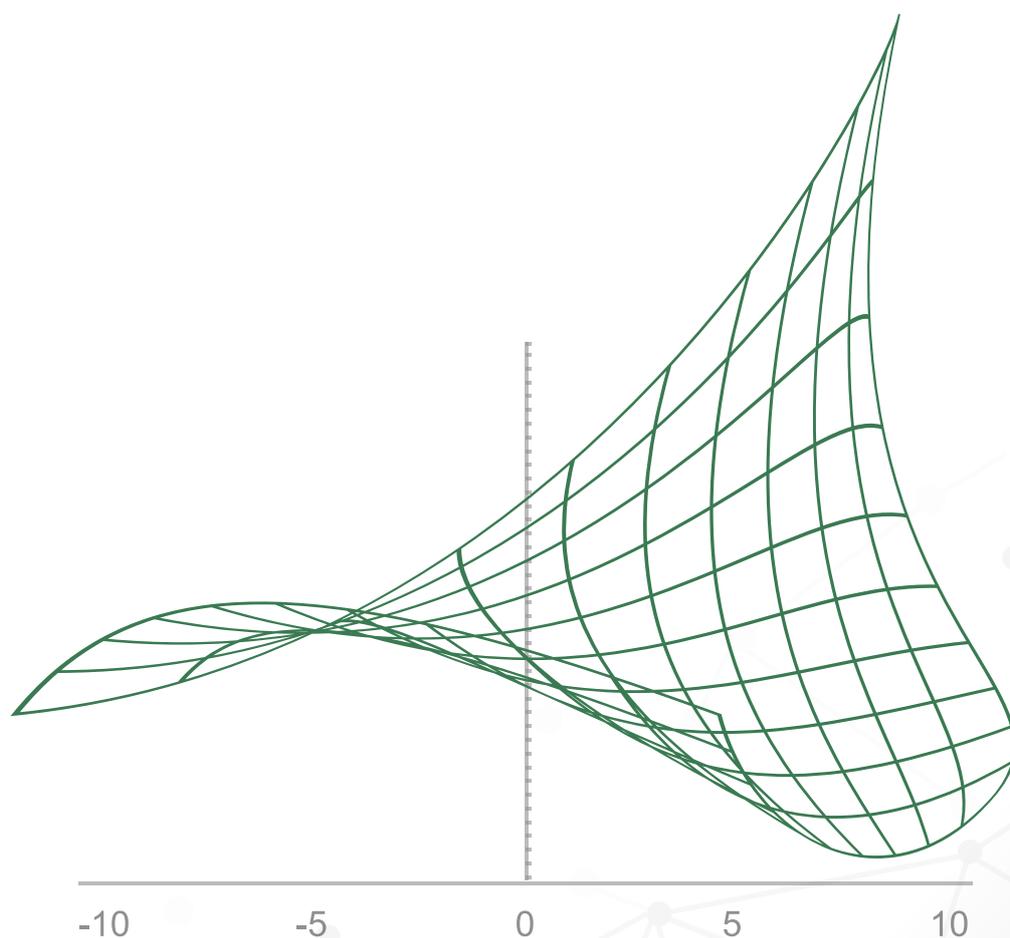




REVISTA ESTUDIOS ECONÓMICOS



Derechos reservados conforme a ley
© Banco Central de Reserva del Perú
Jr. Santa Rosa 441-445
Lima 1
Perú

El material de esta revista puede ser citado, reproducido o distribuido parcialmente siempre y cuando se acredite a la *Revista Estudios Económicos* y a los autores correspondientes. La reproducción o reimpresión total de artículos requiere del permiso escrito del Banco Central de Reserva del Perú.

ESTUDIOS ECONÓMICOS

ISSN 1028-6438

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú 97-1316

ESTUDIOS ECONÓMICOS 39

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ



DICIEMBRE 2020

Página en blanco

ESTUDIOS ECONÓMICOS

39

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ



La *Revista Estudios Económicos* (REE) es una publicación del Banco Central de Reserva del Perú que tiene como objetivo la divulgación de investigaciones económicas en temas de interés para el Banco Central de Reserva del Perú y la economía peruana. Las principales áreas de interés de la REE incluyen macroeconomía, política monetaria, economía internacional, política económica y finanzas.

COMITÉ EDITORIAL

Adrián Armas
(Presidente del Comité Editorial)

Paul Castillo Carlos Montoro Fernando Vásquez Marco Vega

EDITORES ASOCIADOS

Marco Ortiz (Universidad del Pacífico)

Gabriel Rodríguez (Pontificia Universidad Católica del Perú)

Diego Winkelried (Universidad del Pacífico)

EDITORES DE PUBLICACIÓN

Jorge Pozo Jorge Morales

**Los puntos de vista expresados por los autores no reflejan necesariamente la posición del
Banco Central de Reserva del Perú**

Página en blanco



CONTENIDO

Desarrollo del mercado financiero y política monetaria: la experiencia peruana 9

Renzo Rossini, Carlos Montoro y Miriam Luna

En paralelo con la adopción del esquema de metas de inflación y el uso de la tasa de interés como un objetivo operacional en el Perú, la creación de un mercado secundario de valores del banco central y de bonos del gobierno mejoró la profundidad y la liquidez del mercado de renta fija y promovió la creación de una curva de rendimientos libre de riesgo. Otros factores que también contribuyeron son los buenos fundamentos macroeconómicos del país, la mejora en la calificación crediticia soberana, un ambiente externo de bajas tasas de interés, y una abundante liquidez global luego de la gran crisis financiera internacional. En particular, el desarrollo del mercado de bonos soberanos ha mejorado el traspaso de la tasa de interés de referencia a otras tasas de mercado en moneda doméstica.

En el Perú, la intermediación financiera se realiza principalmente a través del crédito bancario y las empresas del sector no financiero son los principales participantes en el mercado de capitales doméstico. Por consiguiente, aunque el mercado de bonos no está totalmente desarrollado, la transmisión de la política monetaria es igual de efectiva a la de otros países de la región. La estructura del sistema financiero peruano también contribuye a la efectividad de las medidas de política no convencionales, en tanto los instrumentos macro prudenciales usados (por ejemplo, los requerimientos de encaje) actúan a través de su impacto en los bancos.

Mapa de calor para el mercado financiero peruano 21

Derry Quintana, Diego Chicana, Alex Cisneros, Rafael Nivín, Elmer Sánchez y Diego Yamunaqué

El documento propone la elaboración de un mapa de calor para el mercado financiero peruano que sirva como una herramienta de monitoreo de riesgos a la estabilidad financiera, permitiendo la identificación de potenciales vulnerabilidades en los mercados de capitales, el sistema financiero y el mercado monetario. Tomando como base la metodología propuesta por Aikman y otros (2017), el mapa de calor elaborado para la economía peruana busca caracterizar los episodios de estrés financiero que ha atravesado el mercado financiero peruano en los últimos 15 años. Asimismo, el mapa de calor propuesto puede ser utilizado como herramienta de alerta temprana para identificar potenciales eventos estrés financiero a futuro.

Bono Demográfico, Productividad y Crecimiento Económico 59*Mario Huarancca y Renzo Castellares*

Este documento analiza la relación entre los cambios en la estructura demográfica del Perú y el crecimiento del PBI, tanto per cápita como por trabajador. Se encuentra que el factor demográfico contribuyó con 0.4 puntos porcentuales (p.p.) al crecimiento anual del PBI per cápita en el periodo 2000-2019. Además, un incremento de 5 p.p. entre las tasas de participación del grupo de 30-39 años de edad hacia el grupo de 40-54 años incrementaría en 10 por ciento el producto por trabajador, dada su acumulación de experiencia. Para el periodo 2010-2020, el cambio en la estructura etaria de la fuerza laboral habría contribuido anualmente con 0.04 p.p. adicionales al crecimiento de la productividad laboral. Con esto, la contribución global de los cambios demográficos al PBI per cápita, vía el impacto directo del factor demográfico y su aporte a la productividad laboral, habría sido de 0.24 p.p. por año en el periodo 2010-2020, y sería de 0.13 p.p. en el periodo 2020-2030. Finalmente, las condiciones en las que el Perú recibe el bono demográfico podrían ser mejores, si se las compara con la de los países desarrollados que ya se vieron favorecidos por dicho cambio demográfico. Así, resulta prioritario implementar reformas estructurales que mejoren dichas condiciones y que permitan un mejor aprovechamiento del bono demográfico.



CONTENTS

Financial market development and monetary policy: the Peruvian experience 9

Renzo Rossini, Carlos Montoro y Miriam Luna

In parallel with IT adoption and the use of the interest rate as operational target in Peru, the creation of a secondary market for central bank securities and government bonds has improved the depth and liquidity of the fixed income market and promoted the creation of a risk-free yield curve. Other factors contributing to this result are good macroeconomic fundamentals, the improvement in sovereign credit ratings, an external environment of low interest rates, and abundant global liquidity after the great financial crisis (GFC). In particular, the development of the sovereign bonds market has improved the pass-through of the reference interest rate to other domestic-currency market rates.

In Peru, financial intermediation is mostly through banking, with corporates as the main participants in the capital markets. Therefore, while the bond market is not yet fully developed, monetary policy transmission is as effective as in other countries in the region. This structure of the Peruvian financial system also contributes to the effectiveness of unconventional monetary policies, since the macroprudential instruments used (ie reserve requirements) act through their impact on banking.

A heatmap for the Peruvian financial market 21

Derry Quintana, Diego Chicana, Alex Cisneros, Rafael Nivín, Elmer Sánchez y Diego Yamunaqué

The document proposes the development of a heatmap for the Peruvian financial market that serves as a risk monitoring tool to financial stability. This tool allows the identification of potential vulnerabilities in the capital markets, the banking system and the money market. Based on the methodology proposed by Aikman and others (2017), a heatmap was developed to characterize the episodes of financial stress in the Peruvian economy throughout the last 15 years. Likewise, the proposed heat map can be used as an early warning tool to identify potential future financial stress events.

Demographic dividend, productivity and growth 59

Mario Huarancca y Renzo Castellares

This paper studies the relationship among changes in the demographic structure and the per capita and per-worker GDP growth of Peru. Our principal findings show that the demographic factor contributed 0.4 percentage points (pp) to the annual GDP growth in the 2000-2019 period. Furthermore, the impact from 5 pp shift of the workforce share out of 30-39 years old group to the 40-54 years old group increases the output per worker in 10 percent, given the accumulation of experience. Changes in the age structure of the workforce would have contributed 0.04 pp per year to the labor productivity growth for the 2010-2020 period. Therefore, the overall contribution of the demographic changes on the per-capita GDP through the direct impact of the demographic factor and its contribution through the labor productivity would have been 0.24 pp per year for the 2010-2020 period and 0.13 pp in the 2020-2030 period. Finally, the socio-economic conditions in which Peru receives the demographic dividend are not the best, in comparison to the developed countries that already experienced the demographic benefit. Thus, it is a priority to implement structural reforms that improve these conditions to allow greater benefits of the demographic dividend.



Desarrollo del mercado financiero y política monetaria: la experiencia peruana

RENZO ROSSINI†, CARLOS MONTORO Y MIRIAM LUNA*

En paralelo con la adopción del esquema de metas de inflación y el uso de la tasa de interés como un objetivo operacional en el Perú, la creación de un mercado secundario de valores del banco central y de bonos del gobierno mejoró la profundidad y la liquidez del mercado de renta fija y promovió la creación de una curva de rendimientos libre de riesgo. Otros factores que también contribuyeron son los buenos fundamentos macroeconómicos del país, la mejora en la calificación crediticia soberana, un ambiente externo de bajas tasas de interés, y una abundante liquidez global luego de la gran crisis financiera internacional. En particular, el desarrollo del mercado de bonos soberanos ha mejorado el traspaso de la tasa de interés de referencia a otras tasas de mercado en moneda doméstica.

En el Perú, la intermediación financiera se realiza principalmente a través del crédito bancario y las empresas del sector no financiero son los principales participantes en el mercado de capitales doméstico. Por consiguiente, aunque el mercado de bonos no está totalmente desarrollado, la transmisión de la política monetaria es igual de efectiva a la de otros países de la región. La estructura del sistema financiero peruano también contribuye a la efectividad de las medidas de política no convencionales, en tanto los instrumentos macro prudenciales usados (por ejemplo, los requerimientos de encaje) actúan a través de su impacto en los bancos.

Palabras Clave : Mercados Financieros, Operaciones de Política Monetaria, Mercados Emergentes.

Clasificación JEL : E43, E44, E58, H63.

El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) adoptó un régimen de metas explícitas de inflación (MEI) en el año 2002. Adicionalmente a la tasa de interés, el BCRP usa otros instrumentos como los requerimientos de encaje (RE) y las intervenciones cambiarias (FX) para preservar la estabilidad macro-financiera; es decir, en conjunto con la política monetaria para controlar la inflación, el BCRP usa ajustes de los RE

* † Documento dedicado a la memoria de Renzo Rossini.

Montoro: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: carlos.montoro@bcrp.gob.pe). Luna: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: miriam.luna@bcrp.gob.pe).

Preparado para la reunión de Vicegobernadores del BIS “Financial market development, monetary policy and financial stability in emerging market economies”, 13 y 14 de febrero, 2020. Agradecemos a Fernando Pérez por su contribución con las estimaciones econométricas de la Sección 2 del documento.

contracíclicos para moderar los ciclos financieros y la intervención cambiaria para reducir la excesiva volatilidad del tipo de cambio con efectos potencialmente negativos en la economía.

El instrumento de política monetaria en Perú es la tasa de interés de corto plazo; es decir, la tasa de interés interbancaria *overnight* de préstamos no garantizados. Este marco de política opera a través de un corredor de tasa de interés, con la tasa de interés de las inyecciones de liquidez como techo y la tasa de interés de los depósitos *overnight* en el BCRP como piso. Los cambios en la tasa de interés interbancaria se traspasan a otras tasas de interés mercado, principalmente a tasas de corto plazo y de menor riesgo como las del sector corporativo en un horizonte de hasta un año. Además, dado que Perú es una economía parcialmente dolarizada, el BCRP puede influir en el costo del financiamiento en dólares ajustando los RE sobre los depósitos en moneda extranjera o en su remuneración.

La adopción de metas explícitas de inflación (MEI) y el uso de un objetivo operativo de la tasa de interés ha reducido significativamente la volatilidad de la tasa de interés interbancaria; y el impacto de los cambios en esta tasa de interés sobre otras tasas de interés se ha vuelto más fuerte y predecible. Además, se adoptó el esquema de MEI cuando los mercados financieros aún estaban poco desarrollados, en particular el mercado de renta fija. Uno de los factores detrás del lento desarrollo de los mercados financieros fue la ausencia de una curva de rendimiento libre de riesgo que pudiera servir como referencia para la emisión de valores del sector privado.

Sin embargo, en paralelo con la adopción del esquema de MEI, se ha avanzado en la creación de un mercado de renta fija en moneda nacional, lo que ha mejorado la liquidez y el desarrollo del mercado. Esto también ha contribuido a mejorar el traspaso de la tasa de interés de política monetaria a otras tasas de interés.

1. DESARROLLO DEL MERCADO DE RENTA FIJA (2001-2019)

1.1. CERTIFICADOS DE DEPÓSITO DEL BCRP (CDBCRP) Y LA FORMACIÓN DE LA CURVA DE RENDIMIENTO DE LOS CDBCRP

El BCRP comenzó a emitir sus propios valores en 1992 (Certificado de Depósito BCRP - CDBCRP) como instrumento de esterilización, debido a la falta de valores gubernamentales para realizar operaciones de mercado abierto en ese momento. Otros instrumentos de esterilización del BCRP incluyen los RE, los depósitos del sector público en el BCRP y los depósitos a plazo menores de un mes.¹ El BCRP inyecta liquidez al mercado a través de operaciones de reporte, que utilizan principalmente CDBCRP y Bonos del Tesoro Público (BTP) como garantía.

Además de los CDBCRP regulares, el BCRP ha utilizado excepcionalmente dos tipos adicionales de valores: CDBCRP de negociación restringida (CDBCRP-NR), con una emisión limitada a ciertos participantes del mercado (principalmente residentes) para reducir la especulación relacionada con los flujos de capital que distorsionó la curva de rendimiento de CDBCRP en 2008; y los CDBCRP de tasa variable (CDVBCRP), que son títulos de tasa flotante reajustables de acuerdo con la tasa de política monetaria y que fueron utilizados para reducir el riesgo de tasa de interés de los inversores en un contexto en el que se preveía un endurecimiento de la política monetaria en 2010.²

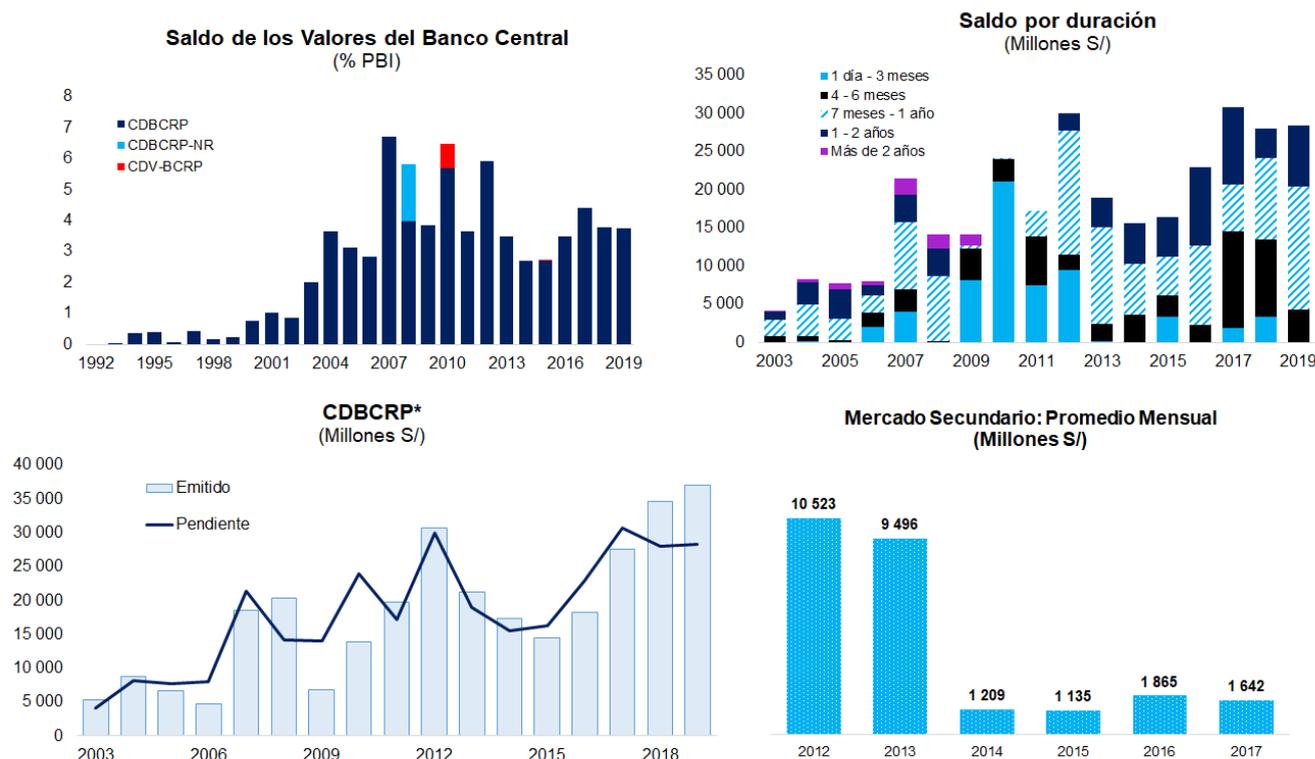
¹ Los CDBCRP con vencimientos menores a un mes fueron reemplazados en 2008 por los depósitos a plazo.

² Además, el BCRP también emite valores amortizables en dólares estadounidenses (CDLDBCRP) y otros indexados al tipo de cambio (CDRBCRP) como instrumentos indirectos de intervención cambiaria. La primera es análoga a una compra temporal de dólares esterilizada y la segunda a una venta temporal de dólares esterilizada. Para más detalles, consulte [Tapia y Torres \(2017\)](#).

El mercado primario de CDBCRP ha crecido en línea con la mayor demanda de los bancos locales e inversionistas nacionales por valores líquidos de alta calidad. El monto promedio mensual colocado antes de la crisis financiera global cayó de alrededor de S/ 1 548 millones de soles en 2007 a S/ 572 millones en 2009.

La emisión frecuente de CDBCRP con vencimientos de hasta 18 meses (con emisiones selectivas de dos y tres años entre 2003 y 2007) ha facilitado la creación de una curva de rendimiento de corto plazo que sirve como referencia para las emisiones locales de valores en moneda nacional. Desde enero de 2014, el BCRP realiza emisiones semanales de CDBCRP con vencimiento a 6, 12 y 18 meses para fomentar la liquidez del mercado secundario.

GRÁFICO 1. Valores del BCRP



* CDBCRP emitido entre 3 meses y 3 años.

FUENTE: BCRP

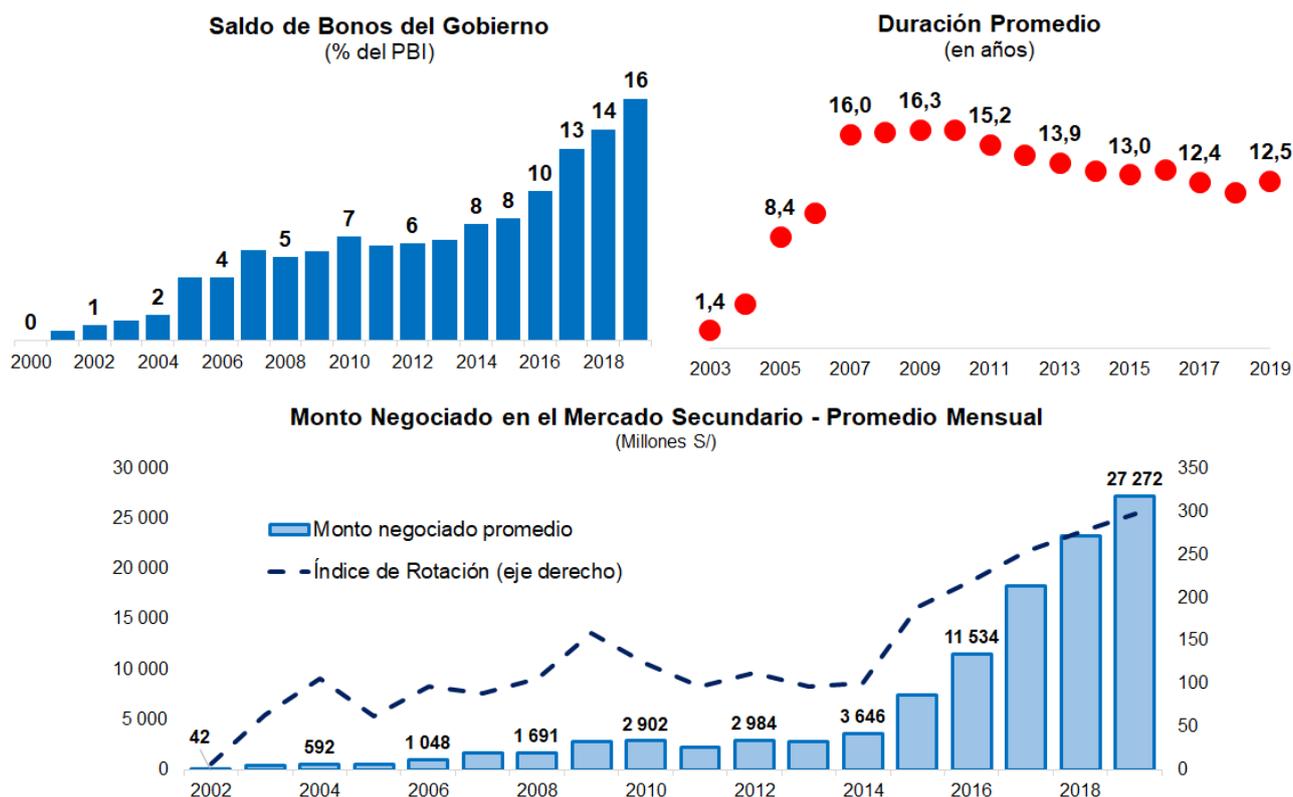
1.2. EL PROGRAMA DE CREADORES DE MERCADO Y LA FORMACIÓN DE UNA CURVA DE RENDIMIENTO DE BONOS SOBERANOS

En 2003, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) estableció un Programa de Creadores de Mercado (PCM) para desarrollar un mercado de deuda pública en moneda nacional, fomentando así el desarrollo de un mercado de capitales local. El PCM comprendía: (i) la emisión de bonos soberanos en moneda nacional (BTP) a una tasa fija y a una tasa ajustada por inflación (poder adquisitivo constante, VAC); y (ii) la negociación activa de BTP en el mercado secundario que ha permitido la formación de la curva de rendimiento en moneda nacional, aumentando así la participación de la deuda pública en moneda nacional.

Antes del PCM, la deuda pública en 2002 (49 % del PBI) consistía principalmente de deuda externa (78 % del total) de préstamos de organismos multilaterales y la renegociación de la deuda con el Club de

París. Bajo el PCM, el saldo de BTP aumentó del 2% del PIB en 2002 al 16% del PBI en 2019. Como consecuencia de esto, el 68% de la deuda pública está actualmente denominada en moneda nacional y el vencimiento promedio de BTP de los bonos nominales ha aumentado de 1,4 años en 2003 a 12,5 años en 2019. Mientras que en 2004 solo había BTP con vencimientos de hasta seis años, desde 2010 existen BTP a 30 años (BTP a 40 años desde 2014). Además, el volumen de negociación de BTP en el mercado secundario es alrededor de tres veces el saldo de los bonos (0,1 veces en 2002).

GRÁFICO 2. Bonos Soberanos



FUENTE: MEF

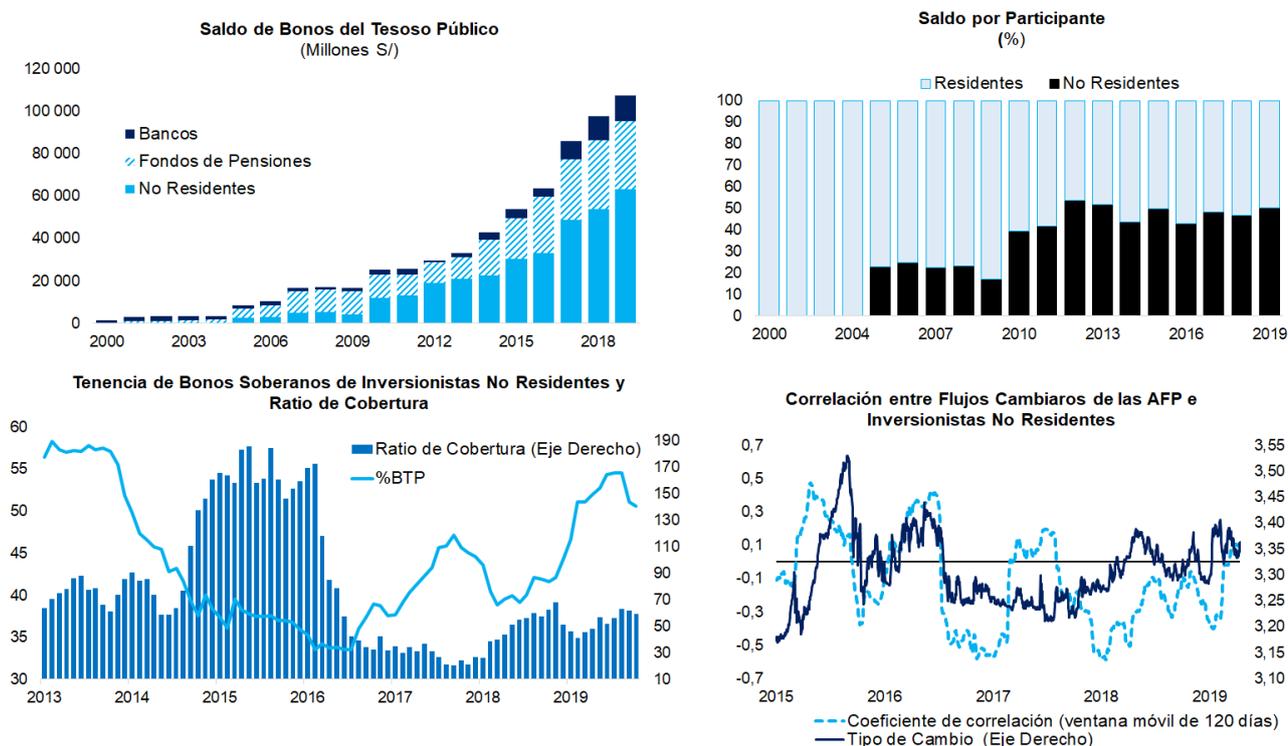
NOTAS: El índice de rotación es calculado como el porcentaje del monto negociado anual dividido entre el saldo de BTP

Los principales participantes del mercado de BTP son inversionistas no residentes, las administradoras de fondos de pensiones (AFP) y bancos nacionales. La participación de inversionistas no residentes varía en el tiempo y está asociada con el precio de las materias primas y el ciclo de flujo de capitales. Además, los inversionistas no residentes cubren parcialmente su posición de BTP con *forwards non-delivery*, lo que también ha contribuido al desarrollo del mercado de derivados de monedas.

En los últimos años, los flujos del mercado cambiario originados por la participación de los inversores no residentes en el mercado BTP han sido compensados por operaciones realizadas por las AFP para cubrir las posiciones de sus inversiones en el exterior. En particular, existe una correlación predominantemente negativa entre los flujos generados por estas operaciones desde finales de 2016; por ejemplo, en 2018 los inversores no residentes demandaron US\$ 3 miles de millones, mientras que los fondos de pensiones ofertaron US\$ 2 miles de millones. Entre enero y diciembre de 2019, los inversores no residentes demandaron US\$ 500 millones, mientras que los fondos de pensiones ofertaron US\$ 600 millones.

La mayor profundidad y liquidez en el mercado de BTP ha permitido el financiamiento a tasas de

GRÁFICO 3. Inversionistas No Residentes

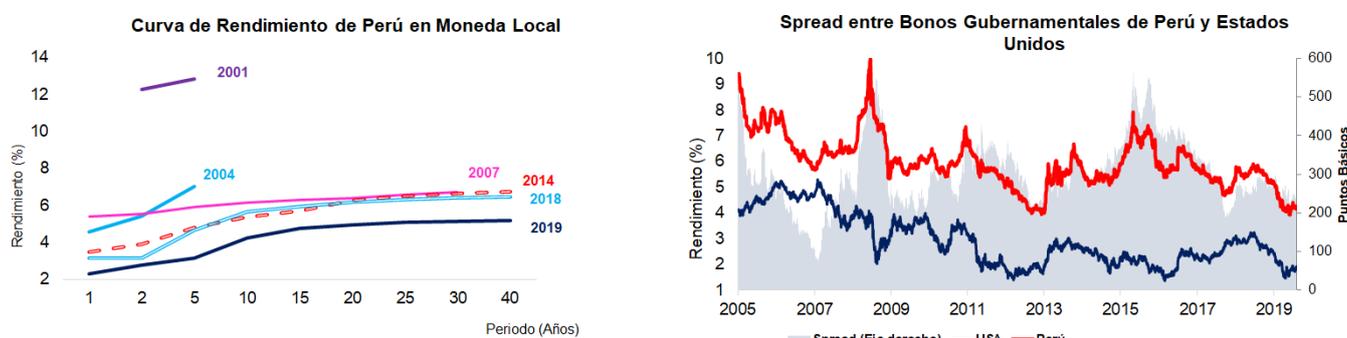


FUENTE: MEF y BCRP

NOTAS: Saldo de Compras brutas de forwards en posesión de no residentes sobre saldo de BTP.

interés más bajas, y el desarrollo y expansión de la curva de rendimiento libre de riesgo en moneda nacional, con vencimientos de hasta 40 años. Por ello, a fines de 2019, la tasa de rendimiento a 10 años en moneda nacional es una de las más bajas de la región y con el *spread* más bajo respecto a la tasa de rendimiento del bono del Tesoro de Estados Unidos desde 2007).

GRÁFICO 4. Curva de Rendimientos de Moneda Nacional

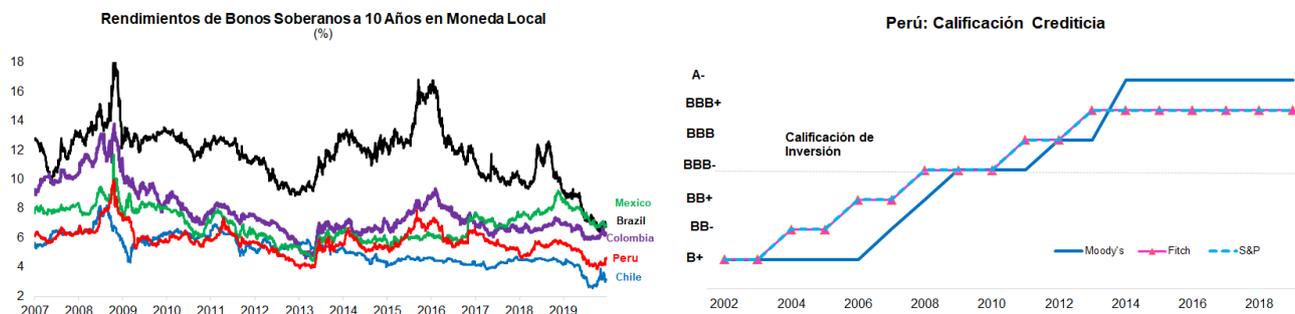


FUENTE: MEF y Bloomberg

Detrás del desarrollo del mercado de BTP de Perú existen factores locales tales como la creación de una curva de rendimiento en moneda nacional libre de riesgo (tasas de interés de CDBCRP para el tramo corto y tasas de interés de BTP para los tramos medio y largo), los buenos fundamentos macroeconómicos, y la mejora en la calificación crediticia (grado de inversión desde el 2008 y actualmente A- con perspectiva

estable). Además, entre los factores externos se incluyen el entorno de bajas tasas de interés en economías avanzadas y la amplia liquidez global.

GRÁFICO 5. *Spread entre Rendimiento de Bonos del Gobierno y Calificación Crediticia*

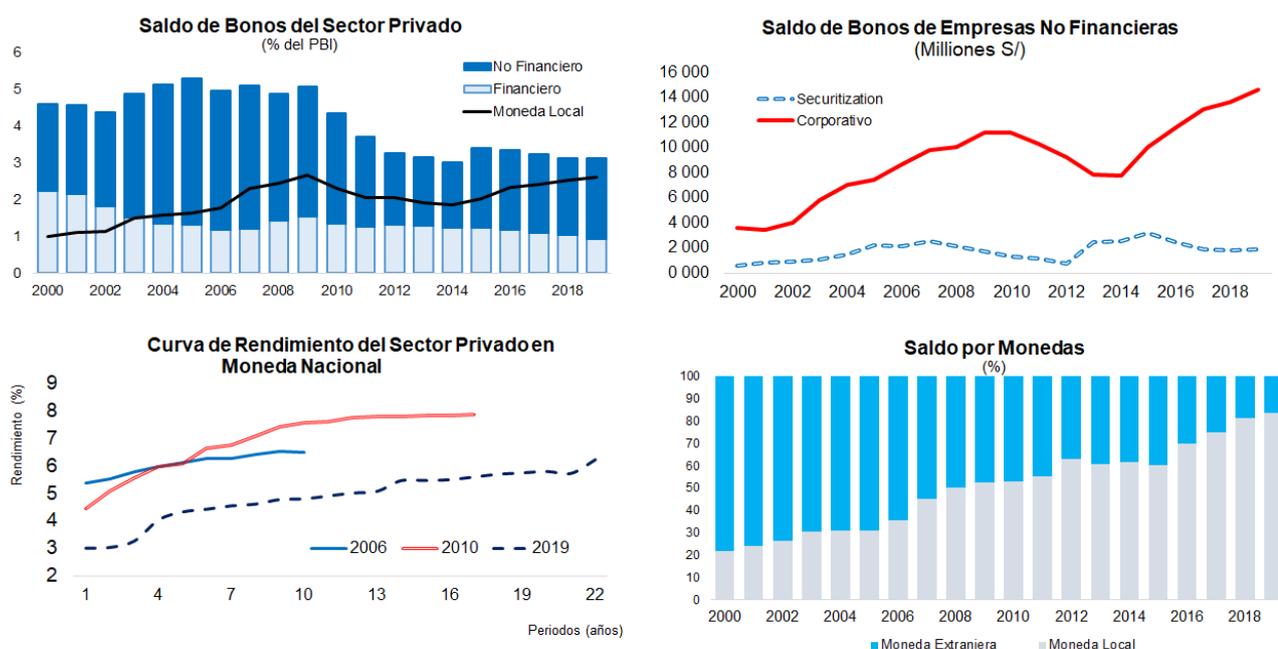


FUENTE: MEF y Bloomberg

1.3. DESARROLLO DEL MERCADO INTERNO DE BONOS

El mercado local privado en moneda nacional ha aumentado en tamaño desde 1 % del PBI en 2000 al 3 % del PBI en 2019. Los vencimientos son de hasta 30 años (principalmente entre dos y cinco años) en moneda nacional. Las instituciones financieras representan el 67 % del monto total emitido a fines de 2019. Las emisiones son principalmente en moneda nacional (83 % del total en 2019). El alto nivel de dolarización en Perú ha explicado la concentración inicial de instrumentos de deuda en dólares estadounidenses (de 78 % en 2000 a 17 % en 2019).

GRÁFICO 6. *Mercado Local de Bonos del Sector Privado*



FUENTE: SBS

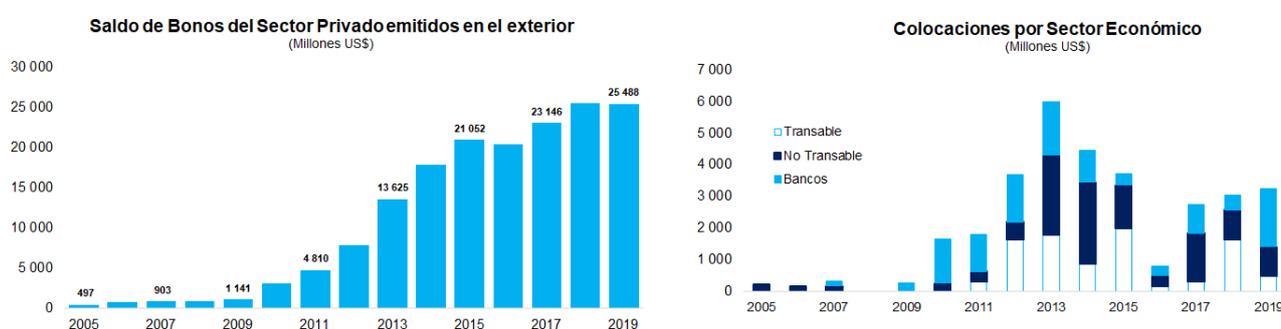
NOTAS: Incluye bonos con calificaciones crediticias A, AA y AAA.

1.4. DESARROLLO DEL MERCADO DE BONOS INTERNACIONALES

Al mismo tiempo, en los últimos años las empresas peruanas han aprovechado la alta demanda de instrumentos de deuda de las economías de mercados emergentes (EME) para obtener financiamiento en montos superiores a los que podrían obtener en el mercado doméstico. Así, el saldo de bonos internacionales en circulación aumentó de US\$ 1,1 mil millones en 2009 a US\$ 23,2 mil millones en 2019, siendo los bancos peruanos los principales participantes de estas emisiones en el exterior.

La emisión de valores internacionales se realiza principalmente en dólares estadounidenses (93 %), con una mediana de plazo al vencimiento de 10 años (hasta 61 años). El *spread* promedio de las emisiones corporativas respecto a las tasa de los bonos del Tesoro de Estados Unidos se ubica en 165 puntos básicos a fines de 2019.

GRÁFICO 7. Mercado de Bonos del Sector Privado Emitidos en el Exterior



FUENTE: Bloomberg

2. IMPLICANCIAS DEL DESARROLLO DEL MERCADO DE RENTA FIJA EN LA POLÍTICA MONETARIA

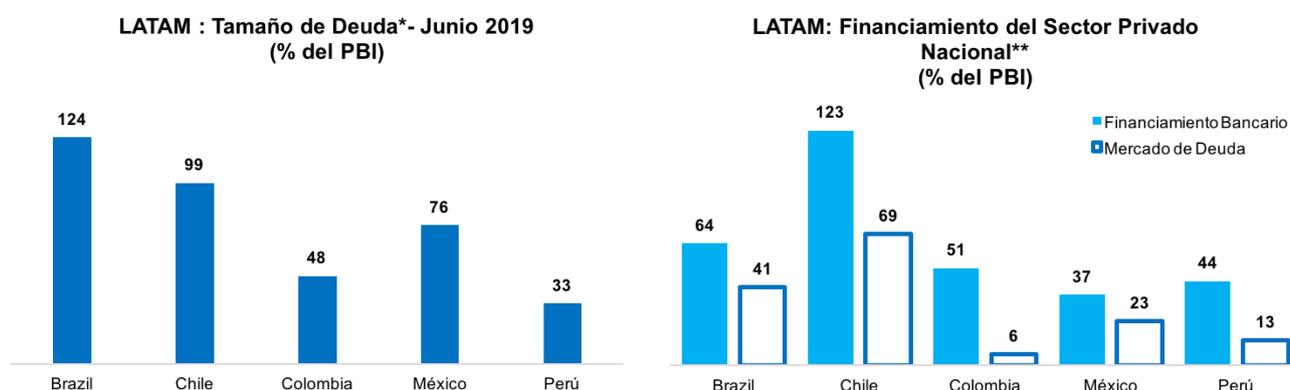
El menor grado de desarrollo de los mercados financieros en las economías de mercados emergentes (EME), en comparación con las economías avanzadas, limita la transferencia de riesgo entre agentes económicos, la efectividad de la política monetaria, las opciones de financiamiento del sector privado y la capacidad de la economía para absorber flujos de capital.

En el Perú, al igual que en la mayoría de las EME latinoamericanas, el desarrollo de los mercados financieros (principalmente de instrumentos de renta fija del gobierno) ha sido considerable. Según el Índice de Desarrollo Financiero del FMI, el Perú ha mejorado en términos de acceso, profundidad y eficiencia del mercado financiero (aunque se mantiene muy por debajo de los países desarrollados).

En particular, el mercado de deuda peruano como porcentaje del PBI es relativamente pequeño (33 %) en comparación a otros países de la región. Adicionalmente, en el Perú, el financiamiento bancario predomina en las empresas privadas (44 % del PBI) por sobre el mercado de bonos (13 % del PBI, por debajo del promedio regional de 30 %).

Sin embargo, aunque el mercado de renta fija peruano es aún pequeño, en los últimos años el incremento de la liquidez y profundidad de este mercado ha tenido un efecto positivo en la transmisión de la política monetaria a otras tasas de interés. En particular, el traspaso de la tasa de interés interbancaria a la tasa activa promedio y al saldo de CDBCRP es casi completo después de un año para el período más reciente, mientras que estuvo alrededor de 0,4-0,7 en 1995-2004.

GRÁFICO 8. Etapas de desarrollo en los mercados financieros



FUENTE: BIS y Banco Mundial

* Saldo de valores emitidos por residentes en mercados locales e internacionales.

** El mercado de deuda incluye el saldo de valores emitidos en los mercados locales

CUADRO 1. Efecto Traspaso de la Tasa de Interés

Tasa de Interés	Sub-muestras	
	1995-2004	2005-2019
Tasa Activa Promedio	0,4	1,0
Tasa Pasiva Promedio	0,3	0,7
Saldo de CDBCRP	0,7	1,1

NOTAS: El Traspaso de la Tasa de Interés se define como la respuesta acumulada de la variable dividida por el choque ortogonal a la tasa de interés en un modelo FAVAR. Valor mediano estimado a través de una simulación *bootstrap* con 2000 iteraciones.

En el reciente ciclo de flexibilización de la política monetaria, el BCRP redujo la tasa de referencia de 4,25 % en abril de 2017 a 2,75 % en marzo de 2018; y amplió el estímulo monetario al reducir la tasa de referencia a 2,25 % en noviembre de 2019. Durante este período, todas las tasas de interés activas relevantes mostraron una tendencia a la baja, en línea con la flexibilización de las condiciones monetarias en moneda nacional.

Asimismo, los resultados de la estimación de un modelo de vectores autoregresivos aumentado por factores (FAVAR), que permite controlar por factores externos a la política monetaria, muestran un impacto significativo en el traspaso de la tasa de interés interbancaria a las tasas de interés del sistema financiero un año después (Pérez, 2020).

Recientemente, nuevos factores han comenzado a afectar la formación de la curva de rendimiento. En particular, la implementación del Ratio de Cobertura de Liquidez (RCL) por parte de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) ha generado una mayor demanda de activos líquidos de alta calidad, como los CDBCRP, y de fuentes de fondeo estable, como los BTP y los depósitos de las AFP. Esto, a su vez, generó una presión a la baja sobre las tasas de CDBCRP y una presión al alza sobre las tasas de depósito a fines de 2018 y principios de 2019, respectivamente. Esta distorsión se reflejó en un aumento en el diferencial entre la tasa activa corporativa preferencial respecto a la tasa de referencia. Las operaciones monetarias del BCRP normalizaron las condiciones en el mercado de dinero al incrementar la oferta de activos de alta calidad a través de mayores emisiones de CDBCRP (compensadas por operaciones de reporte a más largo

CUADRO 2. Tasas de interés en moneda local

	Dic. 16	Dic. 17	Dic. 18	Mar. 19	Jun. 19	Oct. 19	Nov. 19	Dic. 19	Promedio 2010-2019	Cambio acumulado Dic. 19 (Puntos Básicos)	
										Mes Dic. 18	Dic. 17
Mercado de Dinero											
Tasa de referencia	4,25	3,25	2,75	2,75	2,75	2,50	2,25	2,25	3,7	0	-50
Interbancaria	4,39	3,26	2,76	2,75	2,77	2,51	2,25	2,25	3,7	0	-51
Activas Preferenciales											
<i>Overnight</i>			3,5	3,1	3,4	2,8			3,1	-15	-353
1 Mes			4,3	3,7	3,8	3,2	2,9	3,0	4,5	14	-124
3 Meses	5,4	3,6	4,5	4,0	4,0	3,5	3,2	3,3	4,5	4	-126
6 Meses			4,8	4,3	4,3	3,7	3,4	3,5	4,5	2	-130
12 Meses			4,9	4,7	4,6	4,0	3,7	3,7	4,5	1	-123
Crédito											
Corporativo	5,9	4,0	4,9	4,7	4,5	3,6	3,9	3,9	5,4	-2	-98
Empresas Grandes	7,1	6,2	6,4	6,5	6,3	6,1	5,9	5,9	7,0	-2	-52
Empresas Medianas	10,4	9,7	9,8	10,3	9,9	9,9	9,7	9,6	10,4	-13	-27
Empresas Pequeñas	21,7	19,8	18,5	18,5	18,8	18,3	18,3	18,1	21,2	-15	-39
Consumo	46,8	48,6	44,9	40,8	41,1	39,5	39,6	40,3	41,8	73	-460
Hipotecario	8,5	7,7	7,6	7,9	7,7	7,1	7,1	7,0	8,7	-6	-56

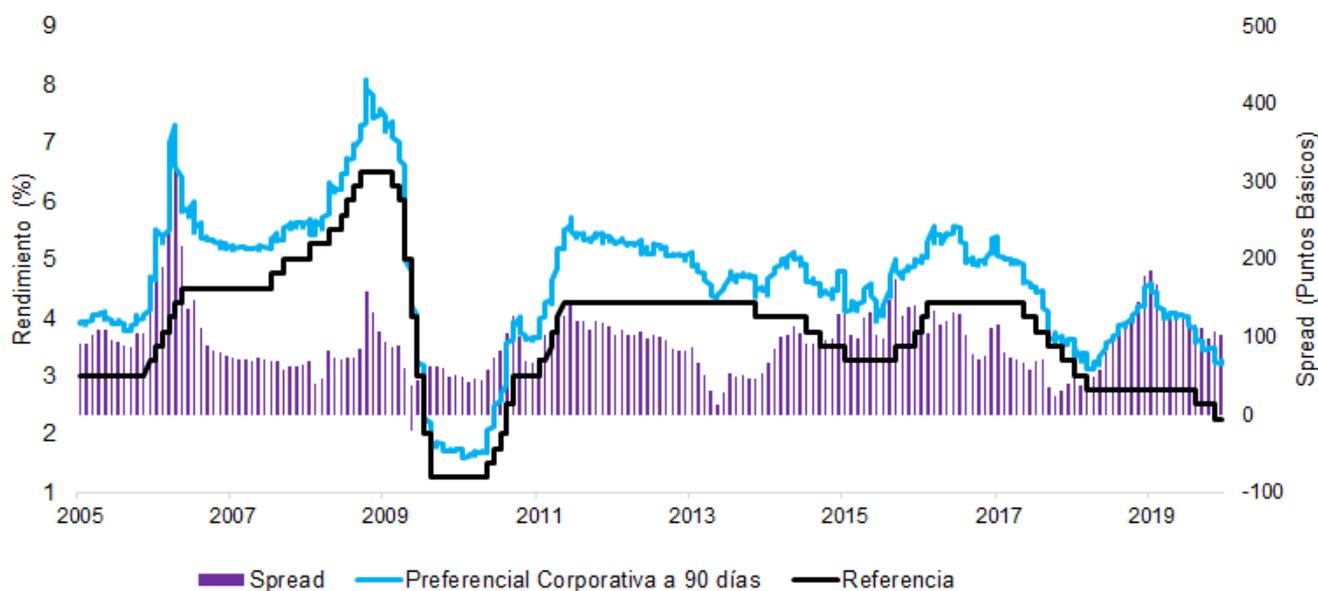
CUADRO 3. Efecto Traspaso de la tasa de interés Interbancaria un año después (Valor mediano e intervalo de probabilidad de 20 %)

CDBCRP 3 meses	(0,7-0,8-0,9)	Pequeñas Empresas	(0,2-0,6-1)
CDBCRP 6 meses	(0,7-0,8-0,9)	Hipotecarios	(0,5-0,6-0,8)
CDBCRP 12 meses	(0,5-0,7-0,8)	FTAMN	(0,5-1-1,5)
CDBCRP 18 meses	(0,6-0,8-0,9)	Preferencial Corporativa a 3 meses	(0,6-0,8-1)
BTP a 1 año	(0,8-1-1,3)	Ahorro <1 año	(0,4-0,5-0,5)
BTP a 2 años	(0,5-0,7-1)	FTIPMN	(0,8-0,9-0,9)
Corporativos	(0,6-0,7-0,8)	Pasiva a 1 mes	(0,9-1-1,1)
Gran Empresa	(0,6-0,7-0,7)	Pasiva a 2 meses	(0,7-0,8-0,9)
Mediana Empresa	(0,5-0,6-0,8)	Pasiva a 3 meses	(0,6-0,8-0,9)

NOTAS: Choque ortogonal a la tasa de interés en un modelo FAVAR para la economía peruana. Factores estimados por componentes principales. Datos mensuales de Septiembre 2010 a Octubre 2019. Valor mediano estimado en base a 2000 replicas de una simulación tipo bootstrap.

plazo).

GRÁFICO 9. Spread de Tasa de Interés Preferencial Corporativa a 90 días y Referencia



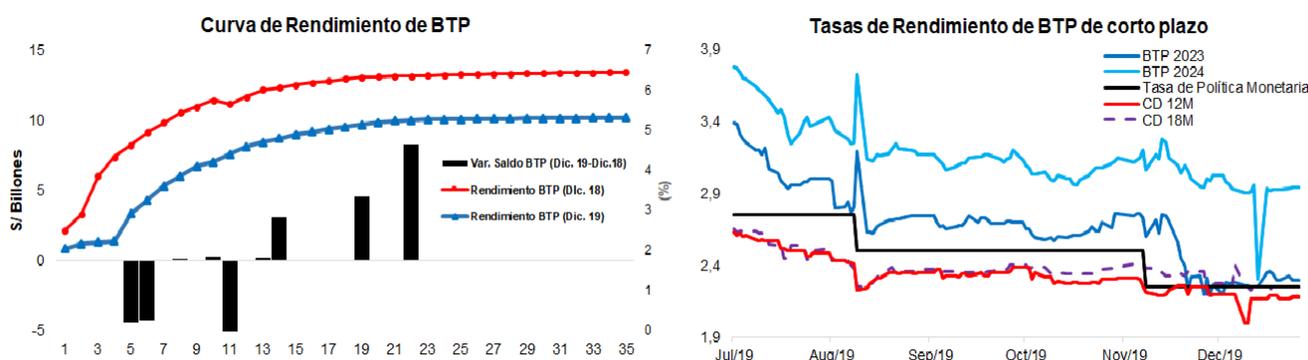
FUENTE: BCRP

Al mismo tiempo, las recientes operaciones de administración de deuda pública que consisten en recompra de deuda y operaciones de intercambio (en 2018 por cerca de S/ 17,5 mil millones en seis operaciones en total) han aumentado el plazo promedio de la deuda pública de 11,6 a 12,3 años, reduciendo así el tamaño y la liquidez del tramo corto de la curva de rendimiento (hasta cinco años). Esto ha generado distorsiones en la curva de rendimiento. Así, en diciembre de 2019 el rendimiento del BTP a tres años era menor al de un CDBCRP a 18 meses. Esto ocurre en un contexto de ausencia de plazos de referencia para las colocaciones a corto plazo del sector privado.

CUADRO 4. Efecto del ratio de cobertura de liquidez en las tasas domésticas

Mes	Tasa de Referencia	Tasa Interbancaria	Activa Preferencial Corporativa a 90 días	Pasiva Preferencial Corporativa a 90 días
Dic. 15	3,75	3,76	5,01	4,30
Dic. 16	4,25	4,39	5,37	4,92
Dic. 17	3,25	3,26	3,63	3,39
Mar. 18	2,75	2,81	3,11	2,73
Jun. 18	2,75	2,77	3,56	3,14
Sep. 18	2,75	2,75	3,90	3,23
Dic. 18	2,75	2,76	4,52	4,01
Mar. 19	2,75	2,75	3,98	3,51
Variación Acumulada (Puntos Básicos)				
2018	-50	-50	89 ↑	62 ↑
Mar.19-Dic.18	0	0	-54 ↓	-50 ↓

FUENTE: BCRP

GRÁFICO 10. Impacto de las Operaciones de Administración de Deuda (Noviembre 2019)

FUENTE: BCRP y MEF

3. CONCLUSIONES FINALES

En paralelo con la adopción del esquema de metas de inflación y el uso de la tasa de interés como objetivo operativo en Perú, la creación de un mercado secundario para CDBCRP y BTP ha mejorado la profundidad y liquidez del mercado de renta fija y ha promovido la creación de una curva de rendimiento libre de riesgo con plazos de hasta 40 años. Esta curva de rendimiento sirve como referencia para las emisiones de bonos del sector privado en el mercado local. Otros factores que contribuyeron al desarrollo experimentado son los buenos fundamentos macroeconómicos, la mejora de las calificaciones crediticias soberanas, un entorno externo de bajas tasas de interés y una abundante liquidez global después de la gran crisis financiera. En particular, el desarrollo del mercado de BTP ha mejorado el traspaso de la tasa de interés de referencia a otras tasas del mercado monetario doméstico.

En Perú, la intermediación financiera se realiza principalmente a través de la banca, siendo las empresas los principales participantes en los mercados de capitales. Por lo tanto, si bien el mercado de bonos aún no está completamente desarrollado, la transmisión de la política monetaria es tan efectiva como en otros países de la región. Esta estructura del sistema financiero peruano también contribuye a la efectividad de las políticas monetarias no convencionales, ya que los instrumentos macroprudenciales utilizados (es

decir, RE) entran en vigencia a través de su impacto en la banca.

Algunos factores han afectado recientemente al funcionamiento del mercado monetario. Por ejemplo, la adopción del RCL generó distorsiones en la formación de las tasas de mercado a fines de 2018 y principios de 2019 (especialmente en la forma de un aumento de la tasa preferencial corporativa a 90 días, en comparación con la tasa de referencia). Esto se normalizó a través de operaciones monetarias del BCRP, como una mayor oferta de activos de alta calidad y provisión de liquidez a más largo plazo.

Asimismo, las recientes operaciones de administración de la deuda pública han incrementado la duración promedio de la deuda pública, reduciendo el tamaño y la liquidez de las emisiones con madurez de hasta cinco años, lo que a su vez ha generado distorsiones en el tramo corto de la curva de rendimiento. En este contexto, el BCRP realiza emisiones de CDBCRP con vencimientos de hasta tres años para completar el tramo corto de la curva de rendimiento.

REFERENCIAS

- Pérez, F. (2020), “Traspaso de la tasa de interés y transmisión de la política monetaria en el Perú”, Mimeo, Banco Central de Reserva del Perú.
- Stone, M., S. Shimizu y A. Ferhani (2008), “Developing essential financial markets in smaller economies: stylized facts and policy options”, IMF, *Occasional Papers*, 265.
- Tapia, M. y G. Torres (2017), “La versatilidad de los Certificados de Depósito del BCRP”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Moneda*, 142, 14-19.



Mapa de calor para el mercado financiero peruano

DERRY QUINTANA, DIEGO CHICANA, ALEX CISNEROS, RAFAEL NIVÍN, ELMER SÁNCHEZ Y DIEGO YAMUNAQUÉ*

El documento propone la elaboración de un mapa de calor para el mercado financiero peruano que sirva como una herramienta de monitoreo de riesgos a la estabilidad financiera, permitiendo la identificación de potenciales vulnerabilidades en los mercados de capitales, el sistema financiero y el mercado monetario. Tomando como base la metodología propuesta por Aikman y otros (2017), el mapa de calor elaborado para la economía peruana busca caracterizar los episodios de estrés financiero que ha atravesado el mercado financiero peruano en los últimos 15 años. Asimismo, el mapa de calor propuesto puede ser utilizado como herramienta de alerta temprana para identificar potenciales eventos estrés financiero a futuro.

Palabras Clave : Mapa de Calor, Estabilidad Financiera, Alerta Temprana
Clasificación JEL : G01, G12, G21, G23, G28

El monitoreo de los riesgos financieros tiene una importancia fundamental tanto para las autoridades como para los participantes del sistema financiero. En particular, luego de la última Crisis Financiera Global se hizo evidente la necesidad de mejorar la capacidad de identificar y analizar los riesgos a la estabilidad financiera con la finalidad de implementar una adecuada y oportuna respuesta de política.

En ese sentido, es de vital importancia para los bancos centrales y reguladores del sistema financiero el desarrollo de distintas herramientas e indicadores de alerta temprana que permitan monitorear los riesgos a la estabilidad financiera. En particular, la metodología de Aikman y otros (2017) se viene utilizando como referencia para la elaboración del mapa de calor de los mercados financieros para lograr tal objetivo.

Un mapa de calor es una herramienta de visualización donde se representa la concentración de eventos de estrés para un grupo de indicadores financieros asociados con el ciclo financiero y las vulnerabilidades de los mercados financieros. Esta herramienta mejora el seguimiento e identificación de los riesgos a la estabilidad financiera, dado que sintetiza un conjunto amplio de indicadores relevantes de los mercados financieros. Al respecto, los bancos centrales de Colombia, Chile y México así como la Oficina de

* Quintana: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: derry.quintana@bcrp.gob.pe), Chicana: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: diego.chicana@bcrp.gob.pe), Cisneros: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: alex.cisneros@bcrp.gob.pe), Nivín: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: rafael.nivin@bcrp.gob.pe), Sánchez: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: elmer.sanchez@bcrp.gob.pe) y Yamunaqué: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: diego.yamunaque@bcrp.gob.pe).

Investigación Financiera de los Estados Unidos (Office of Financial Research - OFR) vienen implementando la herramienta de los mapas de calor como parte del *toolkit* para la evaluación de los riesgos financieros. Los resultados del mapa de calor se publican en los reportes de estabilidad financiera para el caso de los bancos centrales mencionados y en el portal institucional de la OFR.

Los mapas de calor son bastante útiles por dos motivos. Por un lado, proveen un resumen sobre la situación general y por segmentos del sistema financiero, permitiendo tener señales de alerta temprana o intensidad de episodios de estrés financieros; y, por otro, permiten identificar cambios en la tendencia o en la volatilidad de las variables financieras.

Asimismo, los mapas de calor son útiles para lidiar con el problema de exceso de información y su falta de claridad que enfrentan las autoridades. Así por ejemplo, los hacedores de política continuamente reciben una gran cantidad de información para la toma de sus decisiones. Sin embargo, procesar y sintetizar un conjunto amplio de información en periodos cortos resulta una tarea compleja, particularmente en escenarios de estrés financiero, lo que dificulta una respuesta de política apropiada e inmediata.

El presente trabajo propone un mapa de calor para el mercado financiero peruano, adoptando las mejores prácticas implementadas por los bancos centrales y muestra dos contribuciones. Primero, se establece un criterio para la agregación de las variables, tomando en cuenta el riesgo de dos colas presente en algunos indicadores financieros. Por ejemplo, el crecimiento excesivo del crédito, así como su rápida desaceleración son considerados como eventos igualmente desfavorables para la salud del sistema financiero. Segundo, se implementa un análisis de robustez de las ventanas móviles para la construcción de los indicadores y de la metodología de agregación, siendo la metodología elegida en el presente trabajo superior al resto de metodologías para identificar periodos de estrés financieros.

Los resultados muestran que el mapa de calor propuesto caracteriza los episodios de estrés financiero que afectaron al mercado financiero peruano desde el año 2005 (información más antigua de la que se tiene disponibilidad). En el caso de la crisis financiera internacional del año 2008, el mapa de calor reflejó señales de alerta en los mercados de renta fija, renta variable e indicadores de aversión al riesgo. Por ejemplo, la mayor aversión al riesgo se reflejó en una mayor volatilidad en los mercados de renta variable (el indicador VIX pasó de 15 en enero de 2007 a 60 en octubre 2008) así como en incrementos rápidos y abruptos del indicador *EMBI Global Spread*¹ y de los *Credit Default Swaps* (CDS) de las economías emergentes.

En este contexto, la mayor aversión al riesgo de los inversionistas a nivel global se tradujo en reducciones sustantivas en las tenencias de deuda pública por parte de inversionistas no residentes. A la vez, se observó escenarios de severa tensión en las bolsas de valores locales y un incremento en la curvas de riesgo país para la economía peruana. Por ejemplo, el indicador EMBI de Perú tuvo un salto promedio de 193 puntos básicos entre los años 2008 y 2009. En el caso de la rentabilidad real del Fondo 2 de las AFP, ésta fue de -32 % anual en el momento más álgido de la crisis.

Con respecto al sistema financiero, los años previos a la crisis financiera internacional del año 2008 se caracterizaron por un rápido crecimiento del crédito en la economía peruana, en línea con la rápida expansión de la actividad económica (en 2008, el PBI creció en 9.8 %). Sin embargo, la mayor intermediación vino acompañada de un deterioro de la calidad de los créditos. Así, la cartera morosa creció 30 % en el año 2009, lo que ocasionó un incremento en el gasto de provisiones del sistema financiero. Estos episodios son identificados en el mapa de calor para el sistema financiero y se resalta cómo un alto crecimiento de la deuda promedio de los hogares precede a una rápida expansión de la cartera morosa y del

¹ El indicador mide la diferencias entre el retorno promedio de bonos de gobierno de 61 economías emergentes denominadas en dólares con respecto a bonos comparables del tesoro de los Estados Unidos.

gasto en provisiones. Por su parte, el mapa de calor también identifica un período de estrés en el sistema financiero que se registró posterior al “*taper tantrum*” de la FED y que coincidió con una corrección en el precio de los *commodities* y una desaceleración de la economía peruana, lo que muestra la utilidad del mapa de calor como herramienta de identificación de riesgos financieros en la economía peruana.

Por tanto, la metodología del mapa de calor se debe considerar como una nueva herramienta del BCRP con el fin de monitorear la estabilidad financiera, la cual complementará el análisis “*off-site*” de los mercados financieros.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera: en la Sección II se hace una revisión del marco conceptual y de la experiencia internacional en el uso de los mapas de calor, la Sección III describe los indicadores y muestra la metodología para la elaboración del mapa de calor para cada uno de los segmentos, la Sección VI muestra el detalle de los datos utilizados en los 3 grupos de mercados financieros, la Sección V presenta los mapas de calor y se comentan los principales resultados, la Sección VI presenta un análisis de sensibilidad tomando en cuenta horizontes temporales distintos así como diferentes métodos de agregación y la Sección VII presenta las conclusiones del documento.

1. MARCO CONCEPTUAL Y EXPERIENCIA INTERNACIONAL

El mapa de calor es una representación de indicadores financieros estandarizados a lo largo del tiempo y clasificados según umbrales de riesgo y representados en una escala de colores similares a un semáforo. Los umbrales de riesgo se calibran según los episodios de estrés financiero observados cuando las series muestran cambios abruptos en su tendencia o incrementos repentinos en su volatilidad.

En la literatura empírica, [Aikman y otros \(2017\)](#) evalúan la vulnerabilidad del sistema financiero estadounidense utilizando la herramienta el mapa de calor. Para ello, los autores agregan información de 46 variables macroeconómicas y financieras en tres categorías: (i) presiones de valuación de los activos, (ii) endeudamiento del sector corporativo y (iii) salud del sistema financiero. Con esta metodología, se estandarizan cada uno de los indicadores utilizando toda la ventana (muestra) disponible para las series (desde 1990). Luego, se realiza la agregación de los indicadores estandarizados en 14 subcategorías de los 3 grupos. La agregación estándar se realiza con promedios simples, dado que los indicadores propuestos asumen riesgos de una sola cola. Los autores señalan que el mapa de calor resultante caracteriza adecuadamente la crisis financiera del año 2008 y los eventos que la precedieron, tales como el rápido crecimiento en el precio de las propiedades y la expansión del crédito. Sin embargo, la metodología de [Aikman y otros \(2017\)](#) no captura episodios de estrés financiero en periodos más cortos de tiempo, los cuales pueden ser más relevantes para el caso de economías emergentes.

Desde entonces, un conjunto de trabajos se ha venido realizando tanto en países avanzados como en países en desarrollo. Por ejemplo, [Arbatli y Johansen \(2017\)](#) construyen un mapa de calor para el caso de Noruega utilizando 39 indicadores utilizando la misma metodología propuesta por [Aikman y otros \(2017\)](#). [Arbatli y Johansen \(2017\)](#) concluyen que los mapas de calor pueden capturar desequilibrios en los mercados y proveer señales de alerta temprana de utilidad para la implementación de políticas macroprudenciales.

Por su parte, un conjunto de instituciones oficiales vienen utilizando los mapas de calor como herramienta adicional para el monitoreo de los mercados financieros. [McLaughlin y otros \(2018\)](#) proponen un mapa de calor para Estados Unidos de América, la cual se publica en los reportes de la Oficina de Investigación Financiera, entidad encargada de suministrar informes al Consejo de Estabilidad Financiera (Financial Stability Oversight Council - FSOC), el cual tiene como objetivo identificar los riesgos de la estabilidad financiera, identificar las entidades sistémicas y recomendar medidas regulatorias. La

metodología del OFR utiliza 58 variables financieras y macroeconómicas con frecuencia trimestral, los indicadores están organizados en seis categorías de riesgo: macroeconómico, mercado, crédito, solvencia, liquidez y contagio. La estandarización de los indicadores utiliza toda la información disponible.

En el caso de los países de la Alianza del Pacífico, Colombia publicó una primera versión de su mapa de calor en su informe de estabilidad financiera del año 2017 y ha continuado publicando dicho mapa en sus sucesivos informes desde entonces. Colombia utiliza 42 variables financieras en frecuencia mensual, las cuales son agrupadas en las siguientes categorías de riesgo: desempeño, liquidez, mercado, vivienda, crédito, ciclo crediticio y macroeconómico. Por su parte, los bancos centrales de México y Chile han seguido esa tendencia en sus informes de estabilidad financiera. Es importante resaltar que México sigue una metodología bastante similar a la propuesta por [Aikman y otros \(2017\)](#), mientras que Chile y Colombia adaptan metodologías diferentes en cuanto a los indicadores utilizados y sus categorías de riesgo (Ver Cuadro 1).

CUADRO 1. Características de los mapas de calor en instituciones oficiales

Institución	Número de Indicadores	Frecuencia	Riesgo de colas	Inicio del rango de fechas
Office of Financial Research (USA)	58	Trimestral	NO	2000
Banco de la República (Colombia)	42	Mensual	SÍ	2005
Banco Central de Chile	22	Trimestral	NO	1978
Banco de México	57	Trimestral	NO	1996

FUENTE: Entidades oficiales.

2. METODOLOGÍA

La metodología para la construcción del mapa de calor para el mercado financiero peruano utiliza como base la propuesta de [Aikman y otros \(2017\)](#) y extiende dicho análisis para poder caracterizar las particularidades de la economía peruana, así como tener un mayor poder de identificación de los episodios de estrés financiero ocurridos durante el horizonte de análisis utilizado. Esta metodología consiste en la selección de los indicadores relevantes del mercado financiero peruano, la estandarización de dichos indicadores y la calibración de los “umbrales” de riesgo que permitan establecer los niveles de fragilidad. El Gráfico 1 resume estos pasos.

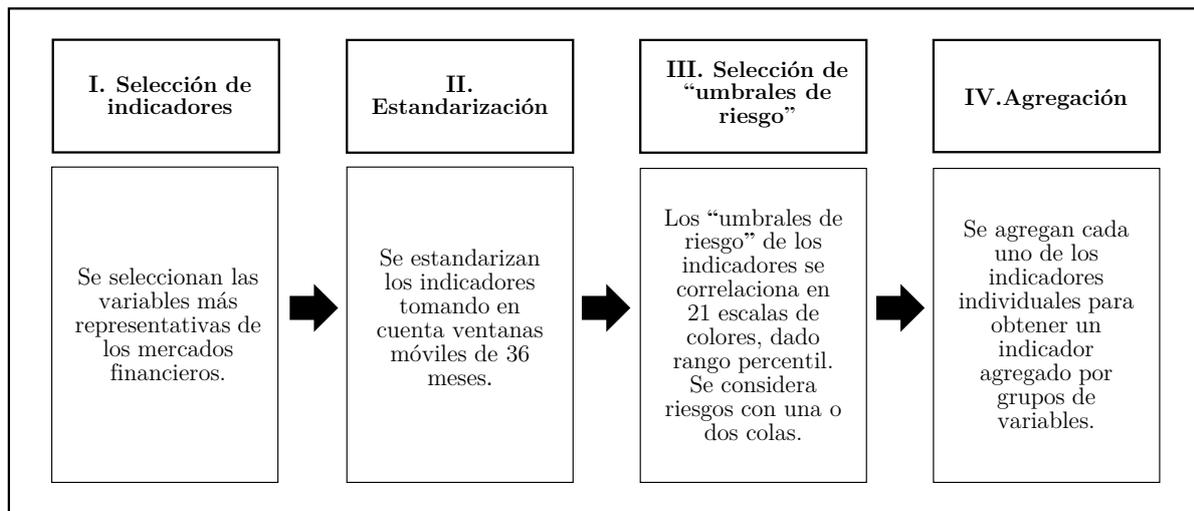
En el caso de los indicadores del sistema financiero, la caracterización del ciclo financiero debe ser consistente con el análisis “*off site*” del sistema financiero, el cual se evalúa con el Indicador de Fortaleza Financiera². Este indicador sintetiza la posición financiera del sistema tomando en cuenta los umbrales de riesgo para las variables financieras (solvencia, calidad de activos, eficiencia operativa, rentabilidad y liquidez). En el caso de los mercados monetario y de capitales, la selección de los umbrales de riesgo toma en cuenta indicadores de valuación de activos y aversión al riesgo, considerando sus desviaciones con respecto a (i) índices de referencia (comparación intratemporal); y, (ii) promedios y volatilidad de mediano plazo (comparación intertemporal).

2.1. SELECCIÓN DE INDICADORES

Para caracterizar los eventos de estrés del mercado financiero peruano se clasificó las series usualmente utilizadas en los reportes del BCRP. Se tomó en cuenta indicadores cuya frecuencia de datos es mensual,

² Este índice se publica en los reportes de estabilidad financiera del BCRP.

GRÁFICO 1. Metodología del mapa de calor



ELABORACIÓN: Propia.

historia larga y cuyo rezago de actualización no sea mayor a los 45 días. Las series son clasificadas en tres mercados (mercado de capitales, sistema financiero y mercado monetario), las cuales a su vez contienen sus respectivas categorías de indicadores.

Asimismo, se emplea la menor cantidad posible de indicadores por segmento, a fin de evitar la redundancia informativa que contendrían aquellas variables que presenten un elevado coeficiente de correlación. Finalmente, la información de 32 indicadores reportados tanto en informes internos como en los Reportes de Estabilidad Financiera del BCRP (entre ellos, los utilizados en el Índice de Fortaleza Financiera³) se muestra en el Gráfico 2.

2.2. ESTANDARIZACIÓN

El tratamiento de los datos comienza con eliminar el componente tendencial de las series, mediante el cálculo de la variación anual de las variables que la requieran. Luego, en algunos casos se realizarán promedios móviles para suavizar el comportamiento de los datos. Posteriormente a cada indicador X_{it} se le sustrae su media móvil y se divide entre la desviación estándar móvil (ventana móvil de 36 meses). Finalmente, a la serie estandarizada z_{it} se le asigna los colores de acuerdo a su percentil histórico.

$$z_{it} = \frac{X_{it} - \mu_{it}}{\sigma_{it}} \tag{1}$$

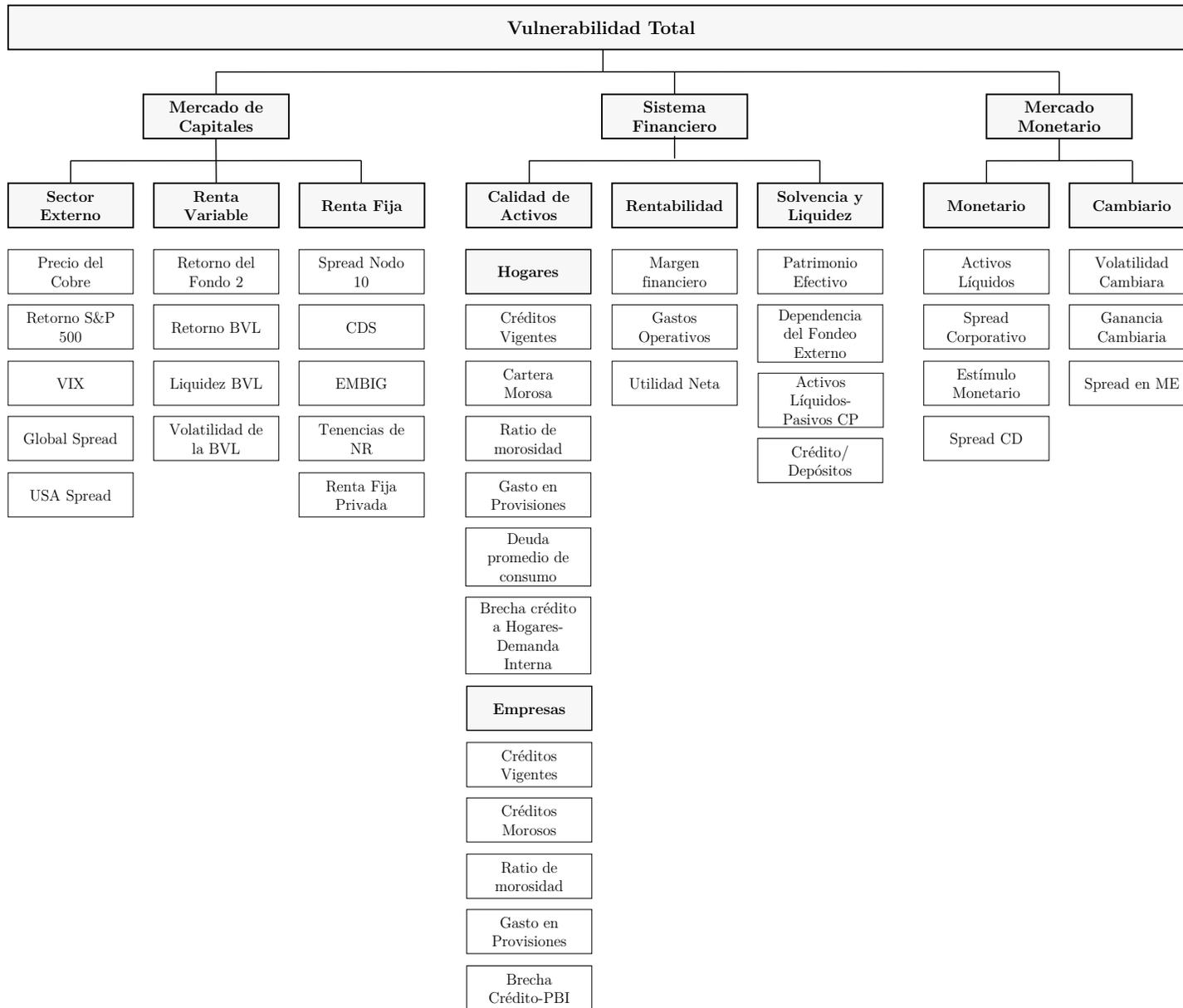
(estandarización del indicador)

$$\mu_{it} = H^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} X_{it-h} \tag{2}$$

(media aritmética móvil del indicador)

³ Véase el recuadro 1 del Reporte de Estabilidad Financiera (Mayo 2015) para mayor detalle de la metodología de dicho índice.

GRÁFICO 2. Panorama de vulnerabilidades a la Estabilidad Financiera e indicadores



$$\sigma_{it} = \sqrt{(H - 1)^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (X_{it-h} - \mu_{it})^2} \tag{3}$$

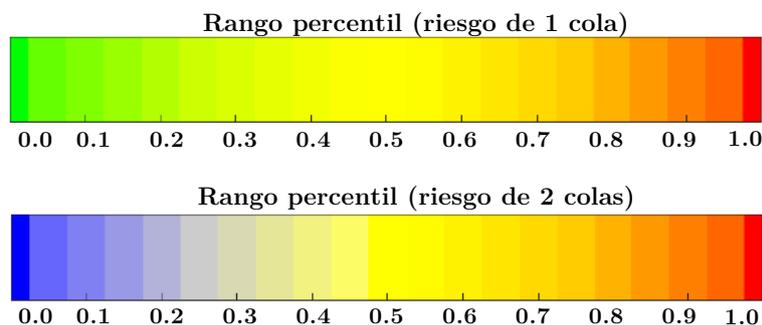
(desviación estándar móvil del indicador)

Para el mercado financiero peruano, se emplea una ventana de tiempo de 3 años ($H = 36$), buscando capturar la mayor cantidad de eventos de estrés relevantes sin tener una considerable pérdida de datos. Aikman y otros (2017) consideran toda la muestra de datos para la estandarización de las series; al igual que la metodología utilizada por Colombia, Chile y México. Sin embargo, la aplicación de dicha estrategia conllevaría a caracterizar solamente el episodio de la crisis del 2008 para el caso peruano, dejando de lado eventos de estrés que afectaron los mercados financieros de las economías emergentes (tapering, crisis de deuda europea y la guerra comercial de 2018). Al respecto, Drehmann y otros (2012) caracterizan el ciclo financiero para los Estados Unidos y señalan que los indicadores financieros regularmente tienen puntos de inflexión, dada la secuencia pico/valle, dentro de los 6 trimestres entre puntos de inflexión.

2.3. SELECCIÓN DE LOS “UMBRALES DE RIESGO”

Una vez estandarizadas las variables se procede a calibrar los “puntos críticos” o “umbrales de riesgo” que permitan establecer los niveles de fragilidad en función a la distribución de probabilidad de las variables financieras estandarizadas. Estos umbrales deben ser consistentes con las herramientas de monitoreo de los mercados financieros. Para el sistema financiero, la calibración se realiza a partir del análisis de los ratios financieros de un grupo de bancos de referencia que ha transitado por ciclos de estrés y fortaleza financiera desde los años previos a la crisis financiera de fines de la década de los noventa. Para los mercados monetario y de capitales, la selección de los “umbrales de riesgo” es consistente con los puntos de inflexión para los indicadores de valuación de activos y de aversión al riesgo, tomando en cuenta los desvíos de la variable con respecto a índices de referencia (*benchmark intratemporal*) así como sus promedio y volatilidad recientes (*benchmark intertemporal*).

GRÁFICO 3. Umbrales de riesgo y escala de colores del indicador estandarizado



ELABORACIÓN: Propia.

Específicamente, la calibración de los “puntos críticos” definen las escalas de colores correspondientes a los percentiles de la distribución empírica de cada indicador a lo largo de la muestra. Ello permite identificar desvíos significativos o aumentos repentinos en la volatilidad del indicador, dado episodios de estrés financiero. Además, los intervalos definidos por los umbrales representan diversos niveles de fragilidad, dependiendo de eventos de riesgo con una o dos colas.

Riesgo de una cola

Se establece un rango de 21 diferentes colores (verde, amarillo y rojo) de acuerdo a al rango percentil de la variable estandarizada (primer panel del Gráfico 3). Los colores más cercanos al verde indican que la variable se encuentra en niveles favorables, los segmentos amarillos de diferentes tonalidades reflejan escenarios de estabilidad y los colores más próximos al rojo reflejan indicios de riesgo financiero. Por ejemplo, un incremento abrupto de la prima por riesgo medido por el indicador EMBIG se resalta en rojo.

Riesgo de dos colas

Si la variable financiera muestra valores relativamente altos o bajos, representando señales de riesgo financiero, se le atribuye riesgo en las dos colas de su distribución empírica. El segundo panel del Gráfico 3 muestra el color correspondiente al percentil de la variable estandarizada de acuerdo a 21 diferentes intervalos. Un ejemplo de variable con riesgo de dos colas es el crecimiento de crédito, donde una fuerte contracción, se pintará con colores más cercanos al azul, mientras que una importante expansión, genera un color cercano al rojo. Las tonalidades de amarillo reflejarían condiciones de estabilidad.

2.4. AGREGACIÓN DE VARIABLES

Un desafío importante en la elaboración de mapas de calor es la agregación de indicadores. La agregación consiste en resumir o sintetizar un grupo de múltiples indicadores de diferentes dimensiones, en un solo índice agregado que sea capaz de reflejar las condiciones financieras de cada uno de los segmentos de mercado. La literatura establece diversos criterios en el proceso de agregación de indicadores. Por ejemplo, [Aikman y otros \(2017\)](#) proponen la siguiente función de agregación con elasticidad de sustitución constante:

$$V_t = \sum_{i=1}^N [w_i z_{it}^r]^{\frac{1}{r}} \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad (5)$$

Donde V_t es el valor del índice agregado en el periodo t , z_{it} es el i -ésimo indicador estandarizado en el momento t , w_i corresponde a la ponderación del i -ésimo indicador (las ponderaciones no cambian en el tiempo) y r es el parámetro de sustitución.

La utilidad de la función radica en la posibilidad de crear diversas funciones de agregación en base a los valores del parámetro de sustitución r y las ponderaciones w_i .

- **Media aritmética** ($r = 1$, $w_i = 1/N$): La media aritmética asigna igual ponderación o importancia a cada indicador.
- **Media geométrica** ($r = 0$, $w_i = 1/N$): La media geométrica permite considerar las interacciones entre variables y les asigna un efecto significativo sobre el valor del índice agregado. Este tipo de agregación es útil para escenarios de crisis financieras, dado que considera efectos “*feedback*” de las variables, por lo que el impacto del aumento de dos variables sobre el índice agregado es mayor que la suma del efecto individual de cada una.
- **Raíz cuadrática media** ($r = 2$, $w_i = 1/N$): La raíz cuadrática media permite que incrementos en algunos

indicadores puedan ser suficientes para que el índice agregado refleje el deterioro de las condiciones financieras, incluso si los demás indicadores se mantienen estables.

- **Componentes principales:** Es la agregación más compleja dado que requiere asignar un parámetro $r = 1$ y vector de ponderaciones w_i es igual al vector propio asociado con el valor propio de mayor valor en la matriz de varianza-covarianza de los indicadores. A diferencia de los casos anteriores, la agregación por componentes principales captura la variación conjunta de los datos, así como su patrón de correlaciones. Esta alternativa de agregación es especialmente útil cuando las variables históricamente presentan tendencias similares. Por ejemplo, la rentabilidad de los bancos y el crecimiento de los créditos.

En este documento se evalúan los siguientes tipos de agregaciones: media aritmética, raíz cuadrática media y componentes principales. La agregación de media aritmética se utiliza como base para comparar las demás funciones de agregación en el análisis de sensibilidad de la Sección VI. Con este análisis se determina que la función de agregación de media aritmética no muestra mayores diferencias con respecto a las demás alternativas de agregación. Finalmente, los mapas de calor elaborados en este documento (Sección V) consideran una estandarización con una ventana móvil de 36 meses y una función de agregación de media aritmética, dada su simplicidad y correlato con episodios de estrés financiero en Perú.

Tratamiento de variables de dos colas para realizar la agregación

Una condición necesaria que deben cumplir las variables para realizar algún método de agregación es la consistencia. Por tanto, los valores altos o bajos cuando se trata de indicadores deben reflejar de igual manera el deterioro o mejora de las condiciones del sistema financiero. En el caso de las variables de dos colas, valores del indicador estandarizado z_{it} cercanos a 0 reflejan estabilidad para el indicador mientras que los valores extremos, ya sean negativos o positivos, reflejan condiciones de mayor riesgo. En cambio, las variables de una cola muestran condiciones de mejora financiera cuanto menor sea el valor de z_{it} . Por tanto, si se realizara la agregación sin considerar estas diferencias, el índice agregado puede distorsionarse y los resultados agregados serían inconsistentes con las condiciones reales del mercado. Por ello, Los indicadores con riesgo de dos colas se transforman de tal forma que sean comparables con los indicadores de riesgo de una cola.

Por ello, es necesario encontrar una función que permita homologar las características principales de ambos tipos de variables (de 1 o 2 colas). Para ello, se parte de la distribución poblacional de los z_{it} de las variables de una cola, que tienen mediana y media igual a 0 (presenta simetría), así como desviación estándar igual a 1. La función antes descrita debe transformar las variables con riesgo de dos colas en una variable con las características antes descritas. Para ello, se asume que el 50% de los datos de los z_{it} de las variables con riesgo de dos colas se encuentran en el intervalo definido por los valores $\phi^{-1}(0.25)$ y $\phi^{-1}(0.75)$, donde $\phi^{-1}(p)$ es la inversa de la función de distribución acumulada normal estandarizada.

Tomando en cuenta los supuestos anteriores y las características de ambas distribuciones, se establece que la función debe cumplir las siguientes características:

I Límite asintótico inferior:

$$\lim_{z \rightarrow 0} f(z) = -\infty$$

ii Límite asintótico superior:

$$\lim_{z \rightarrow +\infty} f(z) = +\infty$$

iii Simetría:

$$f(z) = f(-z)$$

iv Mediana de la variable transformada:

$$f\left(\phi^{-1}(0.25)\right) = f\left(\phi^{-1}(0.75)\right) = 0$$

v Esperanza de la variable transformada:

$$\mathbb{E}(f(z)) = 0$$

vi Varianza de la variable transformada:

$$\mathbb{V}(f(z)) = 1$$

Una función de transformación que satisface las características mencionadas es la siguiente:

$$f(z) = \ln\left(\frac{|z|}{\phi^{-1}(0.75)}\right) * \left(0.73793 + 0.62782 * \mathbb{I}\left(|z| > \phi^{-1}(0.75)\right)\right) \quad (6)$$

Donde $\mathbb{I}(x)$ es la función indicador. Una vez que se homologan las variables es factible realizar la puntuación del indicador agregado.

3. DATOS

El primer paso para la construcción del mapa de calor es transformar todo el conjunto de series de tal modo que éstas sean estacionarias. La mayor parte de transformaciones se obtuvieron aplicando tasas de crecimiento de 12 meses y variaciones de ratio a un año. Al respecto se tomó en cuenta los indicadores usualmente utilizados por parte del BCRP para el seguimiento de la fortaleza de los mercados financieros. Considerando que hay varios indicadores que tienen alta correlación se optó por discriminar entre los mismos de acuerdo a los siguientes criterios:

- i Representatividad. Este criterio toma en cuenta el mejor indicador entre un conjunto de indicadores alternativos, escogiéndose aquél que caracteriza mejor los episodios de riesgo por cada segmento de los mercados financieros.
- ii Disponibilidad. La variable a escoger debe tener una historia suficientemente larga y es de rápida actualización.
- iii Regularidad estadística. Los cuatro primeros momentos de la serie del indicador estandarizado son finitos.

3.1. MERCADO DE CAPITALS

El mercado de capitales se subdivide en tres categorías: sector externo, renta variable y renta fija. Para el **sector externo**, se considera el rendimiento del precio internacional de cobre, el retorno del índice S&P 500, el índice VIX, el índice *global spread* y el diferencial de las tasas de 10 años y 3 meses de los bonos del tesoro de los Estados Unidos. De acuerdo a [Zevallos y del Carpio \(2015\)](#) y [Zevallos y otros \(2017\)](#), el seguimiento del precio del cobre se debe a que es el principal producto de exportación de la economía doméstica, tiene una alta correlación con los demás *commodities* exportados e influye significativamente en el índice bursátil peruano.

Para el bloque de **renta variable**, se incluye el rendimiento anual del Fondo 2 del sistema privado de pensiones peruano⁴, el rendimiento anual del índice general de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL), el monto negociado mensual en la BVL (como porcentaje de la capitalización bursátil) y la volatilidad de la bolsa⁵. Finalmente, el bloque de **renta fija** cuenta con tres indicadores de deuda pública: el diferencial del retorno del bono del tesoro peruano con respecto a la tasa interbancaria, el riesgo país representado por el *Emerging Market Bond Index Global* (EMBIG) elaborado por JP Morgan, la tasa de los *Credit Default Swaps* a 5 años y la variación anual de las tenencias de valores de deuda pública por parte de los no residentes. Para la deuda privada se considera la variación anual de los saldos de los bonos del sector privado.

El Cuadro 2 muestra la lista de variables considerada en el Mercado de Capitales, la descripción de cada una, la fuente de los datos y la vulnerabilidad que podría presentarse si el indicador toma niveles altos o bajos.

3.2. SISTEMA FINANCIERO

El sistema financiero⁶ involucra 3 categorías: (i) calidad de activos e intermediación, (ii) rentabilidad y gestión y (iii) liquidez y solvencia.

La primera categoría, **calidad de activos e intermediación**, incluye indicadores del riesgo crediticio y del crecimiento de las colocaciones. El riesgo crediticio (o también denominado riesgo de incumplimiento) es el principal riesgo al que se enfrentan las entidades financieras, dado que los créditos directos son el principal componente del activo. Como indicadores de calidad de cartera se incluyen: el crecimiento de la cartera morosa⁷, la variación del ratio de morosidad y el crecimiento del gasto en provisiones. Además, los indicadores de calidad de cartera e intermediación financiera fueron divididos por segmento de hogares (créditos de consumo y a los créditos hipotecarios) y empresas (créditos a las empresas corporativas, grandes, medianas y MYPE), debido a que presentan dinámicas diferenciadas (responden a determinantes diferentes y con distinta sensibilidad).

Los indicadores de intermediación están relacionados al crecimiento de los créditos de los hogares y de las empresas. En particular, se considera el crecimiento de los créditos vigentes, el crecimiento del ratio crédito total/PBI y el crecimiento del ratio créditos a hogares/demanda interna. Intuitivamente, un continuo y acelerado crecimiento del crédito superior al crecimiento de la actividad económica, podría originar una vulnerabilidad en el futuro. Por otro lado, el crecimiento de la deuda promedio del crédito de

⁴ El Fondo 2 de las AFP tiene un importante componente de inversión en valores del exterior (42 % de la cartera en marzo de 2019).

⁵ La volatilidad se calcula a partir del promedio mensual de la volatilidad diaria implícita resultante de un modelo GARCH (1,1) del retorno diario del IGBVL.

⁶ No se considera el Banco de la Nación o Agrobanco en los agregados.

⁷ La cartera morosa incluye además de los créditos vencidos y en cobranza judicial, a los créditos refinanciados y reestructurados.

CUADRO 2. Indicadores del Mercado de Capitales

Categoría	Variable	Fuente	Dirección de Vulnerabilidad	Inicio de los datos
Externo				
Precio del cobre	Cobre-LME(US\$ por libras-promedio del mes) - Var. % anual	BCRP	Valores Bajos	Ene-03
Retorno S&P 500	Índice S&P 500 (Var. % anual)	Bloomberg	Valores Bajos	Ene-03
VIX	CBOE Volatility Index	Bloomberg	Valores Altos	Ene-02
Global Spread Index	Diferencial de Rendimientos del Índice Global de Bonos - MSCI	Bloomberg	Valores Altos	Ene-02
USA Spread	Diferencial de Rendimientos de los Treasuries 10Y con respecto a los T3M	Bloomberg	Doble Cola	Ene-02
Renta Variable				
Retorno Fondo 2	Rentabilidad Real anual del SPP	SBS	Valores Bajos	Ene-02
Retorno IGBVL	Índice General BVL (base 31/12/91\$=\$100) - (Var. % anual)	Bloomberg	Valores Bajos	Feb-02
Liquidez BVL	Monto negociado en el mes (% de la capitalización bursátil)	Bloomberg	Valores Bajos	Mar-02
Volatilidad BVL	Volatilidad del mes del retorno diario con un modelo GARCH(1,1)	Bloomberg	Valores Altos	Abr-02
Renta Fija				
Spread nodo 10	Retorno del BTP a 10 años - tasa interbancaria	Bloomberg	Valores Bajos	May-05
EMBIG	Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (Perú)	Bloomberg	Valores Altos	Ene-02
Credit Default Swap	Tasa de cobertura contra el riesgo de incumplimiento - Perú	Bloomberg	Valores Altos	Oct-03
Tenencia de NR	Tenencia de valores de deuda pública de No Residentes (%) - Var. Mensual	BCRP	Doble cola	Ago-05
Renta Privada	Saldo de bonos del sector privado (%) - Var. Mensual	BCRP	Valores Bajos	Ene-06

ELABORACIÓN: Propia.

consumo es relevante, dado que un aumento sostenido de dicha variable señalaría posibles problemas de sobreendeudamiento en el futuro.

En el segundo grupo, **rentabilidad y gestión**, se encuentran indicadores de rentabilidad como el crecimiento anual del margen financiero y la utilidad neta. Cabe indicar que el margen financiero es la suma de ingresos por créditos menos los gastos financieros correspondientes a depósitos, adeudos y valores. Asimismo, se toma en cuenta el crecimiento anual de los gastos operativos, dado que un aumento sostenido de estos gastos podría reflejar una pérdida de eficiencia por parte de las entidades financieras.

La última categoría, **liquidez y solvencia**, incluye indicadores de la evolución y estructura de las fuentes de financiamiento del sistema financiero. Por el lado de la liquidez, se considera el ratio activos

líquidos/pasivos de corto plazo, el ratio colocaciones/depósitos y la dependencia del fondeo externo⁸ (ratio de adeudados de corto y largo plazo/pasivos totales). Los dos primeros indicadores de liquidez reflejan riesgo tanto para valores muy elevados, como para valores muy bajos.

En el caso del ratio de activos líquidos/pasivos de corto plazo, un valor muy bajo alertaría sobre un posible riesgo de liquidez, dado que si las obligaciones inmediatas superan en gran medida los activos con los que cuenta la entidad financiera en el corto plazo, la entidad podría no ser capaz de cumplir estas obligaciones. Por otra parte, valores altos, señalarían un exceso de activos líquidos, los cuales no se estarían empleando para generar rentabilidad y supondrían un costo de oportunidad. En el caso del ratio colocaciones/depósitos, un incremento indica que la expansión de los créditos supera a la de los depósitos y señalaría, un mayor requerimiento de liquidez. Un nivel muy bajo implicaría la incapacidad de la entidad de colocar en el mercado los recursos obtenidos de los depósitos.

Como indicador de solvencia se considera el crecimiento del patrimonio efectivo. No se incluye al ratio de capital global (el cual se define como el ratio patrimonio efectivo/activos ponderados por riesgo), debido a que, en el caso peruano, el ratio sigue un comportamiento contracíclico, es decir, en épocas de recesión, si bien las entidades reportan menores utilidades o hasta pérdidas, el ratio de capital global aumenta, debido a una más rápida desaceleración de los créditos, y, por consiguiente, de los activos ponderados por riesgo. El Cuadro 3 resume el listado de variables empleadas para el sistema financiero.

3.3. MERCADO MONETARIO

El mercado monetario tiene dos categorías: mercado monetario y mercado cambiario. Para el **mercado monetario**, se toma en cuenta el crecimiento anual de la base monetaria, el diferencial entre la tasa de interés corporativa en soles a 3 meses con respecto a la tasa interbancaria, el crecimiento anual de los activo líquidos de los bancos y el diferencial de la tasa de los certificados de depósito con la tasa interbancaria. El segundo bloque, **mercado cambiario**, considera la volatilidad cambiaria⁹, el promedio trimestral del cociente entre la ganancia cambiaria de los 4 principales bancos del Perú con respecto a sus activos totales y la diferencia entre la tasa corporativa de tres meses en dólares con respecto a la tasa LIBOR al mismo plazo. El Cuadro 4 se muestra las variables del mercado monetario.

4. RESULTADOS

Haciendo uso de la metodología descrita en la sección anterior, se elaboró un mapa de calor para el sistema financiero peruano. Con estos resultados a continuación se procede a describir los principales eventos de estrés financiero para la economía peruana para el período comprendido entre el año 2005 y el primer trimestre de 2019.

4.1. MERCADO DE CAPITALES

El mapa de calor caracteriza marcadamente los episodios de la crisis financiera internacional del año 2008 y los eventos de estrés posteriores, como el “*taper tantrum*” de mediados del 2013 que afectó a los mercados financieros y cambiarios en economías emergentes, así como el período 2005-2006 que se caracterizó por la incertidumbre en torno al crecimiento mundial, particularmente en China, y la caída en

⁸ El indicador corresponde solo a los bancos comerciales.

⁹ La volatilidad cambiaria se calcula en base al promedio mensual de la volatilidad implícita diaria obtenida a partir del modelo GARCH (1,1) de la variación del tipo de cambio.

CUADRO 3. Indicadores del sistema financiero

Categoría	Variable	Fuente	Dirección de Vulnerabilidad	Inicio de los datos
Calidad de activos e Intermediación				
A. Hogares				
Créditos Vigentes	Monto de los créditos a hogares en situación de vigente (S/ millones)	BCRP	Doble Cola	Ene-02
Cartera Morosa	Monto de los créditos a hogares en situación de vencido, refinanciado, reestructurado o en cobranza judicial (S/ millones)	BCRP	Valores Altos	Ene-02
Ratio de Morosidad	Cartera morosa como porcentaje de la cartera total de créditos a los hogares (%)	BCRP	Valores Altos	Ene-02
Gasto en Provisiones	Gasto en provisiones por créditos a los hogares (S/ millones)	BCRP	Valores Altos	Dic-02
Deuda Promedio de consumo	Monto de los créditos de consumo dividido por el total de deudores de consumo (S/)	BCRP	Valores Altos	Mar-04
Brecha Crédito a Hogares-Demanda Interna	Diferencia entre el crecimiento de las colocaciones a hogares y el crecimiento de la demanda interna (%)	BCRP	Doble Cola	Dic-02
B. Empresas				
Créditos Vigentes	Monto de los créditos a empresas en situación de vigente (S/ millones)	BCRP	Doble Cola	Ene-02
Cartera Morosa	Monto de los créditos a empresas en situación de vencido, refinanciado, reestructurado o en cobranza judicial (S/ millones)	BCRP	Valores Altos	Ene-02
Ratio de Morosidad	Cartera morosa como porcentaje de la cartera total de créditos a las empresas (%)	BCRP	Valores Altos	Ene-02
Gasto en Provisiones	Gasto en provisiones por créditos a empresas (S/ millones)	BCRP	Valores Altos	Dic-02
Brecha Crédito-PBI	Diferencia entre el crecimiento de las colocaciones totales y el crecimiento del PBI (%)	BCRP	Doble Cola	Ene-03
Rentabilidad				
Margen Financiero	Diferencia entre los ingresos y gastos financieros (S/ millones)	BCRP	Valores Bajos	Dic-02
Gastos Operativos	Gastos administrativos y de personal (S/ millones)	BCRP	Valores Altos	Dic-02
Utilidad Neta	Resultados del ejercicio después de impuestos (S/ millones)	BCRP	Valores Bajos	Dic-02
Solvencia y Liquidez				
Patrimonio Efectivo	Monto del patrimonio efectivo (S/ millones)	BCRP	Valores Bajos	Ene-01
Dependencia del fondeo externo	Equivale a la suma de los adeudados con el exterior más los depósitos de no residentes sobre los pasivos totales (%)	BCRP	Valores Altos	Ene-01
Activos Líquidos-Pasivos de CP	Ratio de los activos líquidos entre las obligaciones de corto plazo (%)	BCRP	Doble Cola	Ene-01
Colocaciones/Depósitos	Ratio del total de colocaciones entre el total de depósitos (%)	BCRP	Doble Cola	Dic-01

ELABORACIÓN: Propia.

los precios de *commodities*. Asimismo, el mapa de calor refleja la evolución de los mercados en el año 2018 caracterizado por un aumento de la aversión al riesgo asociado a las tensiones comerciales entre los

CUADRO 4. Indicadores del mercado monetario

Categoría	Variable	Fuente	Dirección de Vulnerabilidad	Inicio de los datos
Mercado Monetario				
Estímulo monetario	Base Monetaria (Var. % anual)	BCRP	Valores Altos	Ene-01
Spread corporativo	Tasa preferencial corporativa en soles de 90 días - tasa interbancaria	SBS, BCRP	Valores Altos	Mar-06
Activos Líquidos	Activos líquidos de la banca (Var. % anual)	BCRP	Valores Bajos	Feb-02
Spread CD	Tasa CD BCRP - tasa interbancaria	BCRP	Valores Altos	Set-03
Mercado Cambiario				
Volatilidad cambiaria	Volatilidad del tipo de cambio diario en el mes con un GARCH(1,1)	BCRP	Valores Altos	Ene-02
Ganancia cambiaria	Promedio trimestral de Ganancia bancaria/ Activos totales bancarios	BCRP	Valores Altos	Feb-02
Spread en ME	Tasa preferencial corporativa 90 días - tasa LIBOR a 3 meses	SBS, Bloomberg	Valores Altos	Ago-10

ELABORACIÓN: Propia.

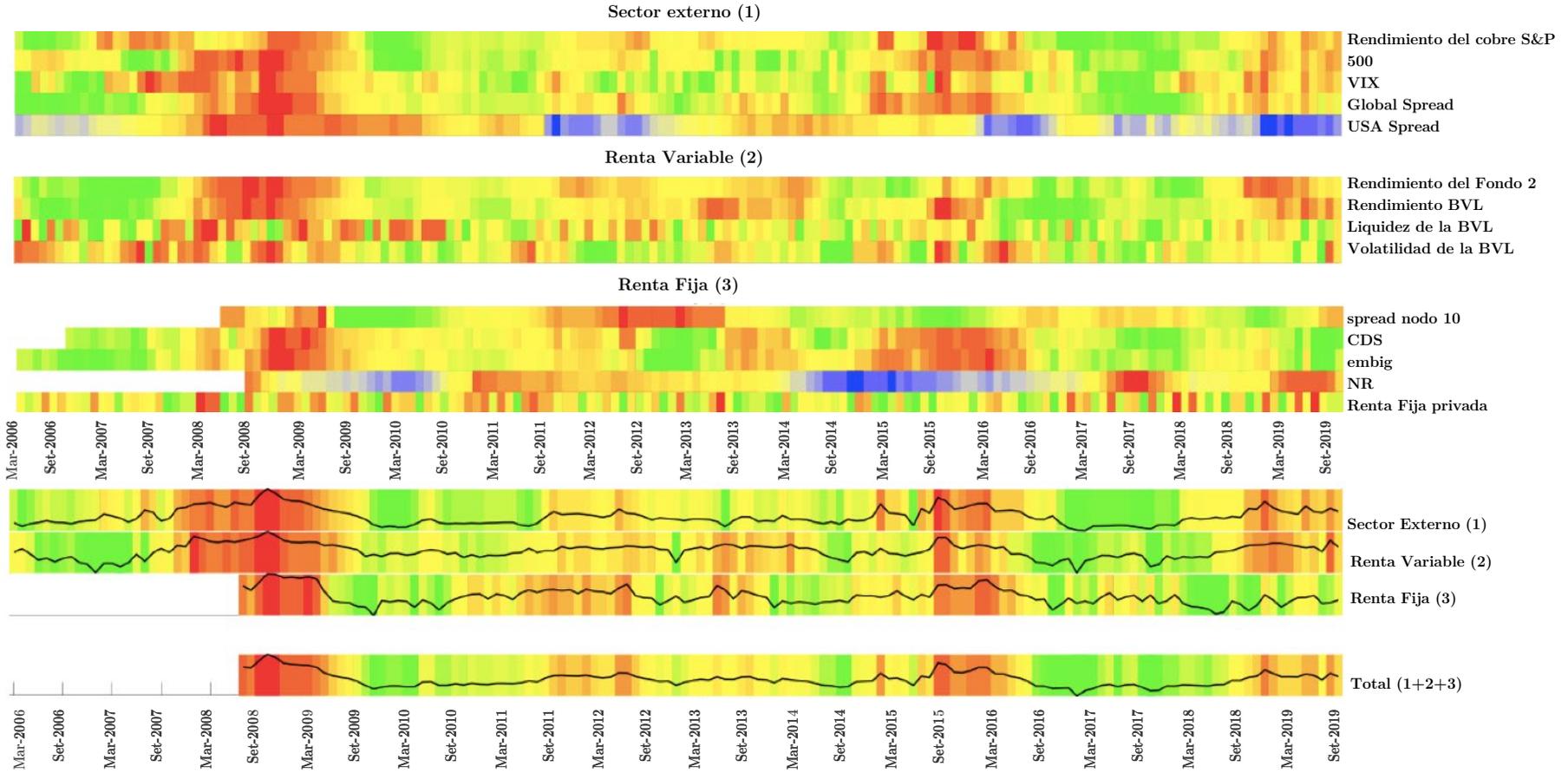
Estados Unidos de América y China. El Gráfico 4 muestra el mapa de calor del mercado de capitales, detallando la evolución de las variables representativas del mercado de capitales y de sus indicadores agregados a través de la escala de colores, la cual identifica claramente la agudeza de este episodio de estrés financiero con respecto al resto de episodios que se registraron posteriormente.

Crisis Financiera 2008

El mapa de calor identifica los episodios de tensión durante el desarrollo de crisis financiera internacional de 2008. Los años previos a esta crisis se caracterizaron por un rápido crecimiento del crédito en la economía estadounidense, especialmente en el segmento *subprime*. Ello, en parte, fue apalancado por la titulación de paquetes de créditos y la creación de derivados, atrayendo flujos aún mayores generando un superciclo de créditos a la vez que experimentaba un alto crecimiento del precio de las viviendas y bajas tasas de interés. El posterior desencadenamiento de la crisis financiera internacional afectó tanto los mercados de renta fija como de renta variable a nivel global de acuerdo a [Caballero y Krishnamurthy \(2009\)](#). Con el mapa de calor se puede identificar dicha evolución y sus efectos en el mercado financiero peruano. Así, se puede observar en el Gráfico 5 que la mayor aversión al riesgo generada por la crisis financiera se captura con la evolución del índice VIX, que mide la volatilidad de las opciones sobre el índice bursátil S&P 500. Además, para capturar el menor apetito de los inversionistas internacionales hacia economías emergentes, se ha utilizado el indicador EMBI, el cual tuvo un salto promedio de 193 puntos básicos entre los años 2008 y 2009.

Por su parte, el superciclo de *commodities* en un contexto de rápido crecimiento de la economía china se reflejó en altas rentabilidades en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) previo al periodo de la crisis. Esto se ilustra en el Gráfico 6 a través de los indicadores de Rendimiento de la BVL y del rendimiento anual del Fondo 2 del portafolio de pensiones. Sin embargo, la caída en las bolsas mundiales y la incertidumbre por el desarrollo de la crisis se reflejaron en fuertes caídas de la rentabilidad de las acciones que cotizaban en la BVL así como en el valor del portafolio de los fondos de pensiones (la rentabilidad real del Fondo 2 registró una tasa de -32 % en el peor momento de las crisis financieras).

GRÁFICO 4. Mapa de calor de las vulnerabilidades en el mercado de capitales (Ventana de 3 años)



Mapa de calor para el mercado financiero peruano

NOTA: El primer panel del gráfico muestra el mapa de calor de las 14 variables consideradas para analizar la situación del mercado de capitales por subcategorías. El segundo bloque muestra el índice agregado por cada subcategoría y el agregado del segmento del mercado de capitales con el método de media aritmética.

ELABORACIÓN: Propia.

Escenarios de tensión financiera posteriores a la crisis 2008

Por su parte el índice agregado de vulnerabilidad en el mercado de capitales refleja condiciones de empeoramiento coincidentes con dos eventos: (i) el “*taper tantrum*” de la FED en el año 2013, luego de anunciarse el fin de su programa de expansión monetaria, que generó un ajuste en la percepción de riesgo por parte de los inversionistas internacionales y volatilidad en los mercados financieros y cambiarios en economías emergentes; y, (ii) temores de desaceleración de la economía china, y la consiguiente caída de los precios de *commodities*, afectando a mercados emergentes expuestos a la evolución de la economía China, lo que se reflejó en incrementos en las primas por riesgo de la deuda pública. No obstante, el incremento de la aversión en estos dos episodios fue menor que en el episodio de crisis. A diferencia de las economías desarrolladas, el episodio de *tapering* se reflejó en la dinámica de los indicadores EMBIG y CDS. Asimismo, se observó menores rendimientos de la BVL y del Fondo 2 del portafolio de pensiones administrado por las AFP, en un contexto de mayor volatilidad cambiaria. Finalmente, entre los años 2015-2016 se observó una caída en los precios de las materias primas en un contexto de menor crecimiento de la economía China. En este sentido el efecto se materializó con correcciones en los retornos de la BVL y alza en el spread de la deuda pública y, en menor medida, en el Rendimiento del Fondo 2.

Tensiones comerciales y volatilidad en los mercados de valores en el año 2018

A inicios del año 2018, el índice S&P 500 alcanzó un récord histórico. No obstante, durante el primer trimestre de 2018, la amenaza de elevación de los aranceles a los productos procedentes de China por parte de Estados Unidos de América se tradujo en incrementos del índice VIX así como en caídas del índice S&P 500. En este contexto el Fondo 2 de las AFP reflejó pérdidas, dada la volatilidad de los mercados globales de renta variable y de renta fija. En términos de mapa de calor, el endurecimiento de las condiciones financieras en el mercado de capitales se reflejó particularmente en los indicadores de rentabilidad del mercado de capitales. Es importante mencionar que poco menos del 50 % de los fondos de pensiones están invertidos en el exterior, por lo que su dinámica está fuertemente ligada a la evolución de índices internacionales como el S&P 500 y Vanguard Balanced Index fund (Gráfico 7).

4.2. SISTEMA FINANCIERO

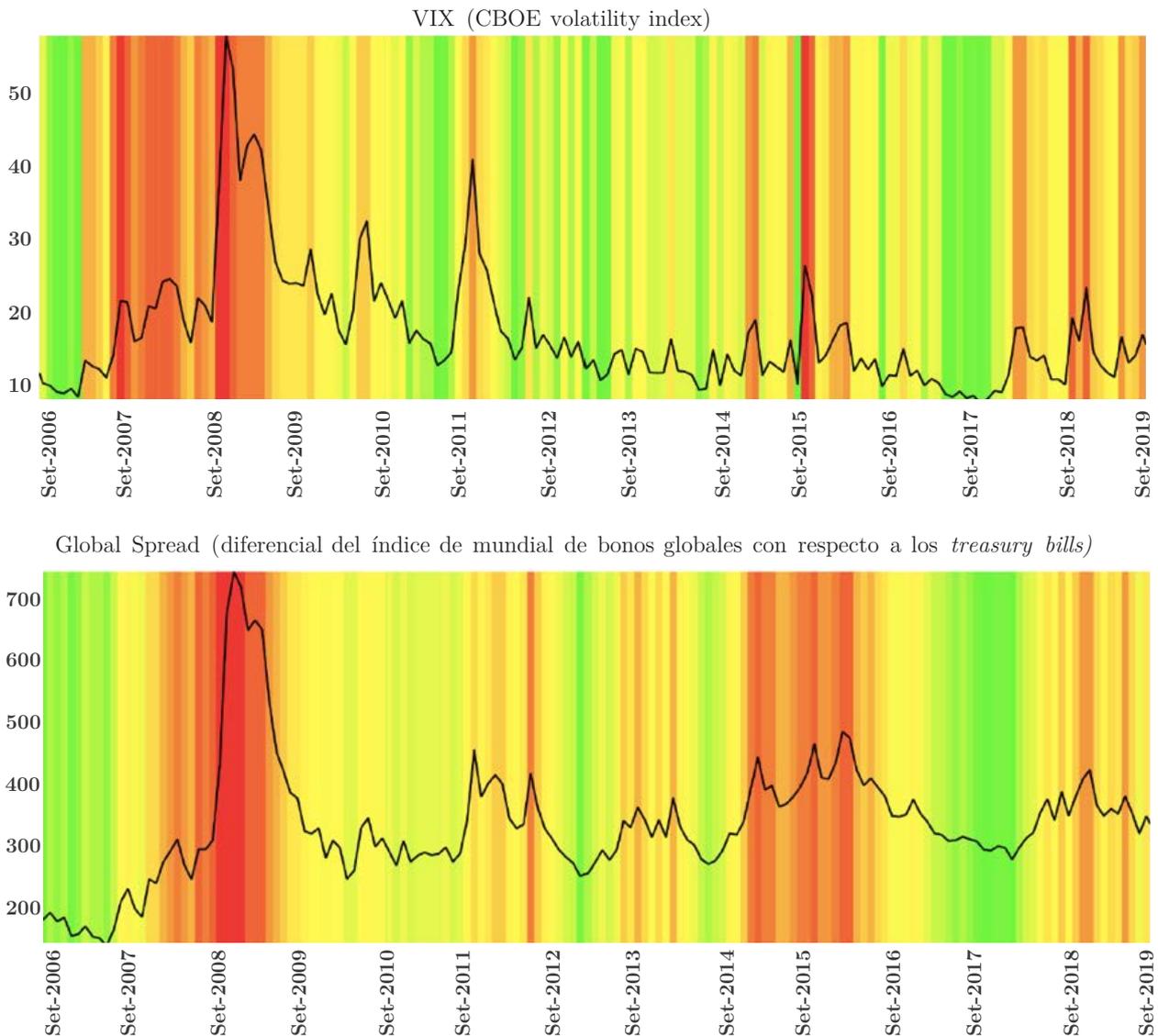
Considerando las variables del sistema financiero en el mapa de calor Gráfico 10, se aprecia tres episodios de estrés financiero, la crisis financiera internacional, la desaceleración económica asociada a un menor crecimiento de China y la caída de los precios de *commodities* y, en menor medida, el episodio reciente asociado a las tensiones comerciales entre China y EE.UU. Se procede a continuación a detallar cómo evolucionaron los indicadores del sistema financiero durante estos episodios.

Crisis Financiera 2008

Los años previos a la crisis financiera internacional del año 2008 se caracterizaron por un rápido crecimiento del crédito en la economía peruana. Luego de la crisis, la cartera morosa se incrementó en 30 % anual en línea con la abrupta desaceleración de la actividad económica doméstica, lo que ocasionó un incremento en el gasto de provisiones. Como medida correctiva, las entidades financieras reaccionaron ante tal escenario ajustando sus criterios de selección y otorgamiento de crédito. Muestra de ello es la rápida reducción de la deuda promedio de crédito de consumo. De este modo, durante la crisis financiera, los créditos a los hogares y a las empresas se desaceleraron, aunque los indicadores de calidad de cartera continuaron deteriorándose hacia fines de 2009 como se muestra en el Gráfico 8.

En esta situación, el incremento del margen financiero durante el periodo de crisis (Gráfico 9) se debió

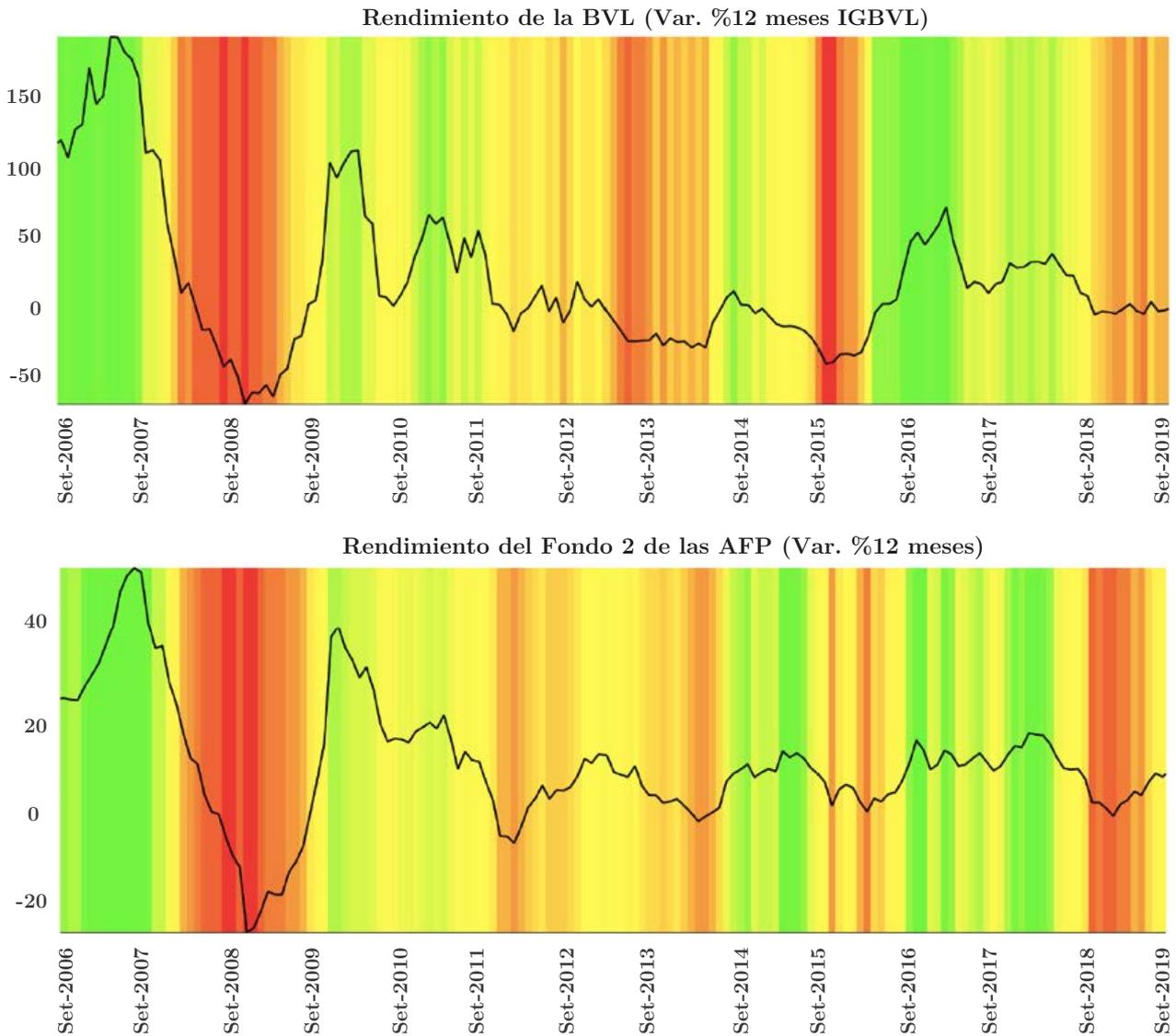
GRÁFICO 5. Radiografía de los indicadores de aversión al riesgo



ELABORACIÓN: Propia.

al incremento de las ganancias por operaciones de compra y venta de monedas con el público en el mercado *spot*. Además, las entidades financieras optaron por no renovar sus líneas de crédito con bancos del exterior, dada la menor demanda de créditos y el aumento de los excedentes de liquidez, especialmente en moneda extranjera. Sin embargo, el gasto operativo se incrementó como reflejó de los esfuerzos adoptados por las entidades para contener el aumento de la morosidad mediante la contratación de personal más capacitado para reforzar sus áreas de negocios y recuperación de cartera. Posterior a la crisis, el crecimiento del margen financiero disminuyó debido al menor nivel de créditos otorgados y la utilidad neta disminuyó cerca de 10% en el año 2009. Por su parte, la liquidez y la solvencia se vieron moderadamente estresadas durante la crisis, lo que se refleja principalmente en el menor grado de crecimiento del patrimonio efectivo y un ratio colocaciones/depositos cercano al 100% (Gráfico 11). No obstante, los activos líquidos acumulados por las entidades en el periodo anterior a la crisis sirvieron para cumplir con las obligaciones de corto plazo del periodo, mientras que los excedentes de patrimonio efectivo de las entidades sirvieron como *buffer* prudencial para afrontar con mejor solvencia los escenarios macroeconómicos adversos.

GRÁFICO 6. Radiografía de los indicadores de rentabilidad

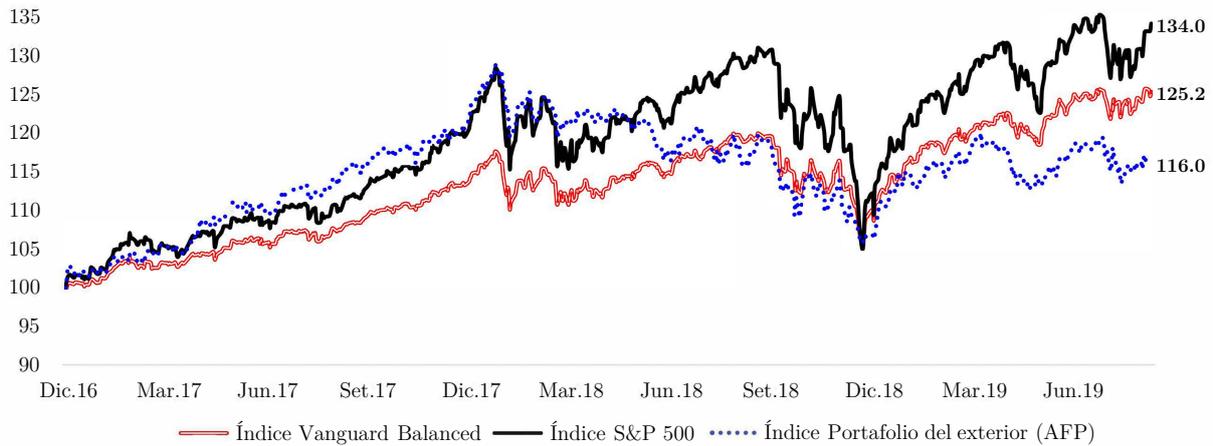


ELABORACIÓN: Propia.

Desaceleración del año 2016

Luego de la crisis financiera internacional, el sistema financiero peruano registró condiciones de estabilidad hasta la actualidad, exceptuando los meses **comprendidos entre febrero y diciembre del año 2016**. Durante este periodo, se registró un menor crecimiento de los créditos a los hogares y a las empresas, debido a la desaceleración del crecimiento económico de los años previos. Adicionalmente, la calidad de cartera de los créditos a los hogares se deterioró, principalmente la cartera de las tarjetas de crédito de los bancos especializados en el segmento de consumo, la cual registró mayores niveles de morosidad que el resto de segmentos de crédito. Tanto el menor crecimiento de los créditos como el mayor gasto en provisiones (sobre todo en los créditos de hogares) afectaron al margen financiero y, por tanto, a la generación de utilidades.

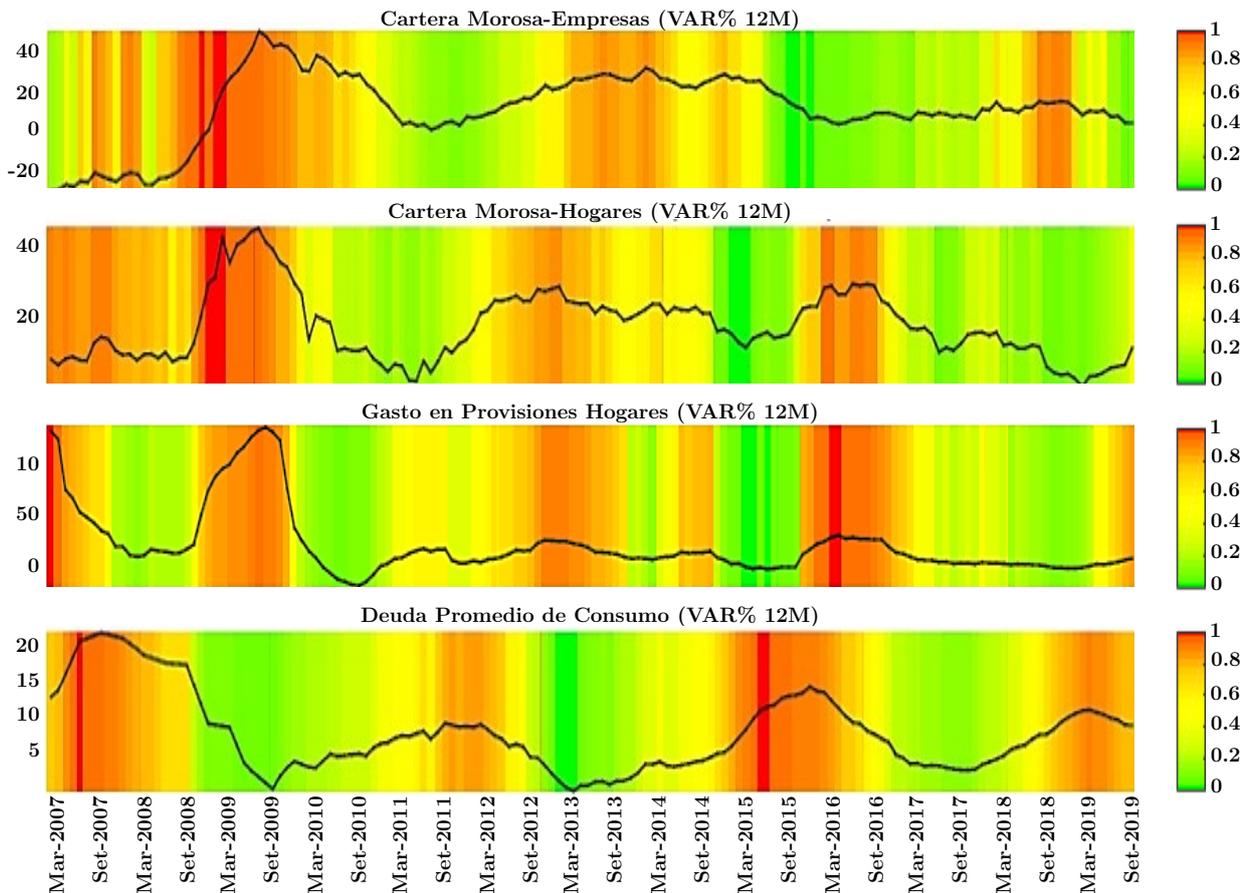
GRÁFICO 7. Rentabilidad acumulada de los valores del exterior de las AFP vs índices (Dic-16=US\$100)



FUENTE: Bloomberg, SBS.

ELABORACIÓN: Propia.

GRÁFICO 8. Indicadores de calidad e intermediación del sistema financiero

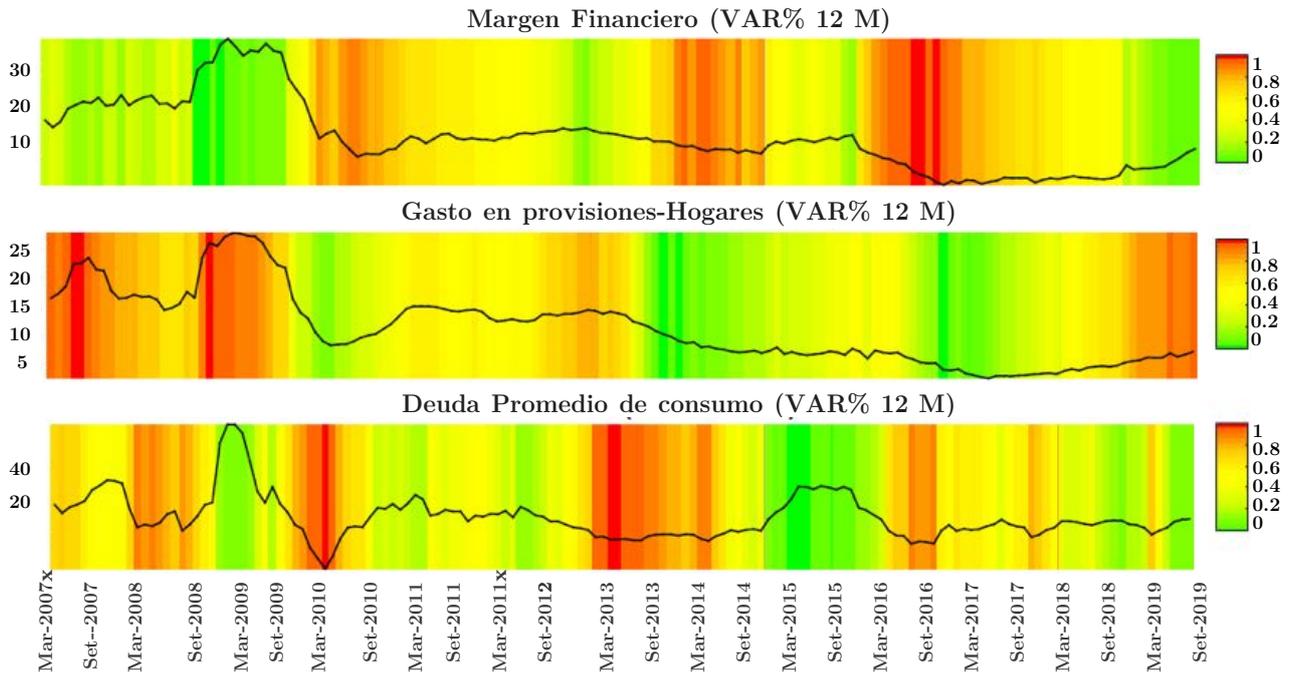


ELABORACIÓN: Propia.

Tensiones comerciales en el año 2018

Durante el año 2018, las condiciones de riesgo en el sistema financiero muestran condiciones de estabilidad pese a la incertidumbre de las tensiones comerciales entre las dos principales economías del mundo. Se

GRÁFICO 9. Indicadores de rentabilidad y gestión del sistema financiero

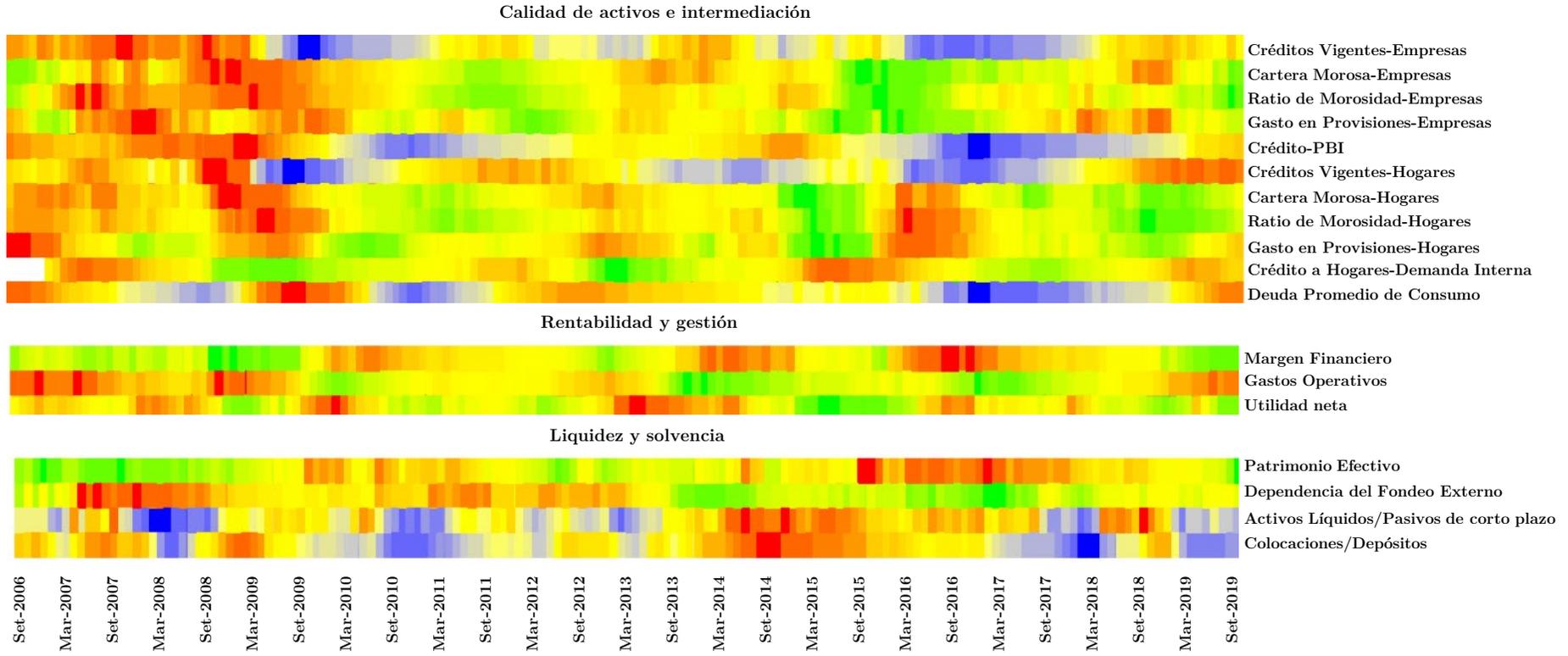


ELABORACIÓN: Propia.

observa aumentos significativos en los créditos de los hogares. En particular los créditos de consumo lideran la expansión de las colocaciones, en línea con la recuperación de la demanda interna y de los indicadores de salario y empleo registrada durante el año 2018. Por su parte, el crecimiento de los créditos a los hogares se ha visto acompañado de una adecuada gestión del riesgo de crédito. Ello se refleja en la evolución favorable de los indicadores de calidad de cartera. No obstante, la deuda promedio de consumo viene creciendo desde el último trimestre de 2018.

El crecimiento de los ingresos por intermediación financiera, así como el menor gasto en provisiones, favoreció la rentabilidad del sistema financiero. Además, los gastos operativos están dirigidos a la mejora de los procesos y gestión del riesgo, lo cual permitirá a las entidades mejorar su selección de clientes y afrontar posibles eventos adversos en el futuro.

GRÁFICO 10. Mapa de calor de las vulnerabilidades en el sistema financiero (Ventana de 3 años)

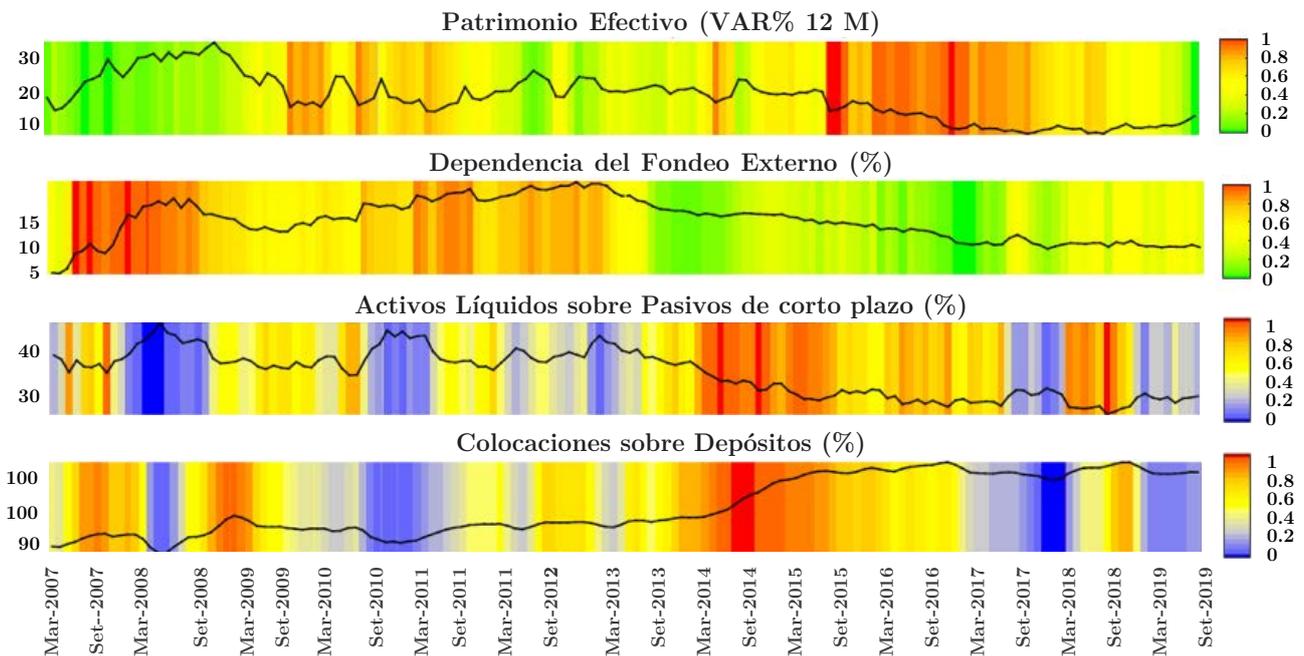


Mapa de calor para el mercado financiero peruano

NOTA: El primer panel del gráfico muestra el mapa de calor de los 18 indicadores considerados para analizar la situación del sistema financiero por subcategorías. El segundo bloque muestra el índice agregado por cada subcategoría y el agregado del sistema financiero con el método de media aritmética.

ELABORACIÓN: Propia.

GRÁFICO 11. Indicadores de liquidez y solvencia del sistema financiero



ELABORACIÓN: Propia.

4.3. MERCADO MONETARIO Y CAMBIARIO

El Gráfico 12 muestra el mapa de calor para el Mercado Monetario, en el cual se puede caracterizar algunos episodios relacionados a las tensiones financieras en dicho mercado. Por ejemplo, durante la etapa previa a la crisis financiera internacional, se presentó un significativo aumento de los ingresos de capital del exterior y a la vez se incrementó la preferencia por la moneda nacional, provocando una importante expansión de la liquidez bancaria y la apreciación del Sol. Ante esto, el BCRP implementó medidas para atenuar la volatilidad cambiaria y evitar una expansión excesiva del crédito mediante políticas de regulación de encaje. En setiembre de 2008, la política monetaria del BCRP estuvo orientada a que el sistema financiero mantuviera su liquidez ante la materialización de la crisis financiera internacional¹⁰. Por ello, permitió que el flujo de crédito vaya a la par con el crecimiento económico para atenuar los efectos de la crisis. Por ejemplo, entre setiembre y diciembre de 2008, el BCRP inyectó liquidez por S/ 26, 363 millones, destacando la secuencia de disminuciones de la tasa de encaje en moneda nacional y extranjera. Por ejemplo, el encaje marginal en soles se redujo de 25 % a 6.5 %; el encaje marginal en dólares lo hizo de 49 % a 30 %; y el encaje a los depósitos en soles de las entidades financieras no residentes pasó de 120 % a 35 %. Además, los adeudados con el exterior de las entidades financieras a plazos mayores de dos años fueron exonerados de encaje. Estos eventos se reflejaron en el mapa de calor del Gráfico 12, específicamente en la tonalidad roja del indicador de estímulo monetario (crecimiento de la base monetaria) y en la mejora del indicador de liquidez de la banca (tonalidad verde). En el Gráfico 13 se presenta la evolución de la liquidez entre el año 2005 y marzo de 2019, identificándose episodios de estrés de liquidez en la banca.

Por su parte, en el año 2010, a raíz de las medidas de estímulo monetario en los países desarrollados,

¹⁰ Reporte de Estabilidad Financiera (noviembre de 2009).

se observó importantes influjos de capitales hacia la economía peruana. Ante ello el BCRP optó por un retiro del estímulo monetario implementado años atrás al incrementar la tasa de referencia de 1.25 % a 3 % en diciembre de ese año, y se incrementó el encaje en moneda nacional y extranjera.

Otro episodio que se puede identificar en este mercado es el asociado al “*taper tantrum*” de la FED que generó a partir de la segunda mitad del año 2013 un incremento en la volatilidad en los mercados financieros. Adicionalmente, en el año 2014 se experimentó un proceso de sustitución de créditos hacia los denominados en soles. En dicho año, los créditos en moneda nacional se expandieron en 18.2 %, mientras que los de moneda extranjera se contrajeron en -0.1 %. Sin embargo, la preferencia por depósitos en dólares aumentó, reduciendo las fuentes de financiamiento para cubrir los créditos en soles. Por ello, el BCRP realizó cortes sucesivos a la tasa de encaje en moneda nacional en el año 2014, comenzando en 15 % al inicio del año y terminando en 9.5 %, con el fin de satisfacer la demanda de crédito en moneda doméstica. A ello se añade los recursos en moneda nacional inyectados al sistema mediante las operaciones de reporte de monedas para contribuir con el proceso de desdolarización del crédito.

5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

5.1. HORIZONTE DE ESTANDARIZACIÓN

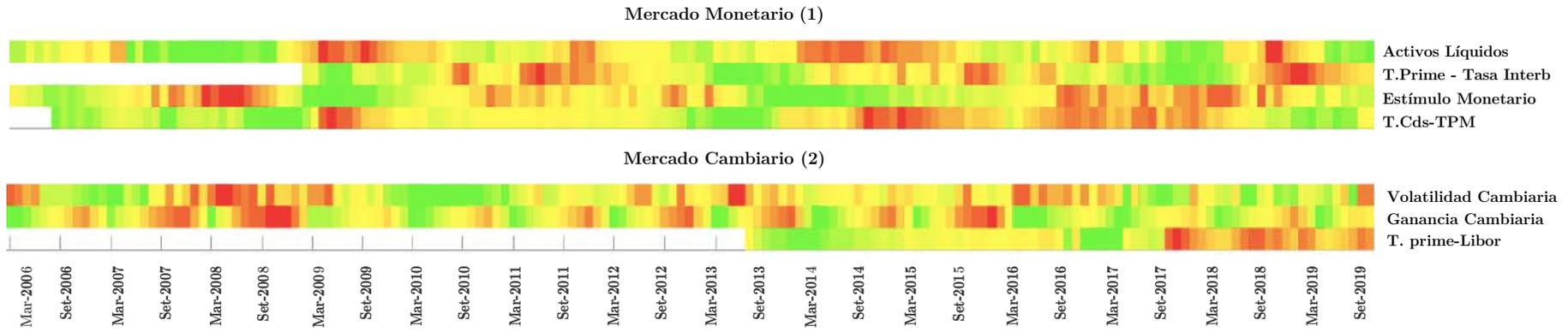
En esta sección se evalúa cómo cambia el mapa de calor tomando en cuenta horizontes temporales alternativos (2, 4 y 5 años) para el cálculo las variables estandarizadas (los resultados se muestran en los Apéndices A, B y C) con respecto a los mapas de calor base con una ventana móvil de 3 años para los mercados financieros (Gráfico 4, Gráfico 10 y Gráfico 12). Una reducción en la ventana móvil para la estandarización de las variables no genera cambios significativos. Sin embargo, a medida que se reduce el horizonte móvil se generaría una mayor volatilidad en el mapa de calor, resaltando episodios de estrés de menor relevancia. Por su parte, cuando se extiende la ventana de análisis, el mapa de calor resultante tiende a caracterizar los mismos episodios de estrés financieros identificados con el horizonte a 3 años, aunque se pierde una mayor cantidad de datos (menores grados de libertad).

5.2. MÉTODOS DE AGREGACIÓN ALTERNATIVOS

Adicional a la agregación utilizada en este documento (media aritmética), se realizó las agregaciones por media cuadrática y por componentes principales, con el fin de comparar y medir la robustez del mapa de calor propuesto. Los resultados se muestran en el Apéndice D. En el caso de la agregación a través de la media cuadrática, esta tiende a generar una mayor volatilidad en relación al método del promedio simple. Asimismo, se pueden observar diversos momentos de inestabilidad con las ventanas móviles. Por tanto, el método de agregación con media aritmética refleja los episodios de riesgo de forma más clara.

Por su parte, la agregación por medio de componentes principales requiere todos los datos de las series de cada categoría para realizar el análisis. No obstante, se puede observar transiciones más suaves en el indicador agregado. Por tanto, los periodos de riesgo pueden ser identificados de manera similar al método de media aritmética.

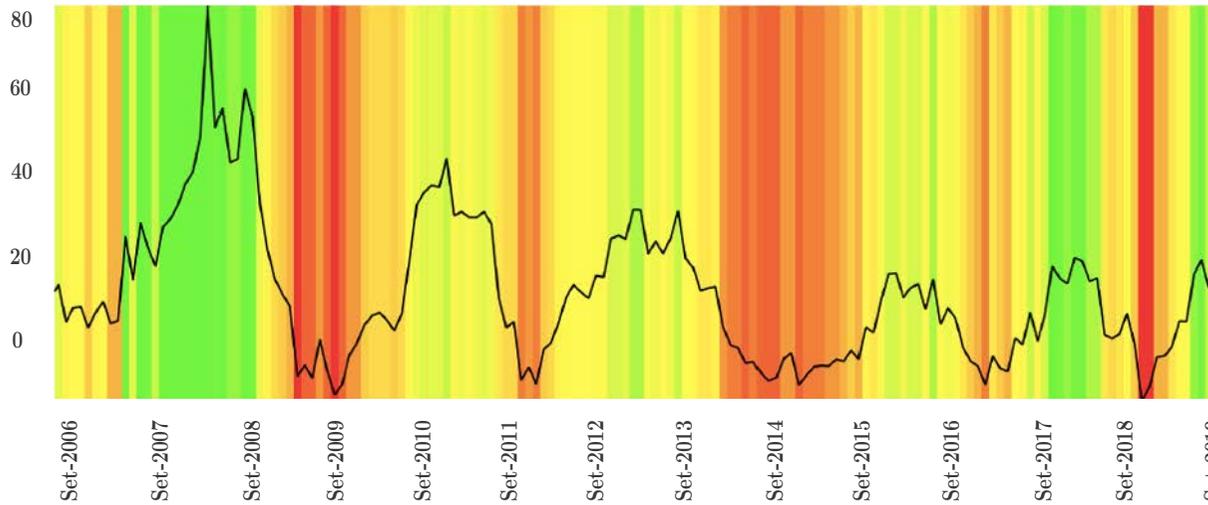
GRÁFICO 12. Mapa de calor de las vulnerabilidades en el mercado monetario (Ventana de 3 años)



NOTA: El gráfico muestra el mapa de calor de los 7 indicadores considerados para analizar la situación del mercado monetario por subcategorías.

ELABORACIÓN: Propia.

GRÁFICO 13. Radiografía de los activos líquidos de la banca (var. % 12 meses)



ELABORACIÓN: Propia.

6. CONCLUSIONES

Un reto importante para el hacedor de política es identificar adecuadamente episodios de estrés financiero en base a la mayor información disponible con la finalidad de tomar acciones de política de manera anticipada y efectiva. Sin embargo, la gran cantidad de fuentes de información de los distintos segmentos del mercado financiero dificulta la tarea de análisis y podría alargar el proceso de toma de decisiones sobre acciones de política necesarias para mitigar los riesgos a la estabilidad financiera. En ese sentido, el mapa de calor propuesto para el mercado financiero peruano constituye una herramienta útil para la identificación de los riesgos a la estabilidad financiera. En particular, el mapa de calor permite identificar episodios de estrés financiero en los tres segmentos del mercado financiero peruano: (i) mercado de capitales, (ii) sistema financiero y (iii) mercado monetario. Tomando como base las mejores prácticas metodológicas propuestas por la literatura y las realizadas por entidades oficiales, este documento elabora un mapa de calor que permite caracterizar episodios de estrés financiero. Por ejemplo, la crisis financiera internacional del año 2008 se reflejó en desfavorables indicadores de rentabilidad para los valores de renta fija y de renta variable en el mercado de capitales doméstico, un crecimiento excesivo en los indicadores de aversión al riesgo y menores niveles de rentabilidad del sistema financiero peruano. También el mapa de calor captura los episodios asociados a la volatilidad de los distintos segmentos del mercado financiero asociadas a los temores de desaceleración de la economía China y a las tensiones comerciales del año 2018.

Es importante destacar que el mapa de calor muestra que las situaciones de estrés no siempre son causadas por los mismos factores, lo cual pone en evidencia la naturaleza cambiante de los riesgos financieros, lo que hace necesario el monitoreo continuo de los distintos segmentos del mercado financiero peruano. Por ejemplo, los episodios de tensiones comerciales en el año 2018 afectaron particularmente los retornos de activos de renta variable, mientras que en ese periodo el Sistema Financiero se mantuvo relativamente estable. Finalmente, el mapa de calor propuesto muestra robustez a los cambios de ventana y de método de agregación. En tal sentido, el mapa de calor podría incluirse dentro del conjunto de herramientas para los hacedores de política con el fin de monitorear los riesgos financieros.

REFERENCIAS

- Aikman, D., Kiley, M., Lee, S. J., Palumbo, M. G. y M. Warusawitharana (2017), “Mapping heat in the US financial system”, *Journal of Banking & Finance*, 81, 36-64.
- Arbatli, E. C. y R. M. Johansen (2017), “A Heatmap for Monitoring Systemic Risk in Norway”, *Norges Bank Staff Memo*, 10-2017.
- Caballero, R. J. y A. Krishnamurthy (2009), “Global imbalances and financial fragility”, *American Economic Review*, 99(2), 584-88.
- Drehmann, M., Borio, C. E. y K. Tsatsaronis (2012), “Characterising the financial cycle: don’t lose sight of the medium term!”, *Bank for International Settlements*, Working Paper 2012-380.
- McLaughlin, J., Minson, A., Parolin, E. y N. Palmer (2018), “The OFR Financial System Vulnerabilities Monitor”, *Office of Financial Research*, Working Paper 2018-01.
- Zevallos, M. y C. del Carpio (2015), “Metal Returns, Stock Returns and Stock Market Volatility”, *Revista Economía, Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú*, 38(75), 101-122.

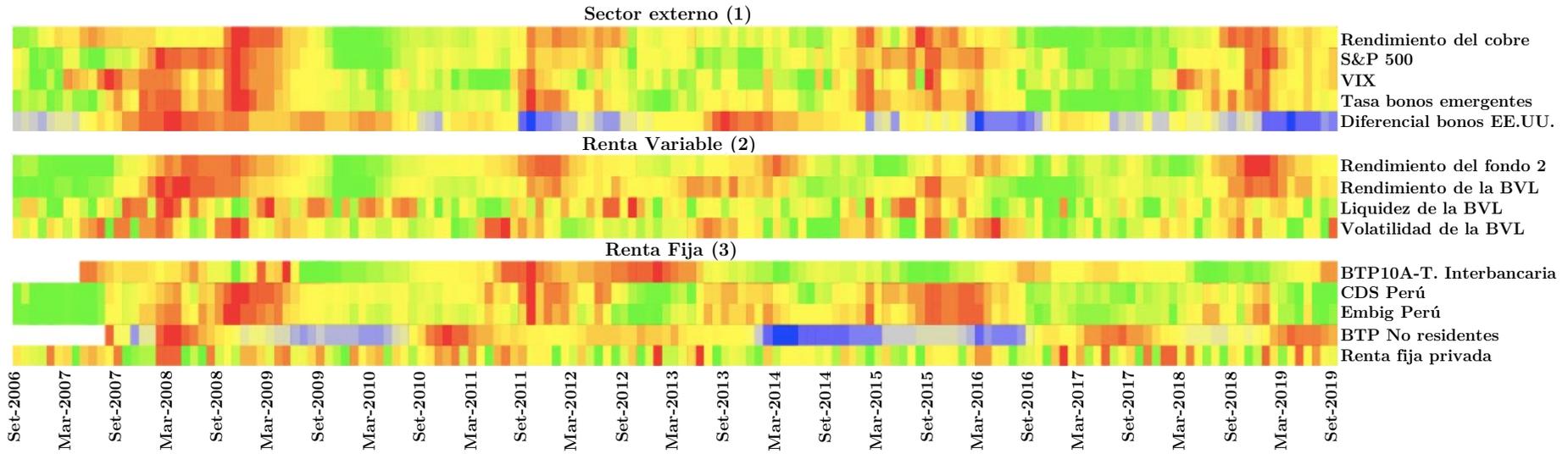
Zevallos, M., Villarreal, F., del Carpio, C. y O. Abbara (2017), “Precio internacional de los metales y riesgo de mercado en la Bolsa de Valores de Lima”, *Revista Economía, Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú*, 40(79), 87-104.

APÉNDICES

A. SENSIBILIDAD DEL MAPA DE CALOR A CAMBIOS EN LA VENTANA EN EL MERCADO DE CAPITALES

A.1. MAPA DE CALOR DEL MERCADO DE CAPITALES (VENTANA DE 2 AÑOS)

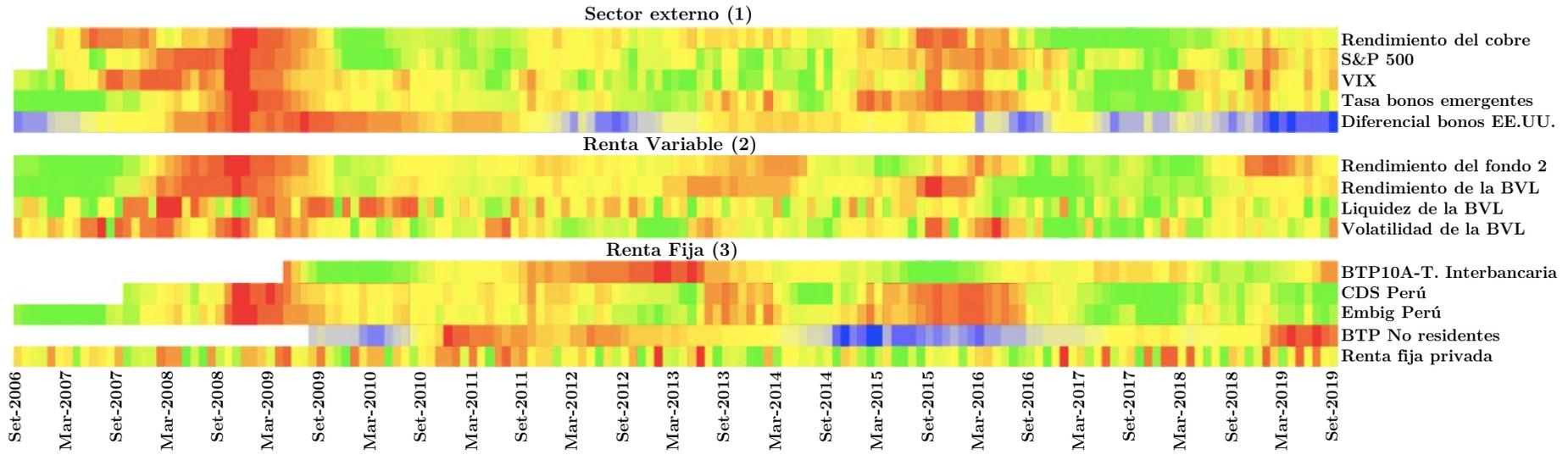
GRÁFICO 14. *Mapa de calor del mercado de capitales (Ventana de 2 años)*



ELABORACIÓN: Propia.

A.2. MAPA DE CALOR DEL MERCADO DE CAPITALES (VENTANA DE 4 AÑOS)

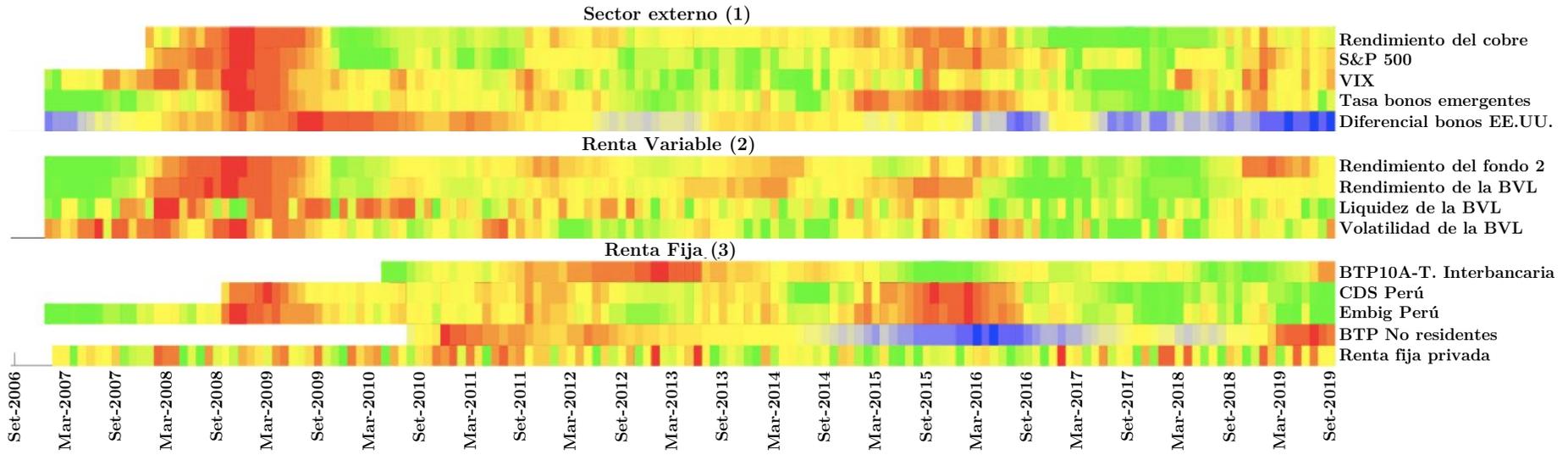
GRÁFICO 15. *Mapa de calor del mercado de capitales (Ventana de 4 años)*



ELABORACIÓN: Propia.

A.3. MAPA DE CALOR DEL MERCADO DE CAPITALES (VENTANA DE 5 AÑOS)

GRÁFICO 16. *Mapa de calor del mercado de capitales (Ventana de 5 años)*

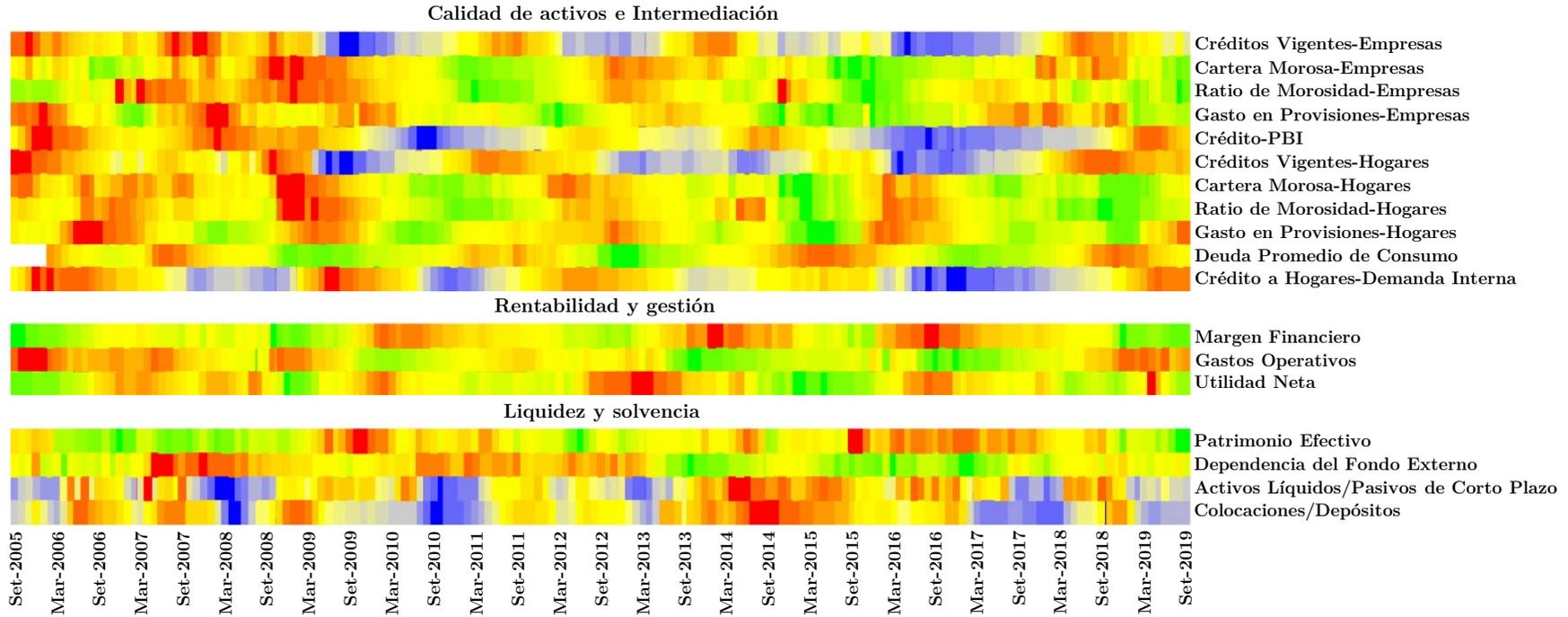


ELABORACIÓN: Propia.

B. SENSIBILIDAD DEL MAPA DE CALOR A CAMBIOS EN LA VENTANA EN EL SISTEMA FINANCIERO

B.1. MAPA DE CALOR DEL MERCADO DE CAPITALES DEL SISTEMA FINANCIERO (VENTANA DE 2 AÑOS)

GRÁFICO 17. *Mapa de calor del mercado de capitales del sistema financiero (Ventana de 2 años)*

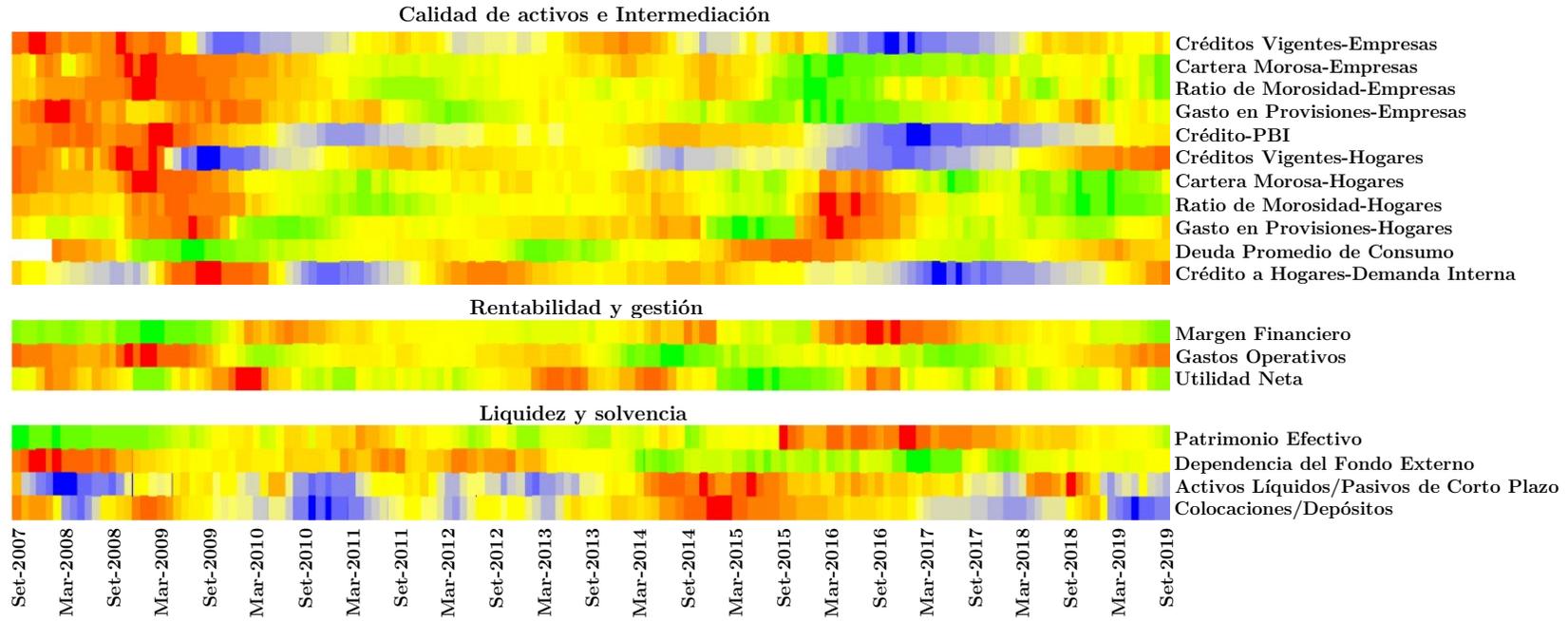


Mapa de calor para el mercado financiero peruano

ELABORACIÓN: Propia.

B.2. MAPA DE CALOR DEL MERCADO DE CAPITALES DEL SISTEMA FINANCIERO (VENTANA DE 4 AÑOS)

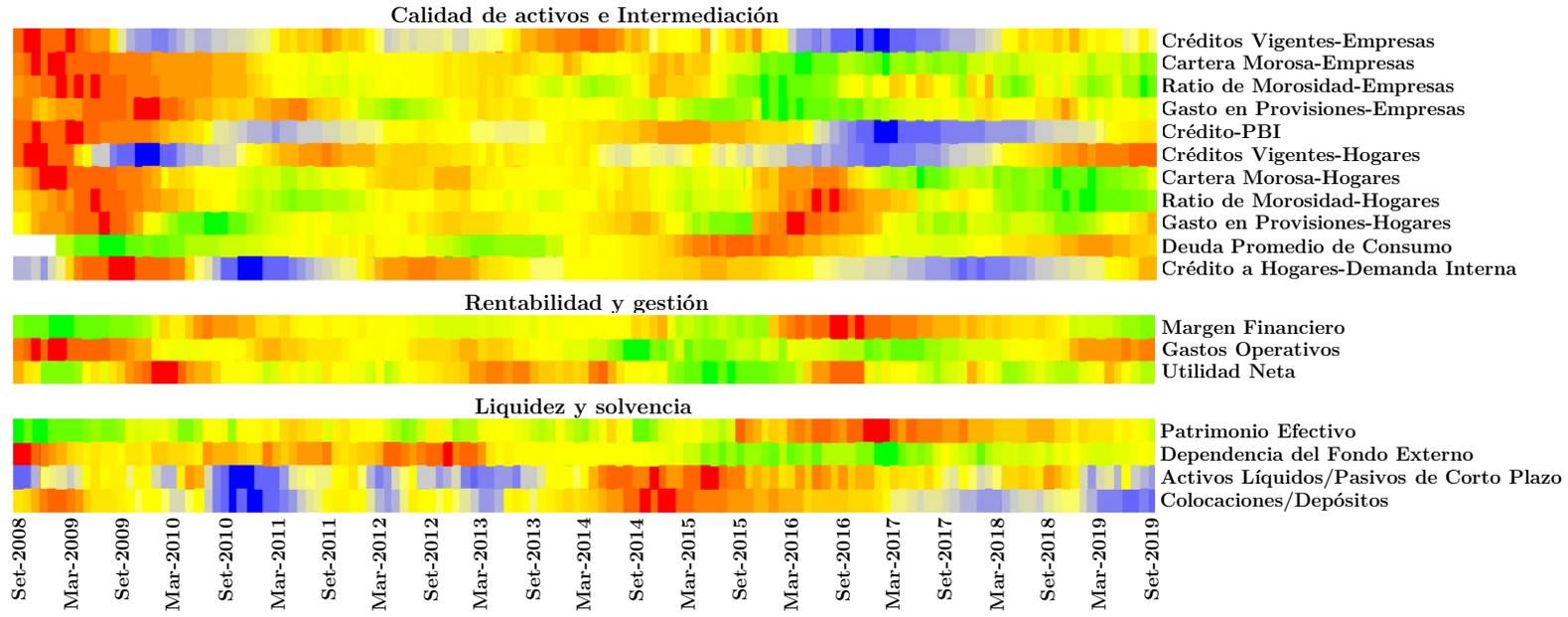
GRÁFICO 18. *Mapa de calor del mercado de capitales del sistema financiero (Ventana de 4 años)*



ELABORACIÓN: Propia.

B.3. MAPA DE CALOR DEL MERCADO DE CAPITALES DEL SISTEMA FINANCIERO (VENTANA DE 5 AÑOS)

GRÁFICO 19. *Mapa de calor del mercado de capitales del sistema financiero (Ventana de 5 años)*

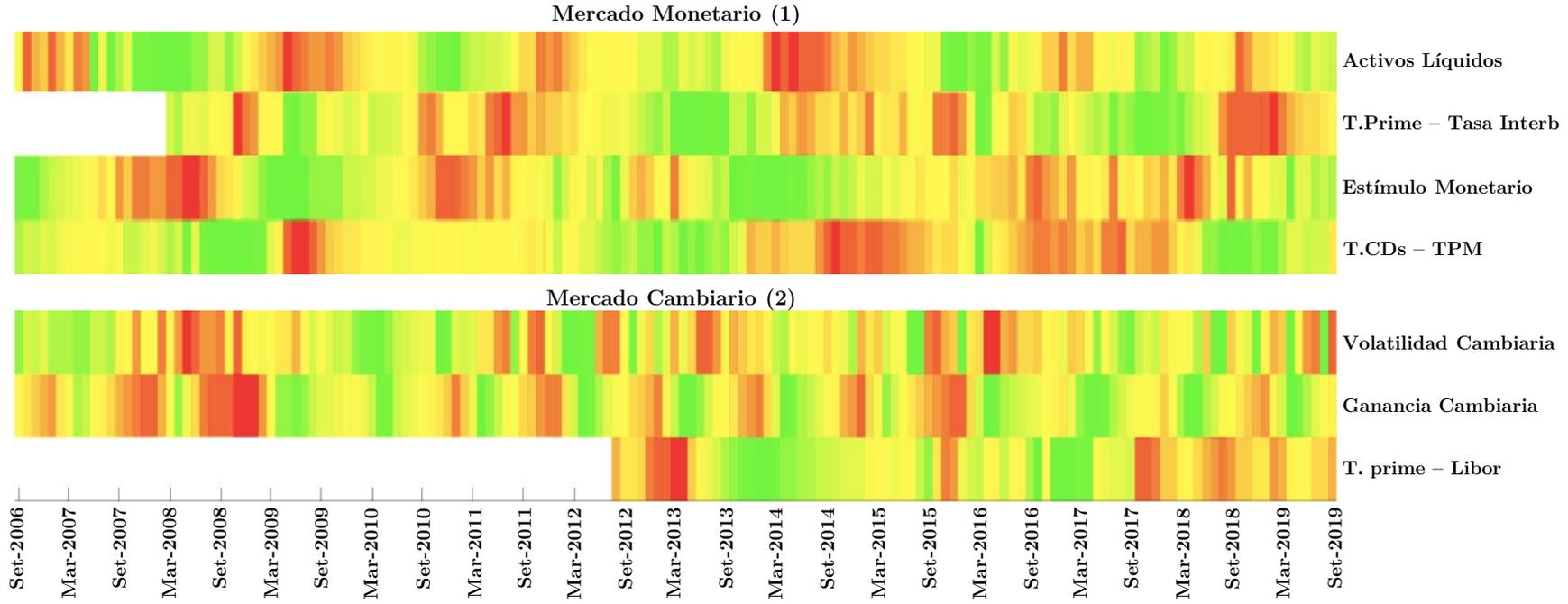


ELABORACIÓN: Propia.

C. SENSIBILIDAD DEL MAPA DE CALOR DEL MERCADO MONETARIO A CAMBIOS EN LA VENTANA

C.1. MAPA DE CALOR DEL MERCADO MONETARIO (VENTANA DE 2 AÑOS)

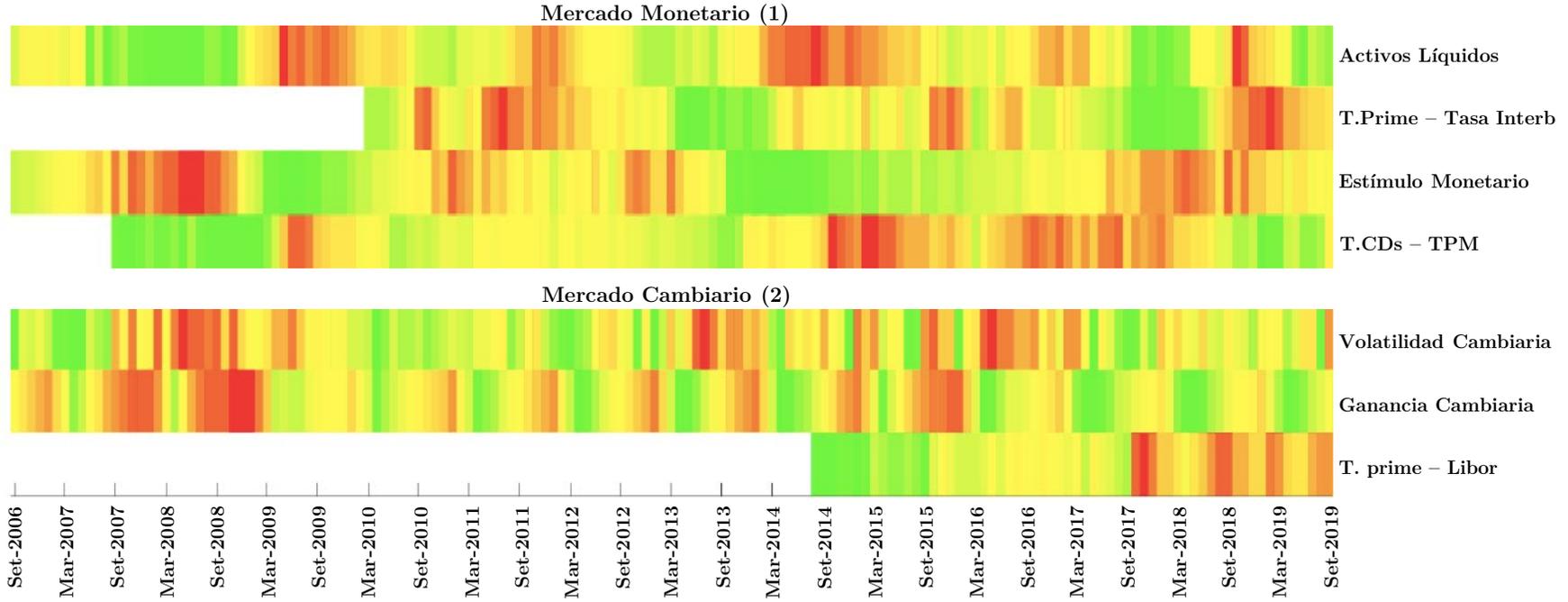
GRÁFICO 20. Mapa de calor del mercado monetario (Ventana de 2 años)



ELABORACIÓN: Propia.

C.2. MAPA DE CALOR DEL MERCADO MONETARIO (VENTANA DE 4 AÑOS)

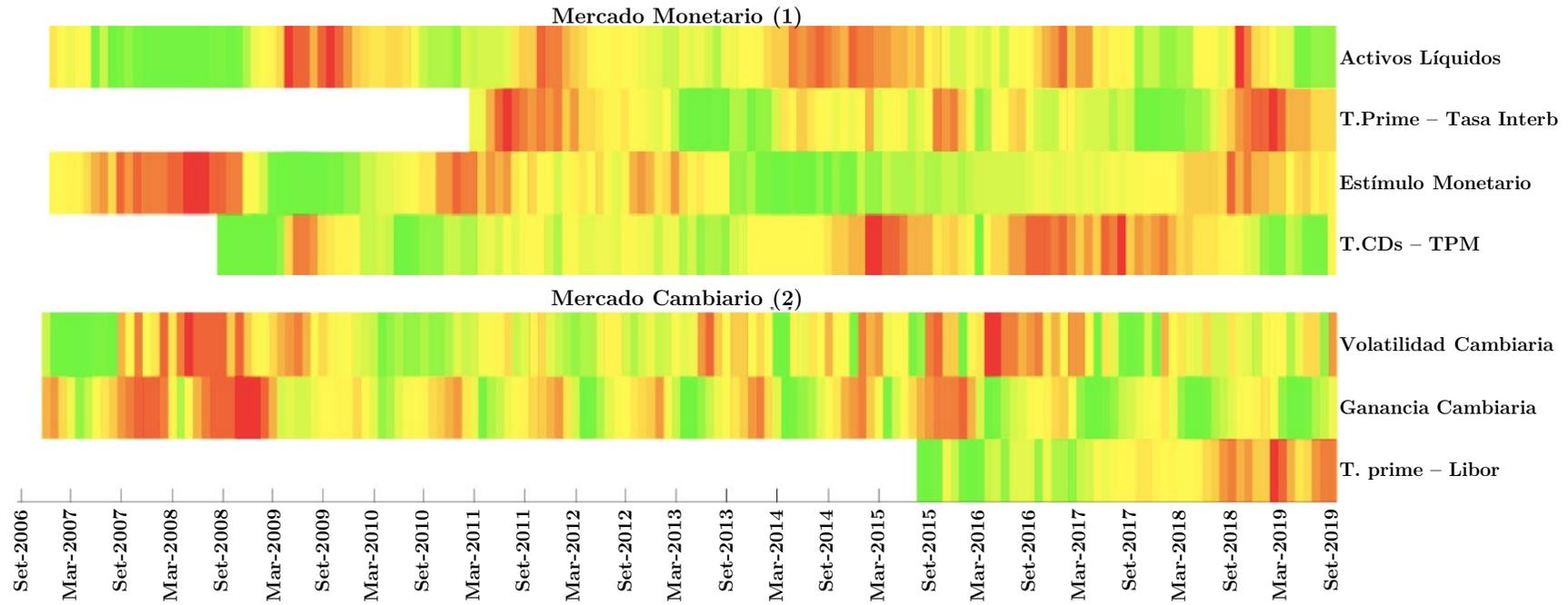
GRÁFICO 21. Mapa de calor del mercado monetario (Ventana de 4 años)



ELABORACIÓN: Propia.

C.3. MAPA DE CALOR DEL MERCADO MONETARIO (VENTANA DE 5 AÑOS)

GRÁFICO 22. Mapa de calor del mercado monetario (Ventana de 5 años)

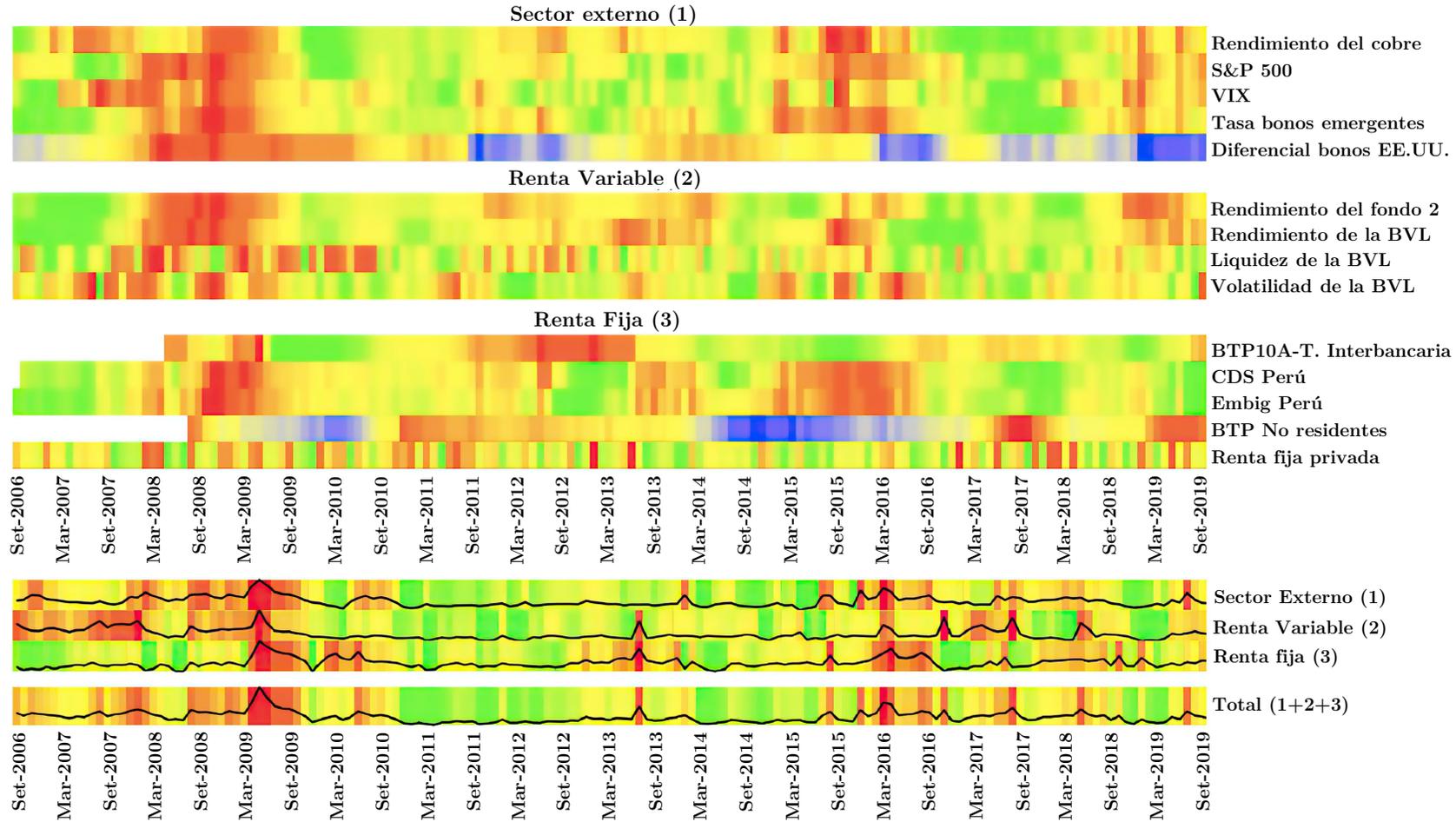


ELABORACIÓN: Propia.

D. SENSIBILIDAD DE LOS MAPAS DE CALOR A LOS MÉTODOS DE AGREGACIÓN

D.1. RADIOGRAFÍA DEL MERCADO DE CAPITALES (VENTANA DE 3 AÑOS))

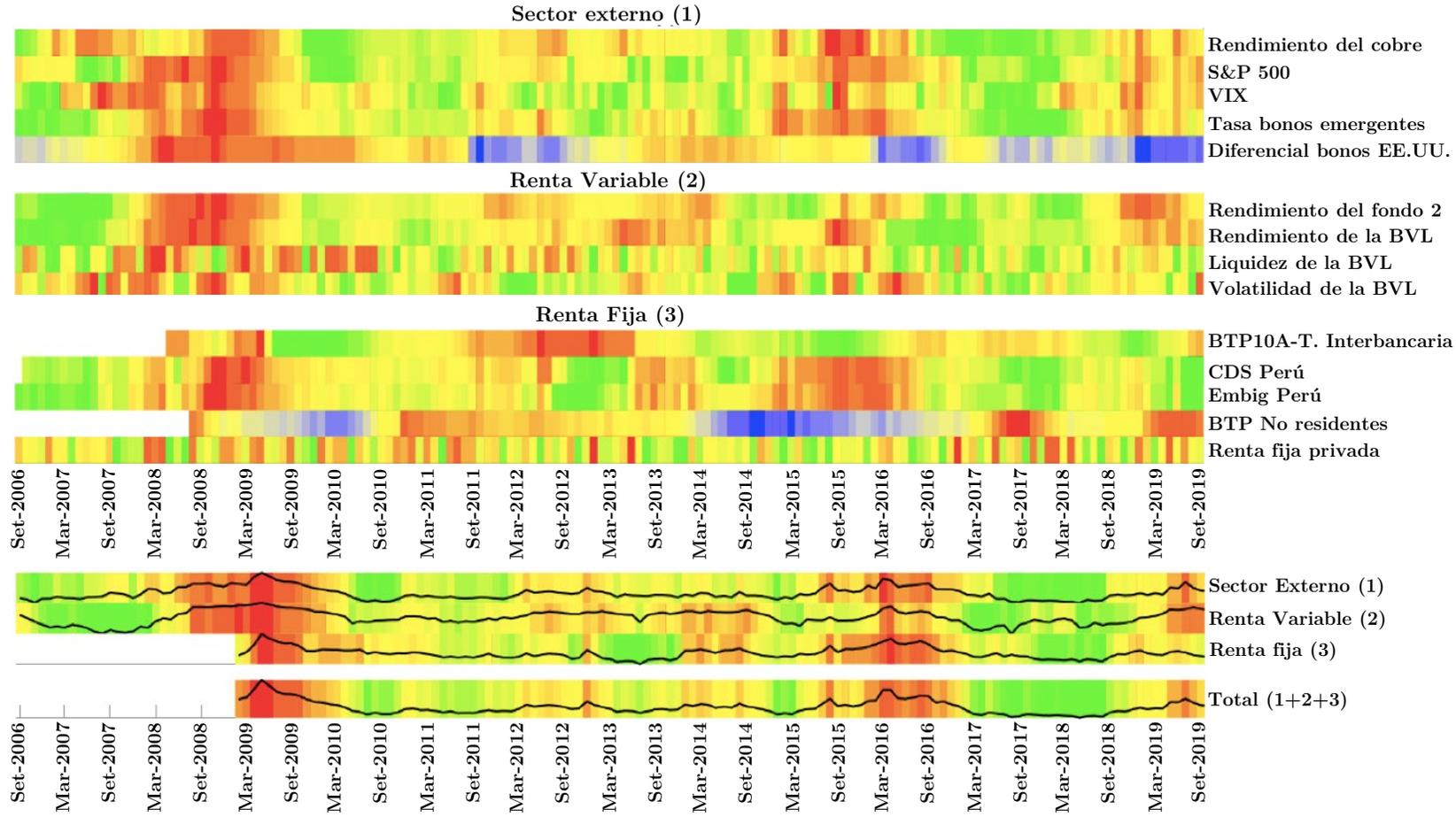
GRÁFICO 23. Media cuadrática



ELABORACIÓN: Propia.

D.2. RADIOGRAFÍA DEL MERCADO DE CAPITALES (VENTANA DE 3 AÑOS)

GRÁFICO 24. Componentes principales



ELABORACIÓN: Propia.



Bono Demográfico, Productividad y Crecimiento Económico

MARIO HUARANCCA Y RENZO CASTELLARES*

Este documento analiza la relación entre los cambios en la estructura demográfica del Perú y el crecimiento del PBI, tanto per cápita como por trabajador. Se encuentra que el factor demográfico contribuyó con 0.4 puntos porcentuales (p.p.) al crecimiento anual del PBI per cápita en el periodo 2000-2019. Además, un incremento de 5 p.p. entre las tasas de participación del grupo de 30-39 años de edad hacia el grupo de 40-54 años incrementaría en 10 por ciento el producto por trabajador, dada su acumulación de experiencia. Para el periodo 2010-2020, el cambio en la estructura etaria de la fuerza laboral habría contribuido anualmente con 0.04 p.p. adicionales al crecimiento de la productividad laboral. Con esto, la contribución global de los cambios demográficos al PBI per cápita, vía el impacto directo del factor demográfico y su aporte a la productividad laboral, habría sido de 0.24 p.p. por año en el periodo 2010-2020, y sería de 0.13 p.p. en el periodo 2020-2030. Finalmente, las condiciones en las que el Perú recibe el bono demográfico podrían ser mejores, si se las compara con la de los países desarrollados que ya se vieron favorecidos por dicho cambio demográfico. Así, resulta prioritario implementar reformas estructurales que mejoren dichas condiciones y que permitan un mejor aprovechamiento del bono demográfico.

Palabras Clave : Bono demográfico, PBI per cápita, Productividad laboral
Clasificación JEL : J11, Q56

Los cambios en la estructura demográfica del país son evidentes y los mecanismos por los cuales afecta a la economía son diversos. La transición demográfica, y específicamente, el envejecimiento de la población y las reducciones en la tasa de natalidad, traen consigo una disminución en la fuerza laboral y un incremento en la población dependiente, lo cual conlleva además a presiones presupuestales en sectores como salud y pensiones.

En este contexto, esta investigación analiza el impacto de los cambios en la estructura demográfica sobre la actividad económica (PBI per cápita y por trabajador). En particular, se analizan los determinantes del crecimiento poblacional y cómo estos influyen en la estructura etaria del país. Adicionalmente,

* Huarancca: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: mario.huarancca@bcrp.gob.pe) y Castellares: Banco Central de Reserva del Perú (correo electrónico: renzo.castellares@bcrp.gob.pe).

utilizando información de más de 120 países, se calcula el aporte demográfico en el PBI per cápita y se estima el impacto del cambio en la estructura etaria de la fuerza laboral sobre el PBI por trabajador. Finalmente, se comparan los principales indicadores económicos del Perú con los reportados por ciertos países desarrollados de la OECD que experimentaron, 35 años atrás, el bono demográfico, definido como el periodo donde la población en edad de trabajar supera a la población dependiente (niños y ancianos).

Entre los principales resultados se destaca que, Perú se encuentra atravesando un periodo de bono demográfico que resulta beneficioso para la actividad económica del país. Así, el crecimiento del factor demográfico contribuyó, anualmente, en alrededor de 0.3 puntos porcentuales (p.p.) en el crecimiento del PBI per cápita del Perú en los últimos 60 años. Siendo este aporte heterogéneo según periodo de análisis y dependiente de la estructura etaria de la población. Además, se estima que el cambio en la estructura etaria de la fuerza laboral habría contribuido anualmente con 0.04 p.p. adicionales al crecimiento de la productividad laboral. Finalmente, los beneficios del cambio demográfico se verían limitados por las condiciones socioeconómicas con las que el Perú habría recibido el bono demográfico.

Diversos autores han analizado la relación entre los cambios demográficos e indicadores económicos. Al respecto, [Aiyar y otros \(2016\)](#) señalan que incrementos en la tasa de dependencia tienen impactos negativos sobre el crecimiento del PBI per cápita. Los autores resaltan que una menor población económicamente activa para el mercado laboral, manteniendo una población fija, generaría una menor producción. Con ello, el PBI per cápita se reduciría a medida que aumenta la tasa de dependencia. Por su parte, [Fry y Mason \(1982\)](#) sostienen que tasas elevadas de dependencia demográfica se traducen en presiones financieras hacia los gobiernos y hogares, reduciendo así la capacidad de ahorro a nivel agregado y potencialmente el stock de capital.

Por otro lado, [Prskawetz y otros \(2007\)](#) encuentran una relación robusta y estable entre los cambios en la distribución etaria y el crecimiento económico. Los autores señalan que las personas de 30 a 49 años impulsan el proceso de absorción de nueva tecnología como resultado de una educación más actualizada respecto a la fuerza laboral mayor. Asimismo, destacan que cambios en la proporción de trabajadores de 50 a 64 años generan un aumento en el crecimiento económico como resultado de su mayor experiencia e incrementos del ahorro nacional. En esa misma línea, [Feyrer \(2007\)](#) muestra una correlación fuerte y significativa entre los cambios demográficos de la fuerza laboral y la tasa de crecimiento de la productividad.

El documento se encuentra estructurado de la siguiente manera: las secciones 1 y 2 estudian el impacto del bono demográfico sobre el PBI per cápita y por trabajador, respectivamente. En la sección 3 se analiza las condiciones en las cuales los países de la OECD se beneficiaron de la transición demográfica. Finalmente, en la sección 4 se resumen las principales conclusiones.

1. IMPACTO DEL BONO DEMOGRÁFICO SOBRE INDICADORES ECONÓMICOS

La transición demográfica, definida como el movimiento de la estructura etaria de la población hacia edades mayores, es un acontecimiento inminente para el caso del Perú. Los indicadores demográficos evidencian disminuciones en las tasas de natalidad y mortalidad infantil, así como incrementos en la esperanza de vida. De esta manera, este contexto conduciría, *ceteris paribus*, a una población envejecida dentro de 30 años.

La tasa de crecimiento natural de la población, definida como la diferencia entre nacimientos y defunciones, muestra una reducción durante los últimos años. Así, en el periodo 1950-1955, el crecimiento natural fue de 220 mil personas en cada año, luego de transcurridos 40 años (1990-1995) esta cifra alcanzó un máximo de 516 mil debido a la reducción en la tasa de mortalidad infantil. Sin embargo, desde el

periodo 2015-2020, el crecimiento natural se habría reducido como consecuencia de la disminución en las tasas de natalidad.

CUADRO 1. Perú: Indicadores demográficos según quinquenios, 1950-2030

Indicadores	1950-1955	1970-1975	1990-1995	2015-2020	2025-2030
Fecundidad					
Tasa bruta de natalidad (por cien hab.)	4.8	4.1	2.9	1.8	1.5
Tasa global de fecundidad	7.0	6.0	3.6	2.3	2.1
Mortalidad					
Tasa bruta de mortalidad (por cien hab.)	2.2	1.2	0.7	0.6	0.7
Esperanza de vida al nacer (años)	44.1	56.2	67.6	76.5	77.8
Tasa de mortalidad infantil (por cien nacidos vivos)	15.9	10.4	5.0	1.3	1.2
Crecimiento natural					
Crecimiento anual (en miles)	220	410	516	393	313
Tasa de crecimiento natural (por cien hab.)	2.6	2.8	2.2	1.3	0.9
Tasa de migración neta (por cien)	-0.04	-0.13	-0.33	0.47	-0.07
Crecimiento total					
Crecimiento anual (en miles)	217	393	442	533	288
Tasa de crecimiento total (por cien hab.)	2.6	2.7	1.9	1.7	0.8

FUENTE: INEI-Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población Nacional, 1950-2070 (Boletín de Análisis Demográfico N°38).

1.1. APOORTE AL CRECIMIENTO DEL PBI PER CÁPITA

Bloom y otros (2010) plantean una identidad para descomponer la tasa de crecimiento del PBI per cápita a través de: *i*) la productividad laboral; *ii*) la tasa de ocupación, es decir, la división entre la Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y la Población en Edad de Trabajar (PET); y *iii*) la participación efectiva de la PET en la población total (factor demográfico). Formalmente, los autores parten de la siguiente identidad:

$$\frac{Y}{N} = \frac{Y}{L} \cdot \frac{L}{T} \cdot \frac{T}{N} \quad (1)$$

Donde, Y es el PBI real, N es la población total, L es la PEA Ocupada y T es la PET definida como la población de 15 a 64 años. Al tomar logaritmos y diferenciar la ecuación con respecto al tiempo, se obtiene la descomposición de la tasa de crecimiento del PBI per cápita.

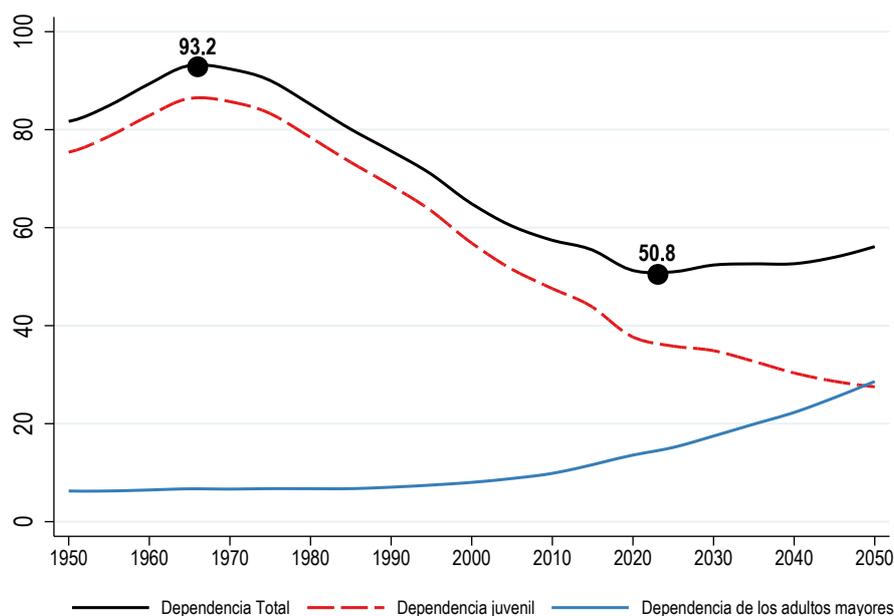
$$y = \ln \frac{Y}{N}; a = \ln \frac{Y}{L}; t = \ln \frac{L}{T}; \rho = \ln \frac{T}{N} \quad (2)$$

$$\dot{y} = \dot{a} + \dot{i} + \dot{\rho} \quad (3)$$

El factor demográfico, ρ , el cual es equivalente a la inversa de la tasa de dependencia, captura el impacto de los cambios en la estructura etaria de toda la población sobre el crecimiento del producto por persona. Si el factor demográfico decrece, implicaría que la población activa para el mercado laboral se estaría reduciendo, por ejemplo, como consecuencia del envejecimiento de la población.

El Gráfico 1 muestra la evolución de la tasa de dependencia (línea continua oscura) en base a la última proyección poblacional del INEI. Se aprecia que después de alcanzar un máximo de 93.2 entre 1966 y 1970, cuando por cada persona activa para el mercado laboral existía un dependiente, la tasa de dependencia ha estado disminuyendo, o de manera equivalente, el factor demográfico, ρ , aumentando. A partir de dicho periodo, la tasa de dependencia disminuyó y se espera que alcance un mínimo de 50.8 por ciento en 2023, para luego incrementarse y llegar a un nivel de 56.1 por ciento en 2050¹. En ese sentido, de acuerdo a la definición de CEPAL², el Perú se encontraría en la etapa de bono demográfico desde 1999.

GRÁFICO 1. Perú: Evolución de las Tasas de Dependencia, 1950-2050



FUENTE: INEI – Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población Nacional, por Año Calendario y Edad Simple, 1950-2050 (Boletín de Análisis Demográfico N° 24).

NOTA: La dependencia juvenil se define como el ratio entre la población menor o igual de 14 años sobre la población de 15 a 64 años. Asimismo, la dependencia de los adultos mayores se define como la división entre la población mayor o igual a 65 años entre la población de 15 a 64 años.

Bajo esta metodología, los resultados muestran que el componente demográfico tuvo un aporte positivo en el crecimiento promedio anual del PBI per cápita, aunque variante según los distintos periodos de tiempo.

¹ De acuerdo a cifras del INEI, la tasa de dependencia total alcanza su mínimo (50.8 por ciento) en el año 2023. Por su parte, según cifras de Naciones Unidas (Revisión 2017), Perú alcanzaría una tasa de dependencia mínima alrededor de 2030.

² El bono demográfico, de acuerdo a Saad y otros (2012), comprende todo el periodo de disminución de la relación de dependencia más la etapa en que esta relación empieza a subir pero todavía se mantiene en niveles favorables, por debajo de las dos personas dependientes por cada tres en edad activa.

Al respecto, durante el periodo 1960-1979, el Perú presentó altas tasas de fecundidad (en promedio, 5 hijos por mujer) lo que ocasionó elevadas tasas de dependencia demográfica (proporción de personas menores de 14 años o mayores 64 años sobre la población en edad de trabajar, 14 a 64 años) y con ello aportes limitados (0.1 puntos porcentuales) al crecimiento del PBI per cápita (ver Cuadro 2).

En periodos posteriores, el aporte demográfico se elevó como consecuencia del incremento en la población activa para el mercado laboral. Por ejemplo, el aporte demográfico contrarrestó el crecimiento negativo en la productividad laboral durante el periodo 1980-1999.

Asimismo, las reducciones en las tasas de mortalidad e incrementos en la esperanza de vida habrían reducido, en neto, la contribución del factor demográfico a 0.4 puntos al crecimiento del PBI per cápita en el periodo 2000-2019 (0.6 puntos en 2000-2010 y 0.2 puntos en 2011-2019). Esto significó que cerca del 10 por ciento del crecimiento de dicho periodo esté explicado por la transición demográfica.

Finalmente, debe precisarse que la productividad laboral fue el factor determinante para el crecimiento del PBI per cápita. Así, para los periodos 1960-1979 y 2000-2019, la productividad explicó más del 80 por ciento del crecimiento del producto por persona en el Perú.

CUADRO 2. Perú: Descomposición de la tasa de crecimiento del PBI per cápita, 1960-2029

Variables	1960-1979	1980-1999	2000-2019	2020-2029*
Crecimiento del PBI per cápita (\dot{y})	2.6	1.1	4.6	1.8
Crecimiento de la Productividad Laboral (\dot{a})	2.9	-0.5	3.6	1.2
Crecimiento de la Tasa de Participación efectiva (\dot{i})	-0.4	1.0	0.6	0.5
Crecimiento del Factor Demográfico ($\dot{\rho}$)	0.1	0.6	0.4	0.1

(*) Proyección. Se asume (supuestos propios) para los años 2021 y 2022 un crecimiento del PBI de 10.5 y 4.2 por ciento (cifras cercanas a los reportados en el Reporte de Inflación de setiembre de 2020 del BCRP), respectivamente, seguidos de un crecimiento de 3.8 por ciento hacia 2029. Asimismo, se utiliza las proyecciones poblacionales de Naciones Unidas, la cual contempla un crecimiento de la PET de 1.1 por ciento, mientras que la población total aumentaría en 1.0 por ciento durante la próxima década. Respecto a la PEA Ocupada, se emplea las proyecciones de la OIT, la cual estima una tasa de ocupación de 76.2 en promedio para el siguiente decenio.

FUENTE: Naciones Unidas, Penn World Tables 9.0 y Conference Board.

De acuerdo a la metodología descrita, es posible conocer los motores del crecimiento del PBI per cápita de las distintas economías del mundo. Así, para los países integrantes de la Alianza del Pacífico, el crecimiento del producto por trabajador fue el principal determinante de crecimiento del PBI per cápita, mientras que el factor demográfico tuvo menores contribuciones. En países como Chile, Colombia y México, el factor demográfico se elevó en periodos posteriores a la década de los 80s. Al igual que Perú, la disminución en las tasas de dependencia y mejoras en indicadores demográficos contribuyeron a elevar, a partir de dicha fecha, el aporte del factor demográfico en el PBI per cápita. Otro punto a destacar es que los aportes del factor demográfico contrarrestaron los crecimientos negativos de la productividad laboral en países como Colombia y México en el periodo 1980-1999 (ver Cuadro 3).

Por su parte, países de la OECD presentan leves aportes del factor demográfico hasta finales del siglo XX. Posterior a ello, los países desarrollados reportan aportes negativos de este factor. De esta manera, el factor demográfico en países como Francia, Italia y España, restó, como mínimo, alrededor de -0.2 puntos al crecimiento promedio anual del PBI per cápita en el periodo 2000-2019. Se destaca que, el aporte negativo del factor demográfico es consistente con el crecimiento negativo de la Población en Edad de Trabajar. Por ejemplo, países como Francia, Italia y España presentaron reducciones en su PET a partir

del 2010, donde la PET decreció 0.5 por ciento en promedio.

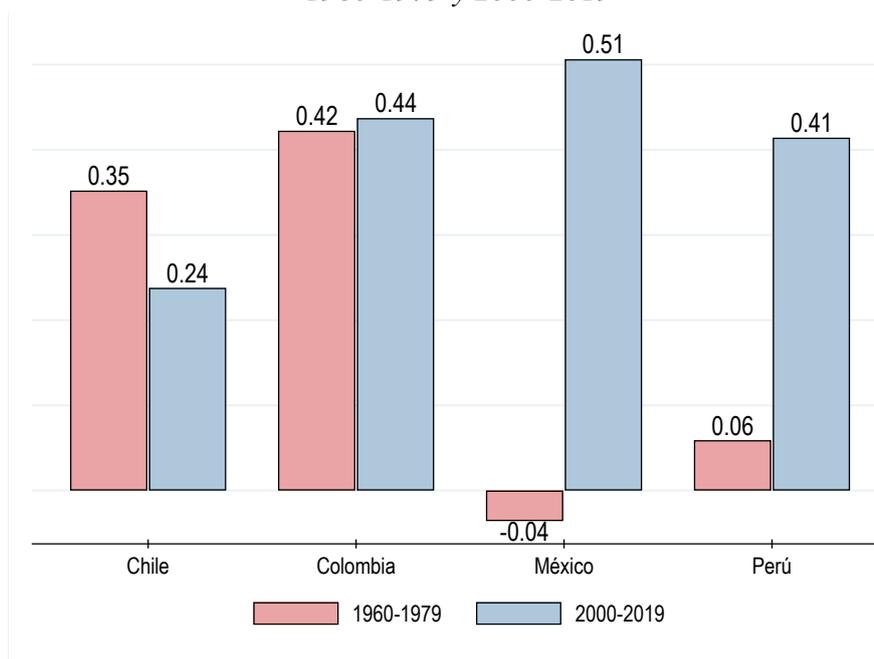
CUADRO 3. Descomposición de la tasa de crecimiento del PBI per cápita según países seleccionados, 1960-2019

País	Crecimiento del PBI per cápita (\dot{y})	Crecimiento de la Productividad Laboral (\dot{a})	Crecimiento de la Tasa de Participación Efectiva (\dot{i})	Crecimiento del Factor Demográfico ($\dot{\rho}$)
Perú				
1960-1979	2.6	2.9	-0.4	0.1
1980-1999	1.1	-0.5	1.0	0.6
2000-2019	4.6	3.6	0.6	0.4
Chile				
1960-1979	1.7	2.3	-1.0	0.4
1980-1999	2.3	1.0	0.8	0.4
2000-2019	4.0	2.6	1.2	0.2
Colombia				
1960-1979	3.5	2.9	-0.2	0.4
1980-1999	0.0	-0.9	0.2	0.7
2000-2019	3.5	2.0	1.1	0.4
México				
1960-1979	3.4	2.5	1.0	0.0
1980-1999	0.2	-1.2	0.5	0.9
2000-2019	2.0	1.4	0.2	0.5
España				
1960-1979	5.1	6.0	-0.8	-0.1
1980-1999	2.7	2.1	0.2	0.4
2000-2019	2.1	1.7	0.6	-0.2
Francia				
1960-1979	4.3	4.6	-0.4	0.1
1980-2000	1.4	1.5	-0.2	0.1
2000-2019	1.6	1.5	0.3	-0.3
Italia				
1960-1979	5.2	5.8	-0.5	-0.1
1980-1999	2.6	2.4	-0.1	0.3
2000-2019	0.8	0.5	0.7	-0.4

FUENTE: Naciones Unidas, Penn World Tables 9.0 y Conference Board.

Entre los países del Alianza del Pacífico, México, Colombia y Perú son los países donde el factor demográfico incrementó su participación en el crecimiento del PBI per cápita entre 1960 y 2019 (ver Gráfico 2). Por su parte, Chile experimentó reducciones en la contribución demográfica sobre su PBI por habitante. Por ejemplo, el factor demográfico pasó de explicar el 23.5 por ciento del crecimiento del PBI per cápita chileno en 1960-1979 a solo 5.0 por ciento en 2000-2019.

GRÁFICO 2. Alianza del Pacífico: Contribución del factor demográfico al crecimiento del PBI per cápita, 1960-1979 y 2000-2019



FUENTE: Naciones Unidas, Penn World Tables 9.0 y Conference Board.

El aporte del factor demográfico también depende de la transición en la estructura etaria que posee un determinado país o región. Por ejemplo, en el caso de Europa, el aporte limitado del factor demográfico en el periodo 1960-1979 se explica porque gran parte de la población tuvo una edad menor a 19 años, lo que significó un acceso incipiente al mercado laboral e implicó un incremento en la dependencia económica. Esto se manifiesta en los aportes pequeños del factor demográfico en países como Francia, Italia y España.

Actualmente, los países europeos se encuentran experimentando un rápido crecimiento de su población adulta mayor (60 a más años). De acuerdo a las estimaciones y proyecciones de población por parte de las Naciones Unidas, se espera que a partir del 2025 la población preponderante en Europa se encuentre envejecida³. Por el contrario, los países de América Latina y el Caribe presentan un periodo de bono demográfico, es decir, la población en edad de trabajar supera a la población dependiente (niños y ancianos).

En el Perú, a partir de la última proyección poblacional de Naciones Unidas, se calcula que la contribución del factor demográfico, ρ , en el crecimiento promedio anual del PBI per cápita sería de 0.1 por ciento en la década de 2020-2029. Esta proyección contempla un crecimiento de la población en edad de trabajar de 1.1 por ciento, mientras que la población total aumentaría en 1.0 por ciento durante la próxima década (ver Gráfico 3).

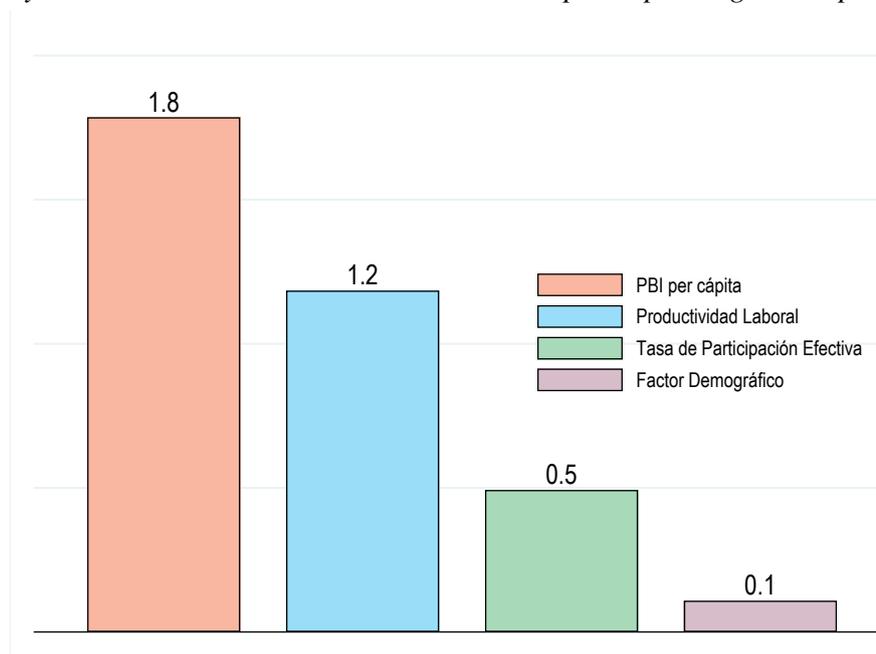
Asimismo, asumiendo un crecimiento económico de 10.5 y 4.2 por ciento para los años 2021 y 2022, respectivamente, y de 3.8 por ciento para los años posteriores, y que la tasa de ocupación, definida como el ratio entre la PEA Ocupada⁴ y la PET, fuese de 76.2 en promedio para la siguiente década, según cifras de la OIT, la productividad por trabajador contribuiría con en 66.7 por ciento al PBI per cápita durante el

³ Las estimaciones y proyecciones de población corresponden a la 2019 "Revision of World Population Prospects" desarrollado por la División de Población del Departamento de Asuntos Sociales y Económicos de las Naciones Unidas.

⁴ Para proyectar la PEA Ocupada hacia el año 2030, se utilizó las tasas de crecimiento de la fuerza laboral estimadas por el BCRP y la OIT. Mientras, el crecimiento de la PET es consistente con las proyecciones de las Naciones Unidas.

periodo 2020-2029.

GRÁFICO 3. Proyección de la tasa de crecimiento del PBI per cápita según componentes, 2020-2029



FUENTE: Naciones Unidas, Penn World Tables 9.0 y Conference Board.

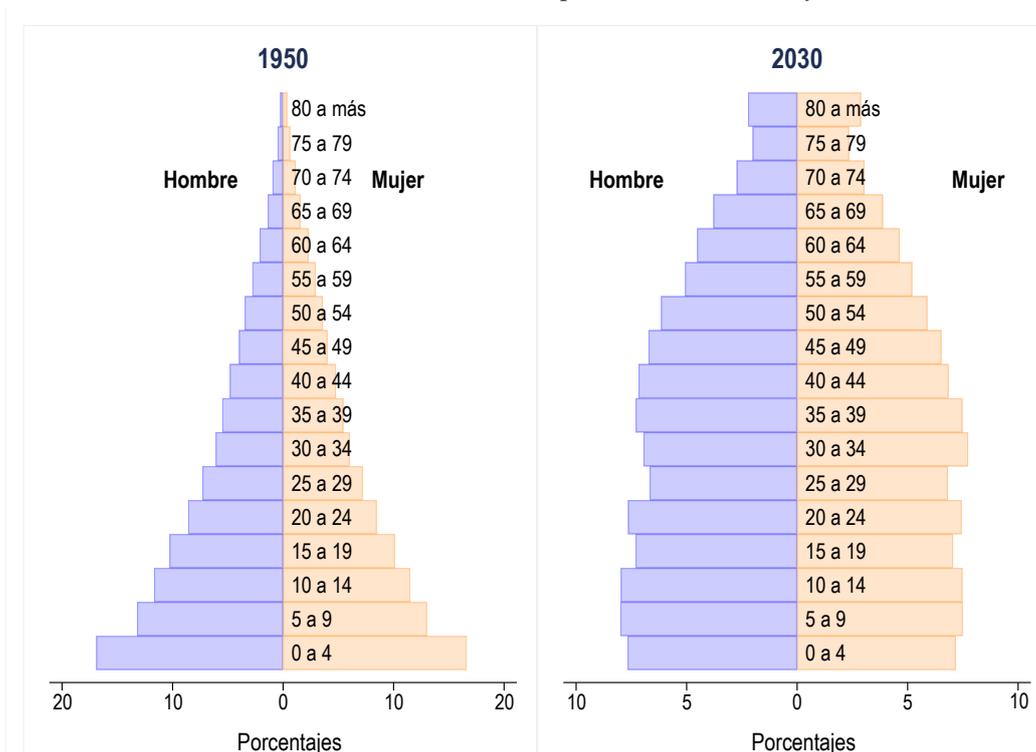
2. IMPACTOS DE LA DEMOGRAFÍA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL

El Perú experimentó la primera etapa de la transición demográfica durante los últimos 50 años del siglo XX, donde, en promedio, la población menor a 14 años representó más del 40 por ciento de la población nacional. Actualmente, el país se encuentra en una transición hacia una mayor población en edad de trabajar, reduciendo así su tasa de dependencia. Esta transición se muestra en el Gráfico 4, donde la población de 0-4 y 5-9 años de edad presenta una base amplia en 1950, la cual, a medida que transcurre el tiempo, se torna entre las edades 20 y 54, para luego tener una masa adulta y anciana relativamente grande para 2030.

Diversos estudios centran su atención sobre cómo cambios en el ratio de dependencia impactan al crecimiento económico (Bloom y otros, 2001; Kogel, 2005). Sin embargo, los cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral, como resultado de la transición demográfica, también pueden incrementar la productividad agregada de una nación a través del incremento en capital humano dada la acumulación de experiencia.

En esa línea, Feyrer (2007) muestra que cambios en la estructura demográfica de la fuerza laboral tienen una importante y significativa relación con la tasa de crecimiento de la productividad. El autor encuentra que, un incremento de 5 por ciento en la proporción de trabajadores de 40 a 49 años está asociado a incrementos anuales en la productividad de entre 1 y 2 por ciento.

Complementariamente, Aiyar y otros (2016) estudian los efectos del envejecimiento de la fuerza de trabajo sobre la productividad laboral. Entre sus resultados, destaca que el envejecimiento de la fuerza laboral reduce el crecimiento de la productividad laboral, a través de su efecto negativo sobre el crecimiento de la Productividad Total de Factores (PTF). Además, proyectan una reducción de la PTF para los países de la OECD, en promedio, de -0.2 puntos porcentuales en las siguientes dos décadas.

GRÁFICO 4. Perú: Pirámides poblaciones, 1950 y 2030

FUENTE: INEI – Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población Nacional, 1950-2070 (Boletín de Análisis Demográfico N°38).

2.1. METODOLOGÍA Y ESTIMACIÓN

Con el objetivo de estimar y predecir el impacto de los cambios en la estructura demográfica de la fuerza laboral sobre algunos indicadores económicos como la productividad laboral, se emplea la metodología propuesta por Feyrer (2007). Específicamente, se asume una función de producción del tipo Cobb-Douglas:

$$y_{it} = k_{it}^{\alpha} (A_{it} h_{it})^{(1-\alpha)} \quad (4)$$

Donde y_{it} es el producto por trabajador del país i en el periodo t , k_{it} es el capital físico por trabajador, h_{it} mide el capital humano y A_{it} representa la productividad. Además, $h_{it} = e^{\varphi(s_{it})}$ es una función de los años promedio de educación (s_{it}) de la población de 15 a 64 años. Por último, α es la participación del capital en el producto y, siguiendo a Feyrer (2007), se asume el valor de 0.33.

Sin pérdida de generalidad, la función de producción puede reescribirse de la siguiente manera:

$$y_{it} = \left(\frac{K}{Y}\right)_{it}^{\frac{\alpha}{(1-\alpha)}} A_{it} h_{it}, \quad (5)$$

donde, tomando logaritmos a ambos lados se obtiene:

$$\log(y_{it}) = \frac{\alpha}{1-\alpha} \log\left(\frac{K}{Y}\right)_{it} + \log(A_{it}) + \log(h_{it}) \quad (6)$$

De acuerdo a Feyrer (2007), y siguiendo a Wong (2001), si se realizan regresiones separadas sobre el ratio capital producto ($\frac{\alpha}{1-\alpha} \log\left(\frac{K}{Y}\right)_{it}$), la productividad ($\log(A_{it})$) y el capital humano ($\log(h_{it})$), utilizando los mismos regresores, se obtendrá un conjunto de coeficientes cuya suma coincidirá con los coeficientes obtenidos de la regresión de $\log(y_{it})$ sobre las mismas variables independientes. Con esta metodología, se obtiene la importancia relativa de cada canal en el impacto del cambio demográfico de la fuerza laboral sobre el producto por trabajador. Este impacto se puede dar a través del ratio capital producto, la productividad y el capital humano.

Las variables dependientes de la ecuación de interés son el logaritmo del producto por trabajador y aquellas resultantes de la descomposición del producto en el ratio capital-producto, productividad y capital humano. Para estimar el impacto del cambio demográfico, se estima la siguiente regresión:

$$\Delta z_{it} = \gamma_i + \lambda_t + \sum_j^5 \Delta \alpha_j p_{jit} + \zeta X_{it} + \epsilon_{it} \quad (7)$$

Donde:

- Δz_{it} es el cambio en la variable de interés del país i en el periodo t . Como se mencionó, z_{it} considera el logaritmo del producto por trabajador y el resultado de su descomposición (productividad, ratio capital-producto y capital humano).
- γ_i y λ_t son efectos fijos a nivel país y tiempo, respectivamente.
- $\sum_j^5 p_{jit}$ denota el cambio de la estructura demográfica. Específicamente, p_{jit} contiene la participación del grupo de edad j de la población del país i en el periodo t . Se consideran cuatro grupos de edad: (i) 15 a 29 años (su identificación en la regresión es PEA0.25); (ii) 30 a 39 años (PEAO.40); (iii) 40 a 54 años (PEAO.55) y, (iv) 55 a 64 años (PEAO.60). Para poder identificar el modelo se excluye la categoría de 40 a 54 años.
- X_{it} son controles relacionados a las características del país que varían en el tiempo, por ejemplo, el ratio de dependencia y años promedio de educación.

Si bien la metodología utilizada sigue los lineamientos de Feyrer (2007), se realizan mejoras sustanciales como: (i) emplear una base de datos única que resulta de la unión entre las fuentes de información como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Naciones Unidas, Penn World Tables y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); (ii) el periodo de análisis se extiende hacia el 2010; (iii) se consistencia la información de la Población Económicamente Activa (PEA) con datos nacionales de cada país y, (iv) se otorga proyecciones del producto por trabajador hacia el 2030.

El periodo de estimación comprende los decenios desde 1960 al 2010. Asimismo, en el Cuadro 4 se detalla las fuentes de información que son consideradas para llevar a cabo la estimación.

CUADRO 4. Fuentes de información para la estimación del impacto en los cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral sobre la productividad laboral

Organización	Fuente
Organización Internacional de Trabajo (OIT)	Estimaciones y proyecciones de la fuerza laboral, 2018. Se cuenta con información regional y nacional de la fuerza laboral y tasa de participación, según sexo y grupos de edad para los años 1990-2030. Adicionalmente, se obtiene información desde la descarga masiva del ILOSTAT. Esta información incluye datos de la fuerza laboral para el periodo 1950-2030. Sin embargo, se debe considerar que la base de datos no se encuentra armonizada, es decir, se encuentra información de distintas fuentes (Censo, Encuesta de Hogares, Encuesta de Empleo entre otras) para un solo país y año.
Naciones Unidas	División de Población de las Naciones Unidas provee estimaciones de la población según sexo y grupos de edad, desde 1950 a 2015 y proyecciones para el periodo 2016-2050.
Penn World Tables 9.0	Información de PBI, empleo y capital físico y humano, comparable entre países, para el periodo 1950-2014.
Base de Datos Barro y Lee	Estimaciones y proyecciones de los años promedio de educación, en el periodo 1950-2040.
The QOG Institute	The QOG Standard Dataset 2018 compila información económica, social, ambiental, política entre otros tópicos, según países.

ELABORACIÓN: Propia.

2.2. RESULTADOS

La sección de resultados se encuentra dividida en dos acápites: (i) resultados iniciales y (ii) mecanismos de transmisión. Las diversas especificaciones permiten aproximar la relación entre el PBI por trabajador y la estructura etaria de la fuerza laboral.

Resultados iniciales

Esta subsección muestra si los resultados generales obtenidos por Feyrer (2007) se mantienen aun cuando se modifica la definición de los grupos etarios y se añaden nuevos controles en la regresión. Así, se debe considerar:

- Feyrer (2007) divide a la fuerza laboral en 6 grupos etarios de 10 años cada uno, donde el grupo de comparación es de 40 a 49 años. Por su parte, el presente informe cuenta con 4 grupos etarios, entre 10 y 15 años cada uno, y el grupo base es el de 40 a 54 años.
- A diferencia de Feyrer (2007), este trabajo introduce la variable años promedio de educación como un control adicional y los efectos fijos de tiempo y región OECD. Esta última variable permite controlar la heterogeneidad entre los países desarrollados y en vías de desarrollo, y que además varían en el tiempo.

En general, los resultados presentados en Feyrer (2007) (ver Anexo A) son similares a los obtenidos por

las especificaciones (1) y (2) del Cuadro 5. Por ejemplo, los signos de todos los regresores de los cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral son negativos, lo cual sugiere que aumentos en la participación del grupo base (40 a 49 años en el trabajo de Feyrer (2007) y 40 a 54 años en la presente investigación) tienen efectos positivos sobre la productividad por trabajador. Estos resultados son consistentes con los reportados por Zhao y otros (2021) y Azoulay y otros (2020), los cuales encuentran evidencia, para Estados Unidos, que la edad media de aquellos empresarios que generan empresas con un rápido crecimiento en el mercado, es 45 años, y que empresarios mayores superan en desempeño a empresarios jóvenes. Asimismo, y al igual que Feyrer (2007), los parámetros asociados a los cambios en la tasa de dependencia no son estadísticamente significativos (ver Cuadro 5).

CUADRO 5. Resultados iniciales: Estimación de la relación entre los cambios en la composición etaria de la fuerza laboral y el crecimiento del PBI por trabajador

VARIABLES	$\Delta \log$.PBI por trabajador	$\Delta \log(A)$	$\Delta \log(K/Y)$	$\Delta \log(H)$
$\Delta \text{Part. PEAO.25} \times \text{OECD}$	-0.709* (0.429)	-0.561 (0.692)	-0.280 (0.393)	0.132 (0.093)
$\Delta \text{Part. PEAO.40} \times \text{OECD}$	-0.062 (0.412)	0.206 (0.554)	-0.355 (0.302)	0.087 (0.099)
$\Delta \text{Part. PEAO.60} \times \text{OECD}$	-0.229 (0.739)	0.196 (1.094)	-0.453 (0.475)	0.028 (0.218)
$\Delta \text{Años de educación} \times \text{OECD}$	-0.038* (0.021)	-0.073** (0.035)	0.010 (0.014)	0.025*** (0.007)
$\Delta \text{Part. PEAO.25} \times \text{No-OECD}$	-2.066*** (0.666)	-2.755*** (0.908)	0.580 (0.420)	0.109 (0.108)
$\Delta \text{Part. PEAO.40} \times \text{No-OECD}$	-2.196*** (0.830)	-3.246*** (1.126)	0.893* (0.508)	0.157 (0.139)
$\Delta \text{Part. PEAO.60} \times \text{No-OECD}$	-2.802** (1.225)	-3.304* (1.748)	0.549 (0.844)	-0.047 (0.214)
$\Delta \text{Educacion} \times \text{No-OECD}$	0.051* (0.029)	0.003 (0.042)	-0.020 (0.019)	0.069*** (0.006)
Efectos fijos de país	✓	✓	✓	✓
Efectos fijo de región (OECD) y tiempo	✓	✓	✓	✓
Constante	0.213 (0.136)	0.112 (0.199)	0.052 (0.076)	0.049* (0.025)
Observaciones	522	522	522	522
R^2	0.493	0.420	0.400	0.726

NOTA: Entre paréntesis se muestran los errores estándar robustos. *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

Especificaciones alternativas y mecanismos de transmisión

A pesar que los resultados del Cuadro 5 mantienen los patrones de Feyrer (2007), es necesario controlar, en las estimaciones, por la condición de desarrollo de los países. Por ejemplo, ser un país desarrollado (miembro de la OECD) puede generar efectos diferenciados de los cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral sobre el producto por trabajador.

La columna 1 del Cuadro 6 reporta el impacto diferenciado de los cambios etarios en la fuerza

laboral sobre el PBI por trabajador, según países desarrollados y en desarrollo. Se verifica que, dada la magnitud, significancia y signo de los coeficientes estimados para los países que no pertenecen a la OECD, la condición de desarrollo de un país cumple un rol importante sobre el crecimiento del producto por trabajador. (ver Cuadro 6).⁵

CUADRO 6. Resultados y mecanismos de transmisión: Estimación de la relación entre los cambios en la composición etaria de la fuerza laboral y crecimiento del PBI por trabajador y componentes

Variables	$\Delta \log$.PBI por trabajador	$\Delta \log(A)$	$\Delta \log(K/Y)$	$\Delta \log(H)$
Δ Part.PEAO.25×OECD	-0.709* (0.429)	-0.561 (0.692)	-0.280 (0.393)	0.132 (0.093)
Δ Part.PEAO.40×OECD	-0.062 (0.412)	0.206 (0.554)	-0.355 (0.302)	0.087 (0.099)
Δ Part.PEAO.60×OECD	-0.229 (0.739)	0.196 (1.094)	-0.453 (0.475)	0.028 (0.218)
Δ Años de educación×OECD	-0.038* (0.021)	-0.073** (0.035)	0.010 (0.014)	0.025*** (0.007)
Δ Part.PEAO.25×No-OECD	-2.066*** (0.666)	-2.755*** (0.908)	0.580 (0.420)	0.109 (0.108)
Δ Part.PEAO.40×No-OECD	-2.196*** (0.830)	-3.246*** (1.126)	0.893* (0.508)	0.157 (0.139)
Δ Part.PEAO.60×No-OECD	-2.802** (1.225)	-3.304* (1.748)	0.549 (0.844)	-0.047 (0.214)
Δ Educacion×No-OECD	0.051* (0.029)	0.003 (0.042)	-0.020 (0.019)	0.069*** (0.006)
Efectos fijos de país	✓	✓	✓	✓
Efectos fijo de región (OECD) y tiempo	✓	✓	✓	✓
Constante	0.213 (0.136)	0.112 (0.199)	0.052 (0.076)	0.049* (0.025)
Observaciones	522	522	522	522
R^2	0.493	0.420	0.400	0.726

NOTA: Entre paréntesis se muestra los errores estándar robustos. *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

Asimismo, los signos de todos los regresores de la estructura etaria de la fuerza laboral son negativos. Esto implica que aumentos en la tasa de participación de los trabajadores del grupo de 40 a 54 años de edad (la categoría omitida en la regresión), respecto a la PEA Ocupada total, están asociados a incrementos en el producto por trabajador. Esto se debería a que este grupo posee una mayor productividad, resultado de su experiencia y niveles de estudios alcanzados⁶.

En ese sentido, debe destacarse que un incremento de 5 puntos porcentuales entre las tasas de participación del grupo de 30-39 años hacia el grupo de 40-54 años se asocia con un incremento de 10 por ciento en el producto por trabajador. Si el cambio ocurre durante un lapso de 10 años, significa un incremento de, aproximadamente, un punto porcentual cada año.

La fuerte relación entre los cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral y el producto por trabajador tiene como mecanismo principal a la Productividad (A) y no a la acumulación de capital.

⁵ Además, y a diferencia de Feyrer (2007), esta especificación no considera a la tasa de dependencia como control, puesto que resulta ser no significativa en las diferentes especificaciones reportadas en el Anexo B. Aun cuando este resultado puede parecer poco intuitivo, debe considerarse que se utiliza como variable dependiente el producto por trabajador y no el producto per cápita.

⁶ Los resultados son robustos y similares a los obtenidos por Feyrer (2007).

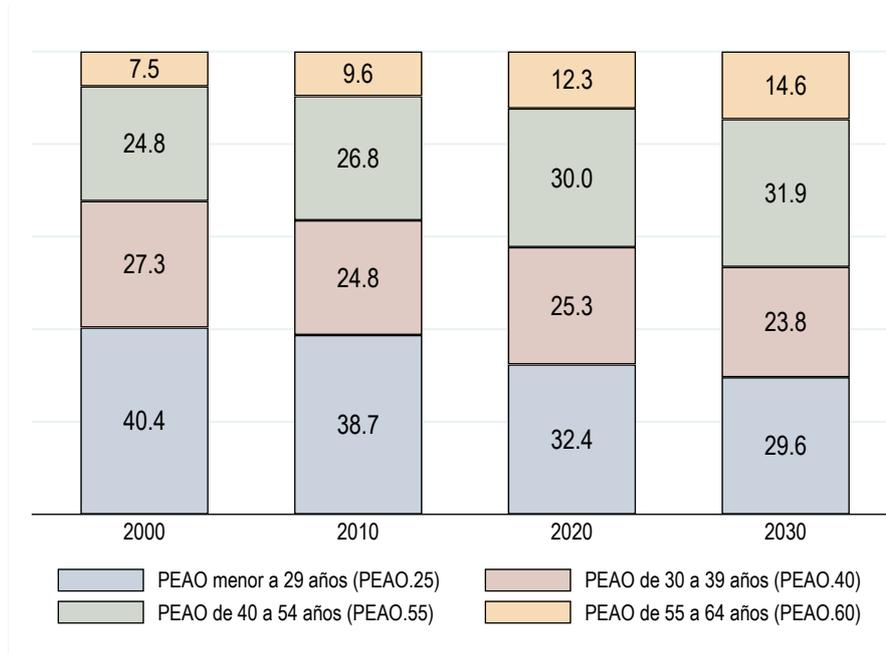
De acuerdo a la descomposición de Wong (2001), la suma de los coeficientes de los tres componentes (reportados en las columnas 2, 3 y 4) resulta en los coeficientes del producto por trabajador. De esta manera, se obtiene la importancia relativa de la estructura demográfica sobre el producto.

Todos los coeficientes de la composición de la fuerza laboral en la regresión sobre el crecimiento de la productividad son mayores a los obtenidos en la regresión del producto por trabajador, denotando la importancia del canal de productividad. Así, por ejemplo, en países no pertenecientes a la OECD, el coeficiente de la variación en la tasa de participación de la fuerza laboral de 30 a 39 años⁷ sobre la Productividad (A), reportado en la columna 2, es de -3.2, compensado parcialmente por los coeficientes del ratio capital-producto (0.89) y capital humano (0.16), reportados en las columnas 3 y 4, respectivamente del Cuadro 6.

2.3. PROYECCIÓN DEL IMPACTO DEMOGRÁFICO EN EL PBI POR TRABAJADOR

A partir de los estimados de la subsección anterior se puede analizar el impacto del cambio demográfico en el PBI por trabajador al año 2030. Complementariamente, se utilizan dos proyecciones de la población económicamente activa ocupada. Por un lado, se emplea la proyección de la OIT elaborada en 2017, mientras que, alternativamente, se utilizan las recientes proyecciones poblacionales del INEI y las tasas de participación laboral para cada uno de los grupos de edades, calculadas a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2018. Luego, se emplean estas tasas para obtener los niveles de empleo por grupos de edad y los cambios en las participaciones en la PEA ocupada (PEAO) por grupos de edad en las décadas de 2020 y 2030.

GRÁFICO 5. Perú: Proyección de la estructura etaria de la fuerza laboral, 2000-2030



FUENTE: OIT.

El Cuadro 7 detalla los cambios esperados en la estructura de la PEA ocupada para las siguientes décadas. Ambas fuentes de información coinciden, aunque en diferentes magnitudes, en una disminución de la población menor a 29 años en la estructura de la PEA ocupada en los siguientes años. Asimismo,

⁷ Variable $\Delta\text{Part.PEAO.40} \times \text{No-OECD}$.

ambas proyecciones prevén un aumento en la participación de los grupos entre 40 y 54 años, y el de 55 a 64 años, en la estructura laboral. Por último, ambas fuentes de información prevén disminuciones en la participación del grupo etario de 30 a 39 años.

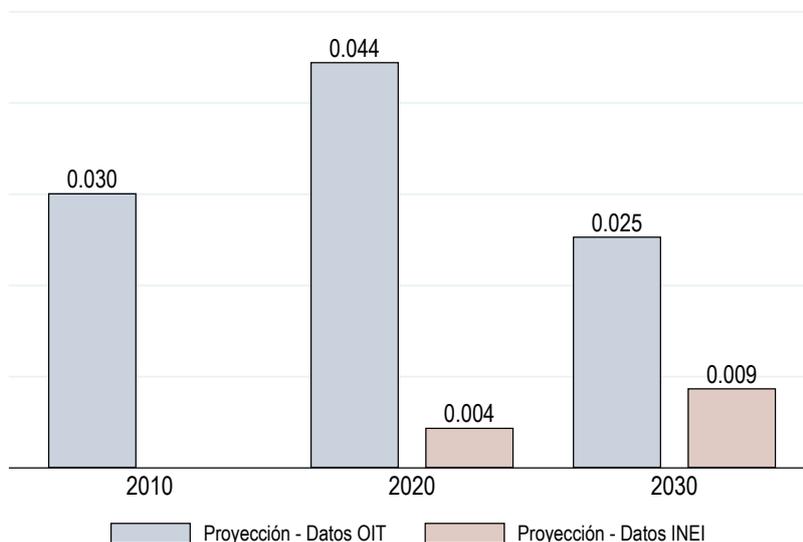
CUADRO 7. Perú: Proyección de los cambios en los grupos etarios de la PEAO 2020-2030

	OIT		INEI	
	2020	2030	2020	2030
PEAO menor a 29 años (PEAO.25)	32.4	29.6	13.4	12.1
PEAO de 30 a 39 años (PEAO.40)	25.3	23.8	36.6	32.3
PEAO de 40 a 54 años (PEAO.55)	30.0	31.9	29.5	31.1
PEAO de 55 a 64 años (PEAO.60)	12.3	14.6	20.6	24.5

FUENTE: OIT e INEI.

Los resultados muestran que la contribución de los cambios en la estructura demográfica del empleo sobre el producto por trabajador dependen de la fuente de información que se utilice. De esta manera, si se utilizan los datos de la OIT se obtiene una contribución positiva anual de 0.04 puntos para la década de 2020 y 0.03 puntos para 2030. Asimismo, si se utilizan las últimas proyecciones del INEI, se estimaría una leve contribución anual positiva para la presente década (0.004 p.p.) y un ligero incremento de la contribución demográfica para la siguiente década (0.009 p.p.).

GRÁFICO 6. Perú: Proyección de la contribución de los cambios de la estructura etaria en la fuerza laboral sobre el PBI por trabajador, 2010-2030



FUENTE: OIT e INEI.

Con estos impactos, la contribución global anual de los cambios demográficos sobre el PBI per cápita sería de 0.24 puntos en el periodo 2010-2020, considerando los datos de la OIT. Esta contribución se descompone en el impacto directo del factor demográfico, ρ , el cual ascendió a 0.2 puntos (ver Cuadro 2) y el efecto de los cambios de la estructura etaria de la PEA Ocupada en la productividad laboral (0.04 puntos) (ver Gráfico 6).

Por su parte, se estima que la contribución demográfica global anual en el PBI por habitante resultaría positiva (0.13 puntos) en el periodo 2020-2030. Este impacto se descompone en la contribución directa

del factor demográfico (0.1 puntos) y los efectos de los cambios de la estructura etaria en la productividad laboral (0.03 puntos). Cabe mencionar que si se utiliza los estimados demográficos del INEI, los resultados promedio anual serían de 0.204 y 0.109 para las décadas 2010-2020 y 2020-2030, respectivamente.

En resumen, los impactos que ejercen los cambios demográficos sobre el PBI per cápita han sido positivos, aunque se estima que sean menores hacia el 2030 conforme la población envejezca.

Cabe precisar que, si bien estas estimaciones controlan por componentes no observables que varían en el tiempo y dentro del grupo de países no OECD, pueden existir características específicas de cada país, y que varían en el tiempo, que modifiquen estos resultados. Por ejemplo, en el Perú, el nivel educativo de los trabajadores que se incorporan a la fuerza laboral es significativamente mayor al de generaciones anteriores. Esto incrementaría la productividad de los grupos etarios de menor edad, modificando así los resultados previos.

3. CONDICIONES PARA APROVECHAR EL BONO DEMOGRÁFICO

A continuación, se analizan las condiciones en las que ciertos países de la OECD, cuya distribución etaria en el pasado es similar a la que actualmente posee el Perú, recibieron los beneficios del bono demográfico. Países como Australia, Nueva Zelanda, Canadá y Estados Unidos, todos países miembros de la OECD, pueden ser considerados demográficamente similares al Perú en su distribución etaria, dado que su distribución en 1985 es similar a aquella que el Perú tendría en 2020. De esta manera es posible observar en qué condiciones los países desarrollados aprovecharon la transición demográfica.

Para la selección de estos países de la OECD se divide la población en 21 grupos etarios, distanciados en cuatro años cada uno (0-4 años, 5-9 años, entre otros). Luego, se seleccionan los años de comparación, que para el Perú fue 2020 y para los países de la OECD fue 1985. A partir de ello, se construye un índice de “similitud” que resulta de la diferencia absoluta entre los grupos etarios de Perú con la de los países desarrollados. Específicamente, la siguiente ecuación define al índice de similitud:

$$\text{Índice de similitud} = 100 - \sum |g_{2020}^{\text{Perú}} - g_{2020}^{\text{OECD}}| \quad (8)$$

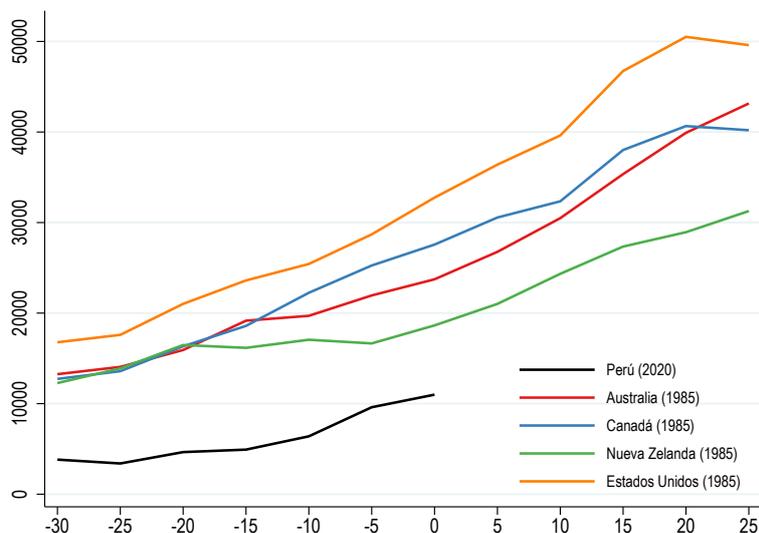
donde, $g_{2020}^{\text{Perú}}$ y g_{2020}^{OECD} miden el porcentaje de la población que pertenece a cada uno de los 21 grupos etarios de Perú y cada país miembro de la OECD, respectivamente.

Seguidamente, se selecciona a los 4 países con los más altos índices de similitud. Mientras más cercano el índice de similitud esté de 100, los grupos etarios del Perú y países de la OECD serán más parecidos.

De acuerdo a [Batini y otros \(2006\)](#), el impacto del cambio en la estructura demográfica sobre el crecimiento económico está fuertemente relacionado con el marco institucional y las políticas determinadas en un país. El informe también destaca que estudios como los de [Bloom y Canning \(2001\)](#), [Williamson \(2001\)](#) y [Lee y otros \(1997\)](#) sugieren que mercados competitivos, altas inversiones en educación, disciplina fiscal y un sector financiero desarrollado ayudaron a los países del Este de Asia a beneficiarse del bono demográfico.

Países que hace 35 años alcanzaron la distribución etaria que el Perú habría alcanzado en 2020, contaron con niveles superiores de PBI per cápita. En promedio, estos países más que duplican el nivel del PBI per cápita peruano. Así, por ejemplo, el PBI per cápita de Canadá en 1985 fue 2.5 veces PBI per cápita de Perú del 2020.

GRÁFICO 7. Evolución del PBI per cápita
(En PPP y millones de dólares de 2011)

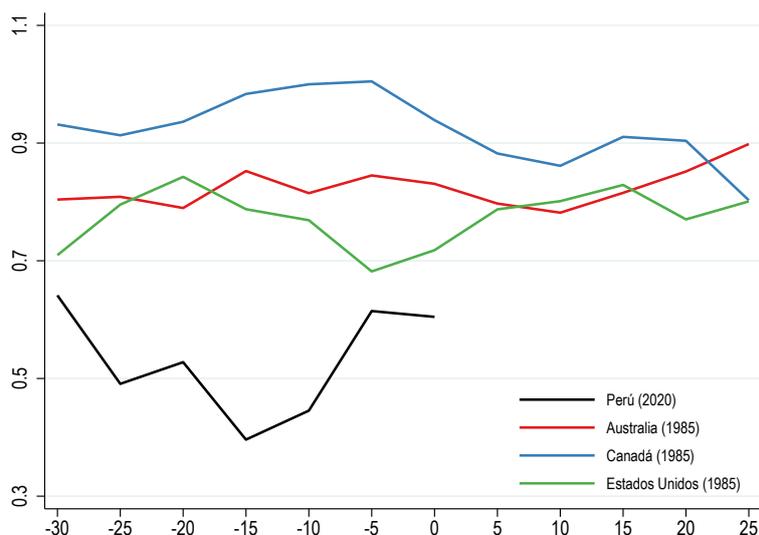


FUENTE: Penn World Tables 9.0.

NOTA: La unidad de medición del eje x (abscisa) es una transformación de los años de análisis. Así, por ejemplo, el valor de 0 en el eje x corresponde al año que aparece en paréntesis en la leyenda. Para el caso de Perú se utilizó el año 2014 debido a que es el último dato disponible según la fuente utilizada.

Los países comparables también registraron una mayor productividad. Países como Australia, Canadá y Nueva Zelanda, en promedio, fueron 37.1 por ciento más productivos que Perú en 2020. Este escenario reduce el beneficio potencial del bono demográfico (ver Gráfico 8).

GRÁFICO 8. Evolución de la Productividad Total de Factores
(EE. UU.=100)

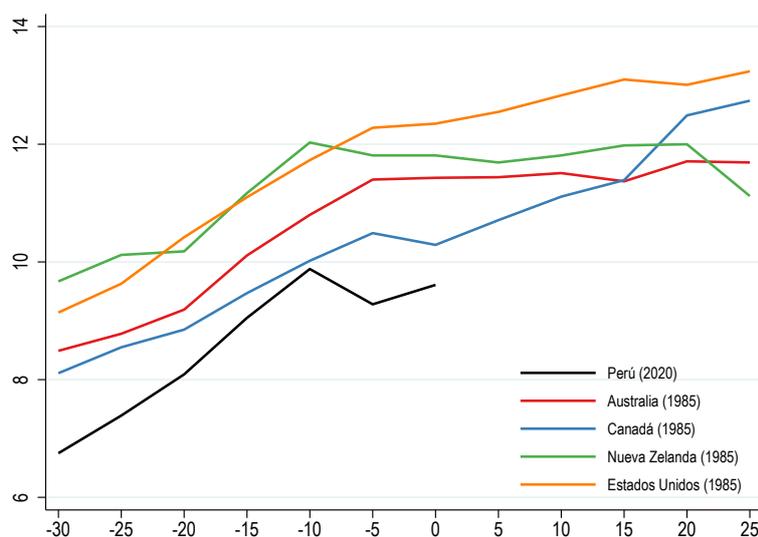


FUENTE: Penn World Tables 9.0.

NOTA: La unidad de medición del eje x (abscisa) es una transformación de los años de análisis. Así, por ejemplo, el valor de 0 en el eje x corresponde al año que aparece en paréntesis en la leyenda. Para el caso de Perú se utilizó el año 2014 debido a que es el último dato disponible según la fuente utilizada.

De igual manera, los países de la OECD, que en 1985 tuvieron una estructura demográfica similar a la del Perú en 2020, contaban con un mayor capital humano. De acuerdo a Barro y Lee (2013), en el Perú las personas de 15 a 64 años contarían en promedio con 9.3 años de educación en 2020, cifra inferior en 2 años a la educación promedio registrada por Australia (11.4), Canadá (10.5), Nueva Zelanda (11.8) y Estados Unidos (12.3) en 1985 (ver Gráfico 9).

GRÁFICO 9. Evolución de los años promedio de educación

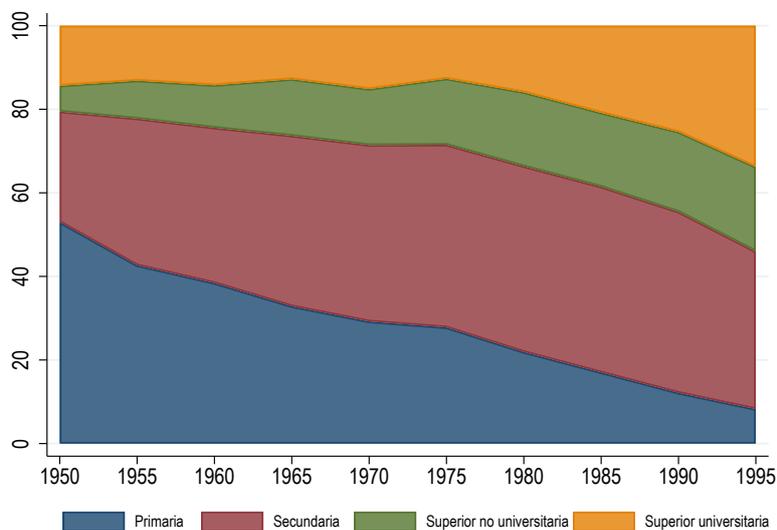


FUENTE: Lee, J.W. y H. Lee 2016, y Barro R. y J.W. Lee. 2013.

NOTA: La unidad de medición del eje x (abscisa) es una transformación de los años de análisis. Así, por ejemplo, el valor de 0 en el eje x corresponde al año que aparece en paréntesis en la leyenda.

Cerca de la mitad de personas inmersas en el bono demográfico, que actualmente atraviesa el Perú, tienen a la secundaria como el nivel máximo de estudios alcanzado. Esta realidad reduce el aprovechamiento de la mayor fuerza laboral con la que cuenta hoy el Perú. Por ejemplo, el 43.3 por ciento de las personas que nacieron en 1990, y que hoy tienen 30 años, tienen secundaria, en tanto que solo el 25 por ciento cuenta con estudios universitarios. Esta situación se agudiza si retrocedemos hacia los 80s o 70s.

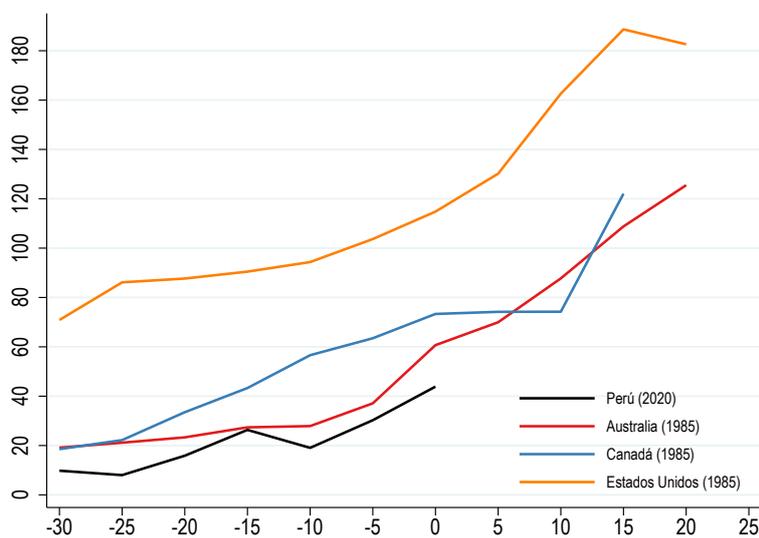
GRÁFICO 10. Perú: Nivel educativo según año de nacimiento
(En porcentajes)



FUENTE: INEI-ENAH0 2018.

Finalmente, los países de comparación de la OECD registraron ratios de crédito privado sobre PBI muy superiores a lo registrado por Perú actualmente.

GRÁFICO 11. Evolución del crédito al sector privado



FUENTE: Banco Mundial.

NOTA: La unidad de medición del eje x es una transformación de los años de análisis. Así, por ejemplo, el valor de 0 en el eje x (abscisa) corresponde al año que aparece en paréntesis en la leyenda.

4. CONCLUSIONES

El Perú se encuentra experimentando un proceso de bono demográfico, es decir, existe una gran proporción de personas en edad de trabajar en relación a la población en edad dependiente. El INEI estima que dicho bono demográfico durará hasta 2045⁸, sin embargo, esta fecha podría acortarse debido al acelerado proceso de envejecimiento de la población, producto de la reducción en las tasas de natalidad y mortalidad infantil, así como del incremento en la esperanza de vida de la población peruana. Ambos escenarios plantean retos importantes.

Siguiendo a Bloom y otros (2010), se estima que el crecimiento del factor demográfico contribuyó anualmente, en promedio, alrededor de 0.3 puntos porcentuales en el crecimiento del PBI per cápita del Perú en los últimos 60 años. Este aporte es heterogéneo según el periodo de análisis y depende de la estructura etaria de la población. Por ejemplo, durante 1960-1979, el crecimiento demográfico contribuyó con apenas 0.1 puntos al PBI por habitante, lo cual es consistente con las altas tasas de fecundidad. Periodos posteriores, el aporte se incrementó a 0.6 puntos (1980-1999) y 0.4 puntos (2000-2019), como consecuencia de una mayor masa laboral. Asimismo, se estima que en el periodo 2020-2029, los cambios demográficos aporten 0.1 puntos al PBI per cápita, como consecuencia del incremento de la población adulta mayor.

Países de la región como Chile, México y Colombia tuvieron un patrón similar al Perú en el aporte del factor demográfico al crecimiento del PBI per cápita. Diferente de estos últimos, en los países miembros de la OECD la contribución demográfica fue alta en el periodo 1980-1999, pero se torna negativa hacia 2019. Este contexto de los países miembros de la OECD es particularmente importante ya que permite conocer cómo se beneficiaron del bono demográfico.

La productividad laboral es otro factor a través del cual el cambio demográfico impacta en el crecimiento económico. Cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral tienen una significativa y fuerte correlación con el PBI por trabajador. Siguiendo el enfoque planteado por Feyrer (2007) y utilizando información demográfica y económica de más de 120 países entre 1960 y 2010, se estima que, en promedio, un incremento de 5 puntos porcentuales entre las tasas de participación del grupo de 30-39 años de edad hacia el grupo de 40-54 años se asocia con un incremento de 10 por ciento en el producto por trabajador.

Como resultado de la estimación, se calcula que, cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral en el Perú habrían aportado hasta 0.04 puntos porcentuales anuales al crecimiento del PBI por trabajador en el periodo 2010-2020, debido al incremento en la fuerza laboral de 40 a 54 años. Asimismo, para el periodo 2020-2030 se proyecta que el aporte anual se reduzca a 0.03 puntos porcentuales. Sin embargo, cabe mencionar que estos resultados resultan sensibles a la fuente de información de la estructura demográfica que se utilice para la proyección.

Además, se encuentra que la relación entre los cambios en la estructura etaria de la fuerza laboral y el producto por trabajador tiene como mecanismo principal a la productividad y no a la acumulación de capital.

La agenda futura debe tomar en cuenta que, si bien la estimación controla por componentes no observables que varían en el tiempo y dentro del grupo de países no OECD, pueden existir características específicas de cada país y que varían en el tiempo, que modifiquen estos resultados. Por ejemplo, el nivel educativo de los trabajadores que se incorporan a la fuerza laboral en el Perú es significativamente mayor al de generaciones previas. Esto incrementaría la productividad de los grupos etarios de menor edad, modificando los resultados.

⁸ El INEI, define como bono demográfico a aquel periodo en el cual la tasa de dependencia total (división entre la población menor a 15 y mayor a 59 dividida por la población de 15 a 59 años) es menor a dos tercios.

Finalmente, para obtener un mayor beneficio del bono demográfico, el Perú requiere el desarrollo de reformas en diversos ámbitos. Al comparar las condiciones en que las economías de la OECD recibieron el bono demográfico en 1985 con la situación actual de Perú, este último registra aún menores niveles de productividad, de educación y desarrollo financiero. Por ello, urge la implementación de reformas estructurales que generen las condiciones económicas y sociales necesarias para un adecuado aprovechamiento del bono demográfico.

REFERENCIAS

- Aiyar, S., Ebeke, C. y X. Shao (2017). “The impact of workforce aging on European productivity”, IMF Working Paper 16/238.
- Azoulay, P., Jones, B., Kim, D. y J. Miranda (2020). “Age and high-growth entrepreneurship”, *American Economic Review: Insights*, 2(1), 65–82.
- Barro, R. y J. Lee (2013). “A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010”, *Journal of Development Economics*, 104, 184–198.
- Batini, N., Callen, T. y W. McKibbin (2006). “The global impact of demographic change”, IMF Working Paper 06/9.
- Bloom, D., Canning, D. y J. Sevilla (2001). “Economic growth and the demographic transition”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper* 8685.
- Bloom, D., Canning, D., Linlin, H., Liu, Y., Mahal, A. y Y. Winnie (2010). “The contribution of population health and demographic change to economic growth in China and India”, *Journal of Comparative Economics*, 38(1), 17–33.
- Canning, D. y D. Bloom (2001). “Cumulative causality, economic growth, and the demographic transition”, *Population matters: Demographic change, economic growth, and poverty in the developing world*, 2001-01, 165.
- Feyrer, J. (2007). “Demographics and productivity”, *The Review of Economics and Statistics*, 89(1), 100–109.
- Fry, M. y A. Mason (1982). “The variable rate-of-growth effect in the life-cycle saving model”, *Economic Inquiry*, 20(3), 426–442.
- Kogel, T. (2005). “Youth dependency and total factor productivity”, *Journal of Development Economics*, 76(1), 147–173.
- Lee, R., Mason, A. y T. Miller (1997). “Saving, wealth, and the demographic transition in East Asia”, *East-West Center, Working Paper* 88-7.
- Prskawetz, A., Fent, T., Barthel, W., Crespo-Cuaresma, J., Lindh, T., Malmberg, B. y M. Halvarsson (2007). “The relationship between demographic change and economic growth in the EU”, Report for Tender VT/2005/035.
- Saad, P., Miller, T., Holz, M. y C. Martínez (2012). “Juventud y bono demográfico en Iberoamérica”, CEPAL.
- Williamson, J. (2001). “Demographic change, economic growth, and inequality”, *Population Matters: Demographic Change, Economic Growth, and Poverty in the Developing World*, 106–136.
- Wong, W. (2001). “The channels of economic growth: a channel decomposition exercise”, *National University of Singapore, Working Paper* 2001-01, 147–173.
- Zhao, H., O’Connor, G., Wu, J. y G. Lumpkin, (2021). “Age and entrepreneurial career success: A review and a meta-analysis”, *Journal of Business Venturing*, 36(1).

APÉNDICES

CUADRO 8. Feyrer (2007) - Efectos de los cambios en la composición etaria de la fuerza laboral sobre el PBI por trabajador y mecanismos

Variablen	(1) $\Delta \log(\text{PBI por trabajador})$	(2) $\Delta \log(A)$	(3) $\frac{\alpha}{1-\alpha} \Delta \log(K/Y)$	(4) $\Delta \log(h)$
ΔW_{10} imputado	-2.800*** (0.812)	-3.271** (1.297)	0.035 (0.503)	0.327 (0.230)
ΔW_{20} imputado	-2.411*** (0.743)	-3.169*** (1.122)	0.127 (0.411)	0.513** (0.226)
ΔW_{30} imputado	-3.173*** (0.808)	-3.828*** (1.206)	0.326 (0.419)	0.194 (0.239)
ΔW_{50} imputado	-1.592** (0.802)	-2.120** (1.051)	0.129 (0.472)	0.487 (0.326)
ΔW_{60} imputado	-1.813** (0.846)	-2.066* (1.211)	-0.038 (0.430)	0.185 (0.317)
Δ Ratio de dependencia	0.938 (0.706)	0.478 (0.1001)	0.294 (0.422)	0.138 (0.164)
Año = 1965	0.082** (0.033)	-0.125** (0.047)	0.233*** (0.018)	-0.023*** (0.008)
Año = 1970	0.051* (0.026)	-0.216*** (0.036)	0.254*** (0.013)	0.011 (0.008)
Año = 1975	0.065* (0.039)	-0.223*** (0.061)	0.291*** (0.024)	0.001 (0.010)
Año = 1980	0.012 (0.030)	-0.270*** (0.044)	0.249*** (0.014)	0.024*** (0.008)
Año = 1985	-0.022 (0.042)	-0.308*** (0.063)	0.285*** (0.021)	0.008 (0.011)
Año = 1990	-0.079** (0.040)	-0.312*** (0.059)	0.201*** (0.021)	0.033*** (0.011)
Observaciones	499	499	499	499
Países	87	87	87	87
R^2	0.54	0.30	0.42	0.59
ΔW_{joint}				
p-value	0.01	0.05	0.90	0.19

NOTA: Errores estándar entre paréntesis. Todas las columnas son estimadas con dummies de países. * Significancia al 10 %. ** Significancia al 5 %. *** Significancia al 1 %.

CUADRO 9. Especificaciones alternativas: Efectos de los cambios en la composición etaria de la fuerza laboral sobre el crecimiento del PBI por trabajador

Variables	$\Delta \log .PBI$ por trabajador			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Δ Part.PEAO.25×OECD	-0.662	-0.587	-0.686	-0.709*
	-0.492	-0.467	-0.483	-0.429
Δ Part.PEAO.40×OECD	0.006	-0.012	-0.052	-0.062
	-0.423	-0.426	-0.426	-0.412
Δ Part.PEAO.65×OECD	0.219	-0.182	-0.22	-0.229
	-0.8	-0.748	-0.74	-0.739
Δ Años de Educacion×OECD		-0.036*	-0.037*	-0.038*
		-0.021	-0.021	-0.021
Δ Ratio dep.×OECD			0.033	
			-0.303	
Δ Part.PEAO.25×No-OECD	-1.961***	-1.999***	-1.925***	-2.066***
	-0.668	-0.666	-0.677	-0.666
Δ Part.PEAO.40×No-OECD	-2.160***	-2.262***	-2.057**	-2.196***
	-0.833	-0.829	-0.845	-0.83
Δ Part.PEAO.60×No-OECD	-3.070**	-3.192***	-2.939**	-2.802**
	-1.23	-1.217	-1.254	-1.225
Δ Años de Educacion×No-OECD			0.052*	0.051*
			-0.029	-0.029
Δ Ratio de dependencia×No-OECD			0.205	
			-0.298	
Δ Años de Educacion	0.025			
	-0.021			
Δ Ratio dep.	0.19	0.17		
	-0.247	-0.248		
Efectos fijos de país	✓	✓	✓	✓
Efectos fijo de región (OECD) y tiempo	✓	✓	✓	✓
Constante	0.234*	0.256**	0.21	0.213
	-0.124	-0.116	-0.134	-0.136
Observaciones	522	522	522	522
R^2	0.489	0.488	0.494	0.493

NOTA: Entre paréntesis se muestra los errores estándar robustos. *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.



CONVOCATORIA PARA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA ESTUDIOS ECONÓMICOS

La *Revista Estudios Económicos* (REE) es una publicación del Banco Central de Reserva del Perú que tiene como objetivo la divulgación de investigaciones económicas en temas de interés para el Banco Central de Reserva del Perú y la economía peruana. Las principales áreas de interés de la REE incluyen macroeconomía, política monetaria, economía internacional, política económica y finanzas.

El Comité Editorial de la REE invita a investigadores del BCRP y de otras instituciones a enviar trabajos para ser evaluados para su publicación en esta revista.

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

1. **Envíos.** Se recomienda el envío del manuscrito por vía electrónica a la dirección **ree@bcrp.gob.pe**.

Alternativamente, los manuscritos pueden ser enviados en 3 copias impresas, a una cara por página, a la siguiente dirección postal:

Editores Revista de Estudios Económicos
Sub Gerencia de Investigación Económica
Banco Central de Reserva del Perú
Jr. Santa Rosa 441 - 445
Lima 1, Perú.

- a) Los manuscritos presentados deben ser trabajos originales no publicados en ningún otro medio. Asimismo no deben ser sometidos para publicación en algún otro medio al mismo tiempo que son sometidos para la publicación en la REE.
 - b) Las remisiones pueden ser hechas en formatos PDF, Word o TeX.
 - c) Los manuscritos deben ser escritos en **español**. Debe evitarse utilizar términos en otro idioma. De ser absolutamente necesario, estos términos deben ser escritos en letras cursivas.
 - d) Los manuscritos serán sometidos a una evaluación por parte de los Editores de la REE, quienes se reservan el derecho de rechazar cualquier manuscrito que no cumpla con los estándares de la REE.
 - e) La remisión de trabajos a la REE implica la aceptación por parte de los autores de las condiciones aquí especificadas.
2. **Manuscrito.** Los trabajos deben ser escritos a doble espacio, en formato A4 y sobre una sola cara. El artículo debe ser dividido en secciones. El tamaño del manuscrito no debe exceder la longitud de 40 páginas escritas a doble espacio, incluyendo bibliografía, anexos, gráficos y cuadros. Los autores son responsables de revisar el texto y las referencias bibliográficas para evitar errores que entorpezcan la labor editorial de los Editores de la REE.

3. **Portada.** La primera página debe contener el título completo del artículo así como nombres, afiliaciones, dirección completa, número de teléfonos y correos electrónicos de los autores. Debe contener además un resumen con un máximo de 300 palabras. Se deben incluir al menos tres “palabras clave” y tres códigos de la clasificación JEL. Los agradecimientos aparecerán en la primera nota al pie del texto.
4. **Gráficos y cuadros.** Los gráficos y cuadros deben aparecer al final del texto o ser enviados en archivos separados. Los cuadros y gráficos deben ser numerados de manera independiente y consecutiva utilizando los términos “Cuadro” y “Gráfico” (por ejemplo, Cuadro 1, Gráfico 1, Cuadro 2,...). No utilizar los términos “Tabla” o “Figura”.

De ser necesario, los Editores de la REE podrán solicitar los cuadros o los datos de los gráficos en formatos que permitan incorporar modificaciones o ediciones de forma, de acuerdo con el estilo de la REE (por ejemplo, en MS Excel).

5. **Notas al pie de página.** Las notas deben aparecer al pie de la página respectiva y su numeración debe ser consecutiva. Se recomienda minimizar el uso de notas al pie de página y evitar el uso de las mismas para referencias bibliográficas.
6. **Referencias bibliográficas.** Las citas en el texto serán de la siguiente manera: Engle (1982), Gonzalo y Ng (2001), Céspedes y otros (2004). Toda cita textual debe aparecer entre comillas “...” y su referencia debe contener el número de las páginas de donde proviene el texto: (Adolfson, 2007, p. 470), (Gordon y Leeper, 1994, p. 1244), (Vega y otros, 2009, pp. 52-53). Del mismo modo, de tratarse de una monografía o libro, debería incluirse el número de sección, capítulo o página: Hamilton (1994, sección 18.2), Durbin y Koopman (2001, cap. 4), Carnot y otros (2011, pp. 103-115).

Las referencias bibliográficas deben aparecer listadas en orden alfabético al final del texto y comprender únicamente citas incluidas en el texto. A continuación, se describe el estilo de citación de la REE.

Los artículos provenientes de **revistas académicas especializadas** y ampliamente conocidas (“*journals*”) deben ser citados de la siguiente manera:

Adolfson, M. (2007), “Incomplete exchange rate pass-through and simple monetary policy rules”, *Journal of International Money and Finance*, 26(3), 468-494.

Céspedes, L., R. Chang y A. Velasco (2004), “Balance sheet and exchange rate policy”, *American Economic Review*, 94(4), 1183-1193.

Lahura, E. y M. Vega, (2017), “Stock market development and real economic activity in Peru”, *Empirical Economics*, 53(3), 1011-1038.

Engle, R. F. (1982), “Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of the United Kingdom inflation”, *Econometrica*, 50(4), 987-1007.

Gordon, D. y E. Leeper (1994), “The dynamic impacts of monetary policy: An exercise in tentative identification”, *Journal of Political Economy*, 102(6), 1228-1247.

En el caso de artículos de **revistas especializadas editadas por bancos centrales** u otras instituciones afines, debe incluirse el nombre de la institución. Los artículos de la REE y de la Revista *Moneda* corresponden a esta categoría:

Armesto, M. T., K. M. Engemann y M. T. Owyang (2010), “Forecasting with mixed frequencies”, Federal Reserve Bank of St. Louis, *Review*, November/December, 521-536.

Lahura, E. y G. Castillo (2018), “El efecto de cambios tributarios sobre la actividad económica en Perú: Una aplicación del enfoque narrativo”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Estudios Económicos*, 36, 31-53.

McLaren, N. y R. Shanbhogue (2011), “Using internet search data as economic indicators”, Bank of England, *Bank of England Quarterly Bulletin*, 51(2), 134-140.

- Monge, A. y D. Winkelried (2009), “PPC y convergencia de precios: Un análisis para las ciudades del Perú”, Banco de la República, *Ensayos de Política Económica*, 27(58), 56-105.
- Winkelried, D. (2010), “Sobre los determinantes de la inflación”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Moneda*, 145, 12-16.

Para artículos que forman **parte de compilaciones** debe especificarse el nombre de los editores o compiladores y los datos editoriales de la compilación:

- Caballero, R. (1999), “Aggregate investment”, en Taylor, J. y M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, vol. 1, cap. 12, 813-862.
- Levine, R. (2005), “Finance and growth: Theory and evidence”, en P. Aghion y S. N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, Elsevier, vol. 1A, cap. 12, 865-934.
- Mihaljek, D. y M. Klau (2008), “Exchange rate pass-through in emerging market economies: What has changed and why?”, en Bank for International Settlements (ed.), *Transmission Mechanisms for Monetary Policy in Emerging Market Economies*, BIS Papers chapters 35, 103-130.
- Reinhart, C. y V. Reinhart (2002), “What hurts emerging markets most? G-3 exchange rate or interest rate volatility?”, en Edwards, S. y J. Frankel (eds.), *Preventing Currency Crises in Emerging Markets*, University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research, 133-170.
- Romer, C. y D. Romer (1989), “Does monetary policy matter? A new test in the spirit of Friedman and Schwartz”, en Blanchard, O. y S. Fischer (eds.), *NBER Macroeconomics Annual*, MIT Press, 9, 13-57.

En el caso de documentos pertenecientes a series de **documentos de trabajo** (*working papers*), debe especificarse la institución de la serie y el número del documento:

- Abiad, A., B. Gultekin, R. Mariano y T. Shabbir (2002), “Markov chains in predictive models on currency crises, with application to Southeast Asia”, Penn Institute for Economic Research, Working Paper 02-013.
- Edwards, S. (2002), “Does the current account matter?”, NBER Working Paper 8275.
- Elektdag, S. e I. Tchakarov (2004), “Balance sheets, exchange rate policy and welfare”, IMF Working Paper 04/63.
- Escobal, J. y M. Castillo (1994), “Sesgos en la medición de la inflación en contextos inflacionarios: El caso peruano”, Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), Documento de Trabajo 21.
- Lahura, E. y G. Castillo (2016), “Midiendo el impacto de cambios tributarios sobre la actividad económica en Perú”, Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2016-010.

Finalmente, el estilo de citación para **monografías y libros** es el siguiente:

- Amemiya, T. (1985), *Advanced Econometrics*, Harvard University Press.
- Cameron, A. C. y P. K. Trivedi (2005), *Microeconometrics: Methods and Applications*, Cambridge University Press.
- Durbin, J. y S. J. Koopman (2001), *Time Series Analysis by State Space Methods*, Oxford Statistical Science Series 24, Oxford University Press.
- Rao, C. R., H. Toutenburg, Shalabh y C. Heumann (2008), *Linear Models and Generalizations: Least Squares and Alternatives*, 3era edición extendida, Springer Series in Statistics, Springer-Verlag.

7. **Pruebas de imprenta.** Los editores de la REE se reservan el derecho de modificar fragmentos del texto para fines editoriales, de diagramación y de estilo narrativo. El autor de correspondencia recibirá pruebas del manuscrito electrónicamente para su revisión y corrección. Las pruebas deben ser corregidas en un lapso 48 horas, de otro modo la publicación podría ser pospuesta.

8. **Distribución de copias.** El autor de correspondencia recibirá vía correo electrónico una copia en PDF de su artículo aceptado. Si el autor deseara recibir copias impresas por correspondencia postal, deberá solicitarlas a la oficina de publicación, en cuyo caso recibirá 3 ejemplares gratuitos. Copias adicionales pueden ser solicitadas a la oficina de publicación a un costo adicional.
9. **Derechos de publicación.** Una vez que un manuscrito es aceptado para su publicación, los respectivos autores deberán enviar el formulario de derechos de publicación cumplimentado a la oficina de publicación. Dicho documento es requisito para la publicación del manuscrito y asegura la correcta y amplia diseminación de la investigación. Los autores pueden utilizar el artículo publicado en otros ámbitos, toda vez que soliciten el permiso correspondiente al Comité Editorial de la REE.

Comité Editorial

Revista Estudios Económicos

Banco Central de Reserva del Perú



REVISTA ESTUDIOS ECONÓMICOS

NÚMERO 38 - Diciembre 2019

Una exploración de la estabilidad de la curva de Phillips en el Perú. *Youel Rojas Zea*

La curva de Phillips Neokeynesiana de una economía pequeña y abierta: Especificación, quiebres estructurales y robustez. *Juan Carlos Aquino*

¿Existe un tramo horizontal en la curva de Phillips? Perú 2005-2017. *Carlos Barrera Chaupis*

Vulnerabilidad financiera y escenarios de riesgo del PBI usando Growth at Risk (GaR). *Rocío Gondo*

NÚMERO 37 - Junio 2019

La comunicación de la política monetaria en los bancos centrales de América del Sur. *Paul Castillo, Rafael Herrada, Carlos Montoro y Fernando Pérez*

Cartera morosa en moneda extranjera y tipo de cambio real: Evidencia para el Perú, 2003-2018. *Erick Lahura y Freddy Espino*

Estimación de un Índice de Condiciones Financieras para el Perú. *Rafael Nivín y Fernando J. Pérez Forero*

NÚMERO 36 - Diciembre 2018

Determinantes del tipo de cambio real de equilibrio en Perú: ¿Es el sol una moneda *commodity*? *Melesse Tashu*

El efecto de cambios tributarios sobre la actividad económica en Perú: Una aplicación del enfoque narrativo. *Giovana Castillo y Erick Lahura*

Índice de precios de inmuebles: Un enfoque hedónico. *Fernando Mundaca y Elmer Sánchez*

Estimación semiparamétrica de escalas de equivalencia: Una aplicación de las encuestas de hogares en el Perú. *Roger Asencios*

NÚMERO 35 - Junio 2018

La heterogeneidad de la dolarización de créditos a nivel de personas. *N. Céspedes*

Choques agregados y sectoriales en la economía peruana. *A.P. Gutiérrez y F. Pérez*

Un análisis del traspaso del tipo de cambio: No linealidad y asimetría en México y Perú. *R. Cueva*

Identificando el riesgo fiscal de los gobiernos subnacionales en el Perú. *A. Jiménez y C. Montoro*

La relación histórica de los números de la Revista Estudios Económicos se encuentra en:

<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/ejemplares-publicados.html>