

N° 31-2020

Octubre

INFORME ESPECIAL

**La volatilidad en los Mercados
financieros externos y local
durante el año de la crisis
sanitaria global**

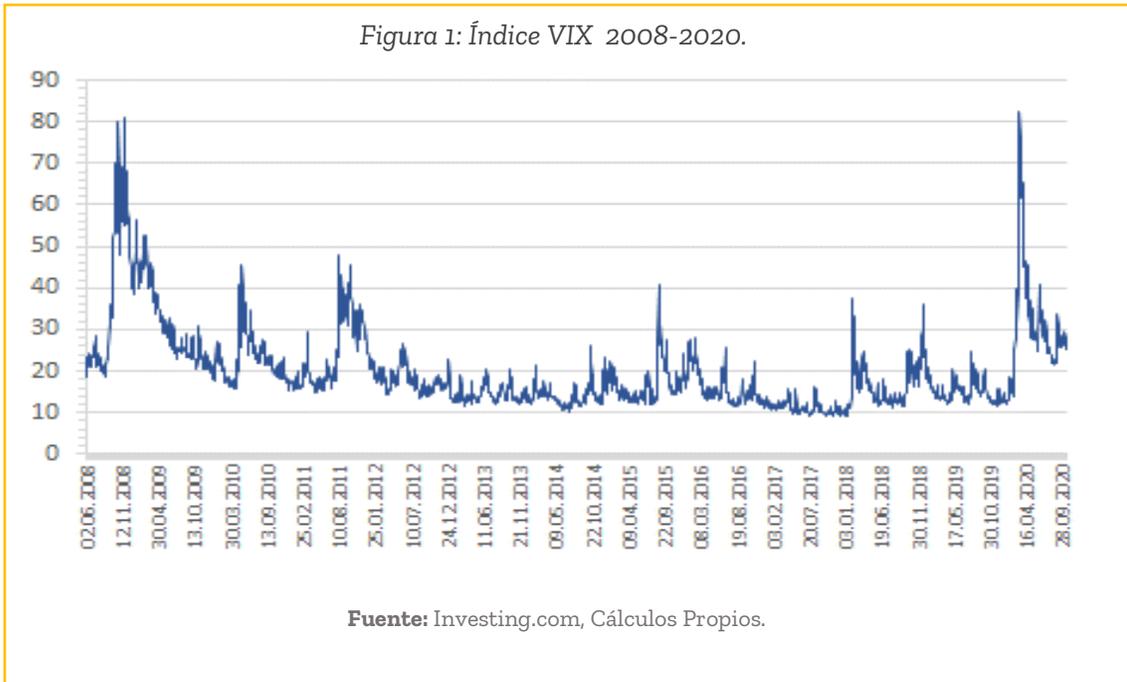
La volatilidad en los Mercados financieros externos y local durante el año de la crisis sanitaria global

Jaime Alberto Ospina Mejía¹ y Isaac Hurtado Rivera²

Como bien es sabido por la gran mayoría de los lectores, venimos de uno de los mayores deterioros que se han presentado en los activos financieros durante el último siglo y ello acompañado de una gran volatilidad en los mercados. Todo esto producto de las medidas de aislamiento tomadas por la mayoría de los gobiernos a nivel global con el fin de contener la propagación del virus de la pandemia del Covid-19. Para tener una idea de la magnitud de la crisis del “gran confinamiento”, se puede observar que ésta en términos de volatilidad alcanza niveles muy similares a la crisis mundial de los mercados financieros del 2008 a través de la medición del índice VIX (*Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index*). En el momento en que hay alta volatilidad, el VIX alcanza una cifra elevada y se correlaciona con caídas del S&P 500, indicándonos que en el mercado hay miedo y pesimismo, lo que suele coincidir con mínimos en el índice de referencia accionario. Es en estos momentos donde se producen fuertes movimientos en los mercados bursátiles, mientras que cuando el VIX está en mínimos, hay alegría y confianza.

¹ Profesor; Escuela de Economía y Finanzas; Universidad EAFIT. Dirección: jospina3@eafit.edu.co.

² Integrante del Grupo de Coyuntura Económica. Contacto: ihurtado@eafit.edu.co.



Esta Durante el segundo semestre del 2020 la mayoría de los activos financieros presentaron una recuperación importante frente al fuerte deterioro observado durante el primer semestre. Este comportamiento se dio en un contexto de expectativas de una recuperación gradual de la actividad económica, tras el comienzo del proceso de reapertura en la mayoría de países y la continuación del estímulo, sin precedentes, adoptado por gran parte de las autoridades monetarias y fiscales desde el 1T del 2020. No obstante, a la par con la recuperación de los activos financieros, se evidencio una alta volatilidad como consecuencia de los temores de una segunda ola de contagios tras el comienzo del proceso de reapertura, y la incertidumbre frente al proceso de recuperación de la recesión económica global. En menor medida, eventos generadores de incertidumbre como el aumento de las tensiones geopolíticas entre China y varios países occidentales, así como eventos idiosincráticos, también contribuyeron a la volatilidad observada durante este primer semestre del año. En

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

línea con la mayoría de los activos financieros, los precios de la mayoría de los *commodities* se recuperaron parcialmente luego de los bajos niveles alcanzados durante la primera parte del año. Los indicadores de percepción de riesgo a nivel local a comienzos del segundo trimestre continuaron deteriorándose, en línea con la mayor percepción de riesgo a nivel internacional. Se destaca que, durante marzo y abril se presentaron cifras económicas e indicadores de percepción de riesgo en niveles peores a los observados durante la Crisis Financiera de 2008, pero así mismo el rebote de los últimos meses ha sido más pronunciado frente a la última crisis.

I. Mercados receptores de volatilidad

Son varias las posibles fuentes de vulnerabilidad para el sistema financiero en lo referente al riesgo de mercado al que está expuesto. Luego de analizar las tendencias de cada mercado, se tienen en cuenta las repercusiones que tienen sus interacciones. Por esta razón, se identifica la transmisión de volatilidad que existe entre los mercados de deuda pública, deuda privada y acciones, de manera que se pueda identificar si uno de estos, en un determinado momento del tiempo, fue generador o receptor de volatilidad.

Adicionalmente, se realiza el análisis de la estimación del valor en riesgo -VaR a un día de los retornos de los tres mercados, así como los efectos de una posible materialización del riesgo de estos sobre el balance de las entidades y fondos administrados. En este informe, pretendemos inicialmente hacerle seguimiento durante el último año corrido oct 19-oct 20 a 4 índices que consideramos hacen un monitoreo importante de los signos vitales de los mercados financieros mundiales y de Colombia. Concretamente son el índice S&P 500, el precio del petróleo WTI, la tasa de cambio peso / dólar y el índice de la bolsa de Colombia Colcap.

En términos generales escogimos estos por el efecto que ha tenido sus cotizaciones en el marco del choque que la pandemia del Covid-19 ha ocasionado a los mercados. Durante el primer semestre una serie de eventos impactaron los mercados a nivel

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

global y Colombia no fue ajena a esto: A principios de marzo la falta de consenso al interior de la OPEP+ entre Rusia y Arabia Saudita ocasionó un descenso del precio del crudo, que se expandió rápidamente a los mercados accionarios. Este evento coincidió con el choque de demanda ocasionado por la pandemia, dadas las medidas de confinamiento a nivel global y el cierre de fronteras que adoptaron la mayoría de países.

Como consecuencia de los eventos anteriormente mencionados, para el mercado de renta fija, se presentaron desvalorizaciones que han venido corrigiéndose debido a las decisiones tomadas por el Banco de la Republica en términos de liquidez y reducción de la tasa de intervención. Esto ha significado una reducción importante en la tasa de los bonos a un año. Para la tasa de los bonos a 10 años esta reducción fue también significativa.

Por su parte, en el mercado de renta variable se observó una alta volatilidad del índice Colcap. Desde febrero del presente año, este índice muestra crecimientos mensuales negativos, a los cuales ha contribuido, en gran medida, el comportamiento de las acciones del sector financiero, además de las acciones del sector de materiales de construcción. Por otro lado, aunque los sectores de servicios públicos y de consumo registraron movimientos negativos al principio del año, han venido recuperándose en los últimos meses.

II. Valor en riesgo -VaR

Es una medida que permite estimar la máxima pérdida que puede experimentar un portafolio de inversiones en cierto horizonte y con determinado nivel de confianza como porcentaje de su portafolio. Esta medida se incluye con el fin de obtener una aproximación al riesgo de mercado al que están expuestos tanto los Establecimientos de Crédito (EC) como las Instituciones Financieras No Bancarias (IFNB). El aumento de la volatilidad en un mercado se traduce en incrementos en su VaR. Por tanto, en épocas en las que aumenta la incertidumbre (y por tanto la volatilidad) en el sistema, aumenta

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

la posible pérdida que podría experimentar un portafolio (con un nivel de confianza del 99%). Los mercados de renta fija fueron los primeros en experimentar un aumento del VaR durante el primer semestre del año. Para la primera semana de marzo los títulos de deuda pública registraron un valor máximo de 7,7% mientras que los títulos de deuda privada mostraron un VaR de 4,8%.

Para el presente informe se calculó el VaR usando un nivel de confianza del 99% y un horizonte de pronóstico de un día. Para el mercado de renta variable, se calcularon los retornos del índice Colcap en Colombia y el S&P para Estados Unidos. Para el cálculo del VaR y los intervalos de confianza se utilizó la propuesta hecha por Chan et al. (2007). Siguiendo la metodología de Bofelli y Urga (2016), inicialmente se estima un modelo ARIMA con el fin de modelar la media del proceso y posteriormente se pasa a modelar su volatilidad, mediante modelos de la familia ARCH cuyo objetivo es capturar agrupaciones de volatilidad característicos de momentos de alta incertidumbre en los mercados financieros. En la práctica, lo más común es utilizar el modelo EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average* o promedios móviles ponderados exponenciales) que es un modelo GARCH (1,1), que, en otras palabras, dice que la volatilidad el día de hoy depende tanto del retorno como de la volatilidad observados ayer:

$$\sigma_t^2 = (1 - \lambda)r_{t-1}^2 + \lambda\sigma_{t-1}^2$$

Donde σ_t^2 es la volatilidad de hoy, r_{t-1}^2 son los retornos al cuadrado, σ_{t-1}^2 es la volatilidad de ayer, mientras que λ y $(1 - \lambda)$ es la importancia que tiene cada término en la volatilidad actual. El Comité de Basilea, que dicta las normas financieras en el mundo, propone que el parámetro de λ sea de 0,94, sin importar las coyunturas que atraviesen los mercados. Esto puede generar un problema a la hora de calcular el VaR de los portafolios ya que podría estar subestimando o sobreestimando la verdadera pérdida. Por lo tanto, si se estima un modelo con parámetros más ajustados a los datos y, por lo

tanto, a la realidad se puede tener un dato más preciso sobre el comportamiento de los portafolios.

Para esto se estimaron modelos GARCH (1,1), y otras especificaciones, como el NGARCH, que modelaran correctamente la volatilidad de cada una de las series, lo que, según *Bofelli y Urga* (2016), significa que sus errores estandarizados no presenten efectos ARCH mediante el estadístico LM, que no presenten autocorrelación y que se distribuyen de acuerdo con la función de probabilidad que se esté asumiendo, que en este caso es la normal.

III. Volatilidad en el 2020 del índice VIX

El VIX es la volatilidad implícita esperada en las opciones a 30 días sobre el índice bursátil S&P 500. A raíz de los eventos de incertidumbre generados durante el primer trimestre del año, se vino un aumento inusitado en los indicadores de percepción de riesgo internacional durante el primer trimestre del año, en especial en el índice VIX. El 2T20 se caracterizó por una recuperación gradual y parcial de estos indicadores, caracterizada por una alta volatilidad y unos niveles todavía por encima de lo observado antes de la crisis. Los niveles del VIX se explican por la alta incertidumbre en torno a la recuperación de la actividad económica global y la evolución de la pandemia conforme se vayan reabriendo las economías. A lo anterior, se suman eventos que podrían generar volatilidad en los mercados financieros durante los próximos meses. Por un lado, las tensiones geopolíticas entre China y varios países occidentales, en especial EE. UU, que han vuelto a cobrar relevancia durante las últimas semanas, además de las elecciones presidenciales que se llevarán a cabo en noviembre.

El panorama Internacional al cierre del primer semestre era de episodios de aversión al riesgo ante nuevos rebrotes en China, EEUU y Europa lo que obligaron a frenar la velocidad de planes de reactivación y en algunos casos la vuelta a cuarentenas sectorizadas generando mayores volatilidades por la incertidumbre frente a la recuperación de las económica. Es así como el FMI, actualizó las expectativas de

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

crecimiento de la economía global a la baja a -5% para el 2020 ante las expectativas de rebrotes y mayor endeudamiento de las economías, que alcanzó en el primer trimestre un récord de 258 bln de USD, cerca de 331% PIB global. Sin embargo, en julio el panorama fue mucho más alentador tras conocerse resultados corporativos menos negativos a los esperados, continuidad de liquidez en los mercados, resultados positivos frente a potenciales vacunas que han producido anticuerpos neutralizantes y las expectativas del mercado de mejora de indicadores económicos para el tercer trimestre del año, pese a incertidumbre frente a la velocidad de recuperación.

Entre las principales compañías en la carrera por la vacuna se destaca *Pfizer* en conjunto con *BioNtech*, *AstraZeneca* en unión con la Universidad de Oxford, *Johnson & Johnson* y *Moderna*, proyectos que se encuentran en una fase avanzada de pruebas con resultados positivos, y que esperan tener una vacuna antes de culminar el año. Lo anterior, generó menores volatilidades y continuidad de recuperación en los mercados pese a la continuidad de aumento de contagios a nivel global y al acelerado ritmo de contagio en el continente americano, nuevo epicentro del contagio global. De hecho, en el mes de julio se registraron las menores volatilidades del año según el índice VIX, alcanzando una reducción de 14% frente a junio y de un 70% frente a las volatilidades en el punto máximo en marzo (82).

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

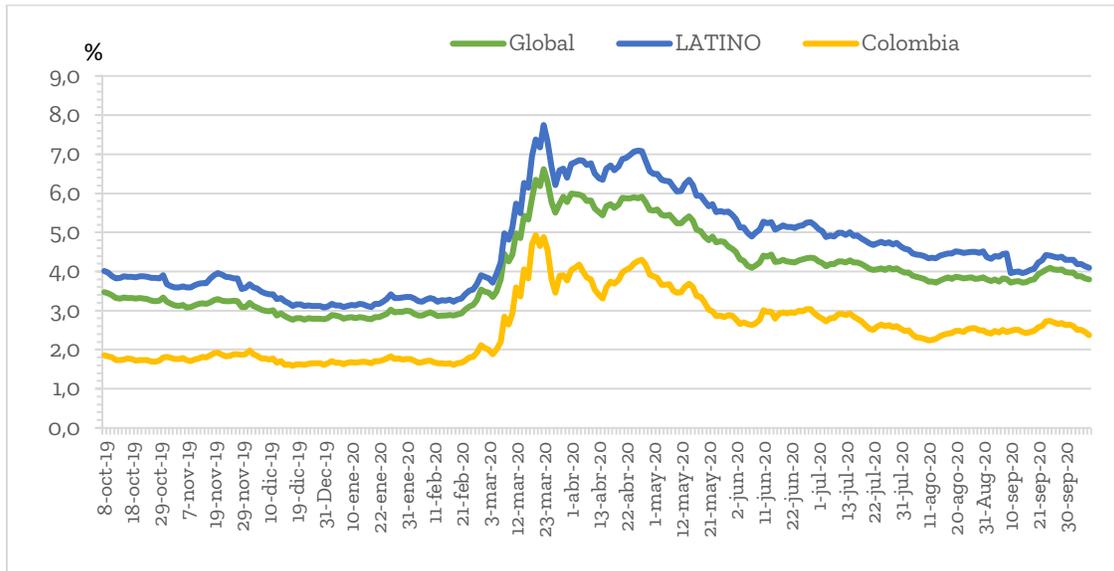
■ ■ ■



Actualmente los niveles del índice VIX, se encuentra en promedios de 30, lo cual es correspondiente con tasas de los bonos de EEUU a 10 años estables e inferiores al uno por ciento como resultado de la política de reducción de tasas de la reserva federal. Así mismo, esta menor volatilidad mundial se ha reflejado en los bonos de la deuda colombiana a 10 años en disminuciones importantes a niveles del 5% acompañadas de una reducción de las tasas de intervención del Banco de la república en niveles que hoy están por debajo del 2%.

De otro lado, si miramos el *índice Emerging markets bonds index -EMBI global*, latino y colombiano, encontramos que todos en promedio subieron 300 PB durante el fuerte incremento de volatilidad de marzo cuando comenzó la crisis sanitaria y luego han venido cayendo en promedio 250 PB de manera más lenta hasta estabilizarse hoy en día. En resumen, podríamos decir que aún no han llegado los niveles que se tenían antes de la pandemia, pero se ha reducido mucho la prima de riesgo con la menor volatilidad de los mercados.

Figura 3. EMBI.



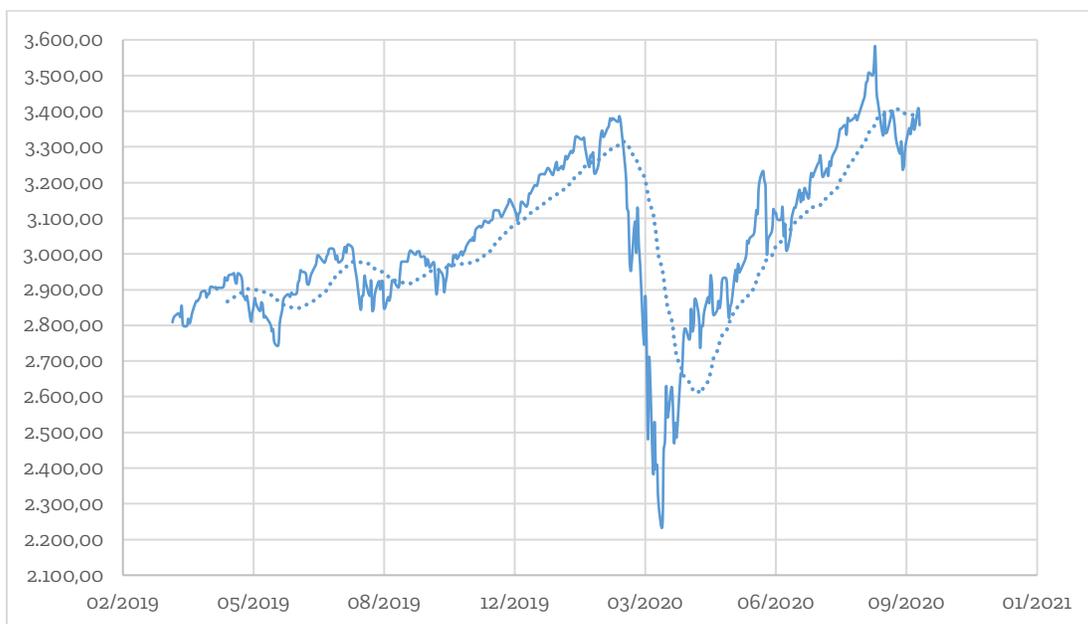
Fuente: investing.com, cálculos propios.

A continuación, vamos analizar 4 índices que consideramos básicos para medirle el pulso a los mercados internacionales y locales a través de la volatilidad y el riesgo de estos activos financieros. Lo haremos con cada uno de ellos analizando el comportamiento de cada índice en el último año, midiendo la volatilidad de sus retornos como base para calcular su VaR diario con un nivel de confianza del 99% y comparando sus resultados bajo un modelo de *Exponential Weigh Mobile Average - EWMA*, *GARCH (1,1)* con una constante de suavización λ del 0,94, y modelos *GARCH (1,1)* con parámetros más ajustados y otras especificaciones de la familia *ARCH* propios del grupo de coyuntura económica que buscan encontrar un mejor ajuste a las fuertes volatilidades que hemos experimentado en los mercados este 2020. Lo que buscamos finalmente, es ver en ambos escenarios cual modelo incorporaría más valor en riesgo para cada uno de los diferentes activos financieros y por ende una mayor reserva de capital.

IV. Signo vital internacional -Índice S&P 500

El comportamiento de uno de los principales índices bursátiles de EEUU al comienzo de la pandemia fue de una caída inicialmente cercana al 40% para luego recuperarse en menos de 6 meses a niveles iguales y superiores a los que tenían antes de comenzar la crisis. Esta situación, ha llevado a analizar el disímil comportamiento que ha tenido los mercados financieros y la economía, explicable fundamentalmente por las expectativas de los inversionistas en la bolsa y las políticas expansivas de liquidez del Banco de la Reserva federal de los Estados Unidos.

Figura 4. Índice S&P 500.



Fuente: Investing.com, cálculos propios.

Los resultados con el modelo estandarizado EWMA, capturan una volatilidad que alcanzó su punto máximo del 50% en abril del presente año y niveles del 2.14% de volatilidad de largo plazo durante todo el periodo evaluado. Utilizando los modelos alternativos de volatilidad condicionada GARCH (1,1) se encontraron modelos con

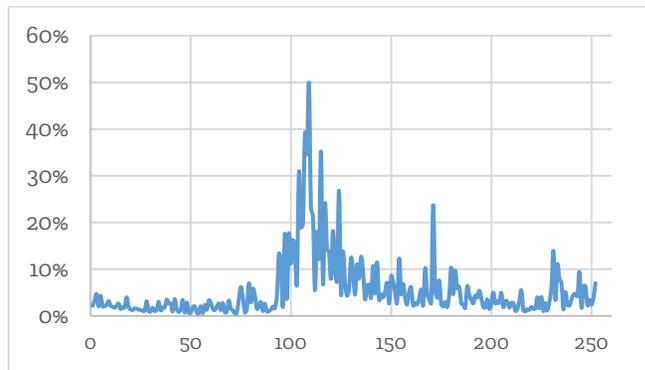
INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

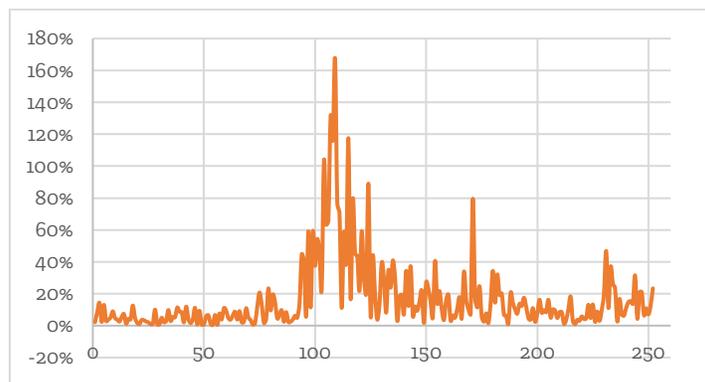
constante λ de suavización de 0.68 que capturan estadísticamente mejor estas volatilidades y que alcanzan un máximo del 160% en abril y niveles del 2.14% de volatilidad de largo plazo. Traducido estos valores en valor en riesgo, el modelo estándar arroja una pérdida máxima cercana al 3% del portafolio diario durante el periodo evaluado y un 4.4% del portafolio con el modelo alternativo. Siendo este último más ácido en su cálculo para las reservas de capital.

Figura 5. EWMA.



Fuente: Cálculos Propios.

Figura 6. GARCH.



Fuente: Cálculos Propios.

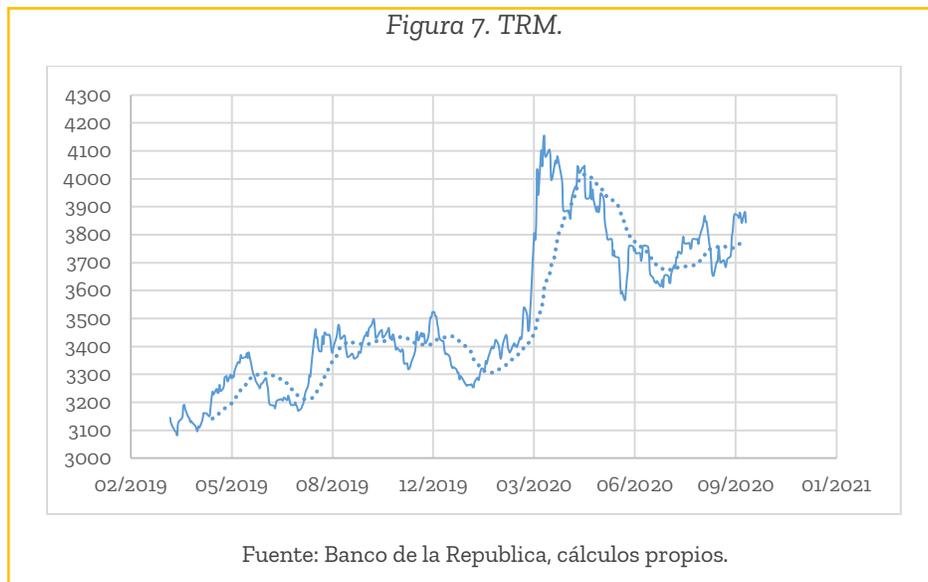
- V. El indicador clave en Colombia para el sector de exportaciones e importaciones -Tasa de Cambio

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

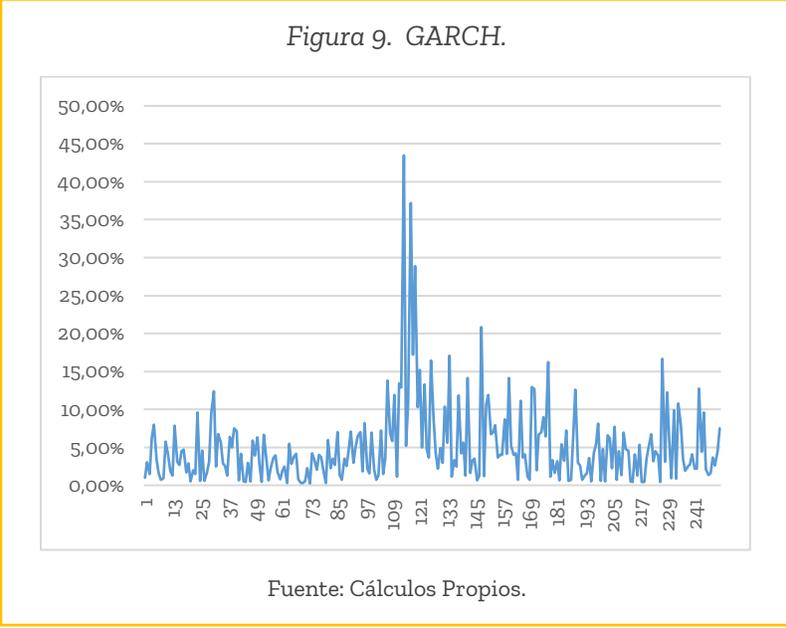
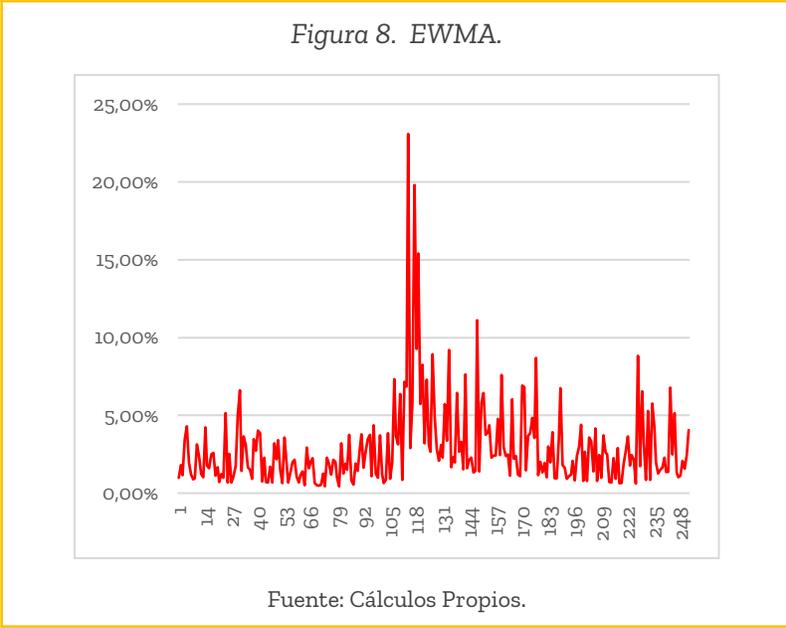
A comienzos de la pandemia la tasa de cambio peso por dólar se incrementó cerca de un 25% (por encima de los 4.000 pesos por dólar entre marzo y abril) para luego caer y estabilizarse en niveles de 3.800. Es indicador, siempre va estar muy correlacionado al comportamiento del precio del petróleo y a las expectativas de recuperación postpandemia de acuerdo a las políticas expansivas que tomen las autoridades monetarias y fiscales de los países en las diferentes regiones del mundo incluida Colombia.

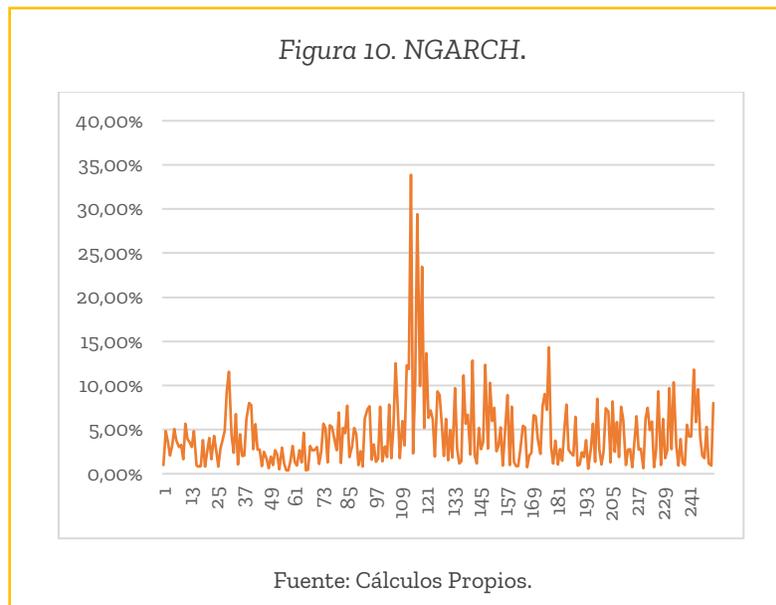


Los resultados con el modelo estandarizado EWMA, capturan una volatilidad que alcanzó su punto máximo del 25% en abril del presente año y niveles del 1% de volatilidad de largo plazo durante todo el periodo evaluado. Utilizando los modelos alternativos de volatilidad condicionada GARCH (1,1) se encontraron modelos con constante λ de suavización de 0.74 que capturan estadísticamente mejor estas volatilidades y que alcanzan un máximo del 45% en abril y niveles del 1% de volatilidad de largo plazo. Existe otro modelo NGARCH que captura igualmente bien estas volatilidades y arroja una constante λ de 0.85, con volatilidades que alcanzan el 35% en sus picos máximos. Traducido estos valores en valor en riesgo, el modelo estándar arroja una pérdida máxima cercana al 1.8% del portafolio diario durante el periodo

INFORME ESPECIAL
ANÁLISIS DE COYUNTURA
■■■

evaluado y un 1.5 % y 2% del portafolio con los modelos alternativo. Siendo este último NGARCH el más ácido en su cálculo para las reservas de capital.

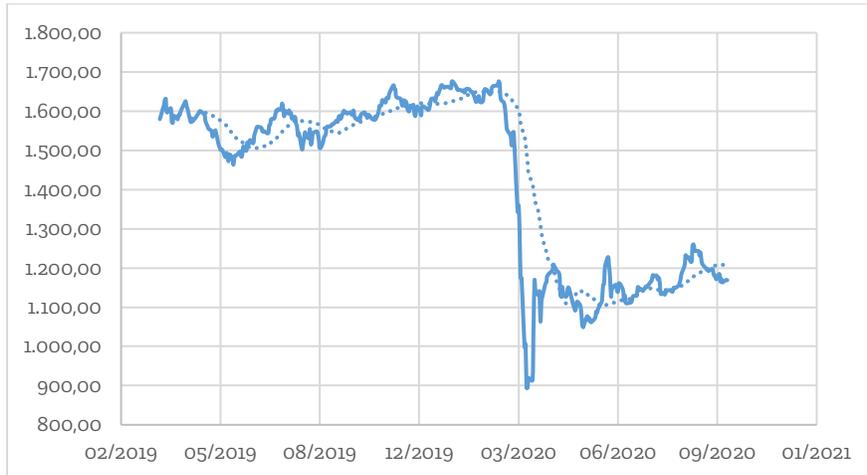




VI. El comportamiento del mercado local en el mercado de capitales-Colcap

El mercado local de renta variable en Colombia, cayó abruptamente a comienzos de la pandemia entre marzo y abril, la caída fue cercana al 50% y contrario a las recuperaciones que ha tenido los mercados financieros internacionales, el mercado colombiano ha tenido una reacción más tímida, alcanzando un crecimiento que apenas ha logrado recuperar la mitad del camino perdido antes de la crisis global sanitaria. Las razones que podrían explicar esta menor recuperación podrían estar explicadas por la falta de liquidez que tiene el mercado local y el poco número de empresas listadas en bolsa que hacen que sean más dependientes del sector de energético e hidrocarburos, así como de los conglomerados financieros, lo que lo hace un mercado más concentrado y con expectativas más moderadas antes las políticas monetarias y fiscales expansivas tomadas por la junta directiva del Banco República y el gobierno respectivamente.

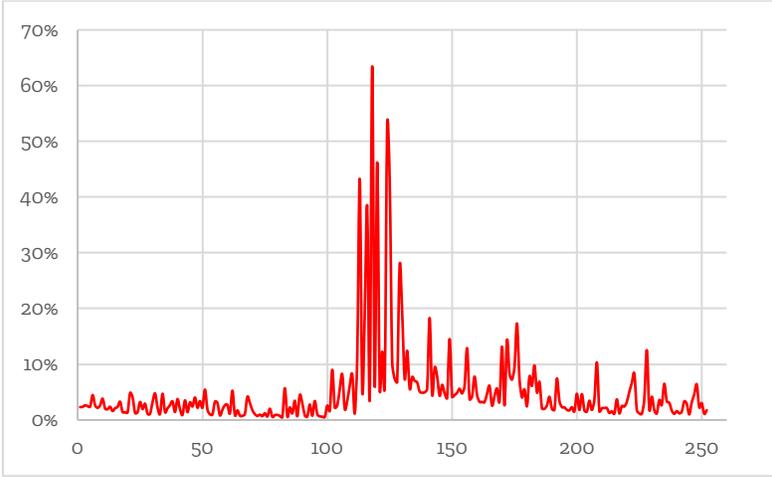
Figura 11. Colcap.



Fuente: Banco de la Republica, cálculos propios.

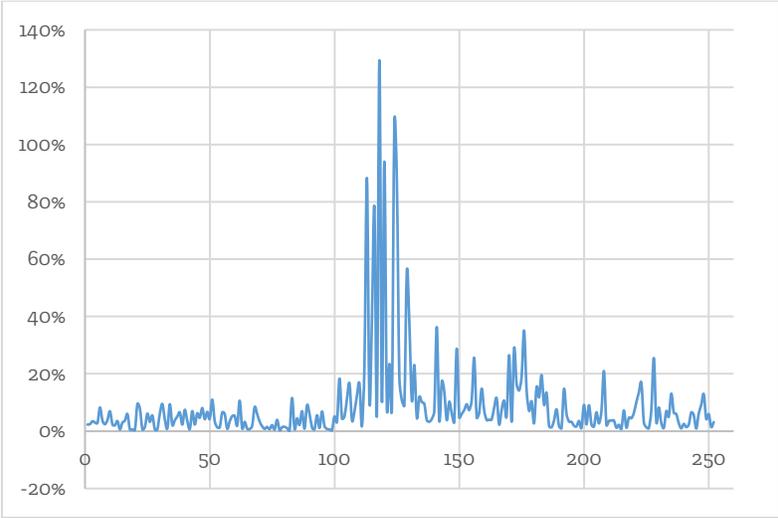
Los resultados con el modelo estandarizado EWMA, capturan una volatilidad que alcanzó su punto máximo del 60% en abril del presente año y niveles del 2.3% de volatilidad de largo plazo durante todo el periodo evaluado. Utilizando los modelos alternativos de volatilidad condicionada GARCH (1,1) se encontraron modelos con constante λ de suavización de 0.75 que capturan estadísticamente mejor estas volatilidades y que alcanzan un máximo del 120% en abril y niveles del 2.3% de volatilidad de largo plazo. Traducido estos valores en valor en riesgo, el modelo estándar arroja una perdida máxima cercana al 2% del portafolio diario durante el periodo evaluado y un 1.6 % del portafolio con el modelo alternativo, siendo este último menos ácido en su cálculo para las reservas de capital.

Figura 12. EWMA.



Fuente: Cálculos Propios.

Figura 13. GARCH.

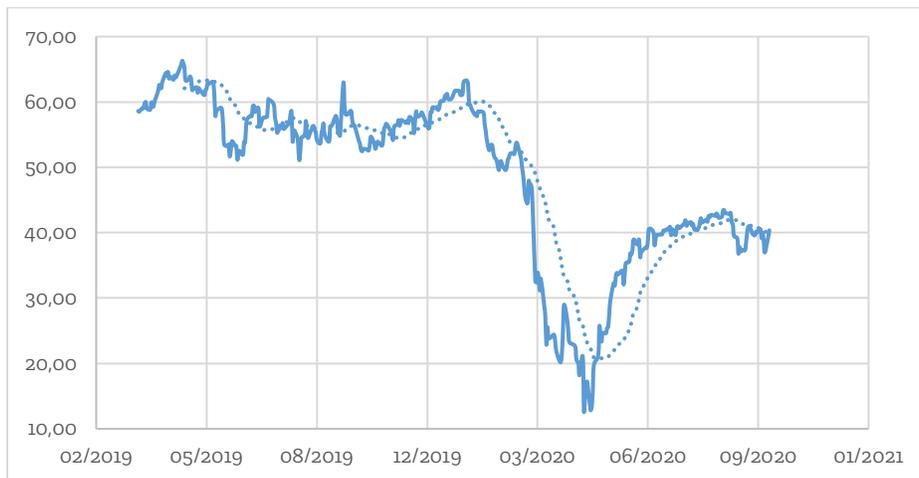


Fuente: Cálculos Propios.

VII. El *commoditie* referente del país - Precio del petróleo WTI

El precio del petróleo para Colombia es el referente por excelencia en los mercados internacionales para medir los ingresos fiscales del país y por ende para determinar en gran parte la apreciación o depreciación del peso colombiano frente a la divisa norteamericana. Al comienzo de la pandemia el precio del crudo alcanzo a caer entre marzo y abril cerca de un 80% de su valor, alcanzando hoy en día a recuperar un poco más de la mitad del terreno perdido antes de comienzos de la crisis mundial sanitaria. La tendencia de este precio en el largo plazo siempre va estar determinado fundamentalmente por la demanda y oferta mundial del crudo, la cual va de la mano de la reactivación que tenga la economía mundial en los próximos años y el acuerdo de precios del crudo que pacten los países de la OPEP+.

Figura 14. Precio del Petróleo WTI.



Fuente: Banco de la Republica, cálculos propios.

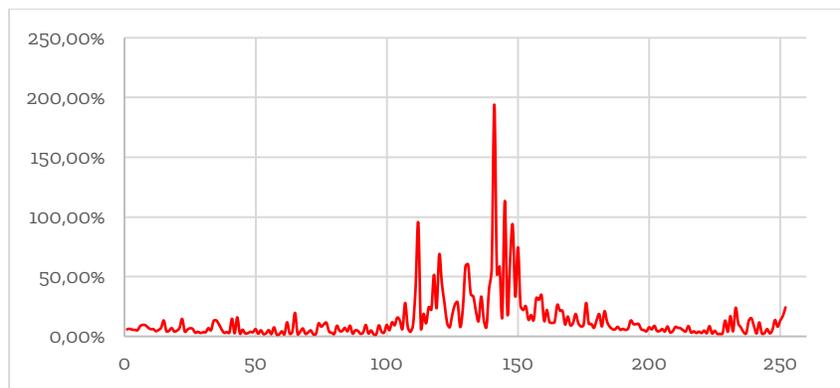
INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■■■

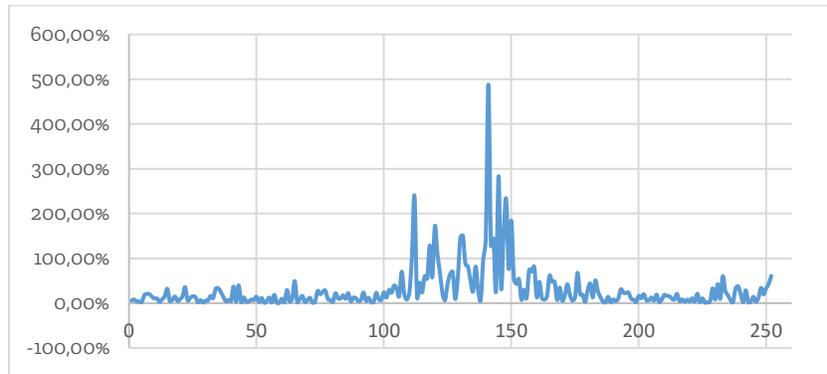
Los resultados con el modelo estandarizado EWMA, capturan una volatilidad que alcanzó su punto máximo del 200% en abril del presente año y niveles del 6% de volatilidad de largo plazo durante todo el periodo comprendido. Utilizando los modelos alternativos de volatilidad condicionada GARCH (1,1) se encontraron modelos con constante λ de suavización de 0.62 que capturan estadísticamente mejor estas volatilidades y que alcanzan un máximo del 500 % en abril y niveles del 6 % de volatilidad de largo plazo. Traducido estos valores en valor en riesgo, el modelo estándar arroja una perdida máxima cercana al 7% del portafolio diario durante el periodo evaluado y un 11 % del portafolio con el modelo alternativo, siendo este último más ácido en su cálculo para las reservas de capital.

Figura 15. EWMA.



Fuente: Cálculos Propios.

Figura 16. GARCH.



Fuente: Cálculos Propios.

VIII. Conclusiones

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los resultados de las diferentes metodologías de volatilidad aplicadas a los índices seleccionados para calcular las máximas pérdidas esperadas diarias con un nivel de confianza del 99% en un portafolio (VaR día):

Índices	VaR día medido EWMA (Modelo Estándar)	VaR día medido GARCH (1,1)	VaR día medido NARCH (1,1)
S&P 500	2,97%	4,38%	-
Tasa de cambio	1,81%	1,53%	2,01%
Colcap	2,11%	1,66%	
Precio WTI	6,72%	10,93%	

De los anteriores resultados podemos hacer las siguientes observaciones:

- La máxima pérdida porcentual diaria por cualquiera de las metodologías de volatilidad durante el periodo octubre 19- octubre 20 se ha dado sobre un portafolio que replica el precio del petróleo.

INFORME ESPECIAL

ANÁLISIS DE COYUNTURA

■ ■ ■

- Los portafolios que hayan replicado los índices S&P 500 y Precio WTI del petróleo capturan una máxima pérdida diaria con los modelos ajustados GARCH (1,1) con una constante de suavización inferior en ambos casos al λ del 0.94 del modelo estandarizado recomendado por los entes reguladores.
- La máxima pérdida porcentual diaria de los portafolios que replican la tasa de cambio durante el periodo Octubre19-Octubre20 la captura el modelo NARCH (1,1).
- Las menores pérdidas máximas porcentuales diarias (VaR día) se dieron para los portafolios atados al Colcap y a la tasa de cambio peso por dólar, lo que indica que, durante este periodo seleccionado, las volatilidades de estos referentes en el país fueron menores a nivel local que internacional, aunque su recuperación ha sido más lenta y no en forma de V como se ha dado en la mayoría de los mercados internacionales.
- Finalmente, es importante tener en cuenta para futuros trabajos de medición de volatilidad que, aunque los modelos GARCH tienen un buen ajuste a los datos, poseen dos problemas. El primero radica en la distribución asumida sobre los residuales, ya que según trabajos como el de Orhan y Köksal (2012) sugieren que la distribución t es mejor que la normal; y el segundo es el supuesto de no asimetría en el impacto de las noticias, es decir, que las noticias positivas y negativas impactan de igual manera a la volatilidad, mientras que en la práctica, las noticias negativas suelen tener un impacto mayor, por lo que se deben explorar otro tipo de modelos que capturen este fenómeno.

IX. Bibliografía

- (Boffelli & Urga, 2016), *Finacial Econometrics using Stata*.
- (Orhan & Köksal , 2012). *A Comparison of GARCH Models for VAR Estimation*.
- Gamba S., J.E. Gómez, J. Hurtado, L. F. Melo (2017). *Volatility Spillovers among Global Stock Markets*.



Escuela de Economía y Finanzas
Centro de Investigaciones Económicas y Financieras
Grupo de investigación en Estudios en Economía y Empresa
Línea de Macroeconomía Aplicada

Carrera 49 N° 7 Sur-50, Medellín - Colombia
Teléfono: (057-4) 261 9500 Ext 9532 - 2619532
cief@eafit.edu.co

Vigilada Mineducación