

## Determinantes del Riesgo Soberano en tres países de la Región CARD

**Jorge Madrigal**

**Oscar Iván Pascual <sup>Ψ</sup>**

Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano

Junio 2015

<sup>Ψ</sup> Economista visitante por el Banco Central de la República Dominicana

Investigación realizada en el marco del 9<sup>no</sup> Foro de Investigadores de Bancos Centrales miembros del CMCA; Santo Domingo, 9 y 10 de julio de 2015

## RESUMEN

Esta investigación pretende identificar las principales variables que influyen en la determinación del riesgo soberano. Se construye un panel de datos compuesto por los tres países del Consejo Monetario Centroamericano (Costa Rica, El Salvador y República Dominicana) que disponen de una serie histórica para el *Emerging Markets Bonds Index* (EMBI) elaborado por JP Morgan Chase. Entre los principales resultados se tiene la confirmación de la hipótesis de que los fundamentos macroeconómicos juegan un rol de importancia en la dinámica del EMBI, así como la deuda pública y algunas variables relativas al sector externo y al comercio internacional. Se concluye además que a partir de la crisis financiera internacional la tasa de interés “libre de riesgo” de los Bonos del Tesoro estadounidense a 10 años y su volatilidad pierden significancia, contrastando con la relevancia adquirida por las Reservas Internacionales Netas.

## **DETERMINANTES DEL RIESGO SOBERANO EN TRES PAÍSES DE LA REGIÓN CARD**

El análisis de los determinantes del riesgo soberano para las emisiones de deuda de los países emergentes no es un tema nuevo de estudio. Sin embargo, por diferentes circunstancias, desde la recurrencia de la crisis de deuda hasta el impacto del estímulo monetario implementado por algunos países luego de la crisis de 2007, la necesidad de contar con indicadores de riesgo soberano y entender sus determinantes se ha mantenido vigente.

En el caso de los países que dependen del ahorro externo para sostener un adecuado balance macroeconómico resulta fundamental comprender a cabalidad los determinantes y la dinámica de las mediciones de riesgo soberano. Tanto por la necesidad de mantener acceso a los mercados financieros internacionales, como por la importancia de gestionar adecuadamente el endeudamiento público de tal forma que persista en una senda sostenible en el tiempo (Campo, Granados y Madrigal, 2014).

En el caso de la región CARD las consideraciones citadas adquieren particular relevancia en el contexto actual de cada una de las economías que la integran. Resulta claro que la mayor parte de los países mantienen desequilibrios importantes en las finanzas públicas o en la cuenta corriente de la balanza de pagos (o en ambas). La coyuntura macroeconómica por la que atraviesan estos países, tanto desde el punto de vista del financiamiento de los desequilibrios como de la necesidad de mantener la estabilidad de los sistemas financieros, hace necesario que la gestión macroeconómica se ocupe de mantener el *spread* soberano en niveles que no arriesguen la estabilidad de mediano y largo plazo.

Esta investigación pretende identificar las principales variables que influyen en la determinación del riesgo soberano para los tres países de Centroamérica (Costa Rica, El Salvador y República Dominicana) que disponen de una serie histórica para el *Emerging Markets Bonds Index* (EMBI) elaborado por JP Morgan Chase. En línea con ese objetivo, se incorporan como posibles determinantes variables de tres tipos: (a) variables específicas para los países correspondientes a los fundamentos macroeconómicos, (b) variables relacionadas al riesgo soberano y (c) variables comunes a todos los países que recogen el entorno internacional pertinente al tema de riesgo país

Si bien solamente estos tres países de la región mantienen cotizaciones regulares de EMBI+ o EMBIG las conclusiones de este análisis resultan de absoluta relevancia para el resto de los miembros de CARD, toda vez que representan elementos a considerar a la hora de tomar la decisión de financiarse con el resto del mundo, como por ejemplo valorar la magnitud del margen que se podría demandar de nuevas colocaciones de deuda e identificar los factores relevantes en la gestión macroeconómica que permitan un acceso al financiamiento externo en condiciones de sostenibilidad.

El documento se estructura de la siguiente manera: la sección dos hace un recuento de la literatura revisada junto con los principales resultados de la misma. En la sección tres se brinda un breve análisis gráfico-descriptivo de los datos, se especifica la técnica econométrica a utilizar y se detalla el modelo utilizado. La sección 4 presenta las estimaciones y los principales hallazgos y, por último, se brindan conclusiones y la agenda de investigación pendiente.

## ANTECEDENTES

El estudio de la relación entre el *spread* de los bonos soberanos y algunos indicadores macroeconómicos ha sido extenso, tanto por el número de investigaciones dedicadas al tema como por el horizonte temporal durante el cual se ha venido explorando. Varios autores coinciden que el trabajo de Edwards (1983 y 1985) puede considerarse como “seminal” en el estudio de los determinantes del riesgo soberano en las economías emergentes. En ellos se encontró que, tanto en el mercado de bonos como el de créditos bancarios, el premio por riesgo-país guarda una relación directa con la razón deuda/PIB y una relación inversa con la razón de inversión (formación bruta de capital) a PIB, lo cual contradecía los resultados encontrados en otros estudios.

A partir de ahí, muchos otros estudios han analizado si variables relacionadas con el acervo de deuda (pública y privada), la situación fiscal, el nivel de reservas internacionales netas, el crecimiento económico y las tasas de interés, entre otras, juegan un papel importante en la determinación del *spread* en el rendimiento de los bonos soberanos. No obstante, de acuerdo con Bellas, Papaioannou y Petrova (2010), el debate sobre si existe un conjunto estable de determinantes del riesgo soberano, todavía no está zanjado.

Una evidencia de esta afirmación, está en la variedad de enfoques por medio de los que se ha abordado este tema<sup>1</sup>. A manera de ejemplo, Grandes (2000) estima una ecuación log-lineal. Sus resultados confirman la mayor y más significativa respuesta de los componentes permanentes fundamentales sobre el riesgo soberano. Por lo tanto, estos

---

<sup>1</sup> Como punto de partida, se revisaron documentos que coincidían en la aproximación en la medición del riesgo soberano como la diferencia entre la rentabilidad de los títulos de deuda con garantía soberana emitidos por diferentes países y la rentabilidad de un título de referencia; por lo general, los títulos del Tesoro de los Estados Unidos, en plazos similares.

resultados sugieren que existe la posibilidad de reducir el premio por riesgo, independientemente del contagio o la volatilidad, cuando se mantienen fundamentos sanos y “buenas políticas ” dirigidas a mantenerlos.

Utilizando el enfoque moderno del “*contingent claim analysis*” (o ‘análisis de pasivos contingentes’) Bodie, Gray, Merton (2006) sugieren que ante el alto costo de las crisis económicas y financieras internacionales destaca la necesidad de un marco comprehensivo para evaluar la solidez de los sistemas económicos y financieros de los países. Proponen un nuevo enfoque proveniente del mundo empresarial para medir, analizar y gestionar el riesgo macroeconómico, modelan y miden las exposiciones sectoriales y nacionales de riesgo, y se analizan las políticas para contrarrestar sus efectos potencialmente dañinos.

Thuraisamy, Gannon, Batten (2008) utilizan un modelo estructural para identificar determinantes significativos que impulsan los diferenciales de crédito en estos mercados: un factor de activos y tasas de interés (consistente con los modelos estructurales de valoración del riesgo de crédito); el tipo de cambio (en consonancia con los determinantes macroeconómicos) y la pendiente de la curva de rendimientos (consistente con un efecto de ciclo económico).

Mediante un modelo semi-paramétrico de coeficientes variables, Bernoth y Erdogan (2010) muestran que el impacto de las variables de política fiscal y la aversión al riesgo de los inversores en general sobre los diferenciales de rendimiento de los bonos soberanos no es constante en el tiempo, lo que confirma la necesidad de formular este tipo de modelos en este contexto.

En esa dirección Caggiano y Greco (2012) mediante la técnica de datos de panel también encuentra evidencia de que la relación es variable en el tiempo, con efectos no lineales importantes. Asimismo, los autores concluyen que el impacto de los principales impulsores de los *spreads* se ha incrementado después del inicio de la crisis financiera de 2007 y se ha visto magnificado por la incertidumbre de los mercados financieros.

Algunos de estos estudios han incorporado a ciertos países de la región como subconjunto de un grupo mayor, particularmente Latinoamérica. No se encuentran estudios de esta naturaleza aplicados al conjunto de la región CARD. Una razón particular es que no todos los países mantienen cotizaciones permanentes de EMBI. Solamente se pueden obtener datos consistentes desde enero de 2003 para Costa Rica, y desde mayo de 2002 para El Salvador y República Dominicana lo cual, de partida, implica una seria limitante para un estudio de carácter regional basado en un enfoque estándar asociado a los resultados de EMBI.

## **METODOLOGÍA, ESTIMACIONES Y RESULTADOS**

### **Emerging Markets Bonds Index (EMBI)**

El EMBI está definido como la diferencia entre la tasa de interés que pagan los bonos en dólares “libres de riesgo” y aquellos emitidos por países emergentes o en vías de desarrollo. Para los países, un EMBI mayor implica que el rendimiento pagado por los bonos emitidos por el país en cuestión ofrecen un mejores rendimientos, lo cual va asociado a una mayor prima de riesgo. Un incremento en el EMBI puede deberse tanto a factores externos al país bajo estudio (crisis internacionales, desempeño de los socios comerciales) como a condiciones internas (fundamentos Macro, manejo fiscal, inversión)

## Datos de Panel

Dado el carácter regional del presente estudio, la aproximación metodológica más adecuada es utilizar técnicas de datos de panel con miras a capturar y tratar la heterogeneidad inobservada entre los distintos países, así como la dinámica inter-temporal del fenómeno estudiado. Un panel de datos (también conocido como datos longitudinales) está compuesto por observaciones de diferentes aspectos para un conjunto invariable de individuos a lo largo del tiempo. La convención denomina **n** a la cantidad de sujetos a los que se les da seguimiento y **t** al número de períodos de tiempo a través de los cuales se recolecta la información. Esto implica que el conjunto de datos tiene un máximo de **n\*t** observaciones.

Se dice que un panel de datos es *balanceado* si existen observaciones para todos los individuos en todos los períodos considerados. De lo contrario se afirma que el panel es *desbalanceado*. Los datos de panel presentan ventajas frente al análisis de datos de sección cruzada, ya que toman en consideración relaciones dinámicas ausentes en estos últimos. De igual forma, es posible explotar la heterogeneidad existente entre los sujetos bajo estudio, lo cual no es posible usando series de tiempo.

Existe una extensa literatura sobre técnicas econométricas utilizadas para analizar conjuntos de datos longitudinales (véase Wooldridge, 2002; Hsiao 2003; o Dougherty 2011). En general, la especificación estándar de un modelo de datos de panel viene dada por la siguiente expresión, que tomada de Dougherty, 2011:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^N \beta_j X_{jit} + \sum_{k=1}^S \gamma_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Donde  $Y$  es la variable dependiente,  $X_j$  y  $X_k$  son variables explicativas observadas e inobservadas, respectivamente. El subíndice  $i$  se refiere al individuo  $i$ -ésimo y  $t$  hace referencia al número de observación temporal. Los subíndices  $j$  y  $k$  son utilizados para distinguir entre variables observadas e inobservadas. El término de error  $\varepsilon_i$  se supone que satisface las condiciones clásicas de un modelo de regresión.

El principal objetivo de las estimaciones es obtener los valores de los coeficientes  $\beta_j$ . Por otro lado, los coeficientes de las variables  $X_k$  (los  $\gamma_k$ ), al recoger el impacto la heterogeneidad inobservada entre individuos, considerada fija a lo largo del tiempo, pueden expresarse como  $\alpha_i = \sum_{k=1}^S \gamma_k X_{ki}$ , término conocido como *efecto inobservado*.

Las diferentes técnicas econométricas usadas para estimar modelos de datos de panel descansan precisamente sobre las propiedades y el tratamiento dado a este efecto inobservado. A continuación se describen las tres técnicas más utilizadas, haciendo especial énfasis en el modelo conocido como de Efectos Fijos, por ser el que mejor se ajusta a los lineamientos de este estudio.

### **Mínimos Cuadrados Ordinarios Combinado, Efectos Fijos o Efectos Aleatorios**

La metodología presentada en esta sección está basada en Dougherty (2011) y Greene (2011), quienes recogen los últimos avances en materia de estimaciones con datos de panel. Ambos autores, a su vez, refieren a Wooldridge (2002) y Hsiao (2003) para una profundización en los tópicos expuestos.

La primera aproximación a la solución de modelos de datos de panel es producto de asumir que las variables explicativas  $X_j$  capturan toda la información relevante de cada

individuo (y por tanto el intercepto y pendiente de cada recta de regresión son los mismos y constantes para todos los grupos). En este caso el término de heterogeneidad inobservado podría omitirse y considerarse los datos como si fuesen series de tiempo combinadas para cada unidad. Bajo este supuesto sería acertado el uso del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MICO) en el modelo conocido como MICO Combinados (MICOC).

Usualmente existe información que empuja a pensar que la estructura del panel de datos no cumple con el supuesto expuesto más arriba, y por tanto debe decidirse entre dos alternativas: modelo de Efectos Fijos (EF) o Efectos Aleatorios (EA), decisión que debe tomarse atendiendo a varios criterios: (1) naturaleza del conjunto de datos: cantidad de unidades y períodos temporales; (2) forma en que fueron muestreados; (3) evidencia estadística acerca de un intercepto común entre las unidades y (4) contrastes estadísticos (*test* de Hauman y/o *test* de Breusch-Pagan) sobre el modelo MICOC frente a EF y EA.

Al disponerse sólo de 3 unidades y la selección de las mismas no ser producto de un muestreo aleatorio, el modelo más adecuado parece ser el de Efectos Fijos, que considera el efecto inobservado como no aleatorio. Con el fin de sustentar esta elección, se llevó a cabo el diagnóstico de un MICOC básico, arrojando los resultados presentados en la tabla 1.

---

**Insertar tabla 1 aquí**

---

Como puede verse, existe evidencia a favor del modelo de EF frente a MICOC y además se rechaza la hipótesis nula de que el modelo de EA es el correcto frente a MICOC. Una vez seleccionado el modelo de Efectos Fijos, se procede a incorporar en la estimación

variables ficticias para cada unidad, cuyos coeficientes representan las distintas pendientes de cada grupo. La especificación resultante sería:

$$Y_{it} = \sum_{i=1}^S \alpha_i \text{Grupo}_i + \sum_{j=1}^N \beta_j X_{jit} + \varepsilon_{it}$$

El cual puede estimarse usando MCO. De esta forma, el efecto inobservado queda recogido en los interceptos de cada grupo. Debido a la inclusión de variables ficticias para cada unidad, este modelo es conocido como Mínimos Cuadrados con Variables Ficticias (MCVF ó LSDV “*Least Squares Dummy Variables*”). Los paquetes econométricos contienen las rutinas que permiten su estimación de forma automatizada.

### **Variables consideradas y especificación del modelo**

Dadas las consideraciones anteriores, a continuación se enumeran y describen las variables utilizadas en las estimaciones y la forma específica del modelo a estimar. Como se mencionó anteriormente, la variable explicada del estudio es el EMBI, como indicador del riesgo soberano. Se dispone de una serie diaria para Costa Rica desde enero 2003, y en el caso de El Salvador y República Dominicana desde mayo 2002.

Las variables explicativas están divididas en dos grupos distintos: por un lado se tienen aquellas relacionadas al riesgo país pero que son externas o exógenas a la realidad económica de los países bajo estudio. En este grupo tenemos la tasa de interés de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos (TBR10y) a 10 años y su volatilidad, medida a través del TYVIX (10-year U.S. Treasury Note Volatility Index).

Un segundo grupo está conformado por variables que recogen los fundamentos macroeconómicos de las economías como lo son el crecimiento del Producto Interno Bruto Real, la inflación interanual, resultado fiscal y de cuenta corriente y Reservas Internacionales Netas. Por último se tienen variables que, de acuerdo a la literatura, evidencia internacional e intuición económica, están directamente relacionadas a la dinámica de riesgo soberano como la deuda pública, el tipo de cambio nominal, las importaciones y exportaciones y los niveles de inversión.

Todas las variables, excepto el crecimiento del PIB Real, inflación, tipo de cambio, TBR10y y TYVIX, se expresan como porcentaje del PIB Nominal. Lo ideal sería considerar la variable explicada en niveles para interpretar los coeficientes en función de puntos base del EMBI, pero dado que su distribución presenta un sesgo hacia los valores más bajos de la misma, la estimaciones se llevan a cabo en logaritmos. Igual tratamiento se le da al índice de volatilidad de los Bonos del Tesoro.

Se dispone de datos trimestrales para la casi todas las variables desde diciembre 2001. Las series del EMBI fueron trimestralizadas usando el promedio simple de todos los días del trimestre, al igual que el Tipo de Cambio. La deuda pública considerada es consolidada e incluye deuda interna de los bancos centrales. Asimismo, los resultados fiscales corresponden al Sector Público No Financiero. Se distingue entre exportaciones maquila y no maquila, al considerarse que podrían tener un efecto diferenciado sobre el riesgo país. Por último, en el caso de El Salvador no se dispone de serie trimestral para la Formación Bruta de Capital, por lo que fue necesario trimestralizar, usando la técnica de *quadratic-match sum*, los datos anuales suministrados.

En resumen, se dispone de un panel no-balanceado con 3 unidades de corte transversal, 48 unidades temporales trimestrales para el período 2003.i-2014.iv, 14 variables y 14 valores ausentes, para un total de 2002 observaciones ( $3 \times 48 \times 14 - 14$ ). La tabla 2 brinda un mayor detalle sobre la estructura de los datos y las características de las variables.

---

**Insertar tabla 2 aquí**

---

### **Análisis exploratorio de los datos**

Como primera aproximación estadística del análisis, la gráfica 1 muestra la variable explicada por país. Como puede verse, en los casos de Costa Rica y El Salvador, el EMBI presenta una distribución poco dispersa y con pocos valores extremos (2 en ambos casos), mientras que en el caso de República Dominicana presenta un sesgo hacia los valores más altos y una cantidad importante de valores extremos, probablemente producto de la crisis bancaria vivida en ese país a principios de la década pasada. Esta distribución asimétrica del EMBI dominicano es la principal razón detrás de las estimaciones con el logaritmo de la variable explicada.

---

**Insertar gráfica 1 aquí**

---

En cuanto a las relaciones univariadas, y buscando identificar los signos esperados de los coeficientes, la gráfica 2 muestra gráficos de dispersión entre el log de EMBI y algunas de las posibles variables explicativas y la correspondiente recta producto de un MICO simple.

---

**Insertar gráfica 2 aquí**

---

Como puede verse, se tienen signos esperados para la interacción entre el EMBI y las variables consideradas: la relación esperada con la deuda pública y la inflación es positiva, mientras que en el caso de las exportaciones, TBR10y, PIB Real y RIN esta relación es, en principio, negativa.

### ESTIMACIONES Y RESULTADOS

Como se vio anteriormente, las características del conjunto de datos, así como los contrastes estadísticos llevados a cabo tienen como consecuencia la elección de un modelo de Efectos Fijos. La especificación del mismo tiene la forma:

$$Y_{it} = \sum_{k=1}^S \gamma_k X_{ki} + \sum_{j=1}^N \beta_j X_{jit} + \sum_{l=1}^M \delta_l Z_{lt} + \varepsilon_{it}$$

Que contiene una ligera modificación de la vista anteriormente, al incorporar el conjunto de variables  $Z_{it}$ , invariables a lo largo de las unidades bajo estudio, para distinguirlas de aquellas características de cada país.

## Principales resultados

La tabla 3 resume los principales resultados encontrados para la muestra completa. El primer aspecto a resaltar es que los signos son los previstos por la teoría y acordes con la literatura consultada. Una posible excepción corresponde las Importaciones, que parece impactar positivamente en el comportamiento del EMBI, pero este resultado no contradice la teoría, como veremos más adelante.

En todos los casos, salvo para el TYVIX, las relaciones son log-lineales, por lo que la interpretación de los coeficientes es “*cambios en unidades de X se espera un cambio de  $100(e^{\beta 1} - 1)$  unidades porcentuales en Y*”. Para una interpretación más clara, en todos los casos se evaluó el efecto de los regresores en la media del EMBI durante el período, alrededor de 380 p.b.

---

**Insertar tabla 3 aquí**

---

De esta forma podemos ver que en la primera estimación un incremento de 100 puntos base (p.b.) en la tasa de interés de los Bonos del Tesoro provocaría una disminución cercana al 11.1% en el EMBI, equivalente a unos 42 p.b., si suponemos todo lo demás constante. Este resultado va acorde a la teoría e intuición económica, al considerarse que esta tasa funge como piso del spread que representa el EMBI. Si bien esta disminución podría parecer pequeña en magnitud, debe tenerse en cuenta que este efecto es sobre la media condicionada del EMBI, es decir el efecto de un aumento en la tasas del tesoro a 10 años por sí solo.

En cuanto a la otra variable común para todos los países, el TYVIX, podemos considerar relativamente bajo su efecto sobre el EMBI. Un incremento de un 10% en la volatilidad de TBR10y significaría un aumento de 6% en el riesgo país o 20 p.b. en promedio. Si se toma en cuenta que, salvo por la crisis financiera de 2008, esta índice de volatilidad presenta bajos niveles, su impacto se considera menor.

Entre los demás determinantes, tanto macro-fundamentales como directamente asociados al riesgo soberano, cabe destacar la magnitud del ratio exportaciones no maquila a PIB, frente a la de las exportaciones maquila. Un incremento de 1% en este ratio provocaría una disminución cercana a los 9 p.b. en el EMBI, mientras que en aquel caso el efecto se incrementa hasta los 15 p.b. Esta discrepancia tendría su explicación en el hecho de que por lo general las exportaciones no maquila generan divisas que en última instancia pertenecen a residentes, contrario a la mayoría de los casos exportadores de maquila.

Asimismo, vemos cómo la Inflación y el crecimiento del Producto tienen efectos significativos de magnitudes parecidas, pero en sentidos contrarios sobre el riesgo soberano. Una mayor inflación hace más riesgosas (y por tanto menos atractivas) las inversiones en los títulos emitidos por el estado. De igual forma, un mayor crecimiento de la actividad económica brinda confianza en la capacidad de pago por parte de los gobiernos y envía una señal positiva a los mercados internacionales, de ahí que esta variable impacte en el EMBI con signo negativo.

La literatura consultada hace especial énfasis en el rol positivo que juega el aumento en los niveles de Deuda Pública en la determinación del EMBI. En este estudio se halla

evidencia que va en línea con este argumento, mas la magnitud de ese efecto es menor que lo esperado para la muestra estudiada.

Por último se tienen los efectos del resultado de Cuenta Corriente de la balanza de pagos (CC) y la Importaciones sobre la variable explicada. La teoría establece que un deterioro en las exportaciones netas, dificultaría la consecución de dólares para pagar las obligaciones internacionales y por tanto incrementaría el riesgo soberano. Esto explica el signo negativo del coeficiente del resultado de CC en las estimaciones: mientras más (menos) deficitaria la CC, mayor (menor) es el EMBI. De igual forma este razonamiento subyace al efecto positivo de las Importaciones sobre la variable explicada: un crecimiento en las importaciones deterioraría la posición de la CC y por ende provocaría que el Riesgo País aumente. Este efecto parece dominar sobre el impacto que tienen las Importaciones vía el crecimiento del Producto.

Resulta interesante que las variables Resultado Fiscal e Inversión a PIB no resultasen significativas en ninguna de las especificaciones formuladas con los datos disponibles. En el caso del Resultado Fiscal, este comportamiento podría ser producto de los importantes y diversos rezagos en la divulgación de información relevante al respecto y/o a que los mercados ponderan más las *perspectivas* acerca de la situación fiscal de los países. En lo que respecta a la Inversión, la trimestralización de la serie de El Salvador pudo haber influido negativamente en el desempeño de esta variable como explicativa.

Es importante resaltar que en varias de las especificaciones se incorporó el log del Tipo de Cambio Nominal, resultando significativo y con signo esperado (negativo). La

diversidad de regímenes cambiarios, a lo largo tanto del tiempo como de las unidades, hizo que se descartase como parte de los modelos definitivos.

### **Modelo post crisis 2008**

Con el objetivo de estudiar la dinámica del EMBI y sus determinantes luego de la crisis financiera internacional de 2008, se procedió a restringir la muestra a partir del cuarto trimestre de ese año y estimar nuevamente el modelo en cuestión. Los resultados obtenidos (plasmados en la tabla 4) siguen siendo consistentes con la teoría e intuición económica, mas difieren de los obtenidos con la muestra completa en varios aspectos.

---

**Insertar tabla 4 aquí**

---

En primer lugar, la tasa de los Bonos del Tesoro parece no tener un impacto significativo sobre el riesgo soberano a partir de la crisis. Este hecho podría ser explicado por la marcada caída en los niveles de esta tasa, la cual no estuvo acompañada por una disminución comparable en el EMBI de las economías emergentes. Este comportamiento refleja el hecho de que los inversionistas están dispuestos a percibir sólo hasta un punto los bajos retornos en emisiones soberanas.

Los efectos del PIB y la inflación resultan mayores en este período, así como la Deuda Pública y las Importaciones, en tanto que para el resultado de la CC y la volatilidad de la tasa de los Bonos del Tesoro el efecto se mantiene prácticamente igual. Otro hallazgo interesante es que las Exportaciones Maquila dejan de ser significativas en el período post-

crisis, quizás como resultado de su significativa caída en los tres países, aunque en menor medida de Costa Rica. En contraste, el efecto de las Exportaciones No Maquila adquiere un peso importante con El Salvador casi duplicando su participación respecto al PIB en los últimos años y en República Dominicana alcanzando también máximos históricos.

Por último tenemos el caso de las Reservas Internacionales Netas como porcentaje del PIB, variable que en las estimaciones con muestra completa no resultó significativa. En el período posterior a la crisis su nivel de significancia se incrementa sustancialmente y el coeficiente resulta de magnitud considerable. Un incremento de un 1% en este ratio implicaría una caída cercana al 7.6% en el promedio del EMBI, equivalente a cerca de 31 p.b. Este resultado se presta a múltiples interpretaciones, siendo el más plausible que los inversionistas, una vez se vieron sacudidos por la crisis, empiezan a identificar diferentes fuentes potenciales de divisas de los países como indicadores de su capacidad de pago de obligaciones internacionales y por tanto como determinantes del riesgo/retorno soberano.

### **Magnitudes:**

Dado que varios de los regresores utilizados están expresados como ratios al PIB, y buscando contextualizar las interpretaciones de las magnitudes de los coeficientes, la tabla 5 muestra una aproximación en términos de porcentaje respecto al PIB para 4 de las variables utilizadas y en función de de cada uno de los países bajo estudio.

---

**Insertar tabla 5 aquí**

---

Así, para 2014, un incremento de un 1% en los ratios RIN/PIB y Deuda/PIB para Costa Rica (CR) representa cerca de US\$495 MM, para El Salvador (SV) US\$250 MM y par República Dominicana (DO) unos US\$640 MM. Considerando los niveles de RIN de cada país en el último trimestre de 2014 (CR: US\$7,210; SV: US\$2,660 MM; DO: US\$4,650 MM), incrementar el ratio RIN/PIB en un 1% implicaría aumentos de 6.9%, 9.5% y 13.8% en las RIN, respectivamente. En el caso de la Deuda, una disminución de un 1% en el ratio al PIB representa una caída de la deuda en 1.8% para Costa Rica, 1.6% El Salvador y 2.3% para República Dominicana. Ejercicios similares se llevaron a cabo con las Importaciones y Exportaciones No Maquila, en base al PIB trimestral de finales de 2014.

En general, dada la magnitud del PIB dominicano, sumado al hecho de que sus niveles de Reservas y Exportaciones No Maquila respecto al PIB son menores que los de los demás países, aumentar o disminuir los ratios es una tarea más difícil y gradual. Dos casos destacables son los de El Salvador, en cuanto a las Exportaciones No Maquila y Costa Rica con el nivel de Reservas Internacionales; en ambos casos, aumentos porcentuales menores al 7% de estos indicadores implicarían un aumento de 1% en los ratios al PIB.

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se identificaron algunas de las variables que influyen en el riesgo país para Costa Rica, El Salvador y República Dominicana, utilizando técnicas de datos de panel. Entre los principales hallazgos se tiene, acorde con la teoría económica, los fundamentos macroeconómicos (crecimiento de la actividad, inflación) de estas economías juegan un rol de peso en el proceso de determinación de precios de la deuda

soberana. De igual forma, se identificaron determinantes importantes correspondientes al sector externo y al comercio internacional como las exportaciones, las tasas de interés de EEUU y su volatilidad, y el resultado de las Cuenta Corriente, que influyen en este proceso.

Un tercer punto relevante tiene que ver con la dinámica del EMBI en el período posterior a la crisis financiera, donde las tasas de interés “libres de riesgo” parecen perder relevancia, dando un papel más protagónico a las Reservas Internacionales, deuda pública, fundamentos macroeconómicos y exportaciones no maquila.

Por otro lado, se halla evidencia estadística de que las exportaciones de maquila y no maquila tienen un efecto diferenciado sobre el riesgo país, ambas con el signo esperado, pero las primeras de con una magnitud menor para toda la serie, y no significativo en el período post-crisis. Además encontramos que las Importaciones impactan positivamente en el EMBI, lo que lleva a la conclusión de que el efecto de esta variable vía el resultado de Cuenta Corriente más que compensa su contribución a vía el crecimiento del PIB.

Las implicaciones en materia de políticas públicas que se derivan de esta investigación son diversas: con miras a obtener financiamiento internacional a bajo costo, es de suma importancia mantener niveles saludables de crecimiento económico con inflación baja, la acumulación de Reservas Internacionales y el fomento de las exportaciones no maquila. En el escenario post-crisis, estos aspectos parecen ser aun más importantes que los niveles y la volatilidad de las tasas de interés de EEUU. Otro relevante es el concerniente a la eventual normalización de la política monetaria en los Estados Unidos, lo que implicaría un aumento en las tasas de los Bonos del Tesoro a 10 años y, acorde a los resultados encontrados, una disminución significativa en el EMBI para los países de la muestra.

Como agenda futura en esta línea de investigación se plantea la incorporación de los demás países de la región usando alguna medición del riesgo soberano alternativa al EMBI. Asimismo, sería interesante analizar el papel que juega la deuda pública atendiendo a características como los intereses pendientes (servicio de deuda); la madurez, vencimientos y plazos; y moneda y/o residencia.

Además, se deben capturar los efectos que tienen variables concernientes a la solidez y comportamiento del sistema financiero, así como algunos indicadores de gobernabilidad e institucionalidad y las perspectivas económicas recogidas en encuestas parte de organismos internacionales. Por último, pero de suma importancia, se hace necesario profundizar más en cuanto la interacción del tipo de cambio, los déficits fiscales y la inversión con el EMBI, variables que no resultaron significativas en este análisis.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Adkins, L. C. (2006). Undergraduate Econometrics using GRETL. *Oklahoma State University*.
- Adkins, L. C. (2010). Using gretl for Principles of Econometrics (3<sup>rd</sup> Ed.). *Oklahoma State University*.
- Allen, M., Rosenberg, C., Keller, C., Setser, B. y Roubini, N. (2002). A Balance Sheet Approach to Financial Crisis. *IMF Working Paper*, WP/02/210.
- Altman, E. y Rijken, H. (2011). Toward a Bottom-Up Approach to Assessing Sovereign Default Risk. *Journal of Applied Corporate Finance*, 23(1), 20-31.
- Baldacci, E., Gupta, S., y Mati, A. (2011). Political and Fiscal Risk Determinants of Sovereign Spreads in Emerging Markets. *Review of Development Economics*, 15(2), 251–263.
- Bellas, D., Papaioannou, M. y Petrova, I. (2010). Determinants of Emerging Market Sovereign Bond Spreads: Fundamentals vs. Financial Stress. *IMF Working Paper*, WP/10/281.
- Bernoth, K. y Erdogan, B. (2010). Sovereign bond yield spreads: A time-varying coefficient approach. *German Institute for Economic Research, Discussion Papers*, No.1078.
- Caceres, C., Guzzo, V. y Segoviano, M. (2010). Sovereign Spreads: Global Risk Aversion, Contagion or Fundamentals? *IMF Working Paper*, WP/10/120
- Caggiano, G., y Greco, L. (2012). Fiscal and Financial Determinants of Eurozone Sovereign Spreads. *Università degli Studi di Padova, "Marco Fanno" Working Paper*, No.148.
- Cameron, A., y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press.
- Campo, R., Granados, L. y Madrigal J. (2014). Centroamérica: Enfrentando el Reto de la Sostenibilidad de las Finanzas Públicas. *Documento de Trabajo SECMCA 01-2014*
- Cottrell, A., & Lucchetti, R. (2011). *Gretl User's Guide*.
- Dougherty, C. (2011). *Introduction to Econometrics (4th ed.)*. Oxford University Press.
- Duyvesteyna, J y Martens, M. (2011). Explaining and predicting sovereign credit risk with exchange rate volatility. <http://ssrn.com/abstract=1839470>.
- Edwards, S. (1983). LDC Foreign Borrowing and Default Risk: An Empirical Investigation." *NBER Working Paper*, No.1172.

Edwards, S. (1985). The Pricing of Bonds and Bank Loans in International Markets: an Empirical Analysis of Developing Countries' Foreign Borrowing. *NBER Working Paper Series*, No.1689.

Ferrucci, G. (2003). Empirical determinants of emerging market economies' sovereign bond spreads. *Bank of England, Working Paper*, No.205.

Grandes, M. (2002) Convergence and Divergence of Sovereign Bond Spreads: Lessons From Latin America. *OECD Development Centre, Working Paper*, No. 200.

Gray, D., Merton, R., y Bodie, Z. (2006). A New Framework for Analyzing and Managing Macrofinancial Risks of an Economy. *NBER Working Paper*, No. 12637.

Gray, D., Merton, R. y Bodie, Z. (2007). Contingent Claims Approach to Measuring and Managing Sovereign Credit Risk. *Journal of Investment Management*, 5(4), 5–28.

Greene, W. H. (1951). *Econometric Analysis* (7th ed.). *Prentice Hall*.

Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica* , 46 (6), 1251-71.

Hilscher, J. y Nosbusch, Y. (2010). *European Finance Association, Review of Finance*, 14(2), 235-262.

Hsiao (2003); *Analysis of Panel Data. Cambridge University Press*.

Pascual, O. (2012). El canal de crédito como mecanismo de transmisión en la República Dominicana. *Tesis de maestría, Universidad Católica Santo Domingo*.

Remolona, E., Scatigna, M. y Wu, E. (2008). Ratings Based Approach to Measuring Sovereign Risk. *International Journal of Finance and Economics*, 13(1), 26-39.

Thuraisamya, K., Gannon, G. y Batten, J. (2008). The Dynamics of Credit Spreads on Latin American Eurobonds. <<http://ssrn.com/abstract=1107104>>.

Trochim, William M. The Research Methods Knowledge Base, 2da Ed. URL: <<http://www.socialresearchmethods.net/kb/>> (última versión: Octubre 20, 2006)

Universidad Católica Santo Domingo - Fundación Empírica. (Noviembre de 2010). Guía para Elaboración de Tesis.

Wooldridge, 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. MIT Press*.

Yafee, R. (2003) A primer for Panel Data Analysis. *Connect: Information Technology at NYU*. New York University.

## TABLAS Y GRÁFICAS

<b>Tabla 1: contrastes MICOC vs. Efectos Fijos y Aleatorios</b>			
	<b>Estadístico de contraste</b>	<b>p-valor</b>	<b>H<sub>0</sub></b>
<b>Significancia conjunta de las medias de los grupos</b>	<b>14.999</b>	<b>0.000</b>	MICOC adecuado frente a EF
<b>Test LM de Breusch-Pagan</b>	<b>0.120</b>	<b>0.730</b>	MICOC adecuado frente a EA

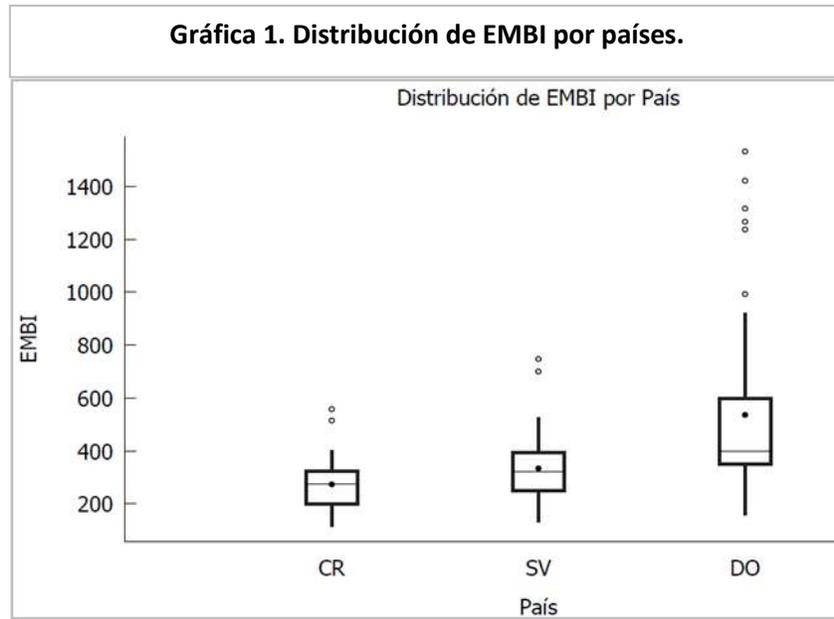
<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>	<b>Notas</b>
<b>I_EMBI</b>	Log del Emerging Market Bond Index	Promedio del trimestre
<b>Deuda_PIB</b>	Deuda Pública como % de PIB	Promedio del trimestre; Deuda Consolidada; Incluye Deuda Pública de los Bancos Centrales
<b>Deficit_PIB</b>	Déficit Fiscal como % de PIB	Déficit del Sector Público No Financiero
<b>RIN_PIB</b>	Reservas Internacionales Netas como % de PIB	Promedio del trimestre
<b>Importaciones_PIB</b>	Nivel de Importaciones como % de PIB	
<b>Inversion_PIB</b>	Inversión como % de PIB	Para El Salvador sólo existen datos anuales, se trimestralizó usando 'quadratic match sum '
<b>CC_PIB</b>	Déficit (superávit) de Cuenta Corriente como % de PIB	
<b>Inflacion</b>	Variación interanual del IPC	Promedio del trimestre
<b>Tr10y</b>	Tasa Bonos del Tesoro a 10 años	Promedio del trimestre
<b>Id_PIB_R</b>	Crecimiento interanual del PIB Real	
<b>Export_Tot_PIB</b>	Exportaciones como % PIB	
<b>Export_No_Maq_PIB</b>	Exportaciones No Maquila como % PIB	
<b>Export_Maq_PIB</b>	Exportaciones Maquila como % PIB	
<b>I_TYVIX</b>	Log de Índice de Volatilidad de la Tasa de las Letras del Tesoro a 10 años	Promedio del trimestre
<b>I_Tipo_de_Cambio</b>	Logaritmo del Tipo de Cambio Nominal	Promedio del trimestre

<b>Variables</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desv. Típica.</b>	<b>C.V.</b>	<b>Asimetría</b>	<b>Exc. de curtosis</b>	<b>Observaciones Ausentes</b>
<b>I_EMBI</b>	5,818	5,802	4,745	7,334	0,477	0,082	0,680	1,128	0
<b>Deuda_PIB</b>	0,454	0,442	0,294	0,612	0,083	0,184	0,147	(0,926)	11
<b>Deficit_PIB</b>	(0,025)	(0,024)	(0,131)	0,033	0,025	1,004	(0,352)	1,069	0
<b>RIN_PIB</b>	0,092	0,107	0,006	0,163	0,040	0,440	(0,469)	(0,982)	0
<b>Importaciones_PIB</b>	0,383	0,381	0,234	0,581	0,068	0,178	0,124	(0,189)	0
<b>Inversion_PIB</b>	0,182	0,167	0,107	0,337	0,044	0,240	1,103	0,683	2
<b>CC_PIB</b>	(0,042)	(0,045)	(0,126)	0,131	0,036	0,849	0,929	2,969	1
<b>Inflacion</b>	0,075	0,053	(0,014)	0,629	0,088	1,172	3,924	18,652	0
<b>Tr10y</b>	0,037	0,039	0,016	0,053	0,010	0,281	(0,359)	(1,015)	0
<b>Id_PIB_R</b>	0,036	0,032	(0,047)	0,120	0,032	0,896	0,148	0,166	0
<b>Export_Tot_PIB</b>	0,230	0,215	0,108	0,387	0,067	0,290	0,499	(0,480)	0
<b>Export_No_Maq_PIB</b>	0,106	0,109	0,022	0,200	0,046	0,429	(0,018)	(1,147)	0
<b>Export_Maq_PIB</b>	0,123	0,122	0,036	0,239	0,056	0,452	0,239	(1,050)	0
<b>I_TYVIX</b>	1,870	1,859	1,472	2,564	0,281	0,150	0,353	(0,760)	0
<b>I_Tipo_de_Cambio</b>	3,215	3,568	-	6,380	2,539	0,790	(0,149)	(1,507)	0

<b>Tabla 3: Estimación con muestra completa</b>		
<b>Variable dependiente: log EMBI</b>		
Constante	3.850	***
Tasa Bonos del Tesoro US (-1)	-11.746	**
Log TYVIX (-1)	0.599	***
$\Delta\%$ PIB Real (-1)	-3.877	***
Inflación (-1)	3.543	***
Deuda/PIB (-1)	2.708	***
Resultado CC/PIB (-2)	-1.268	**
Exportaciones No Maquila/PIB (-1)	-4.057	***
Exportaciones Maquila/PIB	-2.445	**
Importaciones/PIB (-1)	1.440	***
<b>Valor-p test intercepto común de los grupos</b>	<b>0.000</b>	
<b>R-Cuadrado</b>	<b>0.800</b>	
<b>Valor-P test heterocedasticidad de Wald</b>	<b>0.156</b>	
<b>Durbin-Watson</b>	<b>1.202</b>	

<b>Tabla 4: estimación muestra post-crisis (2008.iv →)</b>		
<b>Variable dependiente: log EMBI</b>		
Constante	4.340	***
Log TYVIX (-1)	0.339	***
$\Delta\%$ PIB Real (-1)	-5.435	***
Inflación (-1)	5.310	***
Deuda/PIB (-1)	3.708	***
Resultado CC/PIB	-1.056	***
RIN/PIB (-1)	-7.940	***
Exportaciones No Maquila/PIB (-	-7.651	***
Importaciones/PIB (-1)	2.132	***
<b>Valor-p test intercepto común de los grupos</b>		<b>0.069</b>
<b>R-Cuadrado</b>		<b>0.770</b>
<b>Valor-P test heterocedasticidad de Wald</b>		<b>0.000</b>
<b>Durbin-Watson</b>		<b>0.966</b>

<b>Tabla 5: magnitudes aproximadas de incremento de 1% en ratios al PIB</b>							
		En MM de US\$			En %		
		CR	SV	DO	CR	SV	DO
Anual	RIN	\$495	\$250	\$640	6.9	9.5	13.8
	Deuda				<b>1.8</b>	<b>1.6</b>	<b>2.3</b>
Trimestral	Exportaciones sin maquila	\$127	\$64	\$168	10.2	6.3	15.3
	Importaciones				<b>3.2</b>	<b>2.4</b>	<b>3.9</b>

**Gráfica 1. Distribución de EMBI por países.**

Gráfica 2: diagramas de dispersión log EMBI y variables seleccionadas

