

Construcción Del Índice De Estrés Financiero Y Determinación De Umbrales Ante Vulnerabilidades Macroeconómicas En Los Países Dolarizados

Salazar, Saúl¹; Guachamín, Marcela²

¹Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Economía Cuantitativa, Quito, Ecuador

²Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Economía Cuantitativa, Quito, Ecuador

Resumen: 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. Ecuador, El Salvador y Panamá, antes de la pandemia ya presentaban periodos de desaceleración, por lo que el efecto de la pandemia fue mayor en comparación con otros países. Por otra parte, el monitoreo del sistema financiero es de vital importancia para la toma de decisiones de políticas macro-prudenciales que ayuden a promover el desarrollo económico, pues cuando existe estabilidad en el sistema, atiende de manera eficiente a todos los agentes lo que conlleva a que la economía de un país crezca. Por lo tanto, la presente investigación propone el desarrollo de un Índice de Estrés Financiero (IEF) para Ecuador, El Salvador y Panamá mediante un Modelo de Factores Dinámicos propuesto por Stock y Watson (2010). Este tipo de modelos tiene la utilidad de reducir la dimensión de un conjunto de variables a un grupo menor de factores dinámicos latentes, mismos que explican el comportamiento común de las distintas variables incorporadas en el modelo. Además, para estudiar los vínculos entre el sector financiero y el sector real, se utilizó un Modelo de Vectores Autorregresivos con umbral (TVAR) desarrollado por Balke (2000), el cual considera que la relación entre las distintas variables es no lineal y permite distinguir entre diferentes regímenes de estrés financiero (alto y bajo estrés financiero). Los resultados principales de esta investigación muestran que los IEF calculados son capaces de identificar los diferentes periodos de alto estrés financiero a lo largo del tiempo en los países dolarizados, siendo los más importantes la crisis financiera internacional del 2008 y los inicios de la crisis sanitaria COVID-19 en el 2020. Así mismo, se observa que shocks que afecten las condiciones financieras de un país provocan la desaceleración económica, sin embargo, el efecto es mayor cuando la economía se encuentra en un régimen de alto estrés financiero al momento del shock.

Palabras clave: Estrés Financiero, Modelo de Factores Dinámicos, TVAR

Construction of the Financial Stress Index and Determination of Thresholds in the Face of Macroeconomic Vulnerabilities in Dollarized Countries

Abstract: Currently, the world crisis caused by COVID-19 is a major problem in the globalized economy, and for developing countries, this generates greater uncertainty in the different sectors of the economy. Ecuador, El Salvador and Panama, before the pandemic, already had periods of deceleration, so the effect of the pandemic was greater in comparison with other countries. On the other hand, the monitoring of the financial system is of vital importance for macro-prudential policy decisions that help promote economic development, because when there is stability in the system, it efficiently serves all agents, which leads to the growth of a country's economy. Therefore, this research proposes the development of a Financial Stress Index (FSI) for Ecuador, El Salvador and Panama using a Dynamic Factor Model proposed by Stock and Watson (2010). This type of model has the usefulness of reducing the dimension of a set of variables to a smaller group of latent dynamic factors, which explain the common behavior of the different variables incorporated in the model. In addition, to study the links between the financial sector and the real sector, a Threshold Vector Autoregressive Model (TVAR) developed by Balke (2000) was used, which considers that the relationship between the different variables is non-linear and allows distinguishing between different financial stress regimes (high and low financial stress). The main results of this research show that the calculated FSI are able to identify the different periods of high financial stress over time in dollarized countries, the most important being the international financial crisis of 2008 and the beginning of the COVID-19 health crisis in 2020. Likewise, it is observed that shocks that affect the financial conditions of a country cause economic deceleration, however, the effect is greater when the economy is in a regime of high financial stress at the time of the shock.

Keywords: Financial Stress, Dynamic Factors Model, TVAR

1. INTRODUCCIÓN

El sistema financiero de un país es el conjunto de instituciones encargadas de captar, administrar e invertir el dinero tanto de

personas naturales como de personas jurídicas (Dueña, 2008). Cuando existe estabilidad, el sistema atiende de manera eficiente la demanda de recursos de las empresas para sus inversiones. Al ser una pieza importante para el crecimiento económico, una situación de crisis sistémica en el sector

¹ saul.salazar@epn.edu.ec; ²marcela.guachamin@epn.edu.ec

financiero perturba la economía real, a través de sus efectos sobre la oferta de crédito y los mecanismos de pago, y se incrementa el riesgo asociado con la inversión real (Molina, 2016).

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. Así mismo, indican la importancia del 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. 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 ser relacionado con el sector real de la economía de un país con el propósito de tomar medidas económicas a tiempo.

Es por esto que el presente trabajo de investigación tiene dos objetivos principales: i) Construir un Índice de Estrés Financiero (IEF) para los países dolarizados (Ecuador, El Salvador y Panamá) capaz de describir y monitorear el comportamiento del sistema financiero en tiempo real utilizando el modelo de Factores Dinámicos el cual permite resumir la información de distintas variables financieras en un factor común; ii) Analizar los vínculos entre el sector financiero y el sector real y comparar como el deterioro de las condiciones financieras afectan a las principales variables macroeconómicas en diferentes estados de la economía (alto y bajo estrés financiero) mediante un modelo Threshold Vector Autorregresivo (TVAR), el cual determina de forma endógena el umbral de estrés financiero que representa el cambio de régimen en el IEF.

Existen diferentes investigaciones que desarrollan índices de estrés financiero y evalúan el comportamiento de distintas variables económicas ante shocks en este indicador. Por ejemplo, Afonso, Baxa, & Slavík (2017) demostraron mediante un modelo TVAR que el aumento del estrés financiero produce una disminución en el crecimiento económico y un aumento en la relación Deuda/PIB, siendo más severo el efecto cuando la economía ya se encuentra en un régimen de alto estrés financiero. Por otro lado, Chatterjee, Chiu, Duprey, & Hoke (2018) proporcionan evidencia empírica de que un shock en las condiciones financieras durante episodios de recesión origina una profundización de la

crisis. El estudio de Reinoso Moras (2020) construye un índice de estrés financiero para Colombia capaz de capturar las turbulencias del mercado financiero, posteriormente, demuestra mediante un modelo TVAR que los choques que afecten adversamente a las condiciones financieras tienen un mayor impacto en las variables macroeconómicas en periodos de inestabilidad o alto estrés financiero, en comparación con periodos de normalidad. Finalmente, Duprey (2020) determinó que el estrés financiero provocado por la pandemia del COVID-19 alcanzó niveles comparables sólo con la crisis financiera del 2008 y mostró mediante un modelo TVAR que las condiciones macroeconómicas se ven más afectadas en magnitud y duración cuando existe un escenario de alto estrés financiero en la economía canadiense.

En este sentido, el presente trabajo de investigación está dirigido a la construcción de un Índice de Estrés Financiero (IEF) para los países dolarizados y al entendimiento del comportamiento de la economía en diferentes regímenes de estrés financiero (alto y bajo) mediante la aplicación de la metodología TVAR. El artículo está organizado de la siguiente forma: La Sección 2 presenta la relación entre el estrés financiero y la actividad económica. La Sección 3 describe las metodologías empleadas y los datos utilizados en la investigación. La sección 4 analiza los principales resultados derivados de los distintos modelos, la Sección 5 elabora las conclusiones y la Sección 6 se realizan algunas recomendaciones.

2. ESTRÉS FINANCIERO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA

Para estudiar las relaciones entre el estrés financiero y la actividad económica es necesario, en primer lugar, entender lo que es el estrés financiero. El estrés financiero está relacionado con factores como la inestabilidad financiera y el riesgo sistémico financiero. Illing & Liu (2006), definen al estrés financiero en términos de inestabilidad financiera, considerándolo como un impacto financiero sobre los agentes económicos, generado por la incertidumbre y las expectativas de los mercados financieros y bursátiles. Por otro lado, Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell (2011) definen al estrés financiero como períodos de intermediación financiera deteriorada, que puede ser transmitido mediante las economías avanzadas a economías emergentes. Mientras Patro, Qi, & Sun (2013) definen al estrés en términos de riesgo sistémico como un colapso generalizado del sistema financiero provocado por un evento sistémico fuerte, lo que impacta negativamente a los mercados financieros y la economía en general. Para Aboura & Roye (2016) el estrés financiero es una mezcla de incertidumbre y percepción de riesgo. Para este trabajo se tomará la definición de Duprey (2020), el cual manifiesta que el estrés financiero es 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 de mercado y el grado de similitud entre instrumentos financieros.

Por otra parte, la relación entre el estrés financiero y la actividad económica se puede analizar desde cuatro teorías

distintas: i) Teoría de las Decisiones Reales sugiere que los eventos de alto estrés financiero conducen a un menor gasto en inversiones. Por lo que, las empresas pueden interpretar una alta volatilidad en los mercados financieros como una situación donde las condiciones económicas son más inciertas en el futuro y optarán por retirarse de realizar nuevas inversiones, lo que provoca que el flujo de recursos hacia la economía disminuya (Davig & Hakkio, 2010); ii) La Teoría del Acelerador Financiero de Bernanke, Gertler, & Gilchrist (1998) indica que cuando hay un elevado nivel de incertidumbre en la economía, la economía real se encuentra más susceptible a las perturbaciones financieras, originada por la disminución de la rentabilidad de los activos y del patrimonio de las entidades financieras y empresas. En contraparte, cuando la incertidumbre en la economía es baja, la economía se encuentra mejor preparada para hacer frente a los shocks financieros; iii) Teoría de las Crisis Financieras de Minsky propone que la inestabilidad financiera es explicada por el desarrollo de estructuras de deudas que no se pueden validar por los precios de los activos ni por los flujos de caja cuando ambos son determinados libremente por las fuerzas del mercado provocando una contracción de la inversión y la demanda agregada (Minsky, 1982); iv) La Teoría de Charles Kindleberger considera que todas las crisis financieras tienen como desarrollo un proceso semejante empezado por un shock externo relacionado con la especulación en los mercados cambiarios, lo cual puede modificar negativamente el comportamiento de los inversores afectando a la economía real Kindleberger (1978),

Así mismo, Hakkio & Keeton (2009) mencionan que existen tres formas por las cuales el incremento de la actividad económica puede llevar a un decrecimiento económico; i) un aumento de la incertidumbre sobre los precios de los activos financieros y las perspectivas económicas en general, origina en una mayor volatilidad en los precios de los activos, ii) un incremento del costo de financiación de los gastos para empresas y hogares, puede provocar que empresas y hogares reduzcan sus gastos, y por ende disminuya la actividad económica, iii) el endurecimiento de las normas de crédito por parte de los bancos puede ocasionar un decrecimiento de los gastos por parte de las empresas y hogares.

3. DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 Modelo de Factores Dinámicos

La presente investigación pretende realizar el cálculo de un indicador de estrés financiero para cada uno de los países dolarizados utilizando el Modelo de Factores Dinámicos (DFM) de tercera generación, el cual combina métodos de estimación de componentes principales y modelos de espacio-estado. Los parámetros de los modelos de espacio-estado se estiman a través del Filtro de Kalman, esto es de gran ayuda para las aplicaciones en tiempo real, ya que el Filtro de Kalman maneja los datos faltantes fácilmente y tiene la ventaja de poder implementarse en tiempo real a medida que se liberan los datos individuales. Esta especificación representa una extensión del modelo factorial estático al universo de series temporales. (Reinoso Moras, 2020).

De acuerdo con Stock & Watson (2010), la premisa de un modelo de factor dinámico es que unos pocos factores dinámicos latentes, ft , 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 comovimientos 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, ft . 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 idiosincráticos.

Existen diversos métodos para la estimación de los parámetros del modelo general que comprende las ecuaciones (1) y (2). En este trabajo, se tomó en cuenta el método de estimación propuesto por Doz, Giannone, & Reichlin (2011). Esta estimación consta principalmente de dos pasos, en primer lugar se estiman los factores latentes estáticos f_t mediante componentes principales (ecuación 1). En el segundo paso, los factores \hat{f}_t son re-estimados a través de la representación espacio-estado de (2) a través del Filtro de Kalman, el cual arrojará resultados consistentes incluso si las proyecciones no fueron computadas bajo una incorrecta especificación, ya que de antemano se conocen las cargas factoriales a través de las componentes principales.

3.2 Modelo TVAR

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:

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

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 γ , 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
- ε_t es un error de vectores estructurales
- Ω es la matriz de covarianzas de los errores.

El valor de rezago p es determinado por los criterios de información como FPE, AIC, SBIC y HQ que ayudan en la elección del mejor modelo. En general, el valor del umbral γ no es conocido, este se determina endógenamente por medio de una búsqueda sobre todos los posibles valores de γ . El valor estimado corresponde al valor que minimice el determinante de la matriz de covarianzas de los errores Ω . Sin embargo, el intervalo de los posibles valores que puede tomar γ debe ser recortado para asegurar un mínimo de observaciones en cada submuestra, por lo cual los posibles valores deben garantizar al menos 10% de las observaciones, valor que es aceptado comúnmente en la literatura (Duprey, 2020).

Se realizan las pruebas de linealidad, con el fin de comprobar si la variable de estrés financiero es apropiada para incluirla como variable régimen mediante la prueba de Hansen². Una vez obtenidos los parámetros necesarios el modelo TVAR se estima mediante mínimos cuadrados ordinarios condicionales para todos los valores umbral posibles. Luego el estadístico de Wald es utilizado para probar la hipótesis nula de no diferencias entre regímenes. De esta forma se calculan tres estadísticos: i) Sup-Wald- corresponde al máximo valor del estadístico de Wald alrededor de todos los posibles valores

umbral, ii) Avg-Wald- es el promedio del estadístico de Wald de todos los posibles valores, iii) Best-Wald- representa el mejor valor del Wald y es el que corresponde al umbral estimado, de esta forma se verifica si el umbral estimado es el adecuado (Balke, 2000).

Por último, se procede a estimar las funciones de impulso respuesta generalizados (GIRF) desarrollado por Baum & Koester (2011), el cual reflejará la reacción de las variables macroeconómicas ante choques exógenos. Esto nos ayudará a conocer el comportamiento de las variables macroeconómicas en diferentes regímenes de estrés financiero. Es importante tener en cuenta que el procedimiento GIRF se realiza de la siguiente manera: se divide la muestra en subconjuntos de observaciones de acuerdo con los regímenes a los que pertenecen. Luego, se analiza cada régimen por sí solo tomando un valor inicial aleatorio (dado por una observación en el régimen) y residuales bootstrap (específicos del régimen) para simular el sistema. La simulación se repite con los mismos valores iniciales y residuales de arranque, pero agregamos un choque adicional a una variable en el período uno que nos permite estudiar las diferencias entre las dos rutas de simulación. Este procedimiento se repite 100 veces para un valor inicial dado y los residuos extraídos aleatoriamente y luego se calculan los promedios y cuantiles de las diferencias. Repetimos esta simulación 50 veces para cada régimen, donde se dibujan historias al azar para cada uno de ellos. *Datos Modelo de Factores Dinámicos*

La presente investigación utiliza series de frecuencia mensual en el periodo comprendido entre enero del 2007 y junio del 2020 para cada uno de los países dolarizados, teniendo un total de 162 observaciones para cada país. Las fuentes de información de donde se recopilaban los datos corresponden a entidades oficiales nacionales e internacionales, que ofrecen estadísticas formales como lo muestra la Tabla 1.

Tabla 1 Fuentes de Información IEF

Ecuador	El Salvador	Panamá
Banco Central del Ecuador (BCE)	Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR)	Super Intendencia de Bancos de Panamá (SBP)
Superintendencia de Bancos del Ecuador (SBS)	Asociación Bancaria Salvadoreña (ABANSA)	Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA)
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)	Federación Iberoamericana de Bolsas (FIAB)	Bolsa de Valores de Panamá
Bolsa de Valores de Quito (BVQ)	Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA)	Federación Iberoamericana de Bolsas (FIAB)

Elaboración: El Autor

Con el propósito de medir el estrés financiero en los países dolarizados se tomaron en cuenta un total de 12 variables considerando diferentes sectores de la economía como son: el sector bancario, el mercado de capitales y el sector real. Las variables fueron seleccionadas en base a su importancia de

² El test de Hansen realiza tres pruebas: Un VAR estándar versus un TVAR con 1 umbral, VAR estándar versus TVAR con 2 umbrales y TVAR con 1 umbral versus TVAR con 2 umbrales.

acuerdo con investigaciones previas acerca de episodios de inestabilidad financiera y medición de estrés financiero. La siguiente tabla muestra una breve descripción de las variables utilizadas en la construcción de los indicadores de estrés financiero.

Tabla 3 Variables IEF

Variable	Descripción
TED Spread	Representa el riesgo de crédito de la economía del país.
ROA sistema financiero	Rendimiento de los activos del sistema financiero.
ROE sistema financiero	Indica la rentabilidad sobre el patrimonio del sistema financiero.
Tasa activa referencial	Es la tasa de interés que reciben los intermediarios financieros de los demandantes por los préstamos otorgados.
Tasa pasiva referencial	Es la tasa de interés que pagan los intermediarios financieros a los oferentes de recursos por el dinero captado.
Liquidez del sector financiero	Es una medida de riesgo de liquidez que refleja la capacidad del sistema financiero para atender las obligaciones inmediatas.
Ratio Crédito a Depósitos	Ratio que mide la liquidez del sistema financiero como resultado de dividir el total de créditos concedidos por el total de depósitos
Morosidad del sistema financiero	Mide el volumen de créditos considerados morosos sobre el total de operaciones de préstamo y crédito concedido por el sector financiero.
Variación del precio del petróleo WTI	Cambios en el precio del petróleo puede afectar el sector real y los ingresos del gobierno afectando los mercados financieros a través del riesgo de crédito.
Riesgo país (EMBI)	Refleja el riesgo que tiene un país ante operaciones financieras internacionales.
Índices bursátiles de cada país	Ecuador (ECUIINDEX), El Salvador (IBES), Panamá (BVPSI). Refleja la dinámica del mercado bursátil de cada país.
Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE)	En el caso de Ecuador se utilizó el índice de Nivel de Actividad Registrada (INA-R). Este indicador mide la evolución de la economía y refleja el desempeño de los sectores productivos del país.

Elaboración: El Autor

3.3 Datos Modelo TVAR

En esta sección se presentan los datos usados para la estimación del modelo TVAR, los cuales son de frecuencia mensual y corresponden al periodo comprendido entre enero del 2007 y junio del 2020. Las fuentes de información utilizadas para la recopilación de la muestra para cada país se encuentran especificadas en la Tabla 3.

Tabla 2 Fuentes de Información Modelo TVAR

Ecuador	El Salvador	Panamá
Banco Central del Ecuador (BCE)	Banco Mundial (BM)	Banco Mundial (BM)
Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador (MEF)	Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA)	Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA)
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)		

Elaboración: El Autor

Para realizar la estimación del modelo TVAR se utilizarán un total de 6 variables, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo con la evidencia empírica y se encuentran detalladas en la Tabla 4.

Tabla 4 Variables Modelo TVAR

Variable	Descripción
Crecimiento del PIB	Es un indicador macroeconómico que se utiliza frecuentemente para observar el incremento o decrecimiento de la actividad económica de un país. Cuando existe un crecimiento negativo refleja un mayor nivel de vulnerabilidad económica.
Deuda /PIB	Indicador que mide el nivel de endeudamiento de un país en relación con su producción. Aumentos en este indicador, implican la necesidad de un país de obtener recursos económicos mediante financiamiento externo.
Inflación	La inflación es el aumento generalizado en los precios de los bienes y servicios de una economía durante un periodo de tiempo, en este caso, un mes. Niveles alto de inflación implican una disminución del consumo, el ahorro e inversión, lo que puede aumentar la vulnerabilidad de un país ante shocks financieros.
M2/PIB	Indicador que evalúa la liquidez de un país en relación con el PIB.
Reservas internacionales/PIB	Las Reservas Internacionales en un país dolarizado tienen una función diferente a la del resto de las economías, esta corresponde en cierta parte a la reserva de los bancos en un país, es decir, sirve como respaldo de los depósitos que realizan las personas en un banco.
Índice de estrés financiero (IEF)	Es un indicador que sirve para determinar las condiciones del sistema financiero de un país.

Elaboración: El Autor

Es importante mencionar que, dado que el modelo incorpora datos de frecuencia mensual, se procedió a realizar la mensualización del PIB para guardar coherencia con la periodicidad de las variables. En base al estudio publicado por el BCE en su revista Cuestiones Económicas Vol.29 del año 2019 denominado “UN INDICADOR DE FACTORES DINÁMICOS PARA LA EVOLUCIÓN DEL PIB A CORTO PLAZO PARA EL

ECUADOR”. Por lo cual, se utilizó la metodología Denton que permite estimar un Producto Interno Bruto mensual con técnicas de interpolación utilizando un indicador que se relacione con el PIB pero que posea una mayor frecuencia. En el caso de Ecuador se utilizó el IDEAC, mientras que para El Salvador y Panamá se usó la variable IMAE.

4 REESULTADOS

4.1 Índice de Estrés Financiero

El Índice de Estrés Financiero (IEF) es una variable que brinda una aproximación de las condiciones del sistema financiero de cada país dolarizado y comprende principalmente variables del mercado financiero, el mercado de capitales y el sector real. Valores altos del IEF implica un deterioro de las condiciones del sector financiero, y, por ende, una mayor vulnerabilidad del sistema. Por el contrario, valores bajos del índice expresa un sistema financiero estable y con buenas condiciones para su desarrollo.

Las variables incorporadas en el Modelo Dinámico de Factores fueron debidamente tratadas mediante la estandarización y la verificación de la estacionariedad mediante el Test de Dickey-Fuller para cada país. Así mismo, el número de rezagos a incorporar en el modelo fueron obtenidos mediante los criterios de información AIC, CIS y HQ, los cuales mostraron los rezagos óptimos para Ecuador, Panamá y El Salvador fueron de 1, 1 y 2 respectivamente.

Para obtener el número de factores consistentes que se deben incluir en el modelo se utilizó un gráfico de pantalla de Análisis Paralelo que se basa en la simulación del comportamiento de las variables independientes extraído en factores latentes en cada índice de cada país. En este estudio, para Ecuador, El Salvador y Panamá se incluyeron 4 factores para cada caso. Este análisis permitió confirmar que las variables utilizadas para la conformación del IEF presentan una interacción factorial consistente.

Una vez especificado el modelo se estimó el modelo Dinámico de Factores mediante la metodología de dos pasos propuesta por Doz et.al (2011). El factor óptimo que se utilizará como Índice se seleccionó de acuerdo con su nivel de significancia de las vectores factoriales posibles proporcionados por el modelo considerando el p-valor y el RMSE de cada factor estimado. En Ecuador se tomó en cuenta el primer factor dinámico a un nivel de confianza del 99%. Para El Salvador, se escogió el tercer factor dinámico a un nivel de confianza del 90%. Mientras que, en Panamá, se eligió el primer factor dinámico con un rezago a un nivel de confianza del 95%.

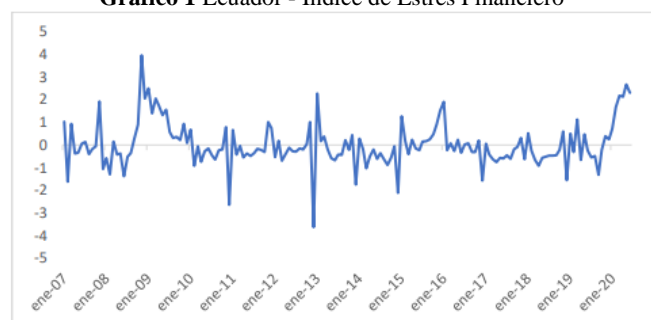
Luego de estimar el modelo, se analiza el comportamiento del IEF desde una perspectiva histórica desde enero del 2007 hasta junio del 2020.

4.1.1 IEF Ecuador

El IEF para Ecuador se encuentra representado en el Gráfico 1, en este indicador se puede observar que el primer evento de

estrés en el sistema financiero ecuatoriano está comprendido entre los años 2008 y 2009. Este evento de estrés se explica principalmente por la recesión mundial del 2008 ocasionada por la crisis financiera internacional, la cual, en Ecuador, se caracterizó por un alto grado de incertidumbre tanto económica como política, debido a las elecciones presidenciales a realizarse en abril de 2009, lo que produjo un aumento en las tasas de interés, sumado a la disminución en el ingreso de divisas debido a la caída del precio del petróleo y al descenso de las remesas, lo que causó una contracción de la cartera crediticia (Aguilera, 2015). De igual manera, el sistema financiero se vio afectado por esta crisis a través de la disminución del rendimiento de los activos y del capital.

Gráfico 1 Ecuador - Índice de Estrés Financiero



Elaboración: El Autor

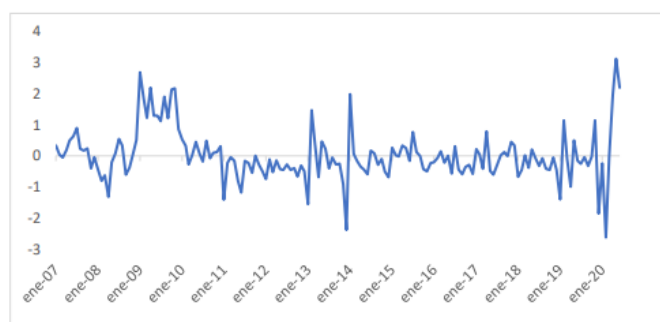
El segundo evento de estrés financiero que se observa es en los años 2015 y 2016, este episodio se caracterizó por la apreciación del dólar y la caída del precio del petróleo y el incremento del riesgo país respecto a años anteriores, lo que produjo la desaceleración de la economía ecuatoriana. En este escenario, las empresas optaron por retirar dinero de sus ahorros para mantener el ritmo de sus ventas, causando una disminución de los depósitos, provocando la restricción del crédito como efecto directo de la caída de depósitos (ASOBANCA, 2015). Otro factor que determinó este episodio de estrés fue el aumento de la morosidad en el sector financiero, así como el decrecimiento del rendimiento de activos y patrimonio del sistema financiero.

Por último, se observa un episodio de estrés en el sistema financiero en el año 2020, este periodo corresponde a los inicios de la crisis sanitaria COVID-19. Los principales efectos de la crisis sobre el sistema financiero fueron la pérdida crediticia debido al incumplimiento de pago por parte de los deudores, que, a su vez, tienen un impacto negativo sobre la liquidez debido a la suspensión y reestructuración de pagos de deuda. Por esto, la capacidad de colocar créditos ha disminuido durante el inicio de la pandemia, de esta manera se observa una disminución del rendimiento de activos y patrimonio del sistema (ASOMIF, 2020). Como señala la Red de Instituciones Financieras de Desarrollo y Equifax (2020), el sistema financiero ecuatoriano presentó una desaceleración para este periodo, pues exhibió un debilitamiento de sus ingresos y disminución en los márgenes de intermediación financiera, llegando a afectar la liquidez y solvencia del sistema.

4.1.2 IEF El Salvador

Para El Salvador, el IEF se encuentra representado en el Gráfico 2, donde se puede apreciar dos eventos de estrés financiero, el primero comprendido entre los años 2008 y 2009. Este episodio de estrés financiero fue producto de los efectos de la crisis financiera internacional en la economía salvadoreña, pues El Salvador muestra gran dependencia hacia las remesas enviadas desde Estados Unidos, mismas que tuvieron una reducción importante en este periodo debido al aumento en la tasa de desempleo, 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 vio afectada. Dada esta situación, las tasas de interés aumentaron, por lo que el otorgamiento de créditos cayó tanto por el lado de la oferta como de la demanda para mantener suficientes niveles de liquidez. (Banco Central de Reserva de El Salvador [BCR], 2009).

Gráfico 3 El Salvador - Índice de Estrés Financiero



Elaboración: El Autor

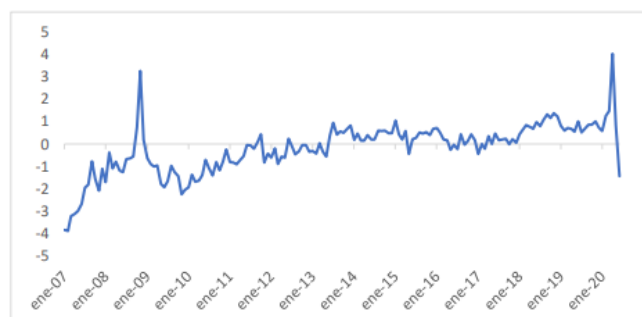
El segundo evento de estrés financiero de El Salvador que se puede observar en el gráfico corresponde a los inicios de la crisis Covid-19 en el año 2020, la cual afectó al sistema financiero mediante una reducción en la liquidez, pérdidas de la rentabilidad y riqueza, producto de la caída de la demanda interna, la paralización de actividades económicas y la alta volatilidad en el precio de los commodities. Además, el precio de los bonos disminuyó en este periodo lo que significa una menor capacidad de acceso a financiamiento y un aumento del riesgo de crédito en general de economía. Sin embargo, se puede observar, que este periodo de estrés financiero presenta una tendencia decreciente para junio del 2020 (Alas Vides & Pacheco Alas, 2020).

4.1.3 IEF Panamá

En el caso de Panamá, su índice de estrés financiero se muestra en el Gráfico 3, el cual presenta dos periodos donde el estrés financiero fue alto. El primer periodo de estrés corresponde a los años en los que se desarrolló la crisis financiera internacional. Los efectos de la crisis provocaron la desaceleración del PIB producido por la disminución en las relaciones comerciales del país. Así mismo, durante la crisis el nivel de incertidumbre aumentó, lo que causó la restricción del crédito bancario, que, a su vez, aumentaron las tasas de interés

debido a la falta de liquidez internacional, por lo cual se dificultó la captación de fondos internacionales (Luzcando, 2012).

Gráfico 2 Panamá - Índice de Estrés Financiero



Elaboración: El Autor

Por otra parte, de acuerdo con el gráfico del IEF de Panamá, este presenta un alto grado de estrés a inicios de la pandemia, esto responde al incremento de la morosidad debido al atraso o no pago de deudas por parte de la población, a causa de la disminución de la actividad económica que provocó el confinamiento impuesto por el gobierno. Así mismo, este comportamiento del IEF responde al incremento del riesgo país y el Ted Spread durante la crisis sanitaria. A pesar de esto, se puede observar que para junio del 2020 existe una tendencia decreciente en el IEF, siendo uno de los principales factores de recuperación la correcta implementación de la normativa de Basilea III10 que ha generado una alta confianza en este mercado que se ve reflejada en su sólida estructura con buenos indicadores de rentabilidad, capital y liquidez (Alexander, 2020).

4.2 Determinación de umbrales ante la relación del IEF con variables macroeconómicas a través del modelo TVAR

El modelo TVAR es utilizado para evaluar los vínculos entre el Índice de Estrés Financiero y la economía real en diferentes regímenes de estrés financiero (Alto y Bajo) como se mencionó en la Sección 3. En este contexto, primero es necesario especificar el modelo, por lo que, en primer lugar, se realiza la elección de óptima de rezagos, al igual que en el modelo de factores dinámicos se utilizan los criterios de información de modo que el número de rezagos adecuado para Ecuador, El Salvador y Panamá son de 2,1 y 1 respectivamente.

Una vez obtenidos el número óptimo de rezagos para cada país se procede a realizar las pruebas de linealidad de Hansen, utilizando al Indicador de Estrés Financiero como variable umbral y de esta forma comprobar que existe una relación no lineal con el resto de las variables. Los resultados del test de Hansen confirman que e las variables incluidas en el modelo mantienen una relación no lineal respecto a la variable umbral en el periodo de estudio, por lo que se procede a estimar los modelos TVAR para cada país.

El modelo TVAR permite estimar endógenamente el valor umbral mediante la búsqueda de todos los valores posibles. El

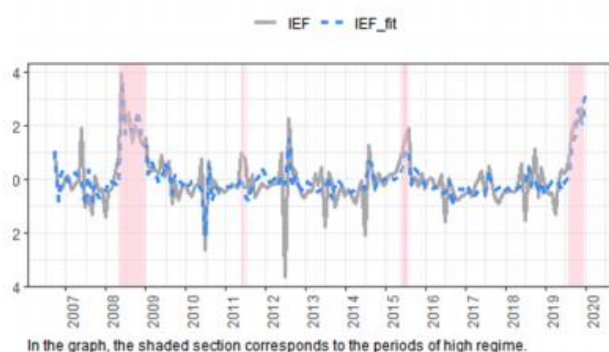
valor umbral obtenido en la estimación del modelo TVAR fue de 0,6817 para Ecuador, 0,5268 para El Salvador y 0,7296 para Panamá. Esto quiere decir que cuando el índice de estrés financiero sobrepasa el valor umbral, la economía se encuentra en un régimen de alto estrés financiero. Por el contrario, si el valor del indicador es menor al umbral, la economía se encuentra en un régimen de bajo estrés financiero. En este contexto, en Ecuador, El Salvador y Panamá se observaron que el 82,61%, 85% y 85,79% de las observaciones se encuentran dentro del régimen de normalidad (bajo estrés financiero) respectivamente.

Con el propósito de verificar la consistencia del modelo y robar la hipótesis nula de no diferencias entre regímenes se calcularon los estadísticos de Wald descritos en la Sección 3. Estos estadísticos mostraron que el valor umbral estimado es significativo al 5% en cada uno de los países, de modo que los modelos estimados son consistentes y el uso de la variable IEF es correcta para representar relaciones no lineales con el resto de las variables.

Por otra parte, en el Gráfico 4 se presenta el Índice de Estrés Financiero ajustado con el modelo TVAR de cada país. Las zonas pintadas de rojo corresponden al régimen de alto estrés financiero, la línea gris es el IEF calculado por el Modelo Dinámico de Factores y la línea azul entrecortada representa los valores del índice ajustado al modelo TVAR de cada país. En este contexto, se pueden diferenciar los principales episodios de estrés financiero para Ecuador, El Salvador y Panamá durante la crisis financiera internacional y la crisis sanitaria. Estos resultados siguen la dinámica esperada, pues los periodos de expansión tienen una mayor duración que los tiempos de recesión.

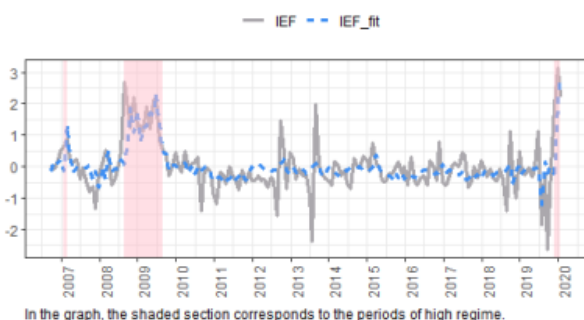
Gráfico 5 IEFs Ajustados al Modelo TVAR

Valor umbral: 0.681754116616008



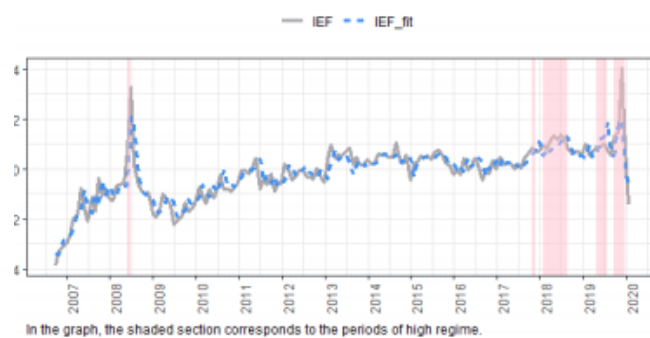
Salvador, variable umbral: IEF

Valor umbral: 0.526787892



Panamá, variable umbral: IEF

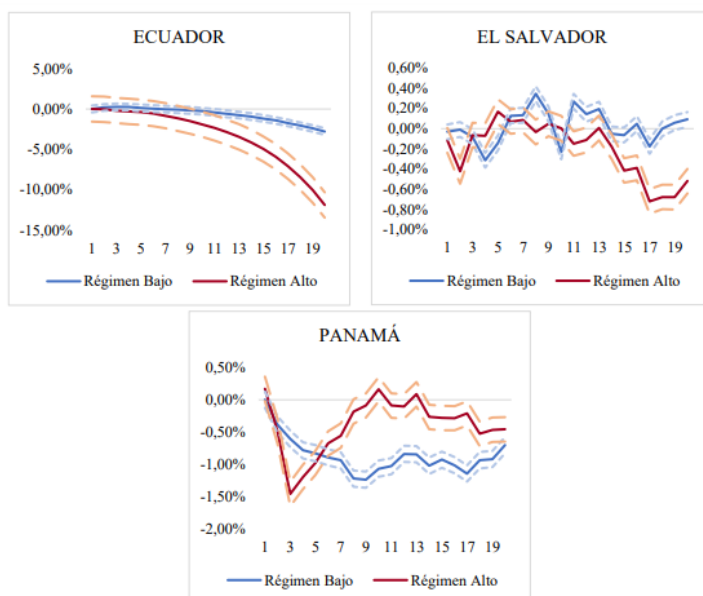
Valor umbral: 0.729623906487493



Elaboración: El Autor

Para finalizar el análisis del modelo, se procede a realizar la interpretación de las funciones de impulso respuesta generalizadas. Como se mencionó en la Sección 3, esta herramienta sirve para determinar el comportamiento futuro de las distintas variables macroeconómicas en diferentes regímenes de estrés financiero, tomando en cuenta la historia de cada variable y su comportamiento en cada régimen. Los Gráficos 5 al 7 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, es decir, se encuentran graficados los valores estimados por la función de impulso-respuesta generalizada ante un deterioro de las condiciones financieras, o lo que es lo mismo, la respuesta de las variables ante un incremento de estrés en el sistema financiero. 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.

Gráfico 4 Respuesta del Crecimiento del PIB ante un Shock en el IEF

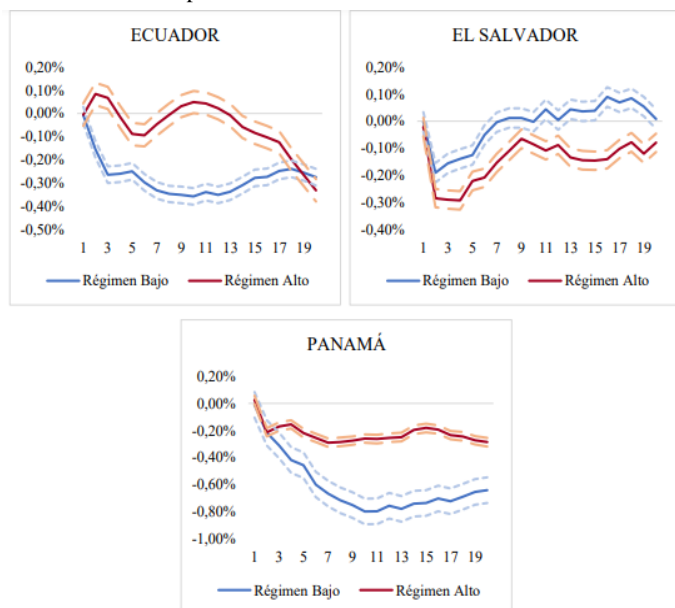


Elaboración: El Autor

El Gráfico 5 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.

Los resultados obtenidos en el Gráfico 5, pueden ser explicados por la teoría del acelerador financiero de Bernanke et.al (1998), la 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. Además, estos resultados siguen la dinámica de los resultados obtenidos por Reinoso Moras (2020), Duprey (2020) y Afonso et.al (2017).

Gráfico 7 Respuesta de la Inflación ante un Shock en el IEF

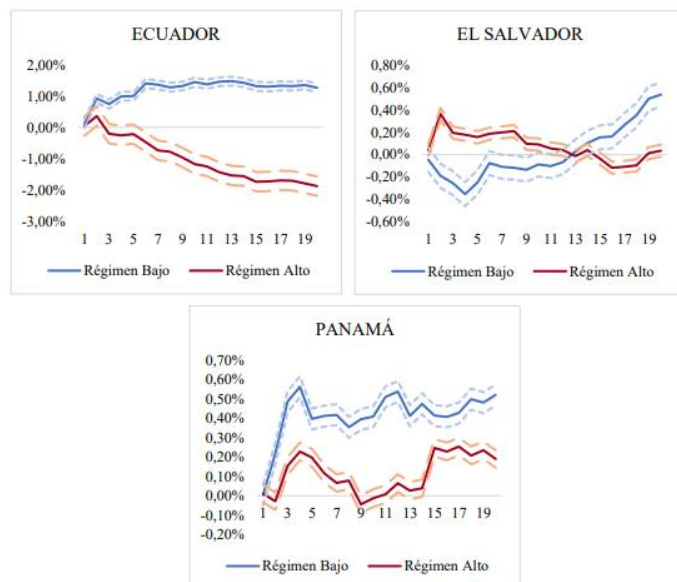


Elaboración: El Autor

Las funciones de impulso-respuesta de la Inflación ante un shock en el IEF son presentadas en el Gráfico 6, 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. Este resultado va en línea con lo expuesto por Reinoso (2020), Roye (2013), Moras (2020) y Shijaku Gerti (2019).

Gráfico 6 Respuesta de la relación Deuda/PIB ante un Shock en el IEF



Elaboración: El Autor

Por otro lado, la respuesta de la relación Deuda/PIB ante un Shock positivo en el IEF se puede observar en el Gráfico 5.2.4, en donde se observa que existe una dinámica que difiere entre Ecuador y el resto de los países. En el caso de Ecuador se observa que en ambos regímenes de estrés existe un incremento de la relación Deuda/PIB en los primeros periodos, el cual es mayor en el régimen de baja tensión. Para El Salvador, un deterioro de las condiciones financieras en el régimen bajo (alto) provoca una disminución (aumento) en la relación Deuda/PIB, este efecto tiende a aumentar (disminuir) en el largo plazo. En el caso de Panamá, el deterioro de las condiciones financieras provoca que la ratio Deuda/PIB aumente en los dos regímenes, pero el incremento de la deuda es mayor en el régimen de normalidad. Los resultados obtenidos en estos países van de acuerdo con lo esperado, pues, cuando las condiciones financieras se deterioran, la actividad económica cae lo que genera una disminución en los ingresos del país, de esta forma se crean déficits presupuestarios más altos, que son solventados con el endeudamiento. Así mismo, Aboura & Roye (2016) señalan que durante episodios de crisis financieras la ratio Deuda/PIB tiende a aumentar por el rescate de instituciones financieras para que la crisis no se profundice. Este resultado, va de acuerdo a los resultados obtenidos por Afonso, Baxa, & Slavík (2017) y Shijaku Gerti (2019).

5 CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se realizó una revisión de la literatura de las principales teorías de crisis financieras, sus canales de transmisión, así como teoría relacionada a los eventos de estrés financiero. Se encontró que el estrés financiero está asociado principalmente a la incertidumbre y la inestabilidad en el mercado financiero.

Por otra parte, se construyó un Índice de Estrés Financiero (IEF) para Ecuador, El Salvador y Panamá a través del Modelo de Factores Dinámicos propuesto por Stock y Watson (2010).

El indicador calculado demostró que puede servir como un mecanismo de monitoreo del sistema financiero y bursátil con implicaciones importantes al momento de emplear políticas macro-prudenciales, dado que es un índice compuesto de periodicidad mensual que mide el grado de estrés financiero en tiempo real. Se observó que en el caso del IEF de El Salvador presenta en promedio mayor volatilidad, dado que el rendimiento de los bonos ha variado en grandes magnitudes. El IEF de Panamá muestra mayor estabilidad en comparación con el resto de los países gracias a la implementación correcta y a tiempo de la normativa de Basilea III que permitió aumentar su capital y su colchón de liquidez (Alexander, 2020). Mientras que, el IEF de Ecuador presenta una alta volatilidad debido a las variaciones del precio del petróleo y cambios en el precio de los bonos debido al decrecimiento económico. Además, puesto que el sistema financiero está en constante innovación y desarrollo de variables financieras con pocas observaciones, la metodología utilizada es adecuada para la incorporación de estas nuevas variables para la estimación del IEF, ya que permite la inclusión de variables que tengan distinta periodicidad y/o existan datos faltantes. De esta manera, la incorporación de nuevas variables puede explicar distintos segmentos del mercado que no se consideraron en esta investigación.

Además, se estimó el modelo TVAR en donde se analizaron el Crecimiento del PIB, Inflación, Deuda/PIB versus el IEF. De esta forma, se demostró la importancia tanto de los distintos regímenes al momento de analizar la dinámica de la economía de los países dolarizados, como la de analizar el sector financiero con el sector real como fenómenos entrelazados en lugar de aislados. Los resultados obtenidos mostraron que cuando existe un alto nivel de incertidumbre (o alto estrés financiero), los efectos de los shocks financieros sobre las distintas variables macroeconómicas son más severos en magnitud y duración respecto a cuando condiciones financieras son normales (o hay bajo estrés financiero). En vista de que se debe actualizar la base de datos es necesario identificar si continúa la relación no lineal para poder ejecutar estos modelos, caso contrario se utilizaría modelos como el TAR, TARX.

6 RECOMENDACIONES

Entre las principales actividades del Banco Central del Ecuador se encuentran: garantizar el funcionamiento del régimen monetario, controlar la inflación e impulsar el crecimiento económico del país (BCE, 2020). Además, dado

que el Banco Central del Ecuador, así como la Superintendencia de Bancos del Ecuador, analizan la estabilidad financiera individualmente por bancos y no existe un indicador que monitoree al sistema financiero en su conjunto, se recomienda la replicación mensual del presente Índice de Estrés Financiero, el cual es una herramienta de riesgo sistémico que provee a las respectivas autoridades un mecanismo de alerta y monitoreo continuo del sistema financiero, y brinda la capacidad de la toma de decisiones macro-financieras a tiempo.

Por otra parte, dado que las economías dolarizadas dependen en gran cantidad del desempeño económico de distintos países desarrollados, sobre todo de Estados Unidos, se recomienda la incorporación de distintas variables internacionales como el PIB, Riesgo País, etc, de Estados Unidos al momento de estimar el Índice de Estrés Financiero. Así mismo, se recomienda la incorporación de un mayor número de indicadores financieros y macroeconómicos con el propósito de obtener una mejor aproximación de la realidad de los países dolarizados.

Finalmente, se recomienda la actualización periódica de las funciones de impulso respuesta generalizadas para determinar un umbral del Índice de Estrés Financiero, con el objetivo de predecir el comportamiento de las variables macroeconómicas más importantes en diferentes escenarios económicos ante shocks financieros.

REFERENCIAS

- [INEC], Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. 20 de Septiembre de 2020. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>.
- Aboura, Sofiane, y Bjoern Van Roye. «Financial stress and economic dynamics: The case of France.» *International Economics*, 2016: 57-73.
- Afonso, António, Jaromír Baxa, y Michal Slavík. «Fiscal developments and financial stress: a threshold VAR analysis.» *Empirical Economics* 54 (2017): 395-423.
- Aguilera, Fausto. «El impacto de la crisis financiera y económica internacional en la banca de Ecuador.» *Serie Magíster* (Corporación Editora Nacional) 178 (2015): 11-79.
- Alas Vides, José Rafael, y Laura Daniela Pacheco Alas. *La economía de El Salvador ante el COVID-19: Análisis comparativo de condiciones previas, efectos e impactos esperados y políticas económicas recomendadas*. Universidad de El Salvador, 2020.
- Alexander, Héctor. «El Coronavirus y su Impacto en la Economía de Panamá y del Mundo.» Panamá, 2020.
- ASOBANCA. *Asociación de Bancos del Ecuador*. 2015. <https://www.asobanca.org.ec/prensa/noticias/la-situación-bancaria-y-financiera-del-país>.
- ASOMIF, Asociación de Instituciones de Microfinanzas. «Informe Mensual de desempeño del sistema financiero en el contexto COVID-19.» Quito, 2020.
- Balakrishnan, Ravi, Stephan Danninger, Selim Elekdag, y Irina Tytell. «The Transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies.» *Emerging Markets Finance and Trade*, 2011: 40-68.
- Balke, Nathan. «Credit and Economic Activity: Credit Regimes and Nonlinear Propagation of Shocks.» *Review of Economics and Statistics* 82, n° 2 (2000): 344-349.
- Banco Central del Ecuador. 2019. <https://www.bce.fin.ec/>.
- Banco Mundial. *Banco Mundial*. Junio de 2020. <https://www.bancomundial.org/es/home> (último acceso: Noviembre de 2020).
- Baum, Anja, y Gerrit B Koester. «The impact of fiscal policy on economic activity over the business cycle-evidence from a threshold VAR analysis.» *Discussion Paper Series 1: Economic Studies* (Deutsche Bundesbank), 2011.
- Bernanke, Ben S, Mark Gertler, y Simon Gilchrist. «The financial accelerator in a quantitative business cycle framework.» *Handbook of Macroeconomics*, 1999: 1341-1393.
- Bolsa de Valores de Panamá. *Latindex*. junio de 2020. <https://www.latinexbolsa.com/es/> (último acceso: Noviembre de 2021).
- Bolsas, Federación Iberoamericana de. «Informe Estadístico Mensual.» 2009.
- Centroamericano, Concejo Monetario. 25 de Septiembre de 2020. <http://www.secmca.org>.
- Chatterjee, Sommath, Ching-Wai Chiu, Thibaut Duprey, y Sinem Hacioglu Hoke. *Systemic Financial Stress and Macroeconomic Amplifications in the United Kingdom*. Londres, Inglaterra: Bank of England, 2018.
- Davig, Troy, y Craig Hakkio. «What Is the Effect of Financial Stress on Economic Activity.» *Economic Review*, 2010: 35-62.
- Doz, Catherine, Domenico Giannone, y Lucrezia Reichlin. «A two-step estimator for large approximate dynamic factor models based on Kalman filtering.» *Journal of Econometrics*, 2011: 188-205.
- Dueña, Ricardo. *Introducción al Sistema Financiero y Bancario*. Bogotá, Colombia: Politécnico Grancolombiano, 2008.
- Duprey, Thibaut. *Canadian Financial Stress and Macroeconomic Conditions*. Financial Stability Department, Bank of Canada, Ottawa, Canadá: Bank of Canada, 2020.
- Equifax, Red de Instituciones Financieras de Desarrollo y. *Covid-19 y sus implicaciones en el Sistema Financiero Nacional*. Ecuador: Red de Instituciones Financieras de Desarrollo, 2020.
- Hakkio, Craig S, y William R Keeton. «Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured, and Why Does It Matter?» *Economic Review*, 2009: 5-50.
- Illing, Mark, y Ying Liu. «Measuring financial stress in a developed country: An application to Canada.» *Journal of Financial Stability*, 2006: 243-265.
- Kindleberger, Charles Poor. *Manias, panics, and crashes: a history of financial crises*. New York, 1978.
- Luzcano, Viedma E. «Efectos Económicos de la Crisis Financiera 2007 en Panamá.» *Centros: Revista Científica Universitaria* 1, n° 2 (2012): 238-247.
- MEF, Ministerio de Economía y Finanzas. *Ministerio de Economía y Finanzas*. Junio de 2020. <https://www.finanzas.gob.ec> (último acceso: Noviembre de 2020).
- Miglietta, Arianna, y Fabrizio Venditti. *An indicator of macro-financial stress for Italy*. Working Papers, Roma, Italia: BANCA D'ITALIA, 2019.
- Minsky, Hyman. «Debt Deflation Processes in Today's Institutional Environment.» *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, n° 143 (1982).
- Molina, Alonso de. *conexionesan*. 6 de Abril de 2016. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/04/la-importancia-de-los-mercados-financieros-para-el-crecimiento-empresarial/>.
- Patro, Dilip K, Min Qi, y Xian Sun. «A simple indicator of systemic risk.» *Journal of Financial Stability*, 2013: 105-116.
- Quito, Bolsa de Valores de. «Informe bursátil mensual sobre las negociaciones en la BVQ.» Quito, 2014.
- Reinoso Moras, Mateo Enrique. *Estrés financiero y dinámica de la economía colombiana: un enfoque TVAR*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2020.
- Roye, Björn van. *Financial Stress, Uncertainty, and Economic Activity*. Kiel, Alemania: Universidad Christian Albrechts, 2013.

-
- Salvador, Banco Central de Reserva de El. «Informe de Estabilidad Financiera.» 2009.
- SBP, Superintendencia de Bancos de Panamá. *Superintendencia de Bancos de Panamá*. Junio de 2020. <https://www.superbancos.gob.pa> (último acceso: Noviembre de 2020).
- SECMCA, Consejo Monetario Centroamericano . *Consejo Monetario Centroamericano*. junio de 2020. <http://www.secmca.org> (último acceso: Enero de 2021).
- Shijaku Gerti. «Fiscal policy, Output and Financial Stress in the case of Developing and Emerging European Economies: a threshold VAR approach.» *7th Annual Conference of the Bilateral Assistance and Capacity Building for Central Banks (BCC) programme Interaction of fiscal and monetary policies*. Albania, 2019.
- Stock, James H, y Mark W Watson. *Dynamic Factor Models*. The Oxford Handbook of Economic Forecasting, 2010.
- Superintendencia de Bancos. *Superintendencia de Bancos*. Junio de 2020. <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/> (último acceso: Noviembre de 2021).
- Yaselga Alvarado, Emanuel Daniel. «Un Indicador de Factores Dinámicos para la evolución del PIB a corto plazo para el Ecuador.» *Cuestiones Económicas* 29, nº 1 (2019): 13-34.