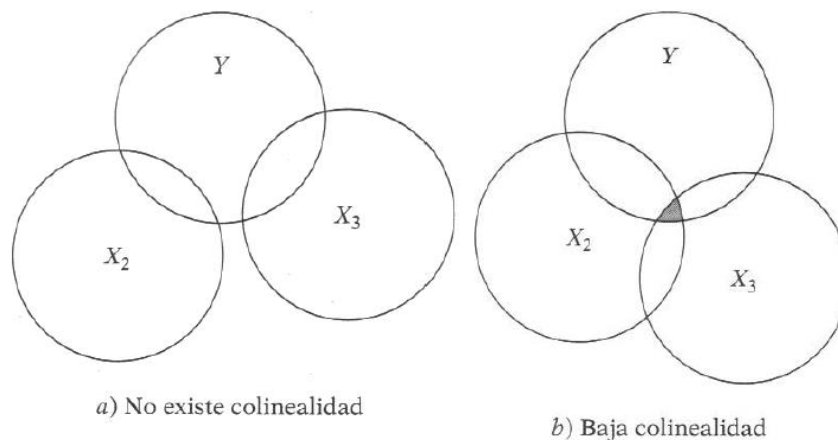


constante y el supuesto 10 que plantea que no existe multicolinealidad perfecta en el modelo, es decir que no existe relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas del modelo.

## DETERMINACIÓN DE MULTICOLINEALIDAD EN EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

El término de multicolinealidad se le atribuye a Ragnar Frisch. Significo originalmente la existencia de una relación lineal “perfecta” o exacta entre algunas o todas las variables explicativas del modelo de regresión, actualmente el termino de multicolinealidad se utiliza en una forma más amplia para incluir el caso en el cual hay  $X$  variables intercorrelacionadas pero no en forma perfecta<sup>30</sup>.

La grafica de Balletine puede ofrecer una mejor visualización del problema de la Multicolinealidad.



<sup>30</sup> DAMODAR N, GUJARATI. ECONOMETRIA. CUARTA EDICION, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2004.

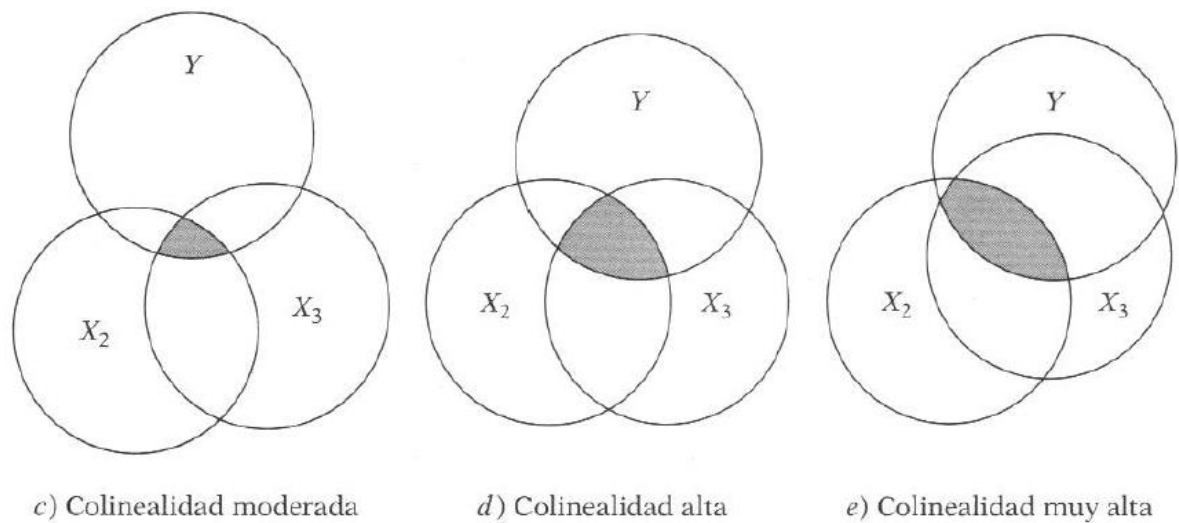


Figura 68. Gráfico de Ballentine de Multicolinealidad. Fuente *Econometría*, Danomdar N.Gujarati.

Las consecuencias de la multicolinealidad en un modelo de regresión son las siguientes:

- Aun cuando los estimadores de MCO son MELI, estos presentan varianzas y covarianzas grandes que hacen difícil su estimación precisa
- Debido a lo anterior los intervalos de confianza tienden a ser mucho más amplios lo que propicia una aceptación más fácil de la hipótesis nula el verdadero coeficiente poblacional es cero.
- La razón t de uno o más de los coeficientes tienden a ser estadísticamente.
- Los estimadores MCO y sus errores estándar tiende a ser más sensibles a pequeños cambios de información <sup>31</sup>

## DETECCION DE LA MULTICOLINEALIDAD EN EL MODELO REGRESION MULTIPLE

Para efectos de este trabajo, se explicara algunos procesos para la detección de la multicolinealidad y se aplicaran al modelo de regresión múltiple desarrollado.

### 1. Una $R^2$ elevada pero pocas razones t significativas.

<sup>31</sup> DAMODAR N, GUJARATI. *ECONOMETRIA*. CUARTA EDICION, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2004.

Este es un síntoma clásico de Multicolinealidad una  $R^2$  alta es decir por encima de 0.8, la prueba  $F$  en la mayoría de los casos rechaza la hipótesis de que los coeficientes parciales son simultáneamente iguales a cero, pero la prueba  $t$  a los coeficientes individuales mostrara que ninguno o muy pocos coeficientes son diferentes de cero.

Como se puede apreciar en la *Figura 64* el modelo presenta un  $R^2$  alto, además presenta la prueba  $F$  para el modelo de predicción descarta la hipótesis nula propuesta donde las regresoras simultáneamente son iguales a cero, igualmente al aplicar la prueba  $t$  a cada uno de los coeficientes de regresión se obtiene resultados similares a la prueba de significancia global. Esto indicaría un primer síntoma que el modelo no presenta problema de Multicolinealidad.

## 2. Altas correlaciones entre parejas de regresoras.

Al observar los coeficientes de correlación entre las variables al notar un alto coeficiente de correlación entre ellas pueden sugerir un problema de colinealidad al no considerar a cada una de las variables explicatorias como independientes.

Al considerar los coeficientes de correlación de las variables explicativas del modelo se obtiene el siguiente cuadro.

	IGBC	WTI	DJIA	EUR_COP01
IGBC	1.000000	0.140303	0.314288	-0.802357
WTI	0.140303	1.000000	0.853325	-0.316105
DJIA	0.314288	0.853325	1.000000	-0.448599
EUR_COP01	-0.802357	-0.316105	-0.448599	1.000000

*Figura 69: Matriz de coeficientes de correlación entre las variables explicativas del modelo de regresión múltiple*

Como se puede apreciar en la figura anterior el grado de asociación entre las variables explicativas no presenta fuertes niveles, sin embargo es posible evidenciar dos asociaciones lineales altas entre el IGBC y el precio del Euro (-0.802357) y el Dow Jones con el West Texas Intermediate (0.853325). Por esta razón es necesario aplicar un tercer proceso más exhaustivo para verificar si el modelo presenta problema de multicolinealidad.

### **3. Factor de Inflación de Varianza**

El factor de inflación de varianza (FIV) es utilizado para detectar la multicolinealidad de modelo. Motivo a que el factor inflador de varianza es la velocidad con la cual las varianzas y covarianzas se incrementan, según su formulación a medida que el coeficiente de determinación de  $X_j$  con respecto a las otras variables explicativas se acerca a 1 el FIV tiende a infinito. De tal forma que el FIV toma valores entre  $1 < FIV < \text{Infinito}$ . Entre mayor sea el FIV mayor será el problema de Colinealidad entre las variables explicativas y se estableció como regla econométrica el considerar que si el FIV de una variable es superior a 10 se dice que el modelo puede sufrir por multicolinealidad ocasionada por la variable que supere este indicador.

Utilizando GRETL7 programa econométrico se permite obtener los siguientes resultados para el modelo de regresión múltiple propuesto.

```

Factores de inflación de varianza (VIF)

Mínimo valor posible = 1.0
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

2)          IGBC      2,996
5)          WTI       3,979
3)          DJIA      4,336
4)          EUR_COP   3,221

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), donde R(j) es el coeficiente de correlación múltiple
entre la variable j y las demás variables independientes

Propiedades de la matriz X'X:

norma-1 = 1,6728426e+011
Determinante = 3,629782e+033
Número de condición recíproca = 4,2304224e-012

```

Figura 70, Resultados prueba de multicolinealidad FIV fuente: GRETL 7

Como se parecía en la figura 70, el modelo no presenta problema de multicolinealidad, en razón que el FIV de las variables explicativas no es superior a 10. Por otra parte los procesos anteriores permiten ratificar que la ecuación de regresión no presenta problemas de multicolinealidad, igualmente es de mencionar que la multicolinealidad se evidencia por lo general cuando se presentan pocas observaciones en la muestra del modelo o el número de observaciones son relativamente iguales al número de regresoras del modelo, situación que no se presenta en el modelo propuesto motivo a que se está trabajando con 698 observaciones.

## DETERMINACIÓN DE HETEROSCEDASTICIDAD EN EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Teniendo en cuenta el supuesto establecido en el modelo clásico de regresión lineal donde se exige que la varianza de las perturbaciones estocásticas, condicionada a las variables explicativas sea constante.

$$Var(u_i / X_i) = \sigma^2$$

Por otra parte, se debe considerar que un análisis de regresión condicional de “y” sobre “x” lo cual implica, por lógica, que si se desea obtener un parámetro de relación estable y útil entre ambas variables, los valores muestrales de “y” deben mostrarse igualmente dispersos ante variaciones de “x”.

Aunque el error puede ser mayor para mayores valores de “x” (no se fuerza que el error tenga un tamaño igual para el recorrido de “x”) la dispersión del error alrededor de la recta de regresión será la misma.<sup>32</sup>

## DETECCION DE LA HETEROSCEDASTICIDAD EN EL MODELO REGRESION MULTIPLE

Utilizando de ayuda el software Eviews se obtienen los siguientes resultados.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	9.969459	Probability	0.000000
Obs*R-squared	118.4352	Probability	0.000000

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/23/10 Time: 02:05  
 Sample: 1 698  
 Included observations: 698

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-334226.6	183649.9	-1.819911	0.0692
IGBC	24.29443	9.300942	2.612039	0.0092
IGBC^2	-0.000353	0.000114	-3.104071	0.0020
IGBC*WTI	0.055971	0.031636	1.769240	0.0773
IGBC*DJIA	-0.000538	0.000351	-1.531916	0.1260
IGBC*EUR_COP01	-0.005822	0.002316	-2.514269	0.0122
WTI	-1018.272	722.1086	-1.410137	0.1590
WTI^2	0.962139	0.993861	0.968082	0.3333
WTI*DJIA	-0.028852	0.036705	-0.786051	0.4321
WTI*EUR_COP01	0.220014	0.185924	1.183353	0.2371
DJIA	17.33925	13.19475	1.314102	0.1893
DJIA^2	-0.000363	0.000339	-1.070181	0.2849
DJIA*EUR_COP01	-0.000931	0.003298	-0.282401	0.7777
EUR_COP01	111.0899	86.66074	1.281894	0.2003
EUR_COP01^2	-0.008675	0.010908	-0.795319	0.4267
R-squared	0.169678	Mean dependent var	5295.434	
Adjusted R-squared	0.152658	S.D. dependent var	6937.085	
S.E. of regression	6385.668	Akaike info criterion	20.38276	
Sum squared resid	2.79E+10	Schwarz criterion	20.48050	
Log likelihood	-7098.582	F-statistic	9.969459	
Durbin-Watson stat	0.430484	Prob(F-statistic)	0.000000	

Figura 71: Resultados Prueba White con términos cruzados

<sup>32</sup> DE ARCE, Rafael. Conceptos básicos sobre Heteroscedasticidad, Universidad Autónoma de Madrid, Publicado 2001

Considerando las siguientes hipótesis.

<b>Hipotesis Nula</b>	<b>La regresion presenta Homocedasticidad</b>
<b>Hipotesis Alterna</b>	<b>La regresion presenta Heterocedasticidad</b>

Al evaluar la probabilidad resultante de  $Obs^*R\text{-Squared}$  se puede estimar que se rechaza la hipótesis nula a favor de la alterna, esto quiere decir que el modelo presenta problema de heteroscedasticidad.

### **El problema de la heteroscedasticidad en el modelo de regresión múltiple.**

El problema de la heteroscedasticidad en el modelo de regresión puede inferirse considerándose que los datos son series a factores atípicos. Una observación u observaciones muy pequeñas o muy grandes con relación al promedio de las observaciones.

Este hecho genera que en la medida del precio de la TRM disminuya o aumente, los residuos generados por el modelo sean mayores o exista un mayor grado de perturbación estocástica, desde este punto de vista es fundamental apreciar si los residuos se encuentran normalmente distribuidos y por otra parte considerar los máximos y mínimos valores de los residuos para determinar el dinamismo del modelo, por poseer una varianza no constante o problema de heteroscedasticidad.

Sin embargo se debe mencionar que la heteroscedasticidad no destruye las propiedades y consistencias de los estimadores MCO, solo los convierte en menos eficientes. Esta falta de eficiencia resta credibilidad. Sin embargo antes de descartar el modelo clásico ordinario estimado se debe evaluar la severidad de la heteroscedasticidad en el modelo.

Para efectos de este trabajo considerando que el mejor modelo estimado para el pronóstico de la Tasa Representativa del Mercado fue el expuesto anteriormente el cual consideraba una regresión múltiple.

Por otra parte, por observación de resultados se aprecia que el efecto de la heteroscedasticidad en el modelo no es tan severa, en parte motivo a cantidad de observaciones consideradas (698)

Igualmente la heteroscedasticidad afecta la estimación de los coeficientes poblacionales y sus impactos en los coeficientes muestrales son menos severo se determino seguir considerando el modelo planteado como modelo primario para la predicción de la Tasa Representativa del Mercado.

## PRUEBAS A LOS MODELOS DE REGRESION

Fecha TRM	TRM	FECHA VARIABLES	EUR	WTI	IGBC	DJIA	TRM Pronosticada Modelo Primario	TRM Pronosticada Modelo Secundario ISM	TRM Pronosticada Modelo Secundario NFP	TRM Pronosticada Modelo Cualitativo	Perturbación Estocástica
23/09/2010	1803,71	22/09/2010	2394,94	74,74	14170,36	10739,31	1802,73			1789,97	0,98
24/09/2010	1810,72	23/09/2010	2,418.16	74,83	14064,04	10662,42	1814,083				-3,363
27/09/2010	1809,46	24/09/2010	2,411.07	74,84	14125,1	10860,26	1803,067				6,393
28/09/2010	1802,15	27/09/2010	2,441.91	76,49	14252,12	10812,04	1804,3399				-2,1899
29/09/2010	1804,06	28/09/2010	2,424.85	76,52	14520,47	10858,14	1791,31				12,75
30/09/2010	1799,89	29/09/2010	2,451.16	76,18	14701,55	10835,28	1795,78				4,11
01/10/2010	1801,01	30/09/2010	2,452.83	77,86	14710,97	10788,05	1792,11	1872,58			8,9
04/10/2010	1795,93	01/10/2010	2,455.69	79,73	14697,55	10829,68	1785,47				10,46
05/10/2010	1802,09	04/10/2010	2,477.14	81,58	14688,34	10751,27	1798,23		1844,61		3,86
06/10/2010	1802,43	05/10/2010	2,466.25	81,38	14927,93	10944,72	1772,61				29,82
07/10/2010	1796,29	06/10/2010	2,406.66	82,82	15169,07	10967,65	1745,52				50,77
08/10/2010	1786,2	07/10/2010	2,502.49	83,23	15059,61	10948,58	1772,5				13,7
11/10/2010	1786,37	08/10/2010	2,487.74	81,37	15233,82	11006,48	1768,17				18,2
12/10/2010	1786,37	11/10/2010	2,490.06	82,66	15405,39	11010,34	1760,1				26,27
13/10/2010	1786,47	12/10/2010	2,479.00	81,99	15415,32	11020,4	1758,79				27,68
14/10/2010	1791,56	13/10/2010	2,488.19	81,65	15567,54	11096,08	1755,55				36,01
15/10/2010	1801,2	14/10/2010	2,507.08	83,33	15464,31	11094,57	1757,6				43,6
19/10/2010	1807,88	15/10/2010	2,537.25	82,73	15317,15	11062,78	1772,8				35,08
20/10/2010	1817,45	19/10/2010	2,529.91	83,08	15531,71	10978,62	1778,11				39,34
21/10/2010	1812,6	20/10/2010	2,532.67	79,37	15576,68	11107,97	1783,85				28,75
22/10/2010	1816,28	21/10/2010	2,525.91	82,58	15715,95	11146,57	1756,63				59,65
25/10/2010	1823,05	22/10/2010	2,531.04	80,66	15915,86	11132,56	1759,76				63,29
26/10/2010	1830,96	25/10/2010	2,540.48	81,69	15866	11164,05	1758,88				72,08
27/10/2010	1838,45	26/10/2010	2,551.50	82,32	15626,32	11169,46	1765,36				73,09
28/10/2010	1846,41	27/10/2010	2,561.94	82,46	15563,17	11126,28	1780,97				65,44
29/10/2010	1839,9	28/10/2010	2,573.03	82,09	15662,36	11113,95	1778,04				61,86
02/11/2010	1831,64	29/10/2010	2,563.96	82,18	15899,57	11118,49	1764,28				67,36
03/11/2010	1845,51	02/11/2010	2,552.45	81,43	16003,97	11188,72	1758,42				87,09
04/11/2010	1840,51	03/11/2010	2,571.78	83,9	16096,99	11215,13	1752,015				88,495
05/11/2010	1821,05	04/11/2010	2,602.53	85	16262,62	11434,84	1743,78				77,27

FIGURA 72: resultados de los modelos de regresión estimados. Creación propia.

como se puede observar en la tabla, los modelos fueron probados utilizando una serie de datos históricos considerando la respectiva información solicitada para cada uno de los modelos, *en el caso del planteamiento del impacto de la variable cualitativa se utilizo como prueba la operación Sodoma donde fue abatido alias mono joyoy alto jefe integrante de las Farc*, los resultados permiten evidenciar que el modelo propuesto cumple con las expectativas esperadas por este trabajo motivo a que es posible pronosticar la Tasa Representativa del Mercado para Colombia, considerando una serie, y los residuos del modelo no son valores proporcionalmente elevados.

Por otra parte los modelos secundarios funcionan como una ayuda al modelo primario para la determinación de la tendencia del precio e igualmente generan un precio estimado por regresión, sin embargo se debe considerar que el coeficiente de determinación para estos modelos no fue óptimo.



## CONCLUSIONES

- El análisis fundamental a los datos históricos permitió conocer la susceptibilidad del precio de la TRM a las declaraciones del gobierno, más específicamente en asuntos relacionados con seguridad democrática, política monetaria, restricciones al mercado y información sobre el sistema financiero en Colombia.
- El precio de la TRM durante el periodo analizado presenta fuertes presiones apreciativas por parte de los indicadores financieros, situación que indicaría en cierta forma el buen desempeño de la economía nacional.
- El factor psicológico juega un papel transcendental en el mercado cambiario, se identificó que el mercado se aferra a ciertas noticias de orden nacional que impulsan la oferta y la demanda de dólares americanos. Igualmente la prensa o medios de comunicación contribuyen al comportamiento del mercado siendo el canal de comunicación de los inversores y la información que influye a sus expectativas económicas, además cuando el precio de la TRM se encuentre en volatilidades atípicas a las ordinarias para un determinado periodo la prensa por lo general satura información ratificando esa tendencia.
- Existe una asociación entre la situación de la economía de los Estados Unidos y el precio de la TRM. Los estudios a las principales variables económicas estadounidenses, arrojaron como resultado que la fuerza o asociación lineal no era altamente significativa para la mayoría de los casos, permitiendo argumentar que no es la cifra económica la que influye en el precio de la TRM, sino la forma en la que se presenta la noticia y el factor psicológico que tienen los individuos sobre la economía americana. Sin embargo para algunas variables se evidencio una relación de tipo inverso, es decir, a medida que la variable americana presentaba mayores cifras negativas, el precio de la TRM ascendía en el mercado.

Esta situación no era esperada antes de la realización del presente trabajo de grado, en base a esto se presentaron como supuestos.

- El mercado cambiario al ver cifras negativas en los principales indicadores económicos mantiene la expectativa que en Colombia la economía tome signos negativos y se anticipa a los eventos devaluando la moneda.
- El mercado considera la solidez de la economía americana para resistir a crisis y genera una sobrecompra de títulos americanos (acciones, derivados, ARPs, entre otros) esperando compra a bajo precio y ganar cuando la economía se recupere, este efecto genera una sobrecompra de dólares americanos que causan la devaluación del peso colombiano.
- Existe un alto grado de asociación entre la apreciación o depreciación del peso colombiano frente al Euro y la Tasa Representativa del Mercado para Colombia, esta observación permitió argumentar que el mercado ajusta el precio de su moneda local frente a las monedas extranjeras, reduciendo en gran medida la posibilidad de realizar arbitrajes en el mercado.
- Si un inversionista desea determinar la rentabilidad y el riesgo de una determinada inversión es importante que las medidas estadísticas sean realizadas sobre las variaciones relativas, absolutas o logarítmicas de los precios de la TRM.

Pero si desea determinar regresiones o asociaciones entre variables, debe utilizar los precios publicados. Motivo a la baja asociación o relación entre las variaciones de las variables, esto sucede debido a que al eliminar la caminata aleatoria en una serie de tiempo, la variable pierde sus características de tendencia lineal, lo que reduce el desempeño de la dispersión de la variable frente a otra.

- De las variables analizadas se enmarca el desempeño presentado por el WTI, en razón a que registra una alta asociación lineal de tipo inversa con el precio de la TRM. Situación no esperada antes de la realización de este trabajo.

Este evento permite argumenta el siguiente supuesto planteado. Teniendo en cuenta que actualmente para el país es fundamental el desempeño económico del sector de hidrocarburos y considerando que la gran mayoría de barriles de petróleo producidos en el territorio nacional, no son consumidos en el país. Genera que cuando el precio internacional del petróleo sube retornan al país un número mayor de dólares que al ser puesto a la venta en el mercado, motivo a que el dólar no es papel moneda para Colombia, se genere una sobreoferta que impulsaría el precio de la TRM a la baja.

- La ecuación de regresión plateada para pronosticar el comportamiento de la TRM, se basa en un modelo de frecuencia diaria, sin embargo con el objeto de sistematizar diferentes aspectos se analizaron diferentes variables de tipo mensual consideran el NFP y el ISM como las más representativas, para estas variable y para el caso de la variable cualitativa se diseñaron modelos independiente que buscan ajustar el precio de la TRM para el día en que estos eventos se dan en el mercado, este ajuste es evaluó por medio de un promedio aritmético simple entre los resultados de los modelos.

## BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ GONZALEZ, Alfonso. Análisis bursátil con fines especulativos. México, editorial LIMUSA, 2005.

ARANGO LONDOÑO, Gilberto. Estructura económica colombiana, decima edición. Editorial Mc Graw Hill.

BANCO DE LA REPUBLICA. RESOLUCIONES. Resolución externa N 8 del 2000, artículo 80.

DE LARA HARO, Alfonso. Medición y Control de Riesgos Financieros. Editorial LIMUSA.

GUJARATI, Damodar N. Econometría. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill.

MISHKIN, Frederic S. Moneda, Banca y Mercados Financieros. Octava edición. Toluca, Mexico. Editorial Mc Graw Hill.

Real Academia Española, Diccionario de la Lengua Española, oro  
ZBIGNIEW KOZIKOWSKI, Zauska. Finanzas Internacionales. Segunda edición. Toluca. Editorial Mc Graw Hill.

BIBLIOTECA LUIS ANGEL ARANGO VIRTUAL, “sistema cambiario”, 14 agosto 2010, disponible en: [lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/](http://lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/)

BANCO DE LA REPUBLICA. 14 JULIO 2010, disponible en: [www.banrep.gov.co/politica\\_cambiaria/index.html](http://www.banrep.gov.co/politica_cambiaria/index.html)

BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA, disponible en: [www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongenera](http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongenera)

GRUPO AVAL, 25 de Octubre del 2010, disponible en: [www.grupoaval.com/portal/](http://www.grupoaval.com/portal/)

INVESTOPEDIA, 5 de octubre del 2010, disponible en: [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com)

TRADING ECONOMICS, 18 de septiembre, disponible en: [www.tradingeconomics.com](http://www.tradingeconomics.com)

Wikipedia, enciclopedia libre, Octubre 8 del 2010, disponible en: [es.wikipedia.org/wiki/Dow\\_Jones\\_%26\\_Company](http://es.wikipedia.org/wiki/Dow_Jones_%26_Company)

DIARIO LA REPUBLICA, Periódico de Circulación Nacional, Diarios consultados de los periodos de Septiembre 2007, Octubre 2007, Julio 2008, Octubre 2008, Abril 2009.

PORTAFOLIO, Periódico de Circulación Nacional, Periódicos consultados de los periodos de Abril 2007, Mayo 2007, Junio 2007, Octubre 2008, Noviembre 2009.

NOTICIAS DE LA REPUBLICA, Investigaciones Económicas Grupo Bancolombia, Diario Electrónico, [investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/Informe](http://investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/Informe), Fecha de Consulta periodos de Abril 2009, Mayo 2009, Junio 2009.