



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE ECONOMÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA GERENCIAL

Efecto de las reservas internacionales en el spread soberano: Análisis para el caso peruano
2000 al 2019

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado de bachiller en Economía Gerencial

AUTOR(ES)

Campos Medina, Ricardo Alejandro ([0000-0003-1715-9192](tel:0000-0003-1715-9192))

ASESOR

De la Cruz Toledo, Juan Joel ([0000-0001-5730-5815](tel:0000-0001-5730-5815))

Lima, 18 de julio del 2020

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo examinar el efecto de las reservas internacionales en el *spread* soberano del Perú. Como factores adicionales que influyen en nuestra variable dependiente se han estudiado las exportaciones, saldo de cuenta corriente, términos de intercambio, IPC, tipo de cambio real, tipo de cambio nominal y bonos del tesoro de Estados Unidos. Esta investigación se realiza mediante un Modelo Vectorial de Corrección de Errores y el periodo de análisis comprende desde el 2000 al 2019.

Los resultados obtenidos indican que las reservas internacionales han sido efectivas para disminuir el *spread* soberano en el periodo de análisis, es decir que, existe una relación inversa de largo plazo entre ambas variables, lo cual va en línea con la literatura existente. Además, se encuentra que tanto el saldo de cuenta corriente, las exportaciones, los términos de intercambio, el tipo de cambio real y los bonos del Tesoro de Estados Unidos, tienen relación de largo plazo con el *spread* soberano y tienen un efecto significativo y negativo sobre este. Por otro lado, la inflación tiene una relación positiva de corto y largo plazo con el EMBI. El tipo de cambio nominal no tiene significancia en el modelo. Por otro lado, los Bonos del Tesoro de Estados Unidos tienen una relación de corto plazo debido al efecto sustitución.

Palabras clave: Spread soberano, Reservas internacionales, Determinantes, Riesgo País, Solvencia

ABSTRACT

The main objective of this investigation is to examine the effect of international reserves on the sovereign spread of Peru. As additional factors influencing in our dependent variable, exports, current account balance, terms of trade, CPI inflation, real exchange rate, nominal exchange rate and United States Treasury bonds have been studied. This research is carried out using a Vectorial Error Correction Model and the analysis period is from 2000 to 2019.

The results indicated that international reserves have been effective in reducing sovereign spread in the analysis period, it means, that there is a long-term inverse relationship between both variables, which is in line with the existing literature. Furthermore, it is found that both the current account balance, exports, terms of trade, the real exchange rate and United States Treasury bonds, have a long-term relationship with the sovereign spread and have a significant and negative effect. On the other hand, CPI inflation has a positive short and long-term relationship with EMBI. The nominal exchange rate has no significance in the model. In other hand, the United States Treasury Bonds have a positive short-term relationship with sovereign spread due to the replacement effect

Keywords: Sovereign spread, International reserves, Determinants, Risk country, Solvency

INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	6
2. REVISION DE LITERATURA	7
2.1. Spread soberano	7
2.2. Reservas internacionales	9
2.3. Relación entre spread soberano y reservas internacionales.....	10
2.4. Otras variables que influyen en el spread soberano	14
3. HECHOS ESTILIZADOS	19
3.1. Spread soberano	19
3.2. Reservas internacionales	20
4. MARCO METODOLÓGICO	22
4.1. Fuente de datos.....	22
4.2. Descripción de las variables	22
4.3. Metodología econométrica.....	23
5. RESULTADOS	26
5.1. Relación en el corto plazo	29
6. CONCLUSIONES	30
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
8. ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables	23
Tabla 2: Correlaciones	23
Tabla 3: Dickey Fuller Aumentado - Niveles	24
Tabla 4: Dickey Fuller Aumentado - Primeras diferencias	25
Tabla 5: Test de Johansen (Test de Cointegración de Traza).....	25
Tabla 6: Test de Johansen (Test de Cointegración de Máximo Eigenvalue)	26
Tabla 7: Test de autocorrelación serial de errores.....	27
Tabla 8: Test de heteroscedasticidad de White	27
Tabla 9: Relación de largo plazo.....	27
Tabla 10: Relación de corto plazo.....	29
Tabla 11: VAR Selección de rezagos óptimos.....	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Reservas internacionales y spread soberano del Perú (2000-2019)	13
Gráfico 2: Exportaciones FOB y spread soberano del Perú (2000-2019)	14
Gráfico 3: Spread soberano y saldo a cuenta corriente	15
Gráfico 4: IPC Inflación y spread soberano del Perú (2000-2019)	16
Gráfico 5: Términos de intercambio y spread soberano del Perú (2000-2019).....	16
Gráfico 6: Tipo de cambio real y spread soberano del Perú (2000-2019).....	17
Gráfico 7: Bonos del Tesoro de EE. UU y spread soberano del Perú (2000-2019).....	18
Gráfico 8: Tipo de cambio nominal y spread soberano del Perú (2000-2019).....	18
Gráfico 9: EMBI Perú (2000-2019)	20
Gráfico 10: Reservas internacionales del Perú (2000-2019).....	21
Gráfico 11: Test CUSUM	38

1. INTRODUCCIÓN

A partir del siglo XXI, el Perú no ha sido ajeno a las crisis internacionales que han sumergido la economía de muchas potencias a un punto de fragilidad e inestabilidad financiera, razón por la cual, países emergentes que se ven más vulnerables por estas, no tienen la capacidad de poder desarrollar una restructuración económica debido a la falta de liquidez.

Asimismo, ante un contexto de postcrisis, es importante la necesidad de seguir manteniendo el acceso a mercados financieros internacionales. Sin embargo, debido a bajas calificaciones crediticias por las calificadoras, a incumplimientos de pagos de deuda o incluso, al ser un país con gobiernos que reflejan inestabilidad política, particularmente involucradas en corrupción; se hace difícil el ingreso de capitales extranjeros (Konopczak, K., & Konopczak, M., 2017). Es por eso que nace el interés por los gobiernos de identificar los factores que se ven envueltos en el comportamiento de este riesgo (*spread* soberano) con la posibilidad de revertir ciertos aspectos económicos.

El *spread* soberano es el diferencial del retorno exigido por la deuda de un país emergente con el retorno de la deuda de un país desarrollado como Estados Unidos (Hilscher & Nosbusch, 2010). Este indica la capacidad y la disposición que un país tiene para pagar sus obligaciones (Olabisi & Stein, 2015). Es por eso que, el *spread* soberano es de suma importancia para los países emergentes debido a que, son más vulnerables ante diferentes crisis. JP Morgan se encarga de calcular este diferencial para economías emergentes (EMBI – *Emerging Markets Bond Index*).

Estando la economía del Perú inmersa a mercados internacionales y siendo un país en vías de desarrollo, mantener niveles bajos de riesgo soberano, mejora las posibilidades del ingreso de flujos de capital (Konopczak, K., & Konopczak, M., 2017). Debido al panorama actual en el que nos encontramos, en el que países se enfocan más en su actividad en los mercados financieros y tratan de fondearse lo mejor posible, es primordial conocer los factores que influyen en el comportamiento de esta variable ante una posibilidad de impago. Por otro lado, esto ayudaría a la toma de decisiones de inversionistas en observar en que regiones los costos financieros son mayores y menores y también reducir asimetrías de información. En este caso, conocer el comportamiento de nuestro riesgo país y que variables impactan más en este, podría ayudarnos a la toma de decisiones, no solo en el ámbito económico, sino también en el político.

Por otro lado, si bien existen diferentes factores que influyen en el *spread*, la literatura ha puesto como principal a las reservas internacionales (RIN) debido a la liquidez inmediata con la que puede afrontar diversas turbulencias económicas y reversiones de flujos de capital. De acuerdo con Aizenman & Lee (2007), los países emergentes han acumulado una significativa cantidad de reservas internacionales después de la crisis asiática de 1997-98 que golpeó muy fuerte

particularmente a estos países. Asimismo, los modelos teóricos como el de Edwards (1983) y el de Eaton & Gersovitz (1980), evidencian que hay una importante relación entre esta probabilidad de incumplimiento (riesgo soberano) y factores internos y externos de la economía, en la que se les otorga a las reservas internacionales un rol importante como el de autoseguro de un país para evitar crisis.

Para la economía peruana, Olivares & Pastrana (2011), identificaron los determinantes del *spread* soberano peruano y su efecto contagio para el periodo del 2002 al 2012 en el que utilizan la causalidad de Granger. Además, hay otro estudio del Ministerio de Economía y Finanzas que identifica las determinantes del riesgo país del Perú para el periodo 1997-2002 en el que utilizan mínimos cuadrados ordinarios. No obstante, no hay trabajos empíricos que analicen al factor *reservas internacionales* como variable fundamental que influya al *spread*. Es por eso que el objetivo principal de esta investigación es analizar el efecto de las reservas internacionales en el *spread* soberano del Perú. Asimismo, como objetivos específicos, se identificará que otros factores de solvencia, liquidez y externos, afectan al *spread* soberano.

La presente investigación plantea como hipótesis general que el aumento de reservas internacionales disminuye el *spread* soberano en el largo plazo, es decir, que tienen una relación inversa.

El siguiente apartado muestra la literatura respecto al comportamiento del *spread* soberano, su relación con las reservas internacionales y otros potenciales factores que influyen en este. En la tercera sección se describe el comportamiento de las variables principales desde el 2000 al 2019, luego se presenta la metodología para la contrastación de la hipótesis y la discusión de los resultados. Finalmente, se proporciona las principales conclusiones de la investigación.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. *Spread* soberano

El *spread* soberano es la compensación a los inversionistas por el riesgo de incumplimiento en el caso que la pérdida de bienestar realizada supere la pérdida de bienestar esperada. Asimismo, este diferencial soberano es un indicador asociado con la probabilidad de que un país no cumpla con sus obligaciones (Tkalec et al., 2014)

“Los *spreads* soberanos pueden dividirse en dos componentes: la expectativa de pérdida por incumplimiento y la prima de riesgo. Esta prima refleja como los inversionistas valoran el riesgo de pérdidas inesperadas. Esta es a menudo la mayor parte del diferencial” (*Bank of International Settlements*, 2007, p.27)

Las investigaciones relacionadas al estudio del comportamiento del *spread* de bonos soberanos y la relación que guarda con diferentes fundamentos macroeconómicos, coinciden de que el pionero en analizar los determinantes de esta variable es Edwards (1983). Asimismo, existe mucha diferencia entre la teoría y el análisis empírico en cuanto a estudios del riesgo país, lo que generó que varios autores empiecen a indagar el comportamiento real de este (Cohen & Sachs, 1982). Es ahí donde se empieza a realizar estudios, particularmente en conceptos como, probabilidad de “repudio” de la deuda, la cual fue catalogada luego como *spread* soberano. Al mismo tiempo, también se quería encontrar las interacciones de los sistemas financieros de las economías emergentes con préstamos internacionales, con el objetivo de tomar decisiones sobre el endeudamiento.

Desde una perspectiva empírica, tenemos que Eichengreen & Mody (1998) identifican los determinantes de los *spreads* en la deuda de los mercados emergentes, encontrando que, la tasa de interés externa es un factor importante que afecta el *spread*. Asimismo, Rowland & Torres (2004) identifican los determinantes del diferencial sobre los bonos del Tesoro de los Estados Unidos de 16 bonos soberanos de mercados emergentes y la calidad crediticia de los emisores a través de una estimación de datos de panel. Encuentran que la tasa de crecimiento de la economía, la Deuda / PIB, Reservas / PIB y Deuda / Exportaciones son variables explicativas significativas tanto para el diferencial y la solvencia.

Por otro lado, Valdés et. Al (2001) en su investigación identificaron los determinantes del *spread* soberano de Uruguay mediante un Modelo de Vectores Autorregresivos con restricciones de Cointegración para el largo plazo y con un Modelo de Corrección de Errores para el corto plazo. Encuentran que las variables que explican el *spread* uruguayo (UBI) en el largo plazo son: el déficit fiscal / PBI, inflación, tipo de cambio real y los bonos del tesoro americano. Para el corto plazo, identifican que solo los términos de intercambio y las reservas internacionales son significativas.

En esta línea, Ferrucci (2003) en su investigación sobre los determinantes de los *spreads* soberanos en mercados emergentes, identifica a través de un panel de datos que las condiciones de liquidez externa y los fundamentos macroeconómicos del país deudor, son factores importantes que afectan el *spread* soberano. También, Alexopoulou et al. (2009) a través de un Modelo de Corrección de Errores con datos de panel analizaron los efectos de los fundamentos macroeconómicos en los diferenciales de bonos de los nuevos países de EU. Identificaron que los niveles de deuda externa, el balance fiscal, la cuenta corriente, la inflación, tipo de cambio y grado de apertura comercial tienen impacto significativo en el largo plazo con la rentabilidad de bonos soberanos de estos países.

De otro lado, Baldacci & Kumar (2010) estudiaron el impacto no lineal de la política fiscal en los *spreads* soberanos de 31 países emergentes y avanzados. Concluyeron que, niveles altos de déficit y deuda pública tienen un impacto directo y significativo con estos *spreads* soberanos en el largo plazo. Particularmente este impacto depende de las condiciones fiscales e institucionales, al igual que efectos contagio de mercados financieros internacionales.

Para el caso peruano, El Ministerio de Economía y Finanzas realizó un informe económico con el fin de determinar empíricamente los factores del riesgo país del Perú para el periodo de 1997-2002. Mediante la estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios, encontraron que el riesgo país está explicado por el crecimiento económico, el déficit fiscal, la variación de la deuda externa, el LIBOR e incertidumbre política. Además, encontraron que pertenecer a una región, en este caso Latinoamérica, está asociada a una influencia significativa por parte de comovimientos financieros o por el hecho de efectos contagio debido a alianzas comerciales.

Sumando los aportes para la economía peruana, en base al modelo estándar de riesgo país de Edwards (1983), Olivares & Pastrana (2011) mediante la causalidad de Granger analizaron los determinantes del spread soberano en el Perú y su efecto contagio con Brasil. Añadiéndole el modelo de Ferruci (2003), encontraron que las variables más representativas y que explican mejor al spread peruano son el nivel de Deuda / PBI y Reservas Internacionales / PBI, en el que afirman que tienen efecto positivo y negativo respectivamente con el spread. Asimismo, no encontraron evidencia de un posible efecto contagio entre ambos países.

2.2. Reservas internacionales

De acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2020), las reservas internacionales contribuyen a la estabilidad económica y financiera del país. El interés por estudiar modelos que vinculen hasta qué punto un gobierno o un país debería mantener acumuladas sus reservas internacionales, ha surgido después de las interrupciones financieras durante los 90's, en el que países fueron muy golpeados debido a crisis que quizás ni ellos mismos las provocaron (Aizenman & Lee, 2007). En la actualidad, el concepto que se tiene sobre mantener reservas internacionales por razones precautorias es diferente al de antes, no obstante, este concepto se puede remontar a Heller (1996), en el que busca cuantificar los montos óptimos de RIN para diversos países en el que se compara los costos de ajustes debido a choques externos que no pueden ser cubiertas por reservas, con el costo de oportunidad al tener estas. En este sentido, Frenkel & Jovanovic (1981) indicaron que las reservas sirven como contención para evitar fluctuaciones estocásticas externas. Debido a que llegará un punto en el que las RIN se mantengan en su límite inferior, es óptimo mantener reservas para amortiguar la volatilidad de transacciones. En su modelo económico, ellos plantean que las reservas están en función de su costo de ajuste, costo de oportunidad y volatilidad de instrumentos de Wiener. Asimismo, Flood & Marion (1981)

mejoraron este modelo haciendo cálculos más precisos de la volatilidad de las reservas. Más adelante, Ben-Bassat & Gottlieb (1992) siguieron con el enfoque precautorio, al afirmar que mantener bajas cantidades de reservas internacionales puede generar incumplimientos de pago de deuda externa y lo que conlleva a una pérdida del producto. A este aporte se sumó Lee (2004), añadiendo a este enfoque, el concepto de precios de opciones y en el que calcula las RIN óptimas bajo un supuesto de precaución, es decir, mantener reservas se asocia a un seguro equivalente a deuda externa de corto plazo. Lee (2004) analizó el comportamiento de las reservas internacionales de países desarrollados (cubren 50% de deuda externa a corto plazo) con países emergentes y encuentra que, en los países en vías de desarrollo, hay un exceso de reservas del 17% del PBI.

Contrastando el enfoque precautorio, Dooley & Gaber (2005) mencionan su visión mercantilista para explicar la acumulación de las reservas internacionales como parte de un proceso de desarrollo. Ellos mencionan que esta acumulación está asociada a una estimulación de inversión extranjera directa. Criticando este enfoque, Aizenman & Lee (2005) explican que, si bien este efecto mercantilista es significativo (crecimiento de exportaciones), tienen un menor impacto en relación con variables asociados a efectos precautorios (indicador de crisis) en cuantificar el óptimo.

Por otro lado, Zavadjil (2008) aportando al enfoque de Jeanne & Ranciere (2006), mencionan que las reservas internacionales que han mantenido los países asiáticos están por encima del óptimo, lo que genera una mayor magnitud de costos de interrupciones súbitas en el continente asiático, en los que manejan diferenciales (*spread*) más bajos, es decir que, esto puede explicar una significancia de la diferencia entre niveles óptimos y niveles de acumulación.

2.3. Relación entre *spread* soberano y reservas internacionales

La relación de estas dos variables, se basa en el modelo clásico de incumplimiento soberano propuesto por Eaton & Gersovitz (1980). Estos autores generaron un portafolio en el que la demanda de reservas internacionales se explica con la decisión sobre acumular más deuda externa de los prestamistas. Concluyen que el endeudamiento ha servido para disminuir las reservas. A este aporte se le suma Bassat & Gottlieb (1984) con el objetivo principal de introducir el riesgo soberano en las consideraciones. El objetivo principal de su modelo es introducir el riesgo soberano en la demanda de reservas internacionales. Esto implica que el costo y la probabilidad de escasez de las reservas internacionales puede considerarse igual al costo y la probabilidad de incumplimiento de la deuda externa.

Modelo teórico

$$EC = \pi C_0 + (1 - \pi)C_1 \dots (1)$$

Donde π = probabilidad de agotamiento de las reservas, $1 - \pi$ = la probabilidad de que las reservas sean positivas, C_0 = costo de agotamiento de reservas y C_1 = costo de ganancias pasadas

Cabe señalar que, quedarte corto en reservas internacionales esta visto como una restricción a la política económica, causando que la economía se ajuste inmediatamente a un equilibrio haciendo recortes de gastos (Heller 1966). Además, estudios empíricos de McDonald (1982) y McFadden (1985) sugieren que existe una relación entre el riesgo soberano (π) y variables económicas que reflejan problemas de liquidez externa como R/M, servicio a la deuda sobre exportaciones, balanza de pagos, PBI per cápita, entre otras.

$$\pi = \pi \left(\frac{R}{M}, \frac{D}{X}, z_i \right), \dots (2)$$

Donde π = riesgo soberano, R/M = Reservas sobre importaciones, D/X = deuda sobre exportaciones y Z son todas las otras variables económicas que pueden influir en el riesgo. Observemos que un aumento de la ratio de reservas reduce el riesgo soberano y un incremento de la ratio de deuda aumenta el riesgo.

Por otro lado, el costo de tener escasez de reservas internacionales causa un recorte del PBI y por ende también un recorte de las importaciones para poder restablecer ese agotamiento de reservas. Este costo está relacionado inversamente con la apertura a las importaciones (m) de la economía, puesto que como se mencionó, un recorte del PBI será menor cuanto mayor sea la propensión a importar. Sin embargo, este costo no incluye el costo de incumplimiento de un país prestatario.

Este costo esta descrito como: $\frac{C_0}{Y} = f(m) \dots (3)$

Donde m = apertura de la economía o propensión a importar y Y = PBI

Además, el costo de mantener reservas (C_1) ha sido ampliamente discutido debido a que este depende de la diferencia entre la productividad marginal del capital (p) y la tasa de interés sobre la reserva (i) y su nivel de reservas. Este costo puede ser equivalente a:

$$C_1 = rR \dots (4)$$

Donde C_1 = costo de mantener reservas, r = diferencia entre el costo marginal de productividad (p) y la tasa de interés de las reservas (i) y R = reservas internacionales.

En este caso, Edwards (1983) menciona que el costo de oportunidad del país prestatario puede estar medido entre la tasa de interés sobre las deudas y reservas. Pero esto sólo es correcto si es que el préstamo marginal es igual o excede la productividad marginal del capital.

Ahora la solución del modelo implica sustituir (3) y (4) en (1)

$$\min_R EC = \pi C_0(m, Y) + (1 - \pi)rR \dots (5)$$

Sujeto a:

$$\pi = \pi\left(\frac{R}{M}, \frac{D}{X}, z_i\right)$$

Y la restricción a la riqueza

$$K + A + R = W + D$$

También se puede escribir como

$$D = K + A - W + R = D_n + R$$

Donde K es igual al stock de capital, R igual a las reservas, A igual a otros activos, W igual a riqueza neta y D igual a la deuda externa bruta. De acuerdo al punto de vista de un banco central, la deuda neta de reservas oficial debería ser exógena D_0 . Sustituyendo la restricción para D tenemos la primera y segunda derivada

$$\frac{dEC}{dR} = EC_R = \pi_R(C_0 - rR) + (1 - \pi)r = 0 \dots (7)$$

Donde π_R es igual a la primera derivada de π con respecto a R

$$\frac{d^2EC}{dR^2} = EC_{RR} = \pi_{RR}(C_0 - rR) - 2\pi_R r > 0 \dots (8)$$

Asimismo, se sabe que, de la primera derivada, si una solución existe debería escribirse así:

$$R^* = R\left(C_0, r, \frac{D_n}{X}, z_i\right) \dots (9)$$

Se sigue en línea con la técnica convencional de Feder (1977) y se asume una función logística

$$\pi = \frac{e^f}{1 + e^f} \dots (10)$$

Donde,

$$f = f\left(\frac{R}{M}, \frac{D}{X}, z_i\right) \dots (11)$$

Una especificación de f es:

$$f = a_0 + a_1\left(\frac{R}{M}\right) + a_2\left(\frac{D}{X}\right) + \sum_i a_i z_i, \quad i = 3, \dots, n \dots (12)$$

Donde M = importaciones, X = exportaciones y los parámetros son $\alpha_1 < 0$ y $\alpha_2 > 0$

En varios estudios como el de Edwards (1983), McFadden et al. (1985) han manifestado que α_1 excede α_2 , lo que sugiere de que la ratio de liquidez influye más en el riesgo soberano que la ratio de solvencia. De la ecuación 12, un incremento en las reservas implica un incremento en

la solvencia, entonces tanto de que la ratio $\frac{a_1}{a_2}$ exceda la ratio de importaciones sobre exportaciones, sin importar que tanto crezca las reservas o la deuda externa, esta solvencia incrementará. Una mejor función de probabilidad debería ser implementado para aumentar la solvencia a una tasa de disminución con un coeficiente de reserva cada vez mayor.

$$f = a_0 + a_1 \log\left(\frac{R}{M}\right) + a_2 e^{\frac{D}{X}} + \sum_i a_i z_i \quad i = 3, \dots, n \dots (13)$$

La derivada de f con respecto a R es

$$f_R = \left(\frac{a_1}{R}\right) + \left(\frac{a_2}{X}\right) e^{D/X} \dots (14)$$

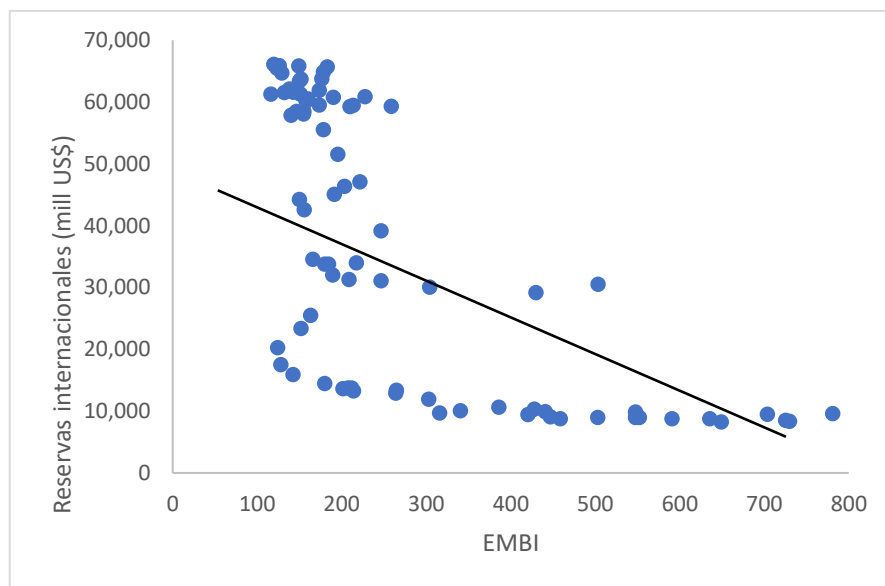
El primer elemento es negativo e implica que una disminución mejora la solvencia crediticia, mientras que el otro elemento se reduce a un ritmo creciente

$$\frac{\partial R^*}{\partial C_0} = -\frac{\pi_r}{EC_{RR}} > 0$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial r} = -\frac{(1-\pi)(1-f_R\pi)}{EC_{RR}} < 0$$

Podemos concluir que un aumento en el costo de incumplimiento, una caída en la productividad del capital o un incremento en las reservas, harán que las reservas internacionales lleguen a un punto óptimo, lo cual tendría un efecto negativo con el riesgo soberano; y un incremento en la deuda externa no implica que las reservas aumenten, lo cual no reduciría el riesgo país. En otras palabras, las reservas y la deuda son complementos, pero no tienen el mismo resultado sobre el riesgo país. En este caso, las reservas internacionales tienen una relación inversa con el riesgo soberano y la deuda externa tiene una relación directa con el spread soberano.

Gráfico 1: Reservas internacionales y spread soberano del Perú (2000-2019)



Fuente: BCRP, IFS (2019)

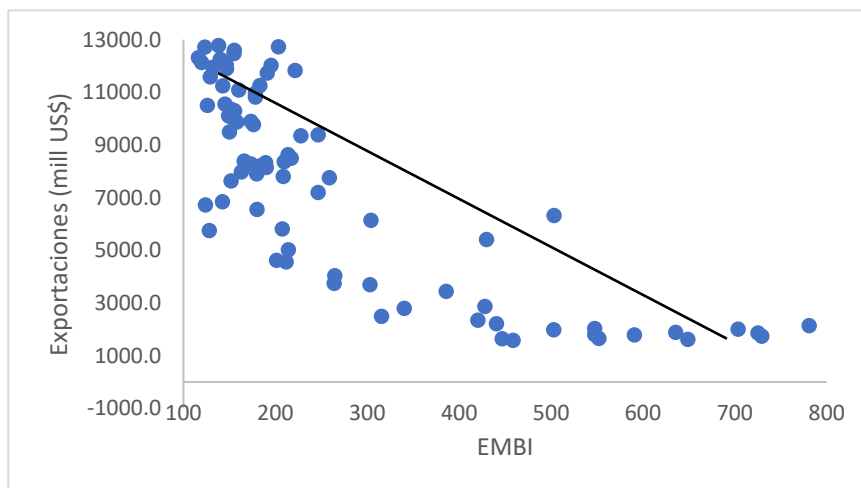
2.4. Otras variables que influyen en el *spread* soberano

Si bien las reservas internacionales han sido puestas como un factor importante en el comportamiento del *spread* soberano, existen un número de factores que también pueden afectar directa o indirectamente a nuestra variable dependiente de nuestra investigación.

A. Exportaciones

Esta variable tiene un comportamiento directo con el *spread*. Esto debido a que, nos indica la cantidad de divisas que un país puede generar para ocuparse de sus obligaciones con el resto del mundo, es decir que, un aumento de estas reduciría la probabilidad de escasez de liquidez en moneda extranjera. Para el caso de economías emergentes, es de esperarse que una evolución continua de sus exportaciones disminuya el riesgo que afronta una economía ya que está en condiciones de tener recursos para servir su deuda. Rojas & Jaque (2003) estudiaron los determinantes del *spread* soberano chileno mediante la estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Utilizaron datos mensuales desde abril de 1999 a julio del 2002 y encontraron que las exportaciones tienen un efecto negativo y significativo en el *spread* soberano de Chile. No obstante, se discute un poco el hecho que utilizaron MCO en variables no estacionarias, lo cual puede variar la interpretación de sus resultados.

Gráfico 2: Exportaciones FOB y *spread* soberano del Perú (2000-2019)



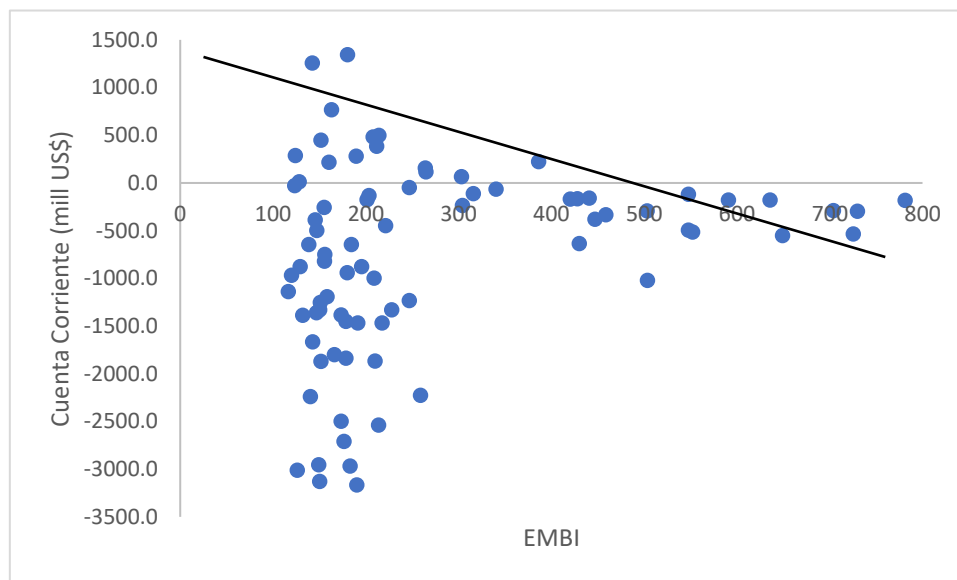
Fuente: BCRP, IFS (2019)

B. Saldo a cuenta corriente

El saldo a cuenta corriente es un *proxy* para el riesgo de crédito de un país, lo que implica de que altos niveles de déficit comprenden mayores *spreads* soberanos. Nogués & Grandes (2001) en su trabajo de determinantes del riesgo país de Argentina, encuentran a través de una estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios que el saldo a cuenta corriente tiene un efecto significativo e

inverso con el riesgo país de Argentina para los años de 1994 a 1998. Asimismo, Aizenman, Park & Jinjark (2013), en su trabajo sobre fundamentos y riesgo soberano en países emergentes durante 2004-2012, en el que analizan mediante un MCO la relación entre los fundamentos macroeconómicos en los *spreads* soberanos y en el riesgo crediticio de incumplimiento soberano, encuentran que la cuenta corriente sobre PBI tiene una relación inversa con los *spreads* y con el *riesgo crediticio*.

Gráfico 3: Spread soberano y saldo a cuenta corriente del Perú (2000-2019)

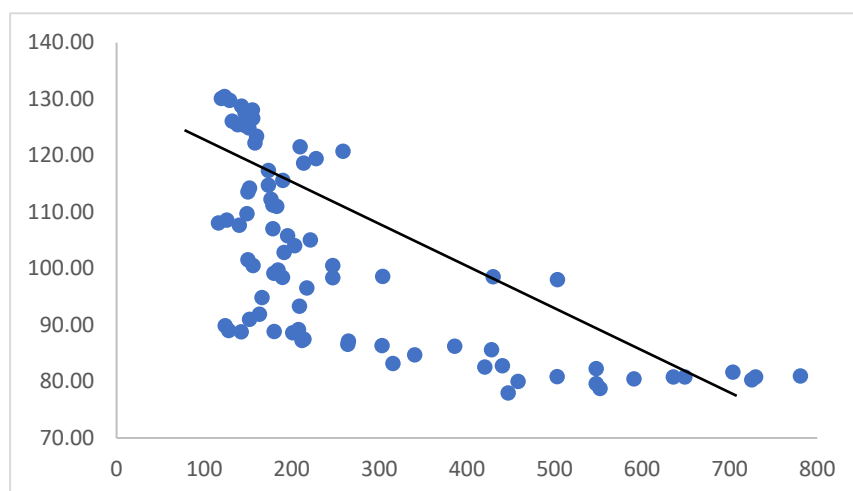


Fuente: BCRP (2019)

C. Inflación IPC

Por lo general, se toma a la inflación como un indicador de estabilidad de una economía. Además, se utiliza como un *proxy* de la disciplina fiscal del gobierno. En casos donde exista mucho ruido político, es de esperarse que la inflación aumente, lo cual genera mucho riesgo para los inversionistas. De acuerdo con Baldacci et al. (2008), un índice mayor del IPC genera mayor inestabilidad interna, lo cual causa mayores riesgos soberanos. Min (1998) en su investigación de los determinantes de los *spreads* soberanos de los bonos de mercados emergentes identifica a través de un panel de datos que inflación es un indicador que refleja estabilidad económica y política de un país y encuentra que esta variable tiene una relación directa y significativa con el *spread*.

Gráfico 4: IPC Inflación y spread soberano del Perú (2000-2019)

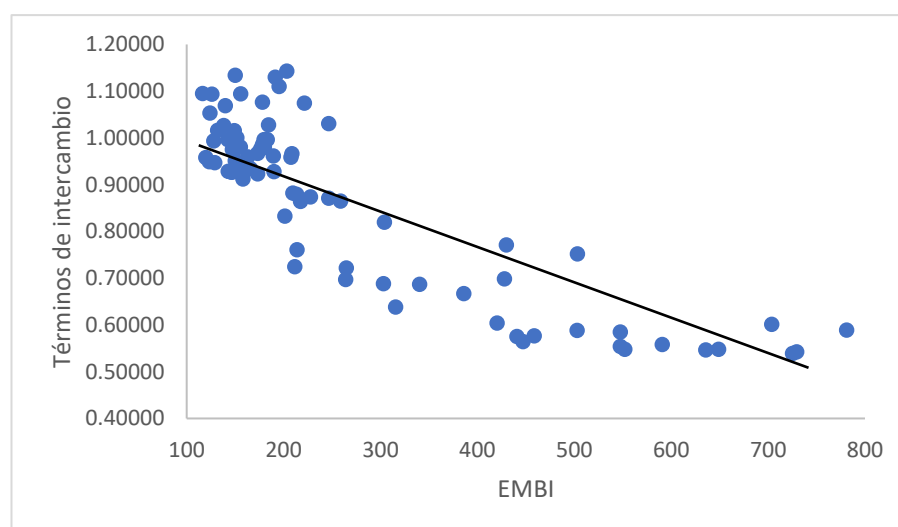


Fuente: BCRP, IFS (2019)

D. Términos de intercambio

Este variable se define como la relación del índice de precios de exportación sobre el índice de precios de importación y su interpretación es que un deterioro de esta ratio, reduce la capacidad de generar divisas. Mendoza (1995) menciona que, en economías pequeñas, los términos de intercambio es el factor que más impacto tiene en estas economías debido a que se la considera como un *proxy* del desempeño en el sector externo, lo cual una disminución de los términos de intercambio está asociada a un deterioro de la actividad económica y por ende un aumento del *spread* soberano. Min (1998) en su investigación de los determinantes de los *spreads* de bonos soberanos de 11 mercados emergentes identifica a través de datos de panel, que hay dos grupos que impactan a estos bonos: variables de liquidez y solvencia. En este caso, encuentran que tanto para los países de Latinoamérica y los países asiáticos, los términos de intercambio guardan una relación significativa y negativa con el *spread* soberano.

Gráfico 5: Términos de intercambio y spread soberano del Perú (2000-2019)

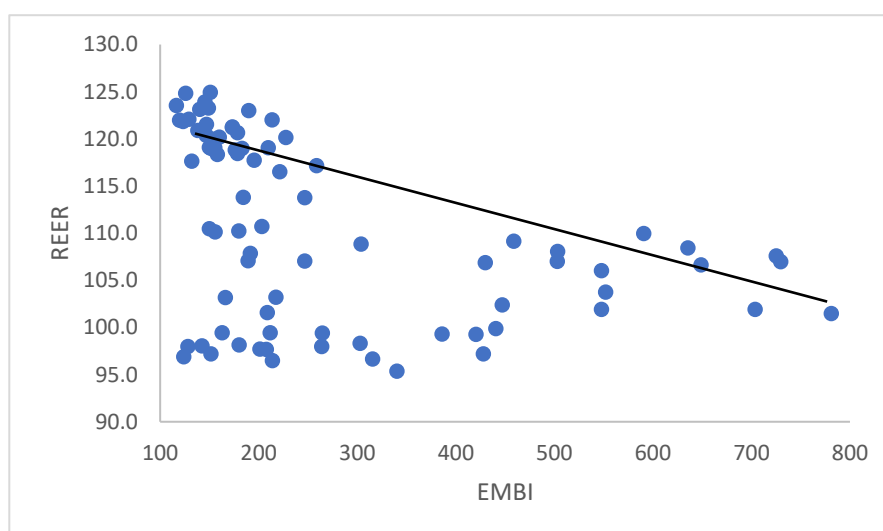


Fuente: BCRP, IFS (2019)

E. Tipo de cambio real (Reer – *Real Effective Exchange Rate*)

De acuerdo al Fondo Monetario Internacional (2020), el tipo de cambio real es la medida del valor de una moneda frente a un promedio ponderado de otras monedas extranjeras. Asimismo, el Instituto Peruano de Economía (2020), describe al tipo de cambio real como el precio relativo de dos canastas de consumo con el fin de medir su poder adquisitivo frente a otras monedas. Se lo utiliza como *proxy* de competitividad externa de una economía, particularmente en países latinoamericanos. El signo esperado con relación a nuestra variable dependiente es negativo (Sachs, 1985). Budina & Mantchew (2000) estudiaron los determinantes de las emisiones de los bonos soberanos búlgaros, en el que encontraron que el tipo de cambio real tiene una relación inversa con la rentabilidad de este tipo de bonos.

Gráfico 6: Tipo de cambio real y spread soberano del Perú (2000-2019)

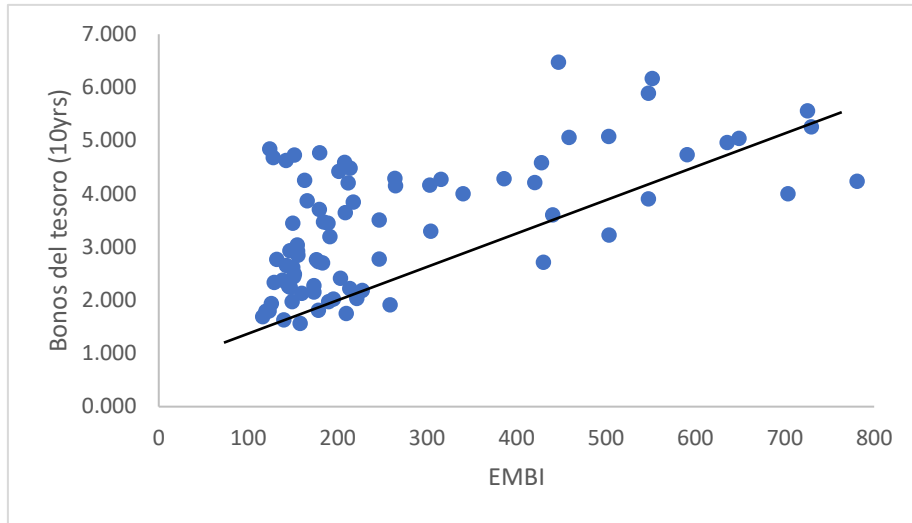


Fuente: BCRP, IFS (2019)

F. Bonos del Tesoro US (10yrs)

A esta variable, se la utiliza como un indicador del nivel de tasas de interés internacional. Esta variable afecta al spread soberano en dos formas: efecto sustitución (+) y efecto liquidez (-). Un aumento de los bonos del tesoro de EE. UU, generan un efecto sustitución por los bonos de países emergentes, es decir que, los bonos del tesoro son más atractivos para los inversionistas (menos demanda para los bonos de países emergentes), ocasionando un aumento del *spread* soberano. Los bonos del tesoro americano también se lo utilizan como buen *proxy* de condiciones de liquidez global, lo cual un incremento de este, reduciría el riesgo soberano (Nogués & Grandes, 2001). En su investigación sobre los determinantes del riesgo país en Argentina, identifican mediante una estimación de mínimos cuadrados ordinarios, que los bonos del tesoro de EE. UU (30yrs) tienen un efecto inverso y significativo con el riesgo país de Argentina.

Gráfico 7: Bonos del Tesoro de EE. UU y spread soberano del Perú (2000-2019)

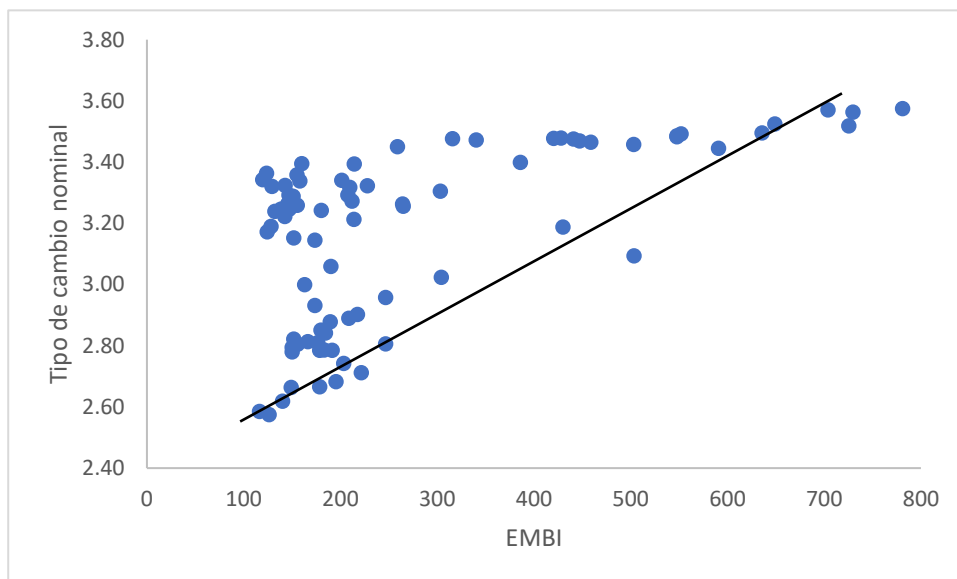


Fuente: BCRP, IFS (2019)

G. Tipo de cambio nominal

El tipo de cambio nominal tiene una relación positiva con el *spread* soberano debido a que un aumento de este, devaluaría la moneda local, lo que reflejaría condiciones económicas pobres y generaría aumentos del riesgo (Augustin, Chernov & Song, 2019). Asimismo, esta variable se la utiliza como medida del impacto de una política de tipo de cambio. Sin embargo, Edwards (1984) no encuentra que esta variable sea significativa en estimaciones del *spread*, debido a que gobiernos inestables prefieren mantener regímenes de tipo de cambio fijos (rígidos). No obstante, Min (1998) identifica en su investigación sobre los determinantes del *spread* de bonos soberanos de países emergentes que el tipo de cambio nominal tiene una relación significativa y positiva con su variable dependiente.

Gráfico 8: Tipo de cambio nominal y spread soberano del Perú (2000-2019)



Fuente: BCRP, IFS (2019)

3. HECHOS ESTILIZADOS

3.1. Spread soberano

La crisis asiática de 1997-98 causó un contagio regional en los países de Corea del Sur, Filipinas, Tailandia, entre otros, llegando a golpear fuertemente a Rusia en 1998, la cual generó un despliegue de crisis financiera dentro de América Latina, siendo Perú uno de los más golpeados ese mismo año (Climent & Meneu, 2003). Es por eso que, en setiembre de 1998, Perú alcanzó 1061 puntos básicos de riesgo país, uno de los más altos desde la época del primer gobierno de Alan García. En el 2004, la calificadora Standard & Poor's (S&P) tomó la decisión de mejorar nuestra calificación de deuda externa de largo plazo de BB- a BB, dejándonos debajo del grado de inversión. Destacó que Perú había mejorado sus fundamentos macroeconómicos como la consolidación fiscal, menores déficits fiscales, fuerte evolución de las exportaciones. Adicional a esto, indicaron que la acumulación de reservas internacionales ha contribuido a reducir el riesgo económico externo. (Chong, 2007)

De acuerdo con Chong (2007), el camino al Grado de Inversión se inició en el 2008, en el que Perú se encontraba a la espera de una alentadora calificación debido a sus futuros tratados con China y la Unión Europea. Chile y México ya contaban con dicho grado debido a que su PBI per cápita era más de US\$ 5 000. Para la calificadora Moody's, un país con un valor menor no podía contar con ese grado. Si bien Perú contaba con proyecciones que afirmaban el futuro crecimiento del país durante varios años, la carga de su deuda externa (30%) y el nivel de dolarización de la economía (más del 50% de depósitos en dólares), le jugaron en contra para la recalificación. Sin embargo, en abril del 2008 la calificadora Fitch Rating otorgó el grado de inversión al Perú (BBB-), mencionando que esto se debió a la mejora de sus indicadores de solvencia externa y fiscal. S&P se sumó a otórgale el grado de inversión a Perú en el mes de Julio (Arrarte, R., 2007).

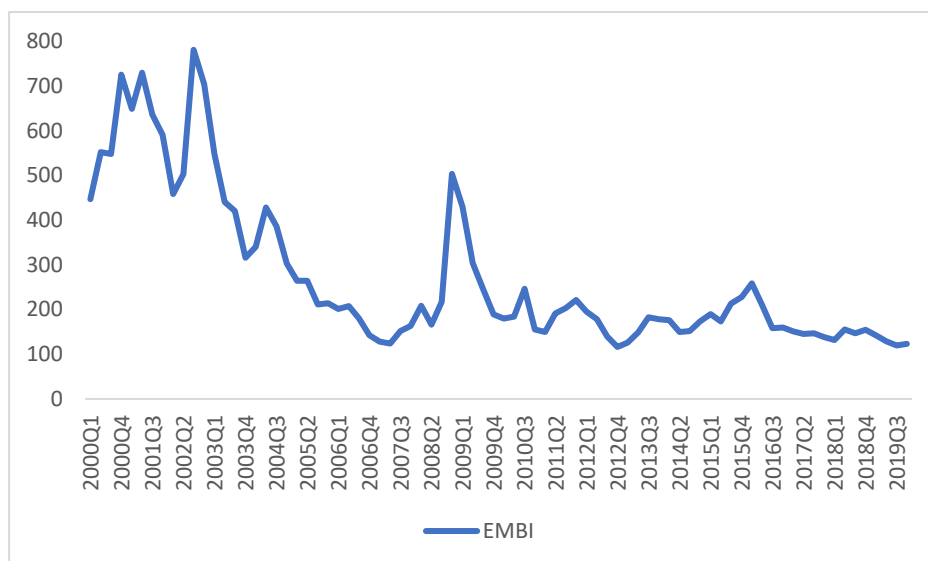
Para el año 2009, el EMBI se disparó de 217 puntos básicos a 503 pb debido a la burbuja inmobiliaria de Estados Unidos. Si bien esta crisis no golpeó tanto a la economía peruana, la percepción de riesgo por parte de los inversionistas en países emergentes, aumentó.

Por otro lado, la disminución de este riesgo en el transcurso de los años fue debido a las operaciones cambiarias por parte del BCRP en el 2010, a la evolución de exportaciones y a la acumulación de reservas internacionales. (BCRP, Memoria anual 2010, pp 138).

En el 2017, Perú alcanzó una calificación de BBB+ por las calificadoras S&P y Fitch Ratings. A inicios del 2018, Pedro Pablo Kuczynski renunció a la presidencia del Perú. Sin embargo, de acuerdo con Diego Macera, gerente del Instituto Peruano de Economía (IPE), menciona que la renuncia del presidente Pedro Pablo Kuczynski no generó ningún caos económico señalando que "La economía ni siquiera pestaño" (Andina, 2018). Incluso la calificadora Fitch Ratings mantuvo

la calificación crediticia del país intacta. El 2019, no se encuentra en una situación de incrementos en el riesgo país debido al fortalecimiento de la institucionalidad y los indicadores de solvencia.

Gráfico 9: EMBI Perú (2000-2019)



Fuente: BCRP, IFS (2019)

3.2. Reservas internacionales

El año 2000 fue importante debido a que se registró por tercer año consecutivo una reducción de las reservas internacionales netas. Durante este año, se contabilizó una caída de US\$ 224 millones de RIN. Esto fue a causa de que hubo una salida de depósitos en moneda extranjera por parte del sector público en el Banco Central de Reserva del Perú, este monto fue de US\$ 269 millones. Asimismo, hubo retiros de depósitos de bancos por US\$ 158 millones a raíz de que la tasa de encaje se redujo en 3% (BCRP, Memoria 2000, pp 100).

Lo que corresponde al año 2001, las Reservas internacionales aumentaron en US\$ 433 millones luego de haber estado en caída durante tres años. Alcanzaron un equivalente a US\$ 8 613 millones, lo cual está explicado por mayores depósitos de bancos en el BCRP. Asimismo, se registró un exceso de liquidez de US\$ 245 millones (BCRP, Memoria 2001, pp 133). En el 2003, las RIN aumentaron en US\$ 985 millones, alcanzando un saldo de US\$ 9 598 millones, lo cual es explicado por mayores colocaciones de bonos soberanos, incremento por intereses ganados, compra de dólares al sector público. Adicional, el alza del precio del oro (de US\$ 276 la onza en 2001 a US\$ 357 la onza en el 2002), también explica el aumento de RIN (BCRP, Memoria 2002, pp 24). En el 2003, se registró el tercer año consecutivo de aumento de las RIN en US\$ 596 millones. Este aumento es explicado mediante operaciones cambiarias por compras de dólares en la Mesa de Negociación, alcanzando un saldo de US\$ 10 194 millones. Con lo que corresponde a los años (2004-2007) y (2010-2012), el Banco Central de Reserva del Perú realizó intervenciones cambiarias mediante la compra y venta de dólares en el mercado *spot*, lo cual generó una gran

acumulación de reservas internacionales. Este periodo fue característico debido al *boom* de precios de los *commodities* y de capital extranjero. El saldo en el 2004 fue US\$ 12 649 millones y en el 2007 fue de US\$ 27 689 millones.

En el 2008-2009, las reservas internacionales fueron utilizadas para amortiguar el impacto de crisis financiera global como la de la burbuja inmobiliaria. Sin embargo, estas crecieron en US\$ 1 939 millones debido a que esta crisis no fue tan significativa para la economía peruana. Este aumento se dio por el rendimiento neto de los portafolios de inversiones de RIN (US\$ 828 millones) y depósitos del sector público (US\$ 1 030 millones) (BCRP, Memoria 2014, pp 100). Para el año 2013, las reservas internacionales continuaron con un aumento de US\$ 1,672 millones alcanzando un saldo de US\$ 65 663 millones. Sin embargo, para el año 2014 las RIN disminuyeron en US\$ 3 335 millones y esto es debido a que se realizaron ventas netas de monedas extranjera (US\$ 5 128 millones). Asimismo, si bien la economía peruana creció en 2.35%, fue una de las menores tasas en cinco años, y esto principalmente debido a la contracción de la actividad pesquera y una fuerte caída en la actividad minera. Esta disminución continuó en el siguiente año por US\$ 823 millones, con lo cual las RIN cerraron con US\$ 61 485 millones. Esta caída fue generada por operaciones cambiarias (US\$ 8 918 millones). Para el 2017, la economía nacional creció en 2.5% por el aporte minero y junto con ello hubo un crecimiento de US\$ 1 935 millones en RIN. Esta subida principalmente se dio debido a operaciones cambiarias e intereses ganados (US\$ 543 millones).

Gráfico 10: Reservas internacionales del Perú (2000-2019)



Fuente: BCRP, IFS (2019)

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Fuente de datos

Los datos utilizados para nuestra variable dependiente, EMBI (*Emerging Markets Bonds Index*), se han recopilado del portal del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2020) con data mensual. Asimismo, tanto para nuestra variable explicativa y variables de control, se ha recurrido al *International Financial Statistics* del Fondo Monetario Internacional (FMI) y al BCRP, en el cual se han extraído datos trimestrales para cada serie. La investigación está sujeta al análisis desde el 2000 al 2019 con datos de frecuencia trimestral para la estimación del modelo.

4.2. Descripción de las variables

Nuestra variable dependiente es el logaritmo natural del EMBI que ha sido utilizado como *proxy* del *spread* soberano, el cual esta medido en puntos básicos. Debido a que no hay datos con frecuencia trimestral de esta variable, se ha procedido a realizar un promedio simple de los meses que conforman el primer, segundo, tercer y cuarto trimestre respectivamente.

La variable explicativa principal es el logaritmo natural de las reservas internacionales excluyendo el oro, es decir, el total de reservas menos oro, medido en millones de dólares, siendo la fuente de información el *International Financial Statistics - FMI*

De acuerdo a la sección de revisión de literatura, tenemos otros factores que tienen efecto en el corto y largo plazo sobre el *spread* soberano. Estas variables serán comprendidas como variables de control, las cuales están divididas entre fundamentos macroeconómicos, variables de solvencia y liquidez y variables que capturan los choques externos (Rowland & Torres, 2004).

- Saldo a cuenta corriente: es la suma de las exportaciones netas de bienes, servicios, renta de factores y transferencias corrientes, medido en millones de dólares. Para la estimación, se utilizó la variable como porcentaje del PBI. Fuente de información: Banco Central de Reserva del Perú
- Exportaciones: medido como la suma del total de exportaciones tradicionales, no tradicionales y otros, medido en millones de dólares. Se utilizó el logaritmo natural de la variable. Fuente: Banco Central de Reserva del Perú
- Términos de intercambio: ratio del índice del precio de exportaciones y el índice de precio de importaciones. Fuente de información: Banco Central de Reserva del Perú.
- IPC inflación: se utilizó el logaritmo natural del índice de precios al consumidor del promedio del trimestre. Fuente de información: *International Financial Statistics - FMI*
- Tipo de cambio real (Reer): este dato es el del logaritmo natural del tipo de cambio efectivo real del promedio del trimestre. Fuente de información: *Bruegel Datasets*

- Tipo de cambio nominal: este dato es el del logaritmo natural de tipo de cambio del promedio del trimestre. Fuente de información: *International Financial Statistics* – FMI
- Bonos del Tesoro US (10yrs): este dato es el del promedio del trimestre. Fuente de información: Banco Central de Reserva del Perú

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables

Variable	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	Kurtosis
EMBI Perú (log)	5.4473	0.5342	4.7536	6.6606	2.4350
Reservas (log)	10.246	0.7924	9.0198	11.098	1.4569
C.Corriente/PBI	-0.0187	0.0252	-0.0689	0.0609	3.6959
Exportaciones (log)	8.7277	0.6901	7.3694	9.4559	2.1709
CPI Inflación (log)	4.6050	0.1633	4.3561	4.8711	1.6598
Términos de intercambio	0.8642	0.1824	0.5388	1.1427	1.9723
Reer (log)	4.7013	0.0871	4.5581	4.8275	1.5175
Tipo de cambio nominal(log)	1.1469	0.0946	0.9459	1.2737	1.9828
Bonos de Tesoro US (10yrs)	3.4103	1.2185	1.5590	6.4730	2.2078

El Embig Perú está en punto básicos

Tabla 2: Correlaciones

Variables	EMBI	Reservas	Cuenta Corriente	Exportaciones	IPC	Términos Intercambio	Reer	Tipo de Cambio	Bonos del Tesoro
EMBI (log)	1.0000								
Reservas	-0.7903	1.0000							
Cuenta Corriente/PBI	-0.0439	-0.3794	1.0000						
Exportaciones	-0.8961	0.9384	-0.1168	1.0000					
Inflación IPC (log)	-0.7413	0.9447	-0.2871	0.8674	1.0000				
Términos de intercambio	-0.8876	0.8213	-0.0582	0.9326	0.6858	1.0000			
Reer (log)	-0.4670	0.8305	-0.5497	0.6368	0.8442	0.4909	1.0000		
Tipo de cambio nominal(log)	0.5608	-0.6088	0.3135	-0.6619	-0.3379	-0.7695	-0.3821	1.0000	
Bonos del tesoro (10yrs)	0.6276	-0.8948	0.3638	-0.8113	-0.8697	-0.6743	-0.7979	0.5123	1.0000

4.3. Metodología econométrica

Para medir el impacto de las reservas internacionales en el *spread* soberano, primero se tiene que analizar la naturaleza de nuestras variables (estacionariedad). Como el objetivo es analizar las interacciones simultáneas entre las variables planteadas, es decir, causalidades de corto y largo plazo, la literatura recomienda utilizar Modelos Vectoriales Autorregresivos (Pesaran et al., 2001; y Budina & Manchew, 2000) para este tipo de investigación. Sin embargo, por lo general la mayoría de series de tiempo no son estacionarias y utilizar técnicas de regresión tradicional, generaría resultados espúreos. Cabe destacar que para llegar al mejor modelo tendremos que verificar ciertos procedimientos. Primero analizar el orden de integración de nuestras variables. Si son de orden I (0), se tendrá que realizar un VAR en niveles. Si nuestras variables tienen orden de integración I (1), se deberá realizar el test de Johansen para ver si nuestras variables cointegran

en el largo plazo. Si no existe relación de largo plazo (cointegración), bastará con realizar un VAR en primeras diferencias. Por otro lado, si nuestras variables cointegran, se tendrá que realizar un Modelo Vectorial de Corrección de Errores.

Es importante mencionar que, autores como Rowland & Torres (2004) y Rojas & Jaque (2003) utilizaron estimaciones convencionales como Mínimos Cuadrados Ordinarios en series estacionarias en sus primeras diferencias (orden de integración I (1)). No obstante, mencionamos esto debido a que la interpretación de sus resultados, la frecuencia de los datos, la temporalidad de análisis y la economía a la que fue aplicada la investigación, son diferentes a la que nosotros estamos realizando en esta investigación.

Para comenzar con nuestro análisis tenemos que verificar que tanto nuestra variable dependiente como independiente y variables de control cuenten o no con raíz unitaria. Por ende, para determinar la estacionariedad de nuestras variables, hemos utilizado el test de Dickey Fuller Aumentado (ADF), con la finalidad de observar la naturaleza de estas. Este test se ha realizado tanto para el término constante y constante-tendencia. A continuación, se presenta la siguiente tabla con las especificaciones respectivas:

Tabla 3: Dickey Fuller Aumentado - Niveles

Variable	p-value (0.05)	D-W stat
Embi Perú (<i>constant, linear trend</i>)	0.104	1.960
Reservas (<i>constant</i>)	0.685	1.970
C.Corriente/PBI (<i>constant</i>)	0.409	1.945
Exportaciones (<i>constant</i>)	0.234	1.896
Términos de intercambio (<i>constant</i>)	0.304	2.032
Inflación IPC (<i>constant</i>)	0.124	1.984
Tipo de cambio nominal (<i>constant</i>)	0.582	1.997
Reer (<i>constant</i>)	0.521	2.009
Bonos del Tesoro US (10yrs) (<i>constant</i>)	0.139	1.967

$H_0 =$ Variable has a unit root

La tabla 3 muestra que el test de Dickey Fuller Aumentado no rechaza la hipótesis nula en ninguna de las variables. El p-value de cada una de ellas es mayor al nivel de significancia que utilizaremos en esta investigación (0.05), por lo tanto, las variables cuentan con una raíz unitaria (son no estacionarias). Además, el test de Durbin-Watson nos indica que no existe autocorrelación serial, puesto que sus valores están entre 1.85 y 2.14. Lo que procede, es verificar que orden de integración tiene cada una de las series. Es por eso que se realizará el mismo test (ADF) pero en sus primeras diferencias.

Tabla 4: Dickey Fuller Aumentado - Primeras diferencias

Variable	p-value (0.05)	D-W stat
Embi Perú (<i>constant, linear trend</i>)	0.020	1.890
Reservas (<i>constant</i>)	0.003	1.960
C.Corrente/PBI (<i>constant</i>)	0.007	1.972
Exportaciones (<i>constant</i>)	0.032	1.872
Términos de intercambio (<i>constant</i>)	0.000	2.005
Inflación IPC (<i>constant</i>)	0.000	2.009
Tipo de cambio nominal (<i>constant</i>)	0.000	2.007
Reer (<i>constant</i>)	0.000	1.987
Bonos del Tesoro US (10yrs) (<i>constant</i>)	0.000	1.910

$H_0 =$ Variable has a unit root

Observamos que todas las series rechazan la hipótesis nula de que cuentan con raíz unitaria puesto que el p-value es menor a 0.05. Además, el test de D-W nos indica que ninguna variable tiene autocorrelación serial. Esto nos permite afirmar que todas las series cuentan con un orden de integración I (1), es decir, son estacionarias en sus primeras diferencias. Esto es un indicio de que podemos utilizar tanto un VAR en primeras diferencias o un VECM; sin embargo, esto dependerá si es que las variables analizadas cointegran en el largo plazo.

Antes de identificar esta cointegración, se procede a determinar el número de rezagos óptimos que se utilizará en el test de cointegración de Johansen. Para este paso utilizaremos el Criterio de Información de Schwars (SIC), el cual se encuentra en la tabla 11 en el apartado de anexos. Este criterio nos indica que el rezago óptimo para este análisis es 1. Por ende, teniendo en cuenta el número de rezagos óptimos, se procederá a realizar el test de Johansen con el objetivo de determinar el mejor modelo que se utilizará en esta investigación.

Tabla 5: Test de Johansen (Test de Cointegración de Traza)

Numero de EC	Estadístico-Traza	Valor critico 0.05	P-value
Ninguna *	240.166	197.371	0.000
Al menos 1	159.530	168.462	0.086
Al menos 2	123.719	125.615	0.331
Al menos 3	84.123	95.754	0.487
Al menos 4	58.211	69.819	0.530
Al menos 5	35.399	47.856	0.600
Al menos 6	19.580	29.797	0.700
Al menos 7	4.492	15.495	0.819
Al menos 8	0.019	3.841	0.672

Traza - Indica que hay 1 ecuación de cointegración al nivel de 0.05

* significa que se rechaza la hipótesis a un nivel de 0.05

$H_0 =$ No existe cointegración

Tabla 6: Test de Johansen (Test de Cointegración de Máximo Eigenvalue)

Número de EC	Estadístico-MaxEigen	Valor crítico 0.05	P-value
Ninguna *	71.703	58.434	0.002
Al menos 1	44.744	52.363	0.243
Al menos 2	39.596	46.231	0.216
Al menos 3	25.913	40.078	0.708
Al menos 4	22.812	33.877	0.545
Al menos 5	15.819	27.584	0.681
Al menos 6	15.088	21.132	0.283
Al menos 7	4.474	14.265	0.806
Al menos 8	0.019	3.841	0.892

Max-Eigenvalue - Indica que hay 1 ecuación de cointegración al nivel de 0.05

* significa que se rechaza la hipótesis a un nivel de 0.05

$H_0 = \text{No existe cointegración}$

La tabla 5 y 6 nos indica que tanto el test de cointegración en Traza y en Eigenvalue Máximo, rechazan la hipótesis nula de que no existe cointegración. Ambos test afirman que hay 1 sola ecuación de cointegración entre las variables analizadas. Como se mencionó en el inicio de este apartado, después de haber verificado la naturaleza de las variables y si estas cointegran o no, hemos llegado a la conclusión de que el presente trabajo se estimará mediante el Modelo Vectorial de Corrección de Errores. Es importante mencionar que los modelos VECM nos dan resultados de relación de largo plazo y dinámicas de ajuste de corto plazo. Asimismo, las ecuaciones que utilizaremos para darle sentido económico a nuestro modelo, son las siguientes:

Modelo de largo plazo

$$ECT_{t-1} = EMBI_{T-1} - \beta_1 Reservas_{t-1} - \beta_2 C. Corriente_{t-1} - \beta_3 Export_{t-1} - \beta_4 IPC_{t-1} - \beta_5 T. Intercambio_{t-1} - \beta_6 Reer_{t-1} - \beta_7 TCN_{t-1} - \beta_8 BTUS_{t-1} - \beta_0 \dots (1)$$

ECT = 0, ya que se comporta como ruido blanco (varianza constante y media igual a 0)

$$\log(EMBI_{T-1}) = \beta_1 \log(Reservas_{t-1}) + \beta_2 C. Corriente_{t-1} + \beta_3 \log(Export_{t-1}) + \beta_4 \log(IPC_{t-1}) + \beta_5 T. Intercambio_{t-1} + \beta_6 \log(Reer_{t-1}) + \beta_7 \log(TCN_{t-1}) + \beta_8 BTUS_{t-1} + \beta_0 \dots (2)$$

5. RESULTADOS

Antes de presentar los resultados, es importante precisar de qué se ha testeado diferentes pruebas para analizar si nuestro modelo es dinámicamente estable en el largo plazo. Además, se ha descartado ciertas variables que, si bien han sido implementadas en investigaciones previas, no se ajustan a nuestro modelo debido a su naturaleza. Para ser más exactos, se realizó el test de autocorrelación serial LM, test de CUSUM (Grafico 11 -Anexo) y test de heteroscedasticidad. Por otro lado, se descartaron las variables tasa de la fed y deuda pública debido a que no tenían el mismo orden de integración que las demás variables. La primera es estacionaria en niveles $I(0)$ y

la otra es estacionaria en segundas diferencias I(2). El camino para haber podido incluir dichas variables es realizar un Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL). No obstante, no va en línea con nuestra investigación. A continuación, se muestran los test mencionados:

Tabla 7: Test de autocorrelación serial de errores

Rezago	P-value (0.05)
1	0.089
1	0.089

$H_0 =$ No hay heteroscedasticidad en los residuos

Tabla 8: Test de heteroscedasticidad de White

Chi cuadrado	P-value (0.05)
938.6948	0.1801

$H_0 =$ No hay heteroscedasticidad en los residuos

Ahora que nuestro modelo es dinámicamente estable, podremos estimar el Modelo Vectorial de Corrección de Errores.

Tabla 9: Relación de largo plazo con el EMBI

Variable	Coefficiente	(2)	SE
Reservas	-2.8522 [2.38734]	**	1.19474
Cuenta Corriente	-6.8227 [7.23124]	***	10.6237
Exportaciones	-3.4759 [2.15258]	***	1.6147
Inflación CPI	20.242 [3.08379]	***	6.5641
Términos de intercambio	-1.5232 [4.68496]	**	2.2461
Reer	-1.7122 [4.98834]	***	4.3526
Tipo de cambio nominal	0.8698 [0.18530]		4.6939
Bonos del Tesoro US (10yrs)	-0.3070 [1.7584]	*	0.18516
C	65.371		
Periodo	2000-2019		
Observaciones	80		

*Significativas al 10%, ** significativas al 5%, *** significativas al 1%. Estadístico t entre corchetes

Ecuación de cointegración de largo plazo

$$EMBI_{t-1} = -2.852Reservas_{t-1} - 6.822C.Corriente_{t-1} - 3.48Export_{t-1} + 20.42IPC_{t-1} - 1.523T.Intercambio_{t-1} - 1.71Reer_{t-1} - 0.307BTUS_{t-1} + 65.371 \dots (4)$$

Ahora que ya tenemos la ecuación de largo plazo, podemos realizar algunas observaciones. En primer lugar, podemos afirmar que las reservas internacionales tienen un efecto inverso sobre el EMBIG, es decir, son efectivas para disminuir su valor. Esto es importante debido a que va en línea con Eaton & Gersovitz (1980), Min (1998), Edwards (1980), Rowland & Torres (2004), de que ante una mayor cantidad de reservas internacionales implica una menor presión sobre la disponibilidad de liquidez para que un país cumpla con sus obligaciones y lo cual genera una disminución del riesgo soberano. La interpretación de esta variable es que, un aumento de un punto porcentual en reservas internacionales, está asociado a un cambio del EMBIG en -2.852%.

Por otro lado, el saldo a cuenta corriente se lo considera como un *proxy* para el riesgo de crédito de un país, lo que implica de que altos niveles de déficit de cuenta corriente comprenden mayores *spreads* soberanos. Al Igual que Nogués & Grandes (2001) y Aizenman & Park (2013), encontramos la misma relación entre el *spread* soberano y la cuenta corriente. Por su lado, los primeros autores encontraron una relación inversa entre el riesgo país de Argentina y la cuenta corriente; y los segundos autores encontraron una relación inversa y significativa entre los riesgos de créditos soberanos y el riesgo soberano con la cuenta corriente. Un aumento de un punto porcentual de la ratio saldo a cuenta corriente sobre PBI, se asocia a una disminución del EMBI en 6.822%.

Con respecto a las exportaciones, tienen una relación inversa y significativa con el EMBI puesto que la evolución de la base exportadora de un país, genera mayor cantidad de divisas para el pago de obligaciones. Al igual que Rojas & Jaque (2003), el signo esperado de esta variable es la misma. Ante un aumento de un punto porcentual en las exportaciones, se espera un cambio en el EMBI de -3.48%. Asimismo, al igual que en el estudio de Min (1998), la inflación tiene una relación directa y significativa con el *spread* soberano, debido a que se la considera como un indicador de estabilidad política y económica en un país, lo cual un aumento de este podría reflejar cierto ruido político y un clima no favorable para las inversiones. Un aumento de un punto porcentual en la inflación, está asociada a un cambio en el EMBI de 20.42%. Por el lado de exportaciones, afirmamos al igual que las investigaciones de Rojas & Jaque (2003), Goldman Sachs et al, (2000), que estas reducen el *spread* soberano.

En cuanto a los términos de intercambio, se los utilizan como un indicador de evolución del sector externo, lo cual una disminución de este indicaría el deterioro de la economía. Entonces al tener esta variable una relación significativa e inversa con el *spread* al igual que el trabajo de Min (1998), podríamos afirmar que un aumento de un punto porcentual en los términos de intercambio,

está asociado a una disminución del EMBIG de 1.523%. El tipo de cambio real también tiene un efecto inverso y significativo con nuestra variable dependiente al igual que el trabajo de Budina & Manchew (2000), lo cual indicaría que un aumento en un punto porcentual en el precio relativo de dos canastas de consumo, disminuiría el nivel de *spread* soberano en 1.71%. Finalmente, al igual que el trabajo de Nogues & Grandes (2001), los Bonos del Tesoro de Estados Unidos tienen una relación significativa e inversa con el EMBI. Esto nos quiere decir que, al ser considerada esta variable como un *proxy* de condiciones de liquidez global, un aumento de un punto porcentual de este diferencial de rendimiento, disminuye el EMBI en 0.307%.

5.1. Relación en el corto plazo

El Modelo Vectorial de Corrección de Errores también analiza las dependencias dinámicas de corto plazo entre las variables mediante un VAR. Cabe acotar de que los VECM pueden ser escritos como Modelos VAR en niveles con restricciones no lineales en sus coeficientes (con restricción de cointegración). Es por eso que se realizó un sistema de ecuaciones por variable con el fin de identificar estos desequilibrios. La única relación de este sistema que nos importa es del EMBI con las variables ya analizadas. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 10: Relación de corto plazo

	Coefficiente	SE	t-statistic	(I)
ECT	-0.0309	0.0250	-1.8835	*
EMBI (-1)	-0.0798	0.1550	-0.5148	
B_Tesoro (-1)	0.1245	0.0691	1.8001	*
Reer (-1)	-1.5437	1.6477	-0.9365	
T_Cambio (-1)	0.5296	1.6910	-0.3132	
IPC (-1)	17.400	6.0647	2.8691	***
T_Intercambio (-1)	-0.5188	0.7219	-0.7186	
C_Corriente (-1)	2.3458	1.6817	1.3948	
Exportaciones (-1)	-0.0956	0.3269	-0.2924	
Reservas (-1)	0.2838	0.5636	0.5035	
C	-0.1263	0.0438	-2.8787	**

*(I) Significativas al 10%, ** significativas al 5%, *** significativas al 1%.

La tabla 10 nos indica los efectos causales de corto plazo de las variables de control, independiente y el rezago de la variable dependiente sobre el EMBI. El ECT (*Error correction term*) es el término de corrección de error y equivale a la velocidad de ajuste hacia el equilibrio de largo plazo. Este coeficiente nos indica que aproximadamente 3.09% de salidas del equilibrio de largo plazo están siendo corregidas cada periodo. Además, para que nuestro modelo este correctamente especificado, el coeficiente tiene que estar entre -1 y 0. Es importante mencionar que el ECT debe cumplir con dos condiciones: ser negativo para la convergencia de largo plazo y ser significativo

para poder afirmar que las reservas internacionales guardan relación de largo plazo con el EMBIG.

El análisis de desequilibrio de corto plazo nos indica que tanto el IPC y los Bonos del Tesoro de EE. UU tienen causalidad a lo Granger con el EMBI. Por lo general, el IPC es utilizado como una aproximación de la disciplina del gobierno, lo cual indicaría que si hay inestabilidad política (vinculado a aumento de la inflación), el *spread* soberano tendería a subir en el corto plazo. Por otro lado, los Bonos del Tesoro de Estados Unidos también tiene relación de corto plazo con el *spread* soberano (Arora & Cerisola, 2001; Dailami et al., 2005). Sin embargo, la relación es directa debido a que se genera un efecto sustitución por los bonos de países emergentes, es decir, los bonos del tesoro son más atractivos para los inversionistas (menos demanda para los bonos de países emergentes)

6. CONCLUSIONES

Entender el comportamiento del *spread* soberano en cualquier economía, desarrollada o en vías de desarrollo, siempre ha sido un tema relevante, desde que esta variable refleja los incumplimientos de pago de un país hasta la rentabilidad y estabilidad financiera que puede tener este. Es por eso que nace el interés por identificar los factores más relevantes que influyen en este riesgo. Particularmente, la teoría y la experiencia han puesto como factor principal a las reservas internacionales debido a su liquidez inmediata ante choques externos, lo cual mitiga las crisis.

Es importante recalcar que luego de la crisis asiática de 1997-98, los países, particularmente los países emergentes entendieron que mantener un nivel significativo de reservas internacionales sirve como un autoseguro frente a la volatilidad del flujo de capital. La acumulación de reservas y el aumento de liquidez, se asocia a que los países aumenten su probabilidad de resistir ante turbulencias financieras y una reversión de los flujos de capital. Además, el rol de estas es reducir el riesgo percibido de un país, lo que contribuye a una prima de riesgo menor ante incumplimientos de deudas (Aizenman & Lee, 2007).

De acuerdo con los resultados obtenidos del Modelo de Corrección de Errores, aceptamos nuestra hipótesis general de que las reservas internacionales tienen un efecto inverso y significativo sobre el *spread* soberano en el largo plazo, es decir, son efectivas para disminuir su valor. Podemos decir que un aumento de un punto porcentual de reservas internacionales, se asocia a una disminución del EMBI en 2.825%. Es importante mencionar que esto sucede en el modelo de largo plazo lo cual al igual que Rowland & Torres (2004) y Budina & Manchew (2000), concluimos que las reservas internacionales han impactado inversamente en el *spread* soberano. Asimismo, al igual que el modelo teórico de Eaton & Gersovitz (1980) y Bassat & Gottlieb (1984), podemos concluir que los factores de liquidez como las RIN, tienen mayor impacto en el

riesgo soberano que los factores de solvencia, debido a la inmediatez en ocuparse de las obligaciones de un país.

En cuanto a los objetivos específicos, hemos identificado otros factores de solvencia y liquidez que impactan en el *spread* soberano. Estos son el saldo de cuenta corriente, que tiene un efecto significativo e inverso sobre el EMBI; la inflación que tiene una relación directa y significativa con el *spread* soberano. Además, las exportaciones tienen un impacto significativo e inverso con el EMBI puesto que nos indica la cantidad de divisas que genera un país para ocuparse de sus obligaciones. Por otro lado, en cuanto a fundamentos macroeconómicos identificamos a los términos de intercambio que tienen una relación inversa y significativa con el *spread* soberano. El tipo de cambio real también tiene un efecto inverso y significativo con nuestra variable dependiente. El tipo de cambio nominal no tiene impacto significativo sobre nuestra variable dependiente y esto podría deberse a que quizás su efecto se perdería en la relación con otra variable de control como por ejemplo en las exportaciones. Finalmente, en factores externos tenemos a los bonos del tesoro de Estados Unidos que tienen una relación significativa e inversa con el EMBI en el largo plazo y una relación significativa y directa en el corto plazo. Existen otras medidas para analizar el efecto de las reservas sobre el *spread* soberano tales como Panel de Datos, Modelos Umbral, Modelos Autorregresivos de Rezagos Distribuidos (ARDL), Mínimos Cuadrados Ordinarios, entre otros. Para futuras investigaciones sería buscar las reservas internacionales óptimas en un país o hasta qué punto un país debería mantener sus niveles de RIN. Esto es importante debido a que una gran acumulación de estas podría ocasionar variaciones sustanciales en el tipo de cambio, causando mucha volatilidad en los flujos de capital.

7. REFERENCIAS

- Arora, V., & Martin, C. (2001). How Does U.S. Monetary Policy Influence Sovereign Spreads in Emerging Markets? *International Monetary Fund*, (48), 474-498.
- Adler, G., Azar, K., Oreiro, C., & Tramontin, F. (2007). Determinantes del Riesgo Soberano en Uruguay. *Banco Central del Uruguay*.
- Afonso, A., Arghyrou, M., & Kantonikas, A. (2012). The Determinants of Sovereign Bond Yield Spreads in the EMU, *Business School – Economics, University of Glasgow*.
- Aizenman, J., & Lee, L. (2007). International Reserves: Precautionary Versus Mercantilist Views, Theory and Evidence. *Open Economies Review*, (18), 191–214. doi: 10.3386/w11366
- Aizenman, J., Jinjarak, Y., & Park, D. (2013). Fundamentals and sovereign risk of emerging markets. *National Bureau of Economic Research*.
- Alfaro, L., & Kanczuk, F. (2009). Optimal reserve management and sovereign debt. *Journal of International Economics*, 77(1), 23–36. doi: 10.3386/w13216
- Altman, E., & Rijken, H. (2011). Toward a Bottom-Up Approach to Assessing Sovereign Default Risk. *Journal of Applied Corporate Finance*, 23(1), 20-31. doi: 10.1111/j.1745-6622.2011.00311.x
- Arghyrou, G., & Kantonikas, A. (2011). The EMU Sovereign-debt crisis: Fundamentals, expectations and contagion. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 22(4), 658-677, doi: 10.1016/j.intfin.2012.03.003
- Baldacci, E., Gupta, S., & Mati, A. (2011). Political and Fiscal Risk Determinants of Sovereign Spreads in Emerging Markets. *Review of Development Economics*, 15(2), 251– 263. doi: 10.1111/j.1467-9361.2011.00606.x
- Banco Central de Reserva del Perú (2020) – Series estadísticas. Recuperado de: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>
- Banco Central de Reserva del Perú (2000-2019). Memoria Anual
- Bauducco, S., & Caprioli, F. (2014). Optimal fiscal policy in a small open economy with limited commitment. *Journal of International Economics*, 93(2), 302–315. doi:10.1016/j.jinteco.2014.04.001
- Beirne, J., & Fratzscher, M. (2013). The pricing of sovereign risk and contagion during the European sovereign debt crisis. *Journal of International Money and Finance*, 34 (C), 60–82. doi:10.1016/j.jimonfin.2012.11.004
- Bellas, D., Papaioannou, M., & Petrova, I. (2010). Determinants of Emerging Market Sovereign Bond Spreads: Fundamentals vs. Financial Stress. *International Monetary Fund*. doi: 10.5089/9781455210886.001

- Bernoth, K., & Erdogan, B. (2012). Sovereign bond yield spreads: a time-varying coefficient approach. *Journal of International Money and Finance*, 31(3), 639–656. doi: 10.1016/j.jimonfin.2011.10.006
- Budina, N., & Mantchev, T. (2000). Determinants of Bulgarian Brady Bond Prices: An Empirical Assessment. *Policy Research, The World Bank, Washington D.C.* Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/22279>
- Bussière, M., Cheng, G., Chinn, M., & Lisack, N. (2015). For a few dollars more: Reserves and growth in times of crises. *Journal of International Money and Finance*, 52(C), 127–145. doi: 10.1016/j.jimonfin.2014.11.016
- Cantor, R., & Packer, F. (1996). Determinants and Impacts of Sovereign Credit Ratings, *The Journal of Fixed Income*, (6), 76-91. ISSN: 1727-5437
- Climent, F., & Meneu, V. (2003). Has 1997 Asian crisis increased information flows between international markets. *International Review of Economics & Finance*, 12(1), 111–143. doi:10.1016/s1059-0560(02)00140-5
- Cline, W., & Barnes, K. (1997). Spreads and Risk in Emerging Markets Lending, *Institute of International Finance, Washington DC.*
- Csonto, B., & Ivaschenko, I. (2013). Determinants of Sovereign Bond Spreads in Emerging Markets, Local Fundamentals and Global Factors vs. Ever-Changing Misalignments. *International Monetary Fund.* doi: 10.5089/9781475573206.001
- Dornbusch, R., Park Y., & Claessens, S. (2000). Contagion: Understanding how It Spreads, *The World Bank Research Observer*, (15), 177-197.
- Délanó, V., & Selaive, J. (2005). Spreads soberanos: una aproximación factorial. *Banco Central de Chile.*
- Eaton, J., Gersovitz, M., & Stiglitz, J. (1986). The Pure Theory of Country Risk, *European Economic Review*, (30), 481-513. doi: 10.3386/w1894
- Edwards, S. (1983). LDC's Foreign Borrowing and Default Risk: An Empirical Investigation. *National Bureau of Economic Research.* doi: 10.3386/w1172
- Fondo Monetario Internacional (2020) – IFS (Series estadísticas). Recuperado de: <https://data.imf.org/>
- Grammatikos, T., & Vermeulen, R. (2011). Transmission of the financial sovereign debt crises to the EMU: Stock Prices, CDS spreads and Exchange Rates. *Journal of International Money and Finance*, 31(3), 517-533. doi: 10.1016/j.jimonfin.2011.10.004
- Gruppe, M., & Lange, C., (2014). Spain and the European sovereign debt crisis. *European Journal of Political Economy*, (34), S3–S8. doi: 10.1016/j.ejpoleco.2013.08.006
- Gumus, I. (2015). The Relationship Between Sovereign Spreads and International Reserves: Does the Exchange Rate Regime Matter? *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(3), 658–673. doi: 10.1080/1540496X.2014.998534

- Konopczak, K., & Konopczak, M. (2017). Impact of International capital flows on emerging markets' sovereign risk premium – demand vs. vulnerability effect. *Finance Research Letters*, (23), 239–245. doi:10.1016/j.frl.2017.07.010
- Olivares, A., & Pastrana, J. (2011). Determinantes de Spread Soberano y Efecto Contagio, El Caso Peruano. *Banco Central de Reserva del Perú*.
- Ranciere, R., & Jeanne, O. (2006). The optimal level of international reserves for emerging market countries: formulas and applications. *International Monetary Fund*, (6), 5- 22.
- Reboredo, J., & Ugolini, A. (2015). Systemic risk in European sovereign debt markets: a CoVaR-copula approach. *Journal of International Money and Finance*, (51), 214–244. doi: 10.1016/j.jimonfin.2014.12.002
- Rojas, Á., & Jaque, F. (2003). Determinants of the Chilean Sovereign spread, Is it purely fundamentals? *Central Bank of Chile*, 16(2), 137-163.
- Silvapulle, P., Fenech, J. P., Thomas, A., & Brooks, R. (2016). Determinants of sovereign bond yield spreads and contagion in the peripheral EU countries. *Economic Modelling*, (58), 83–92. doi: 10.1016/j.econmod.2016.05.015
- Tkalec, M., Vizek, M., & Verbič, M. (2014). Balance sheet effects and original sinners' risk premiums. *Economic Systems*, 38(4), 597–613. doi:10.1016/j.ecosys.2014.05.005
- Von Hagen, J., Schuknecht, L., & Wolswijk, G. (2011). Government bond risk premiums in the EU revisited: The impact of the financial crisis. *European Journal of Political Economy*, (24), 36-43. doi: 10.1016/j.ejpoleco.2010.07.002
- Won, S., Yun, Y., & Kim, B. (2013). Emerging Bond Market Volatility and Country Spreads. *Emerging Markets Finance and Trade*, (49), 82–100. doi: 10.2307/23437616
- Yeyati, L., & Panizza, U. (2011). The elusive costs of sovereign defaults. *Journal of Development Economics*, 94(1), 95 – 105. doi: 10.1016/j.jdeveco.2009.12.005

8. ANEXOS

8.1. Modelo de Edwards

El análisis empírico de los diferenciales de bonos del gobierno se remonta al modelo de Edwards (1983), quien primero relacionó los diferenciales soberanos con la percepción del riesgo de incumplimiento de los países. Él afirma que, los diferenciales soberanos pueden explicarse por un conjunto de medidas nacionales e internacionales, variables macroeconómicas, fiscales y financieras que forman la evaluación de los inversores de sobre la solvencia del país.

Edwards en 1986 realiza dos estimaciones econométricas. En primera instancia, estima los determinantes de los diferenciales de bonos (*spreads*) para un grupo de países emergentes (incluida América Latina) a través de un panel de diferenciales de rendimiento de bonos primarios con efectos fijos desde 1976 a 1980. Identifica que la relación Deuda / PNB tiene un impacto positivo en los diferenciales de bonos, mientras que un incremento en la inversión bruta en el PNB y el servicio de la deuda en las exportaciones reducen los diferenciales de bonos soberanos.

Por otro lado, el segundo ejercicio econométrico se basó en un modelo de los diferenciales de rendimiento de los bonos del mercado secundario mexicano durante 1976-1984. Concluye que las variables Deuda / Exportaciones, precio del petróleo y tipo de cambio real, tienen relación significativa y positiva con los *spreads*. Asimismo, menciona que las Reservas internacionales/Importaciones y la tasa de crecimiento de la producción manufacturera tiene una relación negativa con el riesgo soberano. Finalmente, el efecto de la aversión al riesgo global y los Bonos del Tesoro de EE. UU, es ambiguo.,

El modelo del Edwards se basa principalmente en diferenciar que entre un préstamo soberano y uno privado, el primero puede repudiar su deuda sin dejar de controlar los activos financiados por este. Esta decisión de repudiar esta deuda dependerá principalmente en el nivel de deuda y el costo para realizar esta acción. El afirma que particularmente un país repudia esta deuda si su valor excede el valor presente del costo de repudio esperado. Supongamos que este costo es (C) y es una variable aleatoria no negativa y muestra el valor de la deuda D , la probabilidad de incumplimiento es:

$$p = \text{prob}\{C < D\} \dots (1)$$

La ecuación 1 se puede escribir de la siguiente forma (Mood y Graybill 1974):

$$1 - p = \text{Prob}\{C < D\} < \frac{E(C)}{D} \dots (2)$$

Donde E es el valor esperado de C. Ahora considerando la ecuación (2), la probabilidad de incumplimiento puede ser escrita:

$$P = 1 - \frac{E(C)}{D} \dots (3)$$

La ecuación (3) nos indica que los determinantes de la probabilidad de incumplimiento están en función del valor inicial de la deuda y la naturaleza del costo de repudiar esta. Sachs y Cohen (1982) encuentran que la probabilidad de incumplimiento es una función decreciente de la probabilidad a invertir. Ahora

$$q_2 = q_1 + a_1 I_1 + a_2 n + X_2 \dots (4)$$

Donde q_1 es el producto en el periodo 1, I_1 es la inversión neta en el periodo 1; n es la tasa de crecimiento de la fuerza laboral; a_1 y a_2 son parámetros constantes y X es un choque aleatorio con media μ y varianza constante. Entonces, el valor presente del costo esperado de repudiar la deuda sería:

$$E(C) = \frac{\alpha E(q_2)}{1+r} = \frac{1}{1+r} \{ \alpha q_1 + \alpha a_1 I_1 + \alpha a_2 n + \alpha \mu \} \dots (5)$$

Donde r = la tasa de interés de la deuda. La probabilidad de incumplimiento p puede ser descrita así:

$$p = \left\{ 1 - \alpha \left[1 + a_1 f_1 + \frac{a_2 n}{q_1} + \mu \right] \right\} [(1+r)d_1]^{-1} \dots (6)$$

Donde f es la propensión promedio para invertir en el periodo 1 ($f_1 = \frac{I_1}{q_1}$) y d es la ratio $d_1 = \frac{D_1}{q_1}$

Ahora, Edwards sugiere que el costo de repudiar la deuda es una fracción del producto futuro y que la probabilidad de incumplimiento dependerá positivamente de la ratio d_1 y negativamente de f_1 y la tasa de crecimiento de la población (n). Asimismo, este costo de repudiar la deuda no será una función constante del producto futuro, pero esto dependerá de otras variables económicas.

Por otro lado, el autor menciona que una proporción importante de reservas internacionales están comprendidos como instrumentos financieros en bancos extranjeros que pueden estar servir como un seguro para casos de incumplimiento.

Adicional a esto, Edwards menciona que es posible escribir la probabilidad de incumplimiento como

$$p = p(d, f, R, \dots; \beta) \dots (7)$$

(+)(-)(-)

Esta ecuación nos indica que esta probabilidad está en función de la deuda, de la propensión a invertir, de las reservas sobre pbi y otras variables más.

Antes de la estimación, Edwards nota que se tiene que responder dos preguntas importantes: ¿Cuál es la forma funcional de p y cuál es la relación exacta entre s (spread) y p?

Asumiendo que los bancos maximizan el valor de sus beneficios, se desarrolla el modelo donde el spread (s) puede estar escrito como:

$$s = \left[\frac{p}{1-p} \right] A \dots (8)$$

Para $A = \left(\frac{n}{n-1} \right) h\theta^{-1}$ y n es la elasticidad de la demanda de los prestamos; y h es la pérdida esperada en caso de incumplimiento y θ captura el costo de capital del banco. De la ecuación (8) se puede asumir que como p tiene una forma logística, se es posible transformar la ecuación en logaritmos

$$\log s = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k a_i X_i + \log A \dots (9)$$

Donde X son todas las determinantes de la probabilidad de incumplimiento (spread soberano) como Deuda/PBI, Reservas/PBI, propensión a invertir; y donde α son los coeficientes respectivos.

Edwards estimó la ecuación (9) usando un pooled data para 19 países para cinco años. El encontró que el comportamiento crediticio de los bancos ha tendido a considerar ciertas características económicas de países cuando quieren determinar el spread.

Asimismo, en esta estimación identifica que la relación Deuda / PNB afecta positivamente los diferenciales de los bonos, mientras que un aumento en la inversión bruta en el PNB, el servicio de la deuda en las exportaciones y el vencimiento reducen los diferenciales de bonos soberanos. Finalmente, el coeficiente negativo de las reservas indicaría que eso se debería a que los bancos podrían tener un excesivo valor de rin en sus decisiones de préstamo.

8.2.

Tabla 11: VAR Selección de rezagos óptimos

Rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	696.1231	NA	8.91e-20	-18.32328	-18.04518	-18.21224
1	1418.273	1251.726	3.40e-27*	-35.4206	-32.63961*	-34.31018*
2	1498.580	119.9264	3.77e-27	-35.40214	-30.11827	-33.29235
3	1584.656	107.8809	4.19e-27	-35.53748	-27.75072	-32.42831
4	1668.950	85.41831	6.37e-27	-35.62533	-25.33569	-31.51679
5	1805.585	105.6647*	3.81e-27	-37.10894*	-24.31641	-32.00102

Gráfico 11: Test CUSUM

