



Resumen 050

DOI: 10.47550/RCE/MEM/31.53

## Construcción del índice de estrés financiero y determinación de umbrales ante vulnerabilidades macroeconómicas en los países dolarizados

Saúl Salazar<sup>31</sup>

### Información

#### Palabras clave:

Estrés Financiero,  
Factores Dinámicos,  
TVAR.

#### Clasificación JEL:

G1, G2.

### Resumen:

El Estrés Financiero es definido por Duprey (2020) como la turbulencia simultánea del mercado financiero entre las clases de activos con mayor importancia y se puede ver reflejado en la incertidumbre en los precios de mercado, fuertes correcciones en los precios y el grado de similitud entre instrumentos financieros. Existen varios canales de transmisión por lo cuales el estrés financiero puede afectar el crecimiento económico, Hakkio & Keeton (2009) mencionan tres; i) un aumento de la incertidumbre sobre los precios de los activos financieros y las perspectivas económicas en general, ii) un incremento del costo de financiación de los gastos para empresas y hogares, iii) el endurecimiento de las normas de crédito por parte de los bancos. En este sentido, el estrés financiero está relacionado con factores como la inestabilidad financiera y el riesgo sistémico financiero.

Por otra parte, Roye (2013) y Miglietta & Venditti (2019) mencionan que la crisis financiera del 2008 dejó en evidencia que el sector financiero puede ser la fuente de fuertes ondas de choque con consecuencias disruptivas en el ciclo económico, requiriendo el seguimiento del estrés financiero y del ciclo económico como fenómenos entrelazados, en lugar de aislados.

En la actualidad, la crisis mundial provocada por el COVID-19 es un problema importante en la economía globalizada, y para los países en desarrollo, esto genera mayor incertidumbre en los diferentes sectores de la economía. A inicios de la crisis sanitaria el crecimiento del PIB anual de los países dolarizados Ecuador, El Salvador y Panamá fue de -12,4%, -19,36%, -38,4% respectivamente debido a varios factores, entre ellos, la paralización de la actividad económica por el confinamiento (Ver Gráfico 1). Dicha paralización también afectó al sistema financiero de los países dolarizados a través del aumento de la mora y la disminución del rendimiento.

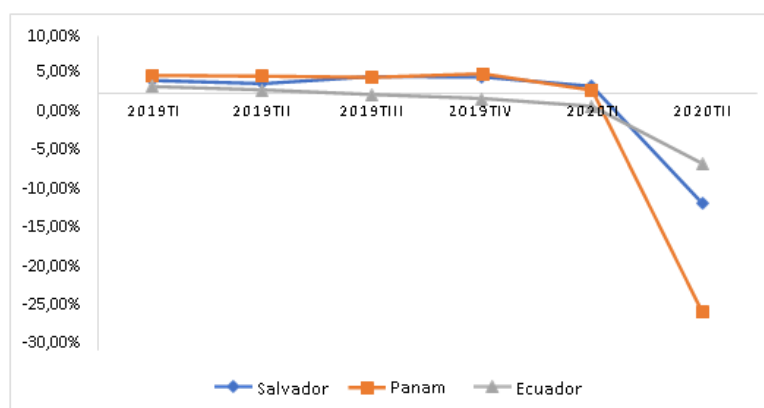
En este contexto, Miglietta & Venditti (2019) indican que el desarrollo de índices capaces de evaluar la estabilidad o inestabilidad dentro del sistema financiero son de utilidad para realizar una comparación de la intensidad del estrés financiero con los episodios históricos y pueda se.

<sup>31</sup> Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Economía Cuantitativa, Quito, Ecuador



relacionado con el sector real de la economía de un país con el propósito de tomar medidas económicas a tiempo/

Gráfico 1 Crecimiento del PIB países dolarizados



Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE), Consejo Monetario Centro American (SECMCA)

Elaboración: El Autor

Diferentes investigaciones han desarrollado índices de estrés financiero que evalúen las condiciones financieras del país. Sin embargo, este tipo de indicadores no se han desarrollado aún para varios países en desarrollo. Es por esto que esta investigación construye los Índices de Estrés Financiero (IEF) para los países dolarizados (Ecuador, El Salvador y Panamá) a través de un Modelo de Factores Dinámicos propuesto por Stock y Watson (2010) y luego se analizan los vínculos entre el índice de estrés financiero con distintas variables macroeconómicas del sector real en diferentes regímenes de estrés financiero mediante el uso del Modelo de Vectores Autorregresivos con Umbral (TVAR) desarrollado por Balke(2000).

De acuerdo con Stock & Watson (2010), la premisa de un Modelo de Factores Dinámicos es que unos pocos factores dinámicos latentes,  $f_t$ , impulsan los desarrollos de un vector de alta dimensión de variables de series temporales,  $X_t$ , que también se ve afectado por un vector de perturbaciones idiosincrásicas de media cero,  $e_t$ . Estas perturbaciones idiosincrásicas surgen del error de medición y de características especiales que son específicas de una serie individual. Matemáticamente, el modelo de factores dinámicos puede representarse con una especificación de espacio-estado de la siguiente forma:

$$X_t = \lambda(L)f_t + e_t \quad (1)$$

$$f_t = \psi(L)f_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Donde hay N series temporales (Morosidad, ROA y ROE del sistema financiero, Riesgo País, Índice de Actividad Económica Mensual, Tasa pasiva y Tasa activa referencial, Liquidez, Índice Bursátil, Precio del Petróleo WTI, TED Spread);  $X_t$  y  $e_t$  son de dimensión  $N \times 1$ ; hay  $q$  factores dinámicos, por lo que  $f_t$  y  $u_t$  son  $q \times 1$ ; L es el operador de rezago, y las matrices polinómicas de rezago,  $\lambda(L)$  y  $\psi(L)$  son  $N \times q$  y  $q \times q$  respectivamente. La matriz  $\lambda(L)$  contiene las cargas factoriales dinámicas para las series, que reflejan la contribución del componente común para explicar los co-movimientos de las variables temporales  $X_t$ ; se supone que (1) y (2) son estacionarios,  $f_t$  puede ser calculado a través de un proceso autorregresivo de orden  $p$  y que las perturbaciones idiosincrásicas no están correlacionadas con las innovaciones del factor para todas las cargas y rezagos, esto es:  $Ee_t u'_{t-k} = 0$  para todo  $k$ .

La ecuación (1) considera sólo las interacciones estáticas entre los indicadores observados a través de su dependencia común sobre el factor latente,  $f_t$ . Mientras que la ecuación (2) permite expandir el modelo para adaptarlo a la dimensión temporal de los indicadores, incorporando la especificación dinámica del factor común y los elementos idiosincrásicos.

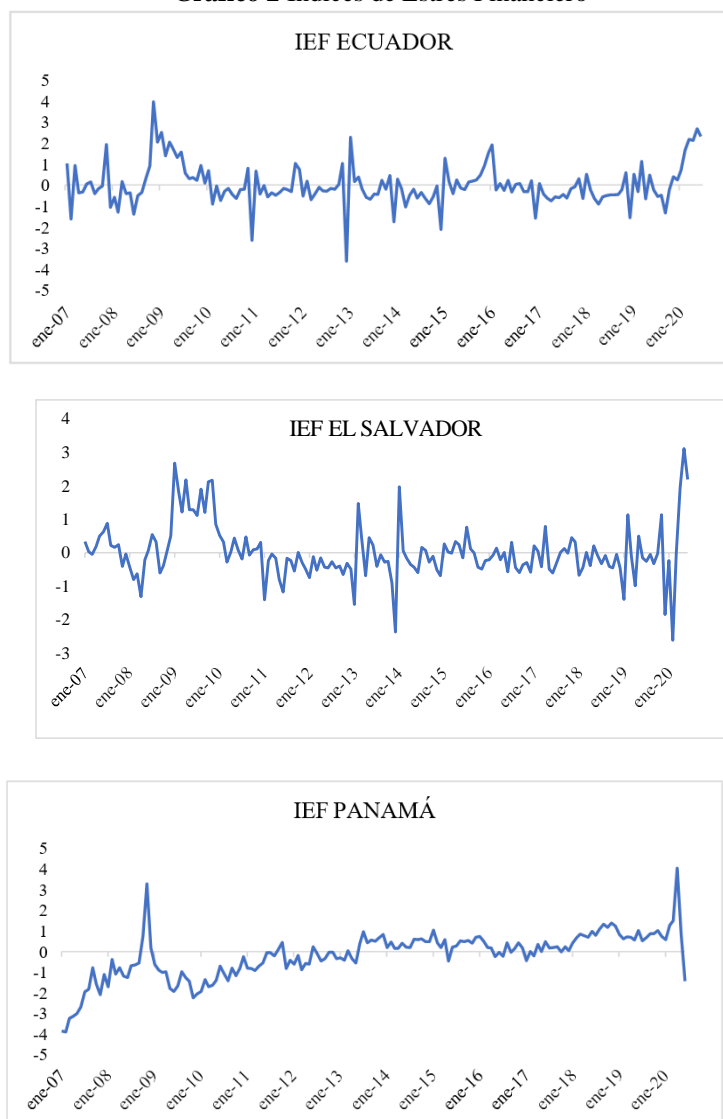
En el Gráfico 2 se encuentran ilustrados los Índices de Estrés Financiero para Ecuador, El Salvador y Panamá. Los índices están elaborados de tal forma que valores más altos del índice representan mayor estrés financiero, mientras que valores bajos indican normalidad o bajo estrés financiero. Se puede notar que el IEF de Ecuador presenta principalmente tres episodios de estrés financiero altos: i) 2008 y 2009 – crisis financiera internacional, caída del precio del petróleo y elecciones presidenciales provocaron un alto grado de incertidumbre económica y política, aumento de las tasas de interés y contracción de la cartera crediticia. ii) 2015-2016 -apreciación del dólar, caída del precio del petróleo y aumento del



riesgo país causaron la caída de los depósitos que indujo a la restricción del crédito. iii) 2020 -crisis sanitaria COVID-19, pérdida crediticia debido al incumplimiento de pago por parte de los deudores, disminución de liquidez del sistema financiero.

Por otra parte, el IEF de El Salvador igualmente presenta dos periodos principales de alto estrés financiero: i) 2009 - crisis financiera internacional produjo la disminución de remesas hacia el país, lo que provocó una disminución en el poder adquisitivo de la población, que se tradujo en un aumento de la morosidad en el sistema financiero, por lo que la rentabilidad del sistema bancario se vió afectada, ii) 2020 -crisis COVID-19 produjo la reducción en la liquidez, pérdidas de la rentabilidad y riqueza, producto de la caída de la demanda interna, la paralización de actividades económicas y la alta volatilidad en el precio de los commodities.

**Gráfico 2** Índices de Estrés Financiero



**Elaboración:** El Autor

En Panamá el índice de estrés financiero tiene un comportamiento más estable en comparación a Ecuador y El Salvador, no obstante, se observa claramente dos periodos de alto estrés financiero: i) 2009 -crisis financiera internacional provocó desaceleración económica, que, a su vez, generó incertidumbre restringiendo el crédito bancario y aumentando las tasas de interés por falta de liquidez, ii) 2020 -crisis sanitaria COVID-19 produjo el incremento de la mora y el riesgo país a través de la paralización económica y el confinamiento, sin embargo, debido a la confianza en el sistema el estrés bajó rápidamente.

Para poder evaluar el impacto del índice de estrés financiero en la economía real, se utiliza un modelo de vectores autorregresivos con umbral denominado TVAR desarrollado por Balke (2000). Este modelo tiene varias características atractivas que son de ayuda para el propósito de este trabajo. En primer lugar, evaluará las relaciones no lineales existentes



entre las variables como reacciones asimétricas a los choques o la existencia de equilibrios múltiples, porque los efectos de los choques dependen del tamaño y signo de estos y también de las condiciones iniciales, por lo que las funciones de impulso-respuesta ya no son lineales, y es posible distinguir los efectos del crecimiento económico en diferentes regímenes de estrés financiero (Afonso, Baxa, & Slavík, 2017).

El modelo TVAR puede ser expresado de la siguiente manera:

$$Y_t = [A_1 + \sum_{l=1}^p \phi_1(L)Y_{t-p}]I(y_{t-p} \leq \gamma) + A_2 + \sum_{l=1}^p \phi_2(L)Y_{t-p}]I(y_{t-d} > \gamma) + \varepsilon_t, \text{ donde } \varepsilon_t \sim iidN(0, \Omega) \quad (3)$$

Donde:

- $y_{t-d}$  es la variable umbral, el Índice de Estrés Financiero en este caso, lo que permite diferenciar entre escenarios de alto y bajo estrés financiero.
- $d$  es el parámetro de retraso de la variable umbral.
- $I(\cdot)$  es una función indicadora que toma el valor de 1 si la variable umbral es mayor que el umbral  $\gamma$ , y 0 en cualquier otro caso.
- $Y_t$  es un vector  $k \times 1$  de variables endógenas (Inflación, Deuda/PIB, M2/PIB, Crecimiento del PIB e Índice de Estrés Financiero).
- $\phi_1(L)$  y  $\phi_2(L)$  son las matrices de rezago
- $A_1$  y  $A_2$  son los vectores de constantes para cada régimen
- $\varepsilon_t$  es un error de vectores estructurales
- es la matriz de covarianzas de los errores.

La herramienta fundamental que se utilizó una vez estimado el modelo TVAR fue la función de impulso respuesta generalizados (GIRF) desarrollado por Baum & Koester (2011), esta función refleja la reacción de las variables macroeconómicas ante choques exógenos en regímenes de alto y bajo estrés financiero. El procedimiento GIRF proporciona respuestas no lineales que toman en cuenta la historia entre la variable de shock y la variable de respuesta en los diferentes regímenes.

En los Gráficos 3 y 4 muestran la respuesta de las principales variables macroeconómicas ante un shock positivo en el Índice de Estrés Financiero para los países dolarizados proyectados para 20 periodos. En los gráficos, la línea azul corresponde al régimen de bajo estrés financiero, las líneas azules entrecortadas representan el intervalo de confianza al 95% para los valores estimados en el régimen de bajo estrés, la línea roja corresponde a los valores estimados de la función en el régimen de alto estrés financiero, y las líneas rojas entre cortadas representan el intervalo de confianza al 95% de la respuesta en el régimen estresado.

El Gráfico 3 muestra que un choque en el índice de estrés financiero provoca un decrecimiento de la economía ecuatoriana en ambos regímenes. En el Ecuador este efecto es mayor en magnitud y duración cuando la economía se encuentra en el régimen de alto estrés financiero al momento del shock. En el caso de El Salvador, el crecimiento del PIB también es afectado de manera negativa, pero se observa mayor inestabilidad. A pesar de esto, el PIB disminuye en mayor volumen en el régimen de alto estrés financiero en el largo plazo. Mientras que la economía de Panamá se ve afectada de manera negativa por el shock en ambos regímenes, sin embargo, este efecto es mayor en el corto plazo en el régimen estresado, el cual se diluye en el largo plazo. En el régimen de normalidad, se observa que el efecto negativo perdura en el tiempo.

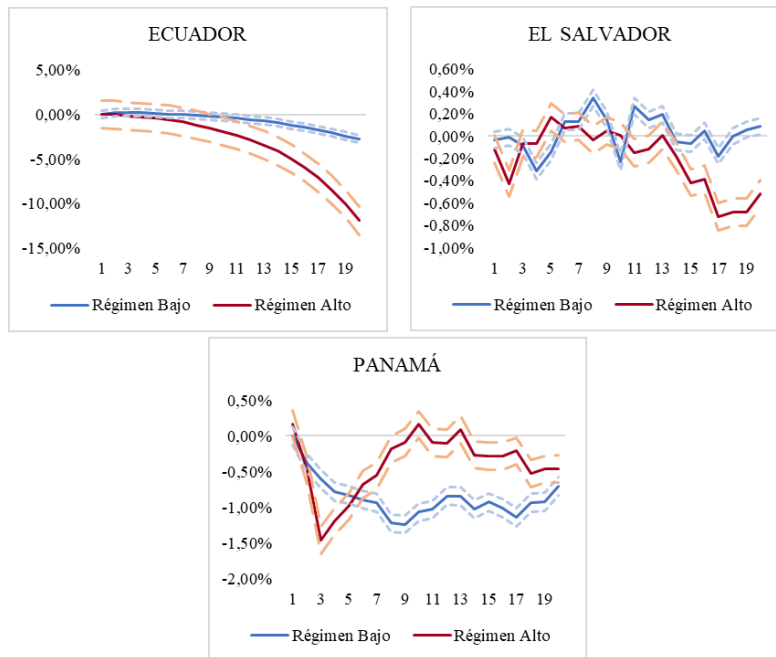
Este comportamiento es explicado por la teoría del acelerador financiero desarrollada por Bernanke et.al (1998), cual sugiere que impactos sobre el sector financiero puede llevar a una restricción en el mercado de crédito, y por ende, una disminución en la actividad económica.

Las funciones de impulso-respuesta de la Inflación ante un shock en el IEF son presentadas en el Gráfico 4, donde se puede observar que el deterioro de las condiciones financieras tiene un efecto deflacionario en todos los países de estudio. En Ecuador, el comportamiento de la inflación es diferente en ambos regímenes, en el corto plazo, el efecto deflacionario es mayor en el régimen de bajo estrés, mientras que este efecto en el largo plazo tiende a ser mayor en el régimen de alto estrés financiero. Para El Salvador se observa un efecto deflacionario en ambos regímenes, sin embargo, es mayor cuando la economía se encuentra en un régimen de alto estrés financiero. Mientras que, en Panamá, el shock provoca un efecto



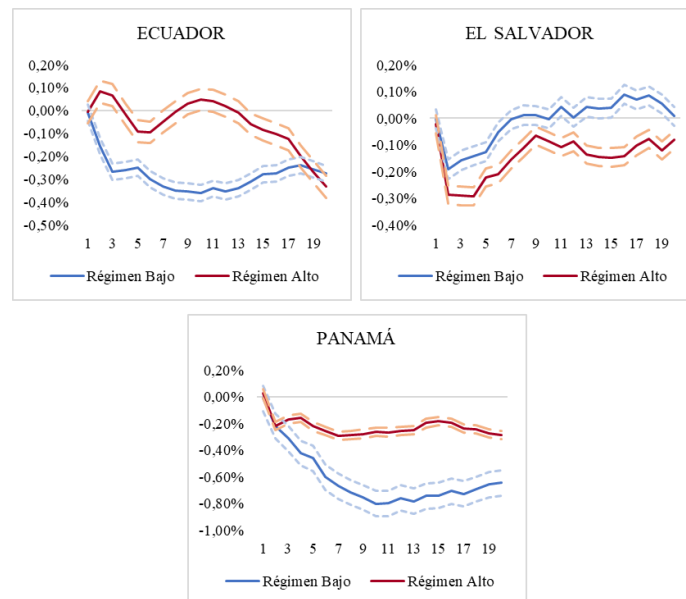
deflacionario en ambos regímenes el cual es mayor en el régimen de bajo estrés financiero. Este comportamiento de la inflación se puede explicar debido a que un deterioro de las condiciones financieras produce incertidumbre, lo que genera un aumento en el costo de financiamiento de deuda, teniendo como consecuencia una menor demanda agregada, lo que puede provocar una disminución en el precio de los bienes (Reinoso, 2020).

**Gráfico 3** Respuesta del Crecimiento del PIB ante un Shock en el IEF



Elaboración: El Autor

**Gráfico 4** Respuesta de la Inflación ante un Shock en el IEF



Elaboración: El Autor



## BIBLIOGRAFÍA

- Afonso, A., Baxa, J., & Slavík, M. (2017). Fiscal developments and financial stress: a threshold VAR analysis. *Empirical Economics*, 54, 395-423. doi:<https://doi.org/10.1007/s00181-016-1210-5>
- Balke, N. (2000). Credit and Economic Activity: Credit Regimes and Nonlinear Propagation of Shocks. *Review of Economics and Statistics*, 82(2), 344-349.
- Baum, A., & Koester, G. B. (2011). The impact of fiscal policy on economic activity over the business cycle-evidence from a threshold VAR analysis. Discussion Paper Series 1: Economic Studies.
- Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1998). The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework. NBER Working Papers.
- Duprey, T. (2020). Canadian Financial Stress and Macroeconomic Conditions. Bank of Canada, Financial Stability Department . Ottawa, Canadá: Bank of Canada.
- Hakkio, C. S., & Keeton, W. R. (2009). Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured, and Why Does It Matter? *Economic Review*, 5-50.
- Miglietta, A., & Venditti, F. (2019). An indicator of macro-financial stress for Italy. Roma, Italia: BANCA D'ITALIA.
- Reinoso Moras, M. E. (2020). Estrés financiero y dinámica de la economía colombiana: un enfoque TVAR. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Roye, B. v. (2013). Financial Stress, Uncertainty, and Economic Activity. Kiel, Alemania: Universidad Christian Albrechts.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2010). Dynamic Factor Models. *The Oxford Handbook of Economic Forecasting*.