

Vulnerabilidades de la región andina ante la crisis derivada de la pandemia por Covid-19

Osmel Manzano
José Luis Saboin

Departamento de Países del
Grupo Andino

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-00775

Vulnerabilidades de la región andina ante la crisis derivada de la pandemia por Covid-19

Osmel Manzano
José Luis Saboin

Junio 2020

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Osmel Manzano - osmelm@iadb.org

José Luis Saboin - jluissa@iadb.org

Vulnerabilidades de la región andina ante la crisis derivada de la pandemia por Covid-19

Osmel Manzano y José Luis Saboin¹

(Junio de 2020)

Resumen

La expansión del Covid-19 a nivel mundial, hasta el punto de convertirse en una pandemia, ha tenido consecuencias económicas importantes y globales. Esto se ha reflejado rápidamente en los países de la región andina. Si bien el primer caso se reportó en Ecuador el 1 de marzo de 2020, los efectos económicos del shock fueron percibidos desde mucho tiempo antes. Esta situación pone en evidencia que la crisis tiene diversas dimensiones: una faceta externa-macroeconómica, derivada de la crítica situación de la economía mundial; una sanitaria, que viene dada por el impacto de la pandemia en el propio país, y una relacionada con las dificultades domésticas-estructurales propias de cada país, y que implican un reto para el diseño y la implementación de políticas efectivas destinadas a paliar las consecuencias de la crisis. El presente trabajo realiza una evaluación de la situación en la región, desde una perspectiva que compara estas tres facetas de vulnerabilidad y utiliza el análisis de clúster y de componentes principales. En una muestra de 30 variables seleccionadas para 96 economías emergentes y en desarrollo, se encontraron cuatro grupos de vulnerabilidad.

Códigos JEL: F41, F42, F44, H50, I15, I18, O11, O12, O19

Palabras clave: América Latina y el Caribe, Covid-19, análisis de clúster, análisis de componente principal, economía de pandemias

¹ Departamento de Países del Grupo Andino, Banco Interamericano de Desarrollo. Los autores agradecen los valiosos comentarios de Francesca Castellani, L. Miguel Castilla, Eduardo Cavallo, Tyler Cowen, Arnoldo López-Marmolejo y Roberto Rigobon. Correos electrónicos: osmelm@iadb.org y jluissa@iadb.org.

Panorama general

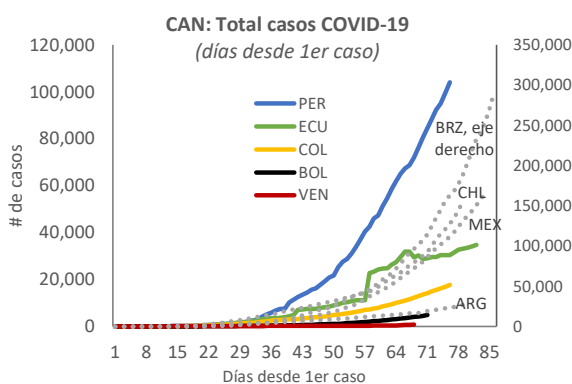
La expansión mundial de la enfermedad por Covid-19, hasta el punto de convertirse en una pandemia, ha tenido importantes consecuencias económicas.² Las políticas de distanciamiento social, dirigidas a reducir la velocidad de expansión del virus para distribuir en el tiempo los impactos sobre el sistema de salud, tienen consecuencias que están afectando a la región andina, tales como la caída de los precios de los bienes primarios, la paralización temporal de la actividad turística (algo inédito a nivel mundial), la caída en la demanda de las exportaciones, son primarios en la región, entre otras. Y a pesar de que el número de casos y la mortalidad por esta enfermedad son relativamente bajos,³ las consecuencias de estos fenómenos pueden incluir efectos económicos sumamente graves y de largo plazo.

En los países de la región andina, el impacto de la crisis ha sido importante (gráfico 1). Como se aprecia en el panel A del gráfico 1, luego de verificado el primer caso en Ecuador (1 de marzo de 2020), la velocidad del contagio se ha incrementado rápidamente. Por otra parte, los efectos económicos de la pandemia tuvieron lugar incluso antes de ese primer caso. Entre ellos, vale la pena destacar la caída de los precios internacionales de los principales productos de exportación de la región (panel B), el crecimiento de los *spreads* de deuda soberana de los países (panel C) y la volatilidad de los diferentes tipos de cambio (panel D).

Gráfico 1

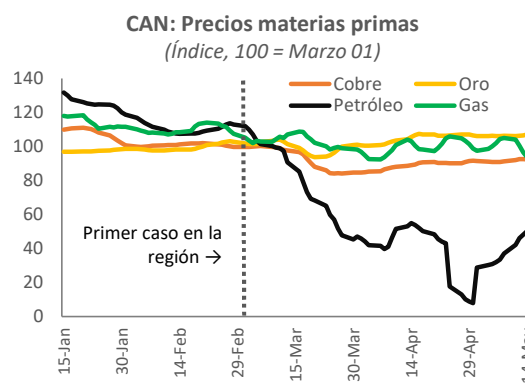
Impacto de la crisis en países de la región andina

A. Casos totales de Covid-19



Fuente: Our world in data, Oxford University.

B. Precios de las principales exportaciones

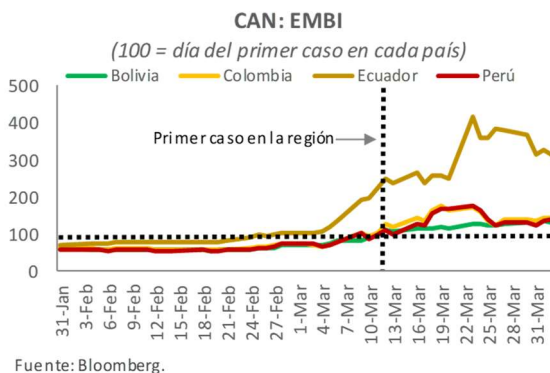


Fuente: Haver Analytics.

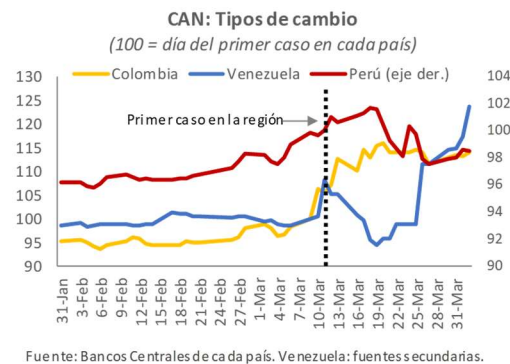
² La enfermedad por coronavirus (Covid-19) es una afección respiratoria que se puede propagar de persona a persona. El virus que la origina es un nuevo coronavirus, el SARS-Cov-2, identificado por primera vez durante la investigación de un brote en Wuhan, China.

³ En comparación con otras pandemias, como la "gripe española" (influenza) de 1918-20.

C. Costos de endeudamiento



D. Volatilidad cambiaria



Esta situación pone en evidencia que la crisis tiene diversas dimensiones: una faceta externa-macroeconómica, derivada de la crisis económica mundial; una sanitaria, que viene dada por el impacto de la pandemia en el propio país, y una relacionada con las dificultades domésticas estructurales propias de cada país, y que implica un reto para el diseño y la implementación de políticas efectivas que permitan paliar las consecuencias de la crisis. Frente a esta situación, los países de la región presentan diferentes circunstancias y puntos de partida, razón por la cual el impacto de la crisis y la capacidad de respuesta de los gobiernos no son parejos para todos ellos. El presente trabajo realiza una evaluación de la situación de la región desde una perspectiva comparativa de estas tres facetas de vulnerabilidad.

Aspecto externo-macroeconómico

Para entender la vulnerabilidad macroeconómica a la crisis desatada por la pandemia, o, en otras palabras, qué tanto puede afectar el Covid-19 a los países de la región, en comparación con otros países, se deben tener en cuenta dos factores fundamentales. En primer lugar, cuán expuesto se encuentra un país al shock económico global. Esto implica dimensionar a cuáles de las acciones de los agentes económicos externos —inducidas por la presencia del virus a nivel global— están expuestas las poblaciones y economías de la región y en qué magnitud. La segunda cuestión tiene que ver con analizar cuáles eran las condiciones macroeconómicas del país antes del shock. Por ejemplo, algunos países pueden haber acumulado activos y contar con recursos para manejar la crisis (ser resilientes), y otros tal vez no.⁴ En la presente sección se examinan ambas situaciones.

⁴ La resiliencia (espacio) puede entenderse como la capacidad de una economía para recuperarse, dada la magnitud de un determinado shock.

Exposición al shock externo

Dado que la crisis se originó en China, se transmitió a Europa y después llegó a Estados Unidos,⁵ el primer canal viene dado por cuánto se exporta a estos países, y el segundo, aún más evidente, por el turismo. Las políticas de distanciamiento social han dispuesto el cierre de las fronteras y la reducción de las actividades turísticas.⁶ Sin embargo, la caída de la actividad económica mundial es claramente el gran impacto de esta crisis y, con ello, la disminución abrupta de los precios de los bienes primarios.⁷ A esto se suman las consecuencias sobre el empleo, lo que afecta a las remesas.⁸ Finalmente, la falta de sincronía de las fechas en que los países entran en cuarentena está afectando a las cadenas globales de valor (Baker-McKenzie y Oxford Economics, 2020). Por lo tanto, los países que han tomado este tipo de medidas podrían estar dentro de los más expuestos.

Los distintos paneles del gráfico 2 permiten apreciar cómo se encuentran los países andinos en relación a estos indicadores. En particular, se muestran las variables de exportaciones de productos básicos (*commodities*) (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020a), las importaciones de bienes intermedios como medida de dependencia de las cadenas globales (Indicadores del Desarrollo Mundial del Banco Mundial), las exportaciones a China, la Unión Europea y Estados Unidos, las exportaciones de bienes que no son metales, combustibles o minerales a mercados altamente afectados como China, Europa (EU 27) y Estados Unidos (ONU, 2020b), los ingresos del turismo y el envío de remesas (Indicadores del Desarrollo Mundial del Banco Mundial), todas ellas en términos de porcentaje del PIB. En el mismo gráfico también se observa el promedio para una muestra de 96 países de economías emergentes y en desarrollo⁹ y para los países de América Latina y el Caribe (ALC).

Como puede advertirse, el principal canal de exposición de los países andinos es el precio de las materias primas, cuya proporción es mayor que la de ALC y que la del promedio de los países de ingresos medios y bajos. El segundo canal está conformado por las importaciones de bienes intermedios. Sin embargo, es importante aclarar que principalmente se trata de importación para producir bienes finales destinados al consumo local, por lo que no necesariamente están insertos en cadenas globales. En cuanto al resto de los indicadores, se advierte que la exposición de la región es menor que la de ALC y otros países en desarrollo. Asimismo, las remesas de Venezuela podrían estar subvaluadas, dado que el fenómeno migratorio es reciente y no sería raro descubrir que en verdad fueron mayores.

⁵ Para un mayor detalle sobre la evolución de los casos de Covid-19 a nivel mundial, véase la página web: <https://covid19.who.int>.

⁶ Una descripción de los impactos en el sector turismo puede encontrarse en UNWTO (2020).

⁷ Para una descripción sobre los efectos de la pandemia en los mercados de bienes primarios, véase Banco Mundial (2020a).

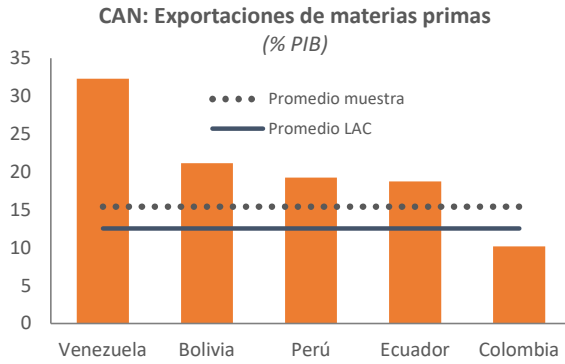
⁸ El Banco Mundial (2020b) ha sostenido que las remesas podrían caer alrededor de un 20%, lo que representaría la caída más alta de la historia reciente.

⁹ Para la lista completa de estos países, véase el cuadro B1 del anexo B.

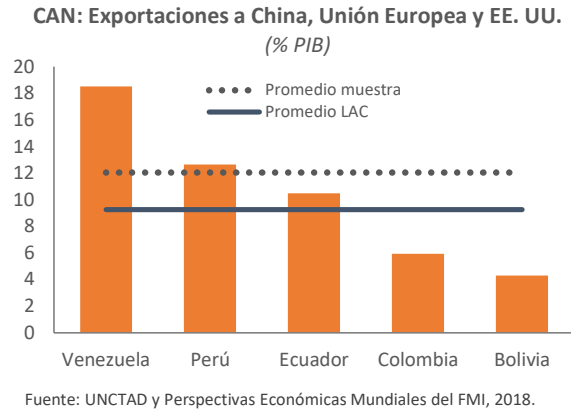
Gráfico 2

Exposición al shock externo

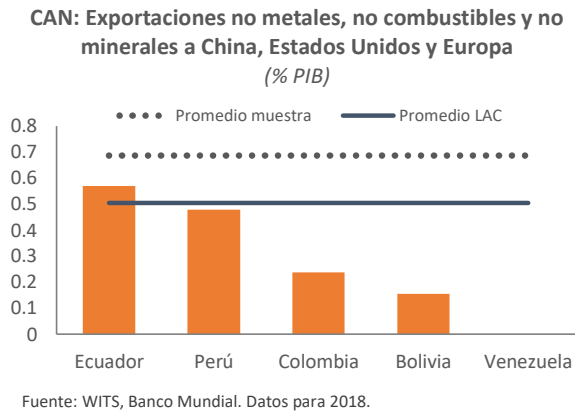
A. Exportaciones de materias primas



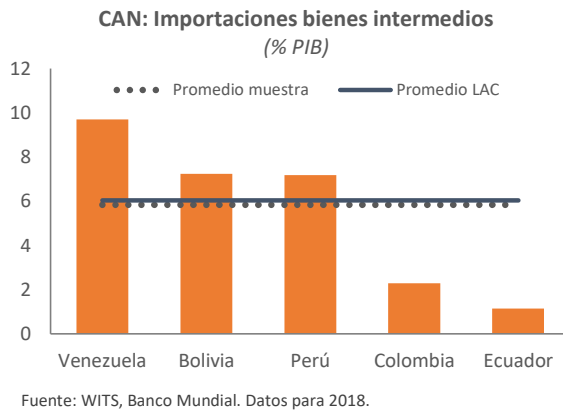
B. Exportaciones a China, la Unión Europea y Estados Unidos



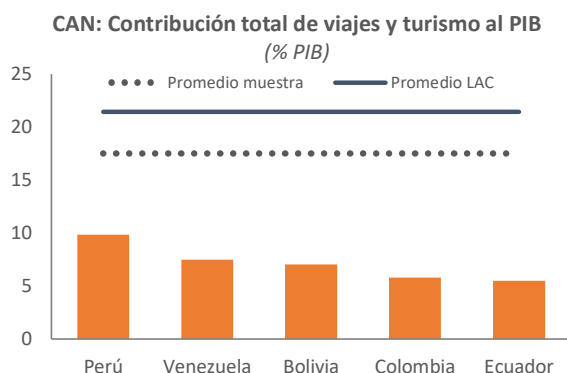
C. Exportaciones no metales, no combustibles y no minerales a China, Estados Unidos y Europa



D. Importaciones de bienes intermedios

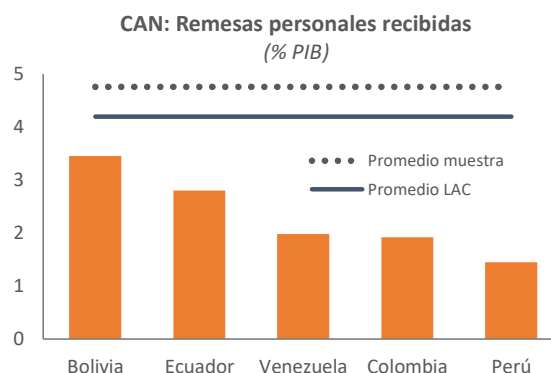


E. Contribución total de viajes y turismo al PIB



Fuente: World Development Indicators, Banco Mundial. Datos para 2019.

F. Remesas personales recibidas



Fuente: World Development Indicators, Banco Mundial. Datos para 2018.

Condiciones macroeconómicas iniciales

Frente a estos shocks, surge el interrogante sobre cuál es el espacio macroeconómico existente en los distintos países, lo que, en definitiva, viene dado por la capacidad de cada gobierno para amortiguar la crisis. Un factor crucial en este sentido radica en la capacidad de endeudamiento, en particular de endeudamiento externo, ya que se trata de un shock externo. La literatura sobre interrupciones repentinas en los flujos de capital (*sudden stops*)¹⁰ reconoce cuatro aspectos fundamentales para reducir la probabilidad de enfrentar el cierre de los mercados financieros externos: el resultado fiscal, el saldo en cuenta corriente, la dolarización del sistema financiero y el stock de reservas internacionales. Es importante mencionar que algunos países poseen una mayor flexibilidad que es producto de los activos acumulados por el Estado, como inversiones en el extranjero y fondos de estabilización. Aunque no existen datos suficientes para los países de esta muestra, estas generalmente están altamente correlacionadas con los niveles de reservas internacionales. Sin embargo, más allá de la liquidez, también puede existir incertidumbre sobre la sostenibilidad de la deuda pública, razón por la cual es importante analizar el stock de deuda. Finalmente, aun cuando se trate de políticas fiscales *prudentes*, podría darse el caso de que el sector privado se endeude (Barandiarán y Hernández, 1999) y, por ende, complique los márgenes de maniobra del gobierno.

Los paneles del gráfico 3 muestran las variables relacionadas con el resultado primario del gobierno general y el nivel de endeudamiento del sector público como proporciones del PIB (Fondo Monetario Internacional [FMI], 2019), y el costo de dicho endeudamiento,¹¹ así como el resultado de la cuenta corriente, las reservas internacionales, el endeudamiento externo del sistema bancario

¹⁰ Véase, por ejemplo, Calvo et al. (2003).

¹¹ Indicador EMBI de JP Morgan o, en su defecto, la diferencia entre el rendimiento del bono a 10 años de cada país versus Estados Unidos, según el país que corresponda (Bloomberg, 2020).

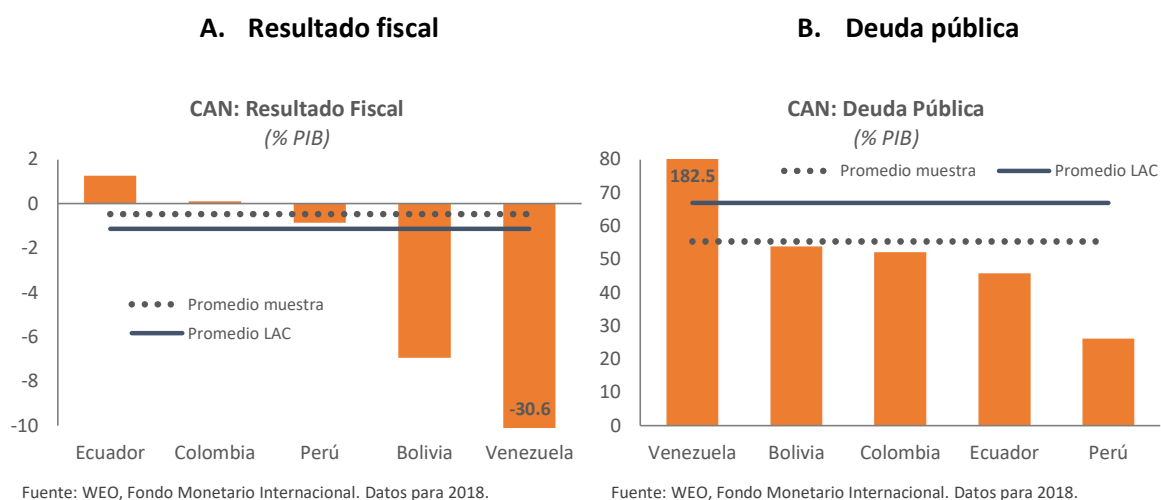
y los depósitos en dólares en dicho sistema, todas variables tomadas como proporción del PIB (FMI, 2019). Con fines comparativos, se muestra el promedio de ALC y el de mercados emergentes y en desarrollo. Como puede advertirse, en este caso los resultados son más heterogéneos. En materia fiscal, Bolivia y Venezuela presentan déficits fiscales considerables, a diferencia del resto de los países (Ecuador, Colombia y Perú). En cuanto a la deuda pública, la región (con excepción de Venezuela) evidencia un menor nivel de endeudamiento que ALC y las economías emergentes. Venezuela y Ecuador enfrentan circunstancias particulares en lo que hace al costo del endeudamiento, registrando los mayores valores para acceder al mercado. El resto de la región presenta costos bajos, correspondiendo a Perú el valor inferior. Parecería entonces que las situaciones fiscales de Bolivia y Venezuela son las más complejas y que Ecuador, que contaba con superávit fiscal y una deuda que no era más alta que la de sus pares, tiene un problema claro de acceso a los mercados financieros.

En cuanto al sector externo, también se aprecian diferencias. Bolivia y Colombia informan déficits en cuenta corriente que son mayores que el promedio verificado para América Latina y el Caribe, y todos los países, con la excepción de Perú, cuentan con reservas internacionales inferiores a dicho promedio. Sin embargo, hay que destacar que Colombia tiene una línea de crédito contingente con el FMI, lo que le da acceso a mayor liquidez (FMI, 2020). Esto significa que Bolivia, por el alto déficit en cuenta corriente y, Ecuador y Venezuela, por las bajas reservas, deberán afrontar desafíos más complejos que el resto. En particular, las bajas reservas de Ecuador coadyuvan a explicar la dificultad que este país encuentra para acceder a los mercados de crédito.

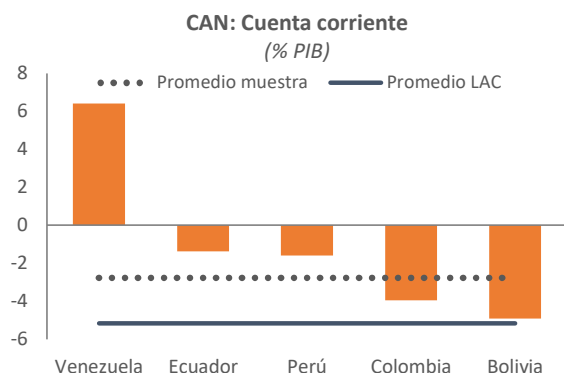
Finalmente, el sector bancario de la región exhibe instituciones con menor dolarización y menos deuda con el exterior que el promedio de América Latina y el Caribe. Esto implicaría que el sistema bancario concede cierto margen de maniobra para la política macroeconómica.

Gráfico 3

Condiciones macroeconómicas iniciales

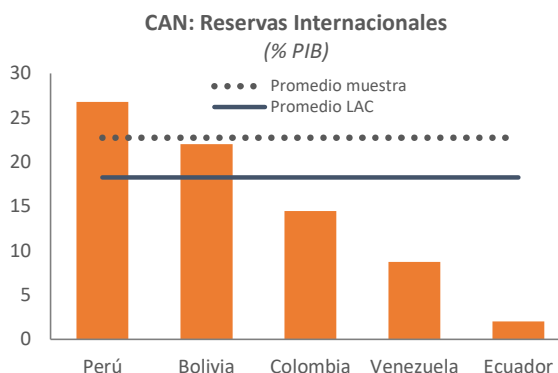


C. Cuenta corriente



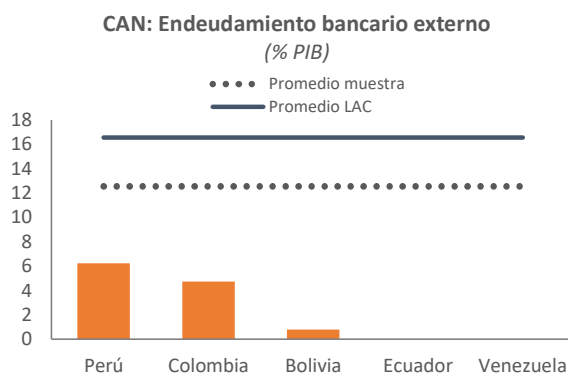
Fuente: WEO, Fondo Monetario Internacional. Datos para 2018.

D. Reservas internacionales



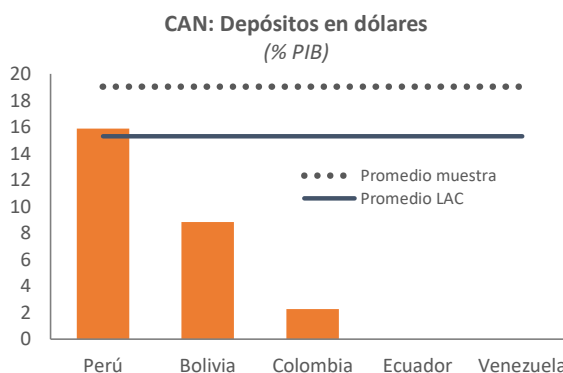
Fuente: WEO, Fondo Monetario Internacional. Datos para 2019.

E. Endeudamiento bancario externo



Fuente: IFS, Fondo Monetario Internacional. Datos para 2018.

F. Depósitos en dólares



Fuente: IFS, Fondo Monetario Internacional. Datos para 2018.

Aspecto sanitario

Como se dijo, la crisis mundial llegó a la región antes que la propia epidemia. Sin embargo, la aparición de los primeros casos de Covid-19 en la región impone la necesidad de realizar consideraciones adicionales al impacto económico, pues existe una relación entre la contención de la pandemia (que es necesaria para no colapsar el sistema de salud) y el desempeño económico. En esencia, esta relación se resume en que, a medida que las políticas de contención de la pandemia (como el distanciamiento social y las cuarentenas) se hacen más estrictas, la recesión económica se vuelve más grave.¹²

Debido a este efecto multiplicador en la economía, la vulnerabilidad sanitaria se convierte en un factor clave a la hora de determinar la exposición total que tiene un país frente a la pandemia. Al

¹² Para un mayor detalle, véase Gourinchas (2020).

igual que en el análisis anterior, para entender el impacto sanitario en la región se deben considerar dos factores clave: el nivel de exposición que el país tiene al shock y cuáles eran las condiciones del sistema de salud antes de la crisis. En efecto, los países con alto grado de exposición a la pandemia o condiciones poco favorables en su sistema sanitario tienen la necesidad de aplicar restricciones más severas para contener el virus, lo que exacerba aún más las vulnerabilidades económicas.

Exposición a la pandemia

Básicamente, el Covid-19 es una enfermedad que se transmite de persona a persona a través de las gotas de saliva. En tanto el virus puede alojarse sobre distintas superficies y permanecer por allí algún tiempo (OMS, 2020a), un primer factor de exposición se encuentra en las áreas más densamente pobladas. Asimismo, la expansión del Covid-19 está altamente relacionada con el acceso a servicios de red pública de agua y saneamiento (ONU, 2020c). Este virus con frecuencia da origen a una enfermedad respiratoria (OMS, 2020b), por lo que los temas relacionados con tales afecciones tienen un claro impacto en su incidencia. Finalmente, el grupo poblacional más afectado está constituido por la población mayor de 65 años (Center for Disease Control and Prevention, 2020).

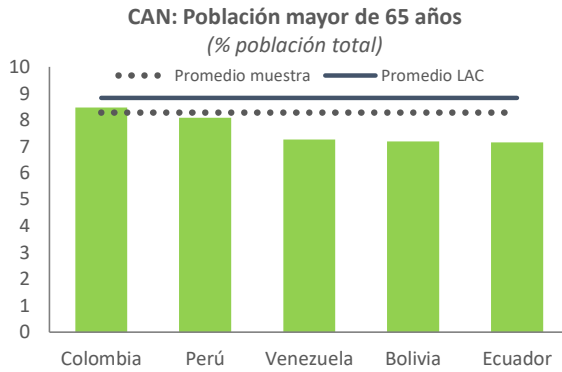
En los paneles del gráfico 4 se muestran las variables que permiten analizar el grado de exposición a la crisis sanitaria: población mayor de 65 años (como proporción de la población total), densidad poblacional (cantidad de habitantes por milla cuadrada en la ciudad más densamente poblada),¹³ contaminación del aire (microgramos por metro cúbico), mortalidad por contaminación de hogares (tasa por 100.000 habitantes, estandarizada por edad), mortalidad por agua y saneamiento no adecuados y falta de higiene (tasa por 100.000 habitantes), y población que utiliza al menos servicios sanitarios básicos (proporción de la población total). Los datos fueron tomados de los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial.

Como puede apreciarse, la principal vulnerabilidad de la región es la urbanización, al presentar casi todos los países tasas de densidades altas en las ciudades. Asimismo, el saneamiento de agua es un factor de riesgo en Bolivia y Perú, y Colombia posee una alta tasa de población mayor de 65 años. En materia de calidad del aire, la región parece con menores tasas de contaminación y de incidencia de enfermedades respiratorias.

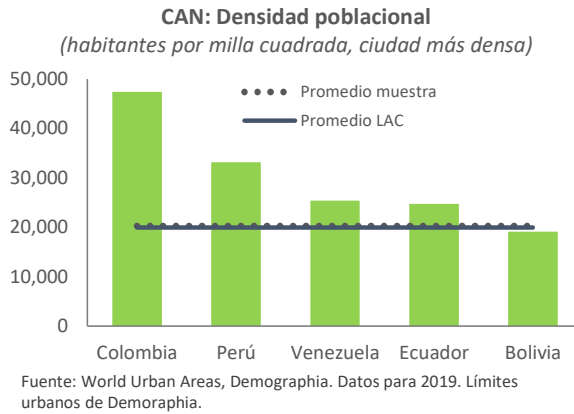
¹³ Según los límites urbanos de Demographia (2020) para 2019.

Gráfico 4
Exposición al shock sanitario

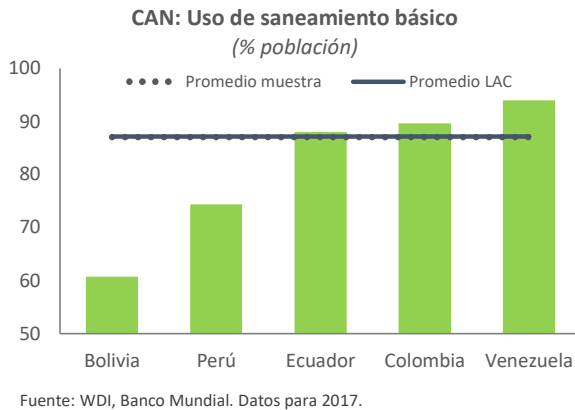
A. Población mayor de 65 años



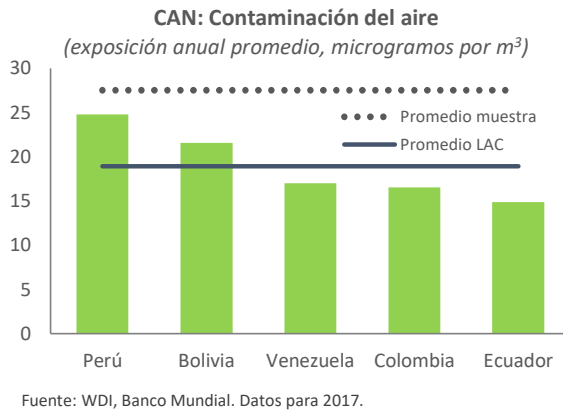
B. Densidad poblacional



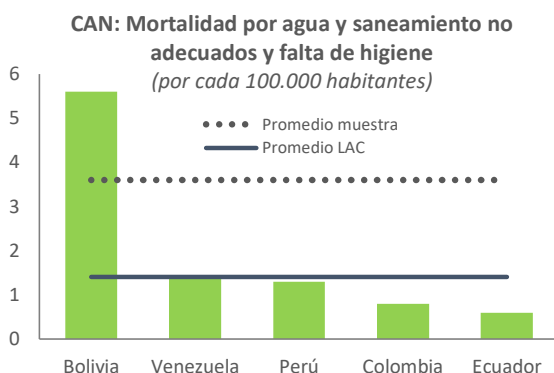
C. Uso de saneamiento básico



D. Contaminación del aire

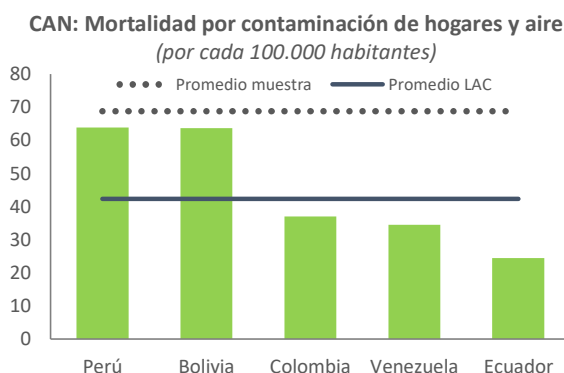


E. Mortalidad por agua y saneamiento no adecuados y falta de higiene



Fuente: WDI, Banco Mundial. Datos para 2017.

F. Mortalidad por contaminación de hogares y aire



Fuente: WDI, Banco Mundial. Datos para 2017.

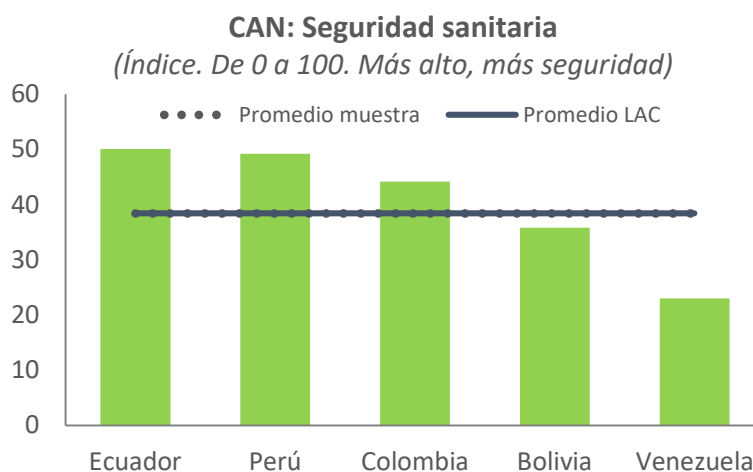
Condiciones del sistema de salud

Frente a la actual crisis de salud pública, el primer paso consiste en determinar cómo está preparado el sistema de salud local. Para ello, el presente estudio utilizó el Índice de Seguridad de Salud Global del Centro para la Seguridad Sanitaria de la Universidad Johns Hopkins (Center for Health Security and Nuclear Threat Initiative, 2019). Este índice contiene variables sanitarias tanto de insumos (capacidad hospitalaria, número de camas y unidades de cuidados intensivos, entre otras) como de resultados (riesgos biológicos, capacidad probada en la contención de brotes), por lo que proporciona una evaluación exhaustiva de las condiciones de seguridad sanitaria existentes en un país.

El índice se basa en seis pilares: i) la prevención de emergencias y/o liberación de patógenos; ii) la detención temprana e información de epidemias con potencial de preocupación internacional; iii) la respuesta rápida y mitigación de la propagación de una epidemia; iv) la suficiencia y robustez del sistema de salud para tratar a los enfermos y proteger a los trabajadores de la salud; v) el nivel de compromiso para mejorar la capacidad doméstica, el financiamiento y la adhesión a las normas, y vi) el entorno de riesgo general y la vulnerabilidad frente a riesgos biológicos.

El gráfico 5 muestra la situación de los países andinos con relación a este índice. Como se aprecia, solo Bolivia y Venezuela están por debajo del promedio de ALC y los mercados emergentes, por lo que parecería que la región posee cierta capacidad para manejar una crisis epidemiológica.

Gráfico 5
Condiciones sanitarias iniciales



Fuente: Centro para la Seguridad Sanitaria de la Universidad Johns Hopkins. Datos para 2019.

Aspecto doméstico-estructural

Frente a estos shocks macroeconómicos y de salud, se impone la pregunta de la capacidad que tienen los países para hacer política económica. Aun tratándose de Estados que cuenten con ahorros y sistemas de salud preparados, la falta de vacunas y tratamientos efectivos para la enfermedad por Covid-19 hace necesaria la implementación de políticas tendientes a “aplanar la curva”, de forma tal de evitar el colapso de los sistemas sanitarios (Thunstrom et al, 2020). Esto tiene consecuencias económicas importantes y, por lo tanto, los gobiernos tienen que contar con capacidad para generar políticas de compensación (Baldwin y Weder di Mauro, 2020). Al igual que en los análisis anteriores, en la presente sección la pregunta se divide en dos: qué tan expuesta se encuentra la economía doméstica para afrontar un shock externo y cuán preparada está la sociedad (Estado y sector privado).

Exposición doméstica a un shock externo

Para examinar el nivel de exposición que tiene la población de un país frente a un shock externo, un primer elemento es la pobreza. Un hecho que ha sido documentado ampliamente en la literatura es que los pobres son más vulnerables a las crisis económicas.¹⁴ De forma similar, un alto grado de inequidad también genera vulnerabilidad (Ligon y Schechter, 2003). Además, incluso en contextos

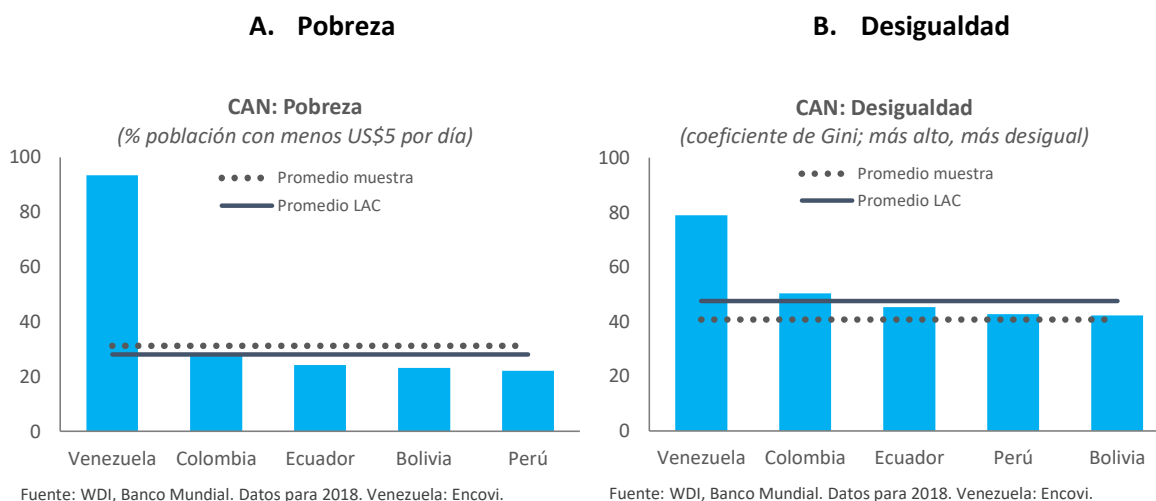
¹⁴ Véase, por ejemplo, el trabajo clásico de Murdoch (1994).

con bajos niveles de pobreza y desigualdad, las relaciones laborales informales hacen que los trabajadores sean más vulnerables a los shock económicos (Oviedo, Thomas y Kamer Karakurum-Özdemir, 2009); y, dado que la vulnerabilidad laboral está asociada a la informalidad, por lo general no existen protocolos sanitarios para este segmento, lo que convierte a sus trabajadores en grandes vectores de contagio para el resto de la economía formal, en particular al momento de reanudar la actividad económica. Finalmente, otra causa de vulnerabilidad es la falta de acceso al crédito.¹⁵

En los paneles del gráfico 6 se muestran las variables seleccionadas para analizar el grado de exposición de los países a un shock externo. Se tomaron en cuenta variables que incluyen la proporción de personas empleadas en condiciones de vulnerabilidad, el acceso al crédito, la tasa de pobreza y el coeficiente de Gini. Además de los datos correspondientes a los países andinos, también se presentan los promedios para ALC y los países en desarrollo.¹⁶

Es evidente que Venezuela es el país con mayores vulnerabilidades de la región andina, ya que en todos los indicadores aparece más desfavorecida que el promedio. Por otra parte, la región completa presenta una desigualdad de ingreso mayor que el promedio de la muestra (pero similar al promedio para América Latina y el Caribe), así como un mayor empleo vulnerable. Finalmente, Bolivia, Ecuador y Venezuela presentan vulnerabilidad en temas de acceso al crédito.

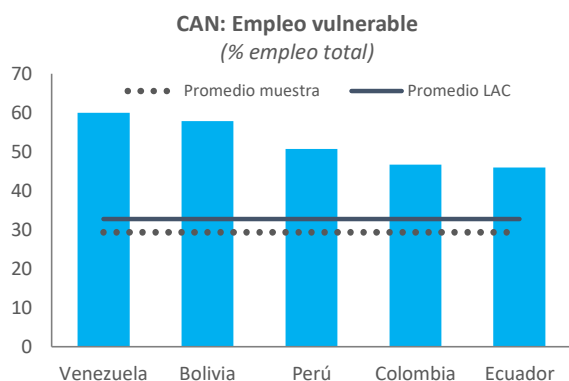
Gráfico 6
Exposición al shock externo



¹⁵ Para temas de pobreza rural en la india, véase el trabajo clásico de Eswaran y Kotwal (1986).

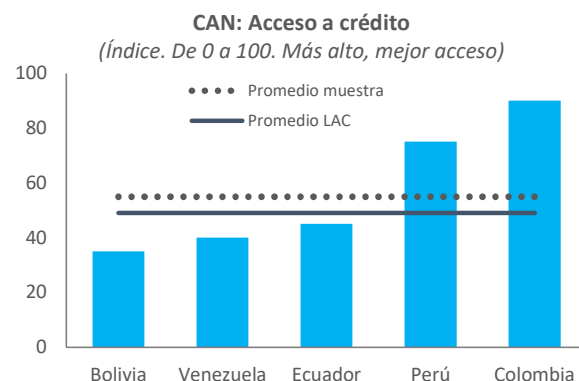
¹⁶ Los datos de acceso al crédito se tomaron del Banco Mundial (2020d) y los demás, de los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial. En el caso de Venezuela, estos datos provienen de la Encuesta de Condiciones de Vida (Encovi).

C. Empleo vulnerable



Fuente: WDI, Banco Mundial. Datos para 2019.

D. Acceso a crédito



Fuente: Informe Doing Business 2020, Banco Mundial. Datos para 2019.

Condiciones iniciales de la economía y sector público doméstico

Para evaluar la capacidad de hacer política pública es importante examinar las condiciones iniciales de la sociedad (Estado y sector privado) y los instrumentos de política. Lo primero es determinar si la sociedad y el Estado tienen margen de maniobra, es decir, capacidad para mover recursos y, en paralelo, la efectividad demostrada por el gobierno a la hora de hacer política pública.

Otra forma de medir la vulnerabilidad doméstica está asociada al grado en que el sistema disponga de medios de pago digitales adecuados para realizar transferencias u otorgar bonos a los más vulnerables. En efecto, los indicadores de inclusión financiera pueden mostrar la facilidad o dificultad para realizar los diferentes pagos, evitando así las aglomeraciones fuera de los bancos, un factor de contagio importante en los países en desarrollo. A pesar de que este indicador no posee disponibilidad amplia para la muestra, la presencia de medios de pago digitales está altamente correlacionada con indicadores de bancarización. Si a esto se suma el hecho de que el acceso al crédito también es fuente de vulnerabilidad, rápidamente se advierte que el grado de profundidad del sistema financiero es otro de los elementos relevantes para poder llevar a cabo políticas financieras (Ma y Lin, 2016).

Los paneles del gráfico 7 presentan las variables relacionadas con tales condiciones iniciales, lo que incluye el ingreso per cápita (Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial), el índice de profundidad crediticia,¹⁷ la inflexibilidad del gasto público¹⁸ y un índice de efectividad del gobierno.¹⁹ Se presenta el promedio para ALC y otros países en desarrollo.

¹⁷ Crédito al sector privado sobre el PIB (Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial).

¹⁸ Índice que recoge los pagos de intereses de deuda y las remuneraciones a empleados sobre el gasto total (FMI, 2019).

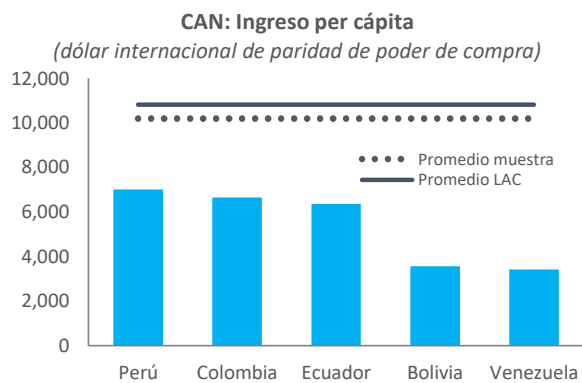
¹⁹ Indicadores de Gobernanza Mundial, Banco Mundial 2020d.

Nuevamente puede advertirse que Venezuela es más vulnerable que el resto de los países en todos los indicadores.²⁰ Perú y Ecuador también tienen sistemas financieros poco profundos. Por último, Ecuador y Bolivia presentan más inflexibilidad del gasto y menor efectividad del gobierno.

Gráfico 7

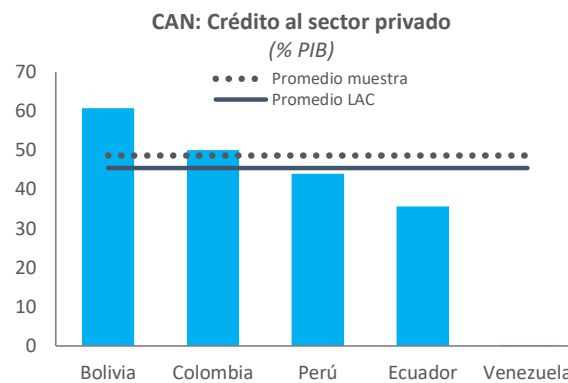
Condiciones domésticas iniciales

A. Ingreso per cápita



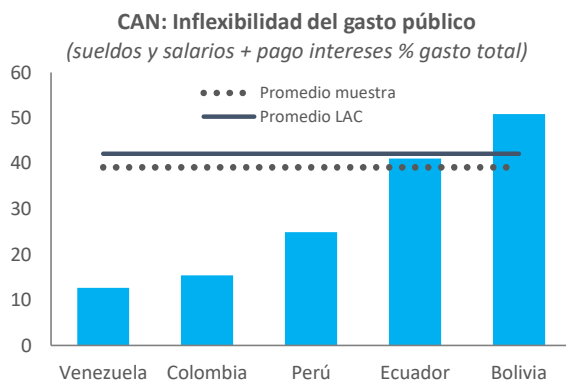
Fuente: WEO, FMI. Datos para 2018.

B. Crédito al sector privado



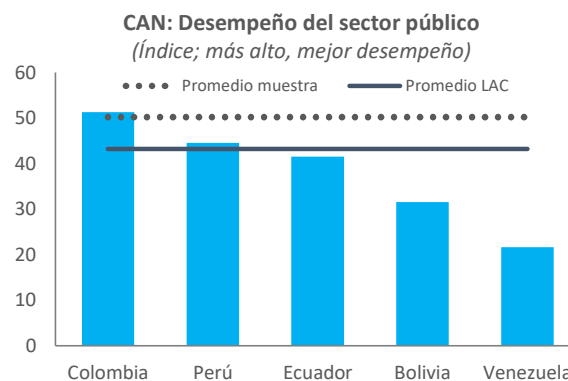
Fuente: WDI, Banco Mundial. Datos para 2018.

C. Inflexibilidad del gasto público



Fuente: WEO, FMI. Datos para 2018.

D. Desempeño del sector público



Fuente: Índice de Competitividad Global, FEM. Datos para 2019.

²⁰ La mayor porción del gasto público en Venezuela se ejecuta vía transferencias sociales, las cuales han demostrado ser rígidas a la baja.

Vulnerabilidad global al Covid-19

Después de examinar los tres aspectos mencionados por separado, resulta necesario analizar la manera en que se relacionan tales vulnerabilidades, ya que de su interacción surgirán las consecuencias económicas.

Con el objetivo de obtener no solo una medida de vulnerabilidad global (o agregada), sino también de ubicar a los países de la región en una escala relativa, se realizó un análisis de clúster (o muestreo por conglomerados) que englobó a todas las variables de ambos componentes (exposición y condiciones iniciales). En esencia, un análisis de clúster consiste en determinar las agrupaciones o aglomeraciones naturales de un conjunto de observaciones. Asimismo, para ver esta información a partir de una elevada cantidad de variables pertenecientes a cada aspecto de vulnerabilidad, se realizó un análisis de componente principal (PCA, por sus siglas en inglés).²¹

Si bien el componente principal es difícil de rastrear, es muy útil identificarlo cuando hay muchas variables con alta colinealidad. En efecto, muchas veces sucede que, en un país, todas las variables tienen malos resultados al mismo tiempo. En este sentido, el PCA ayuda a encontrar la transformación ortogonal. Obviamente, esta técnica no está exenta de críticas: no se obtienen relaciones de causalidad ni formas funcionales, por nombrar dos de las más comunes.²² Sin embargo, no debe olvidarse que lo que se busca es una forma de evaluar a dos países que, por ejemplo, están bien en 12 indicadores y mal en otros 12, siendo que se trata de indicadores distintos. Con el PCA y el análisis de clúster se tiene la posibilidad de separar a los países que van a tener 12 indicadores en rojo, porque, por ejemplo, están saliendo de un período de desmanejo macroeconómico (déficit de cuenta corriente, bajas reservas, alto déficit, alta deuda) de aquellos que cuya vulnerabilidad se encuentra más distribuida, como puede ser el caso de un país con moderada vulnerabilidad macro, alta vulnerabilidad sanitaria y poca vulnerabilidad doméstica. Como consecuencia, su vulnerabilidad global será una combinación de las tres.

Este componente principal (que no es más que una combinación lineal de las variables de exposición y de condiciones iniciales) es convertido en un índice llamado *z-score* (unidad tipificada),²³ que muestra cuán vulnerable puede resultar un país frente a la crisis por Covid-19.²⁴ Cuanto más alto sea el índice, mayor será la vulnerabilidad.²⁵

El número de clústeres óptimo fue determinado bajo la regla de Calinski-Harabasz (Calinski y Harabasz, 1974).²⁶ Luego, para visualizar los clústeres de vulnerabilidad y entender la agrupación de los países, se graficaron el primer y segundo componente principal de cada país, obteniendo la

²¹ Para un mayor detalle sobre los aspectos metodológicos, véase el anexo A.

²² Para profundizar este tema, véanse Jackson (2003) y Jolliffe (2002).

²³ Ponderado por proporción de la varianza explicada.

²⁴ Debido a la gran cantidad de variables para la determinación de los clústeres, primero se hizo un PCA de todas las variables y se realizó un análisis de clúster particionado con 12 componentes principales (cerca de 90% de la varianza de la muestra). Luego, a estos componentes principales se les determinó el número de clústeres óptimo bajo la regla de Calinski-Harabasz.

²⁵ Este análisis también se realizó para cada aspecto por separado. Los resultados pueden verse en el anexo B.

²⁶ Para un mayor detalle, véase el anexo A.

visualización en dos dimensiones. Utilizando un código de color se señaló el clúster perteneciente a cada país de la muestra (gráfico 8, panel A).

Seguidamente, se realizó un PCA separado para las variables de exposición y condiciones iniciales, contrastando en un gráfico el resultado del componente principal en cada caso. En el presente trabajo, mientras más alto es el *z-score* de las variables de exposición, mayor es la exposición del país y, mientras más alto es el *z-score* de las variables de las condiciones iniciales, mejores son las condiciones del país antes del shock. Es aquí donde se puede ver los *trade-offs* (intercambios) entre ambos componentes de vulnerabilidad (gráfico 8, panel B).

Asimismo, para identificar los distintos niveles de vulnerabilidad por clúster, se tomaron los *z-scores* de las variables de exposición y las condiciones iniciales de los tres aspectos y se construyeron gráficos matriciales de 3x3, obteniendo así las relaciones entre exposiciones (véase el anexo B, gráfico B1) y condiciones iniciales (gráfico B2), y señalizando a que clúster pertenece cada país. De igual forma, se hizo una comparación transversal entre exposiciones y condiciones, construyendo gráficos matriciales de 6x6 y obteniendo así las interrelaciones entre exposiciones y condiciones (gráfico B3). Finalmente, se estudió la relación entre las vulnerabilidades (gráfico B4). Los detalles de este análisis, así como los resultados de estas relaciones, pueden verse en el anexo B.

El nivel de vulnerabilidad por clúster también se muestra en los cuadros 1, 2, y 3, que recogen el promedio de los componentes principales de exposición (cuadro 1), las condiciones iniciales (cuadro 2) y la vulnerabilidad global (cuadro 3).

A continuación, se presenta un resumen de dichos resultados.

Grupos de vulnerabilidad y ubicación de los países de la región

El número óptimo de clústeres es cuatro, dado que el índice pseudo-F de Calinski-Harabasz muestra un valor de 13,4, siendo 12 clústeres el máximo para ensayos. El cuadro B1 del anexo B muestra la distribución de países por clúster. Allí se observa que Colombia y Perú pertenecen al clúster 3 (verde), mientras que Bolivia, Ecuador y Venezuela pertenecen al clúster 4 (amarillo). El clúster 1 (azul) recoge economías pequeñas y abiertas, dependientes del turismo y/o remesas, y con altos niveles de dolarización de pasivos domésticos, como podrían ser Barbados y Líbano. El clúster 2 (naranja) recoge mayormente economías petroleras del Consejo de Cooperación del Golfo Pérsico (CCGP).

El panel A del gráfico 8 muestra esta cantidad de clústeres de forma más clara, apoyándose en la explicación de la varianza que proporcionan el primer (15,9%, eje inferior) y segundo (13,0%, eje izquierdo) componentes principales de las variables estudiadas. En cuanto a la relación entre exposición y condiciones, tal y como se observa en el panel B del mismo gráfico, entre los países más expuestos de forma global a la crisis por Covid-19 se encuentra Venezuela, seguida de Bolivia y, en menor medida, de Colombia, Perú y Ecuador. La lista de países con las peores condiciones iniciales globales está encabezada por Venezuela, seguida de Bolivia, luego Ecuador y finalmente,

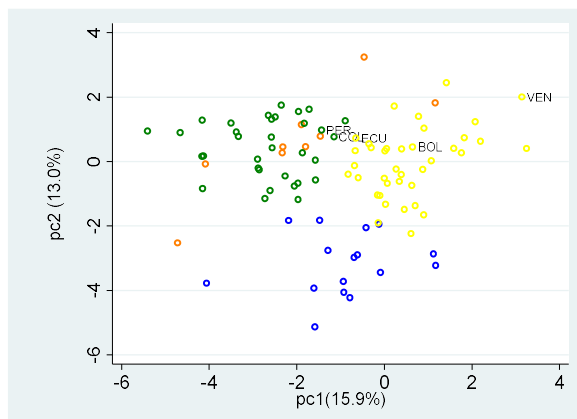
Colombia y Perú. El gráfico 8 resume la vulnerabilidad global en la región: Venezuela sería el país más vulnerable, seguido de Bolivia y, en menor medida, de Ecuador, Colombia y Perú.

Gráfico 8

Clústeres globales

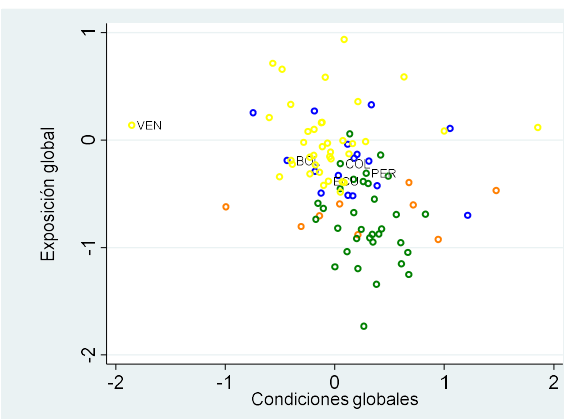
A. Máximo Calinski: 4 clústeres

(visualización)



B. Exposición vs. condiciones: 4 clústeres

(índice)



Fuente: Cálculos de los autores.

A continuación, se explican dichas vulnerabilidades en detalle.

Exposición global a la crisis por Covid-19

En cuanto a las exposiciones al shock (cuadro 1 y gráfico 1B), se observa que el clúster 1 (azul) tiene la más baja exposición externa, la segunda más baja exposición sanitaria y, aunque baja, la segunda mayor exposición interna. El clúster 2 (naranja) tiene las mayores exposiciones externa y sanitaria, pero la menor exposición interna. El clúster 3 (verde), donde están Colombia y Perú, presenta la segunda mayor exposición macroeconómica, pero tiene las menores exposiciones sanitarias e internas. El clúster 4 (amarillo), donde están Bolivia, Ecuador y Venezuela, tiene la segunda más baja exposición macroeconómica, pero posee la segunda más alta exposición sanitaria y la mayor exposición interna.

Cuadro 1**Promedio del componente principal (z-score), por exposición y clúster de vulnerabilidad**

Clúster	Exposición			
	Macro	Sanitaria	Interna	Global
1	-0,78	-0,57	-0,50	-0,19
2	0,46	0,34	-0,73	-0,67
3	0,26	-0,77	-0,74	-0,76
4	-0,13	-0,12	0,02	0,01

Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias entre la exposición global y las exposiciones de cada aspecto de la crisis están asociadas a las disparidades que existen en los componentes principales, pues el componente principal global incluye a todas las variables. Por ejemplo, los países del golfo Pérsico (clúster 2) son los más expuestos en el aspecto externo-macro, pero los menos expuestos en el aspecto doméstico. Y esto lo muestra la exposición global, dado que se trata del segundo grupo menos expuesto. Entre otras cosas, la causa de este fenómeno obedece a que el componente principal de la exposición global recoge en mayor medida la varianza de las exposiciones domésticas, en particular la pobreza, que es fundamentalmente la variable de mayor colinealidad. Globalmente, el clúster 4 es el más expuesto, seguido del clúster 1, el clúster 2 y el clúster 3, siendo este último el menos expuesto de la muestra.

En el gráfico B1 pueden verse las relaciones que existen entre las exposiciones. Entre las más relevantes, se advierte una relación positiva entre exposiciones sanitarias e internas, es decir, que a medida que aumenta una, la otra se incrementa. No obstante, se aprecia una relación negativa entre exposición externa y sanitaria, con lo que a medida que aumenta la exposición externa, se reduce la sanitaria. Finalmente, se observa una relación no lineal entre exposición doméstica y externa.

En resumen, para los países de la región andina los resultados arrojan un resultado mixto, pues para el caso de los países pertenecientes al clúster 3 (Colombia y Perú) se observa una exposición más balanceada, mientras que para los países del clúster 4 (Bolivia, Ecuador y Venezuela) la exposición es más pronunciada.

Condiciones iniciales globales frente al shock por Covid-19

En cuanto a las condiciones iniciales (cuadro 2), se observa que el clúster 1 tiene las peores condiciones macroeconómicas y las segundas peores condiciones sanitarias. Aunque presenta las segundas mejores condiciones domésticas, presenta las segundas mejores condiciones en el agregado.

El clúster 2 posee las segundas mejores condiciones macroeconómicas, las segundas mejores condiciones sanitarias y las mejores condiciones domésticas. Este clúster tiene las mejores condiciones globales de la muestra, junto con el clúster 3.

El clúster 3 presenta las mejores condiciones macroeconómicas y sanitarias y, a su vez, las segundas mejores condiciones internas. Junto con el clúster 2, posee las mejores condiciones globales de la muestra.

El clúster 4 posee las segundas peores condiciones macroeconómicas y las peores condiciones sanitarias e internas. Es el clúster con las peores condiciones en el agregado.

Cuadro 2

Promedio del componente principal (*z-score*), por condición inicial y clúster de vulnerabilidad

Clúster	Condición inicial			
	Macro	Sanitaria	Interna	Global
1	-0,23	-0,26	0,24	0,15
2	0,12	0,37	1,13	0,29
3	0,14	1,18	0,54	0,29
4	0,08	-0,47	-0,24	-0,08

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico B2 del anexo B se detallan las relaciones entre las diversas condiciones iniciales. Existe una fuerte asociación positiva entre condiciones sanitarias y condiciones domésticas. No se observan asociaciones entre condiciones macroeconómicas y condiciones sanitarias, ni entre condiciones domésticas y condiciones macroeconómicas.

En resumen, para los países de la región andina los resultados muestran dos casos opuestos: el grupo de los países con las mejores condiciones iniciales entre los países emergentes, es decir, los países pertenecientes al clúster 3 (Colombia y Perú), y el grupo de los países del clúster 4 (Bolivia, Ecuador y Venezuela), que tiene las peores condiciones iniciales. Es importante destacar que este último clúster posee el mayor número de países, lo que sugiere que la mayoría de los mercados emergentes muestran condiciones iniciales inferiores.

Comparaciones transversales

En el anexo B se analizan las interrelaciones entre exposición y condiciones. En este sentido, no se observan mayores relaciones entre exposiciones y condiciones iniciales (gráfico B3). No obstante, considerando los análisis anteriores, se observan las siguientes relaciones:

- El clúster 1 tiene baja exposición externa y sanitaria, pero alta exposición interna. Sin embargo, presenta condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas inferiores. Por ende, el énfasis debe estar puesto en atacar las vulnerabilidades internas y sanitarias, ya que las condiciones iniciales inferiores, en especial las internas, podrían impulsar una crisis.
- El clúster 2 tiene alta exposición externa y sanitaria, pero baja exposición interna; a su vez, presenta condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas superiores. El desafío radica en que la alta exposición externa y sanitaria no sobrepase las condiciones iniciales favorables. Por dicha razón, el manejo de la alta exposición en temas macroeconómicos y sanitarios constituirá un aspecto clave.
- El clúster 3, en el que se encuentran Colombia y Perú, tiene alta exposición externa, pero bajas exposiciones sanitarias e internas. Este clúster posee condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas superiores. Por ende, el foco aquí debe situarse en la ejecución y el manejo de la exposición externa.
- El clúster 4, que incluye a Bolivia, Ecuador y Venezuela, posee baja exposición externa, pero elevadas exposiciones sanitarias e internas, y presenta condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas inferiores. Por ello, el énfasis debe incluir a todos los frentes. Sin embargo, es importante atacar desde el comienzo las vulnerabilidades internas y sanitarias, que son las que exacerbarían el impacto de la crisis.

Vulnerabilidades globales

Tal y como puede apreciarse en el cuadro 3 y el gráfico B4, en términos relativos, el primer clúster –que recoge las economías pequeñas y abiertas– presenta la mayor vulnerabilidad macroeconómica de la muestra, la segunda menor vulnerabilidad sanitaria y la segunda menor vulnerabilidad interna. Globalmente, se trata del grupo más vulnerable.

El segundo clúster, que recoge mayormente a los países petroleros del CCGP, tiene la menor vulnerabilidad macroeconómica y la mayor vulnerabilidad sanitaria; a su vez, es el que presenta menor vulnerabilidad interna. En conjunto, constituye el clúster menos vulnerable.

El tercer clúster, que recoge a las economías con mayores niveles de ingreso y desarrollo, y donde se encuentran Colombia y Perú, posee la menor vulnerabilidad sanitaria, pero la segunda mayor vulnerabilidad interna de la muestra y la segunda mayor vulnerabilidad macroeconómica. Esto lo convierte en el segundo clúster menos vulnerable.

El cuarto clúster, donde se encuentran Bolivia, Ecuador y Venezuela, muestra la segunda menor vulnerabilidad macroeconómica, pero presenta la mayor vulnerabilidad en temas sanitarios e internos. Se trata del segundo grupo más vulnerable.

Cuadro 3**Promedio del componente principal (z-score), por clúster y tipo de vulnerabilidad**

Clúster	Vulnerabilidad			
	Macro	Sanitaria	Interna	Global
1	0,72	-0,40	-0,62	0,34
2	-0,12	0,21	-1,05	-0,85
3	0,09	-0,87	-0,28	-0,37
4	-0,11	0,04	0,02	0,05

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El presente trabajo se ha enfocado en detectar las vulnerabilidades de los países de la región andina frente a la crisis por Covid-19, con el propósito de informar adecuadamente a los responsables de las políticas públicas y obtener ganancias en materia de eficiencia. La relación entre los componentes de vulnerabilidad –exposición al shock y condiciones iniciales– en tres aspectos fundamentales de la crisis por Covid-19 –externo-macroeconómico, sanitario y doméstico-estructural– fue estudiada mediante análisis de clústeres y análisis de componentes principales.

Sobre una muestra de 30 variables para 96 economías emergentes y en desarrollo, se encontraron cuatro grupos de vulnerabilidad. El primer grupo o clúster incluye a los países con mayor vulnerabilidad, es decir, a las economías pequeñas y abiertas (clúster 1). A este grupo le sigue otro de alta vulnerabilidad, donde se encuentran Bolivia, Ecuador y Venezuela (clúster 4). El tercer grupo recoge las economías con mayores niveles de ingreso y desarrollo, donde están Colombia y Perú (clúster 3), y el último grupo, que es el menos vulnerable de la muestra, está conformado en su mayoría por los países petroleros del CCGP (clúster 2).

El clúster de mayor vulnerabilidad, que incluye las economías pequeñas y abiertas, tiene baja exposición externa y sanitaria, pero alta exposición interna. Este grupo tiene condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas inferiores, por lo que representa desafíos en todos los frentes. Para evitar una crisis mayor en estos países, el énfasis debería darse en atacar las vulnerabilidades internas y sanitarias.

El segundo grupo más vulnerable, donde están Bolivia, Ecuador y Venezuela, tiene baja exposición externa, pero elevada exposición sanitaria e interna. A su vez, presenta condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas inferiores. Es el clúster con las peores condiciones de la muestra, por lo que posee retos en todos los frentes. No obstante, el foco debería estar puesto en atacar las vulnerabilidades internas y sanitarias.

El segundo grupo menos vulnerable, donde están Colombia y Perú, tiene alta exposición externa, pero bajas exposiciones sanitarias e internas. Este clúster posee condiciones macroeconómicas,

sanitarias e internas superiores. Aquí, el factor clave radica en la ejecución y el manejo de la exposición externa.

El grupo de menor vulnerabilidad, que incluye a los países del CCGP, tiene alta exposición externa y sanitaria, pero baja exposición interna. A su vez, el clúster presenta condiciones macroeconómicas, sanitarias e internas superiores. El desafío en este grupo es que la alta exposición externa y sanitaria no sobrepase las condiciones iniciales favorables, por lo que el manejo de los temas macroeconómicos y sanitarios se constituye en el factor clave.

Cuadro 4
Resumen de vulnerabilidades al shock por Covid-19

Tipo de vulnerabilidad		Nivel de vulnerabilidad (de menor a mayor)			
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Macro	Exposición	++	+	-	--
	Condición inicial	+	++	-	--
Sanitaria	Exposición	++	--	+	-
	Condición inicial	+	++	--	-
Doméstica	Exposición	-	--	++	+
	Condición inicial	++	+	--	-
Características		Bien posicionado	Bien posicionado	Débiles condiciones iniciales, alta exposición	Débiles condiciones iniciales, baja exposición
Desafío		Manejo macro y sanitario, por alta exposición	Diseñar respuesta adecuada	Todos. Énfasis interno y sanitario	Todos. Énfasis interno y sanitario
Países típicos		Países del Consejo de Cooperación del Golfo Pérsico	Colombia Perú	Bolivia Ecuador Venezuela	Economías pequeñas y abiertas
Fuente: Elaboración propia.					

Un aspecto fundamental para ampliar el presente estudio podría consistir en realizar pruebas empíricas cuando los resultados económicos agregados estén disponibles. No obstante, y dado que el análisis de clúster (o muestreo por conglomerados) está principalmente destinado a generar (en lugar de probar) hipótesis, también sería posible aumentar la muestra para incluir a las economías

desarrolladas, agregar más variables a cada uno de los frentes de vulnerabilidad, realizar análisis entre regiones geográficas y/o de ingreso y formar nuevos clústeres dentro de cada grupo para recrear los niveles de vulnerabilidad.

Referencias

- Afifi, A. A., S. May y V. A. Clark. 2012. *Practical Multivariate Analysis*. 5th ed. Boca Ratón, Florida: CRC Press.
- Baker-McKenzie y Oxford Economics. 2020. Beyond Covid19: Supply Chain Resilience Holds Key to Recovery. Disponible en: <https://www.bakermckenzie.com/en/insight/publications/2020/04/beyond-covid-19-supply-chain>.
- Baldwin, R. y B. Weder Di Mauro. 2020. *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. Londres: CEPR Press.
- Banco Mundial. 2020a. *Commodity Markets. Commodity Markets Outlook*, April 2020. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>.
- , 2020b. Covid-19 Crisis through a Migration Lens. *Migration and Development Brief*, Núm. 32. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33634>.
- , 2020c. *Indicadores del desarrollo mundial*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>.
- , 2020d. *Doing Business*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://espanol.doingbusiness.org/>.
- , 2020d. *Indicadores de Gobernanza del Banco Mundial*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/worldwide-governance-indicators>.
- Barandiarán, E. y L. Hernández. 1999. *Origins and Resolution of a Banking Crisis: Chile, 1982-86*. Documento de trabajo Núm. 57, Banco Central de Chile. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/chb/bcchwp/57.html>.
- Bloomberg L.P. 2020. *Emerging Markets Bond Index Spreads*. 12/31/2019. Base de datos Bloomberg.
- Calinski, T. y J. Harabasz. 1974. A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics: Theory and Methods*. 3: 1-27.
- Calvo, G. A., A. Izquierdo y E. Talvi. 2003. *Sudden Stops, the Real Exchange Rate, and Fiscal Sustainability: Argentina's Lessons*. Washington, D.C.: BID. Disponible en:

<https://publications.iadb.org/es/publicacion/sudden-stops-real-exchange-rate-and-fiscal-sustainability-argentinas-lessons>.

Center for Disease Control and Prevention. 2020. Groups at Higher Risk for Severe Illness. Atlanta, Georgia: Center for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/groups-at-higher-risk.html> (consultado el 28 de abril de 2020).

Center for Health Security, Nuclear Threat Initiative and The Economist Intelligence Unit. 2019. Global Health Security Index. Disponible en: <https://www.ghsindex.org/about/>.

Demographia. 2020. Demographia World Urban Areas. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>.

Eswaran, M. y A. Kotwal. 1986. Access to capital and agrarian production organization. *The Economic Journal*. 96 (382): 482-498.

Everitt, B. S., S. Landau, M. Leese y D. Stahl. 2011. *Cluster Analysis*. 5th ed. Chichester, UK: Wiley.

FEM (Foro Económico Mundial). 2019. Informe de Competitividad Global. Ginebra: FEM.

FMI (Fondo Monetario internacional). 2019. *Perspectivas de la economía mundial*. Octubre. Washington, D.C.: FMI.

-----, 2020. Colombia: Request for an Arrangement Under the Flexible Credit Line and Cancellation of the Current Arrangement-Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Colombia. Washington, D.C.: FMI. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2020/05/04/Colombia-Request-for-an-Arrangement-Under-the-Flexible-Credit-Line-and-Cancellation-of-the-49392>.

Gourinchas, P. O. 2020. Flattening the Pandemic and Recession Curves. En: Baldwin R. y B. Weder di Mauro (eds.), *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. Londres: CEPR Press.

Jackson, J. E. 2003. *A User's Guide to Principal Components*. Nueva York: Wiley.

Jain, A. K. y R. C. Dubes. 1988. *Algorithms for Clustering Data*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Jolliffe, I. T. 2002. *Principal Component Analysis*. 2da ed. Nueva York: Springer.

Kaufman, L. y P. J. Rousseeuw. 1990. *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Nueva York: Wiley.

Ligon, E. y L. Schechter. 2003. Measuring vulnerability. *The Economic Journal*. 113 (486): C95-C102.

Ma Y. y X. Lin. 2016. Financial development and the effectiveness of monetary policy. *Journal of Banking & Finance*. 68: 1-11.

Milligan, G. W. y M. C. Cooper. 1985. An examination of procedures for determining the number of clusters in a dataset. *Psychometrika*, 50: 159-179.

Morduch, J. 1994. Poverty and Vulnerability. *American Economic Review*, 84 (2): 221-225.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2020a. Coronavirus. Ginebra: OMS. Disponible en: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1 (consultado el 28 de abril de 2020).
- , 2020b. Q&A on coronaviruses (COVID-19). Ginebra: OMS. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses> (consultado el 28 de abril de 2020).
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2020a. Conference on Trade and Development. UNCTAD database. Nueva York: ONU. Disponible en: <https://unctad.org/en/Pages/Home.aspx>.
- , 2020b. Comtrade Database. Nueva York: ONU. Disponible en: <https://comtrade.un.org/>.
- , 2020c. UN Water. "COVID-19: water and sanitation-related information". unwater.org. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses> (accessed April 28, 2020).
- Oviedo, A, M. Thomas y K. Kamer Karakurum-Özdemir. 2009. Economic Informality: Causes, Costs, and Policies - A Literature Survey. Documento de trabajo Núm. 167. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- StataCorp. 2017. Stata 15 Base Reference Manual. College Station, TX: Stata Press.
- Thunström, L., S. Newbold, D. Finnoff, M. Ashworth y J. Shogren. 2020. The Benefits and Costs of Using Social Distancing to Flatten the Curve for COVID-19. *Journal of Benefit-Cost Analysis*. 1-17. doi:10.1017/bca.2020.12.
- UNWTO. 2020. Covid-19 Related Travel Restrictions: A Global Review for Tourism. Sustainable Development of Tourism Department. Madrid: Organización Mundial de Turismo.
- WITS-TradeStats. Washington D.C.: Banco Mundial.

Anexo A: Estrategia de identificación

Breve resumen de la literatura del análisis de clúster

La idea del presente trabajo fue examinar la relación entre la exposición a la crisis por Covid-19 y las condiciones iniciales de los diferentes países en tres aspectos fundamentales de la crisis: el macroeconómico, el sanitario y el interno. Tales aspectos fueron asociados en un criterio agregado de vulnerabilidad con el propósito de examinar sus diferentes relaciones, a través de un conjunto de 30 variables y el análisis de clúster. En esencia, este tipo de análisis consiste en determinar las agrupaciones o aglomeraciones naturales de un conjunto de observaciones.²⁷

Para efectuar un análisis de clúster se pueden utilizar varias metodologías generales, cada una con sus métodos específicos. Asimismo, la mayoría de estos métodos permiten una cantidad de medidas de distancia para determinar la similitud o disimilitud entre las observaciones, por lo que las opciones son muchas y conlleva un proceso iterativo que normalmente es largo pero que concede el beneficio de la robustez.

Luego de seleccionar el método de agrupación y elegir las medidas de disimilitud, es necesario determinar cuántos clústeres existen concretamente en los datos, lo que puede hacerse mediante reglas de detención. En la actualidad, existe una cantidad sorprendentemente grande de reglas de detención mencionadas en la literatura. Por ejemplo, Milligan y Cooper (1985) comparan 30 reglas de detención diferentes.

Todo este proceso debe hacerse sin perder de vista la posibilidad de que se presenten transformaciones en los datos o exista una reelección de variables. En este sentido, vale la pena destacar que este ejercicio usa valores estandarizados de las variables mencionadas.²⁸

Procedimiento de identificación I: clústeres de medias k

Para este estudio se utilizaron las dos categorías generales más comúnmente usadas: partición y jerarquía. Los métodos de partición dividen las observaciones en un número distinto de grupos no superpuestos. Los métodos de agrupamiento jerárquico pueden ser aglomerativos o divisivos.

El método aglomerativo comienza con cada observación considerada como un grupo separado (n grupos de tamaño 1). Luego se combinan las dos observaciones más cercanas (creando n - 1 grupos, uno de tamaño 2, y el resto de tamaño 1). Este proceso continúa hasta que todas las observaciones pertenecen al mismo grupo, creando una “jerarquía” de clústeres.

²⁷ Definir el análisis de clústeres es difícil (o, quizás, imposible). De hecho, Kaufman y Rousseeuw (1990) comienzan su libro diciendo: "El análisis de clústeres es el **arte** de encontrar grupos en los datos".

²⁸ En suma, luego de efectuar una revisión somera de la literatura, resulta no difícil entender por qué en el mundo del análisis de clúster se acuñó la siguiente frase: "hay más métodos de análisis de clúster que personas haciendo análisis de clúster". Para un compendio formal de estos métodos, se recomiendan las lecturas de Kaufman y Rousseeuw (1990) y Everitt et al. (2011).

Los métodos divisivos son el inverso de los métodos aglomerativos y suelen involucrar cálculos de gran extensión, incluso para los paquetes de software utilizados en la actualidad. Por esa razón, dichos métodos no fueron tomados en cuenta para el presente análisis.

Al aplicar la metodología aglomerativa a la muestra de países, el agrupamiento arrojó clústeres complejos y poco intuitivos, sugiriendo una falta de “agrupamiento” entre los datos. Esto sucedió a pesar de que se probaron distintos métodos específicos (por ejemplo, enlace sencillo, completo, promedio, centroide, mediana, promedio ponderado y método de Ward), así como diferentes medidas de disimilitud (distancia euclídea, distancia euclídea cuadrada, distancia de valor máximo, medidas de similitud de correlación y similitud de pareo, entre otras). Por ejemplo, con las diferentes combinaciones de esta metodología se generaron grupos en los que había clústeres de 1 o 2 países junto a clústeres de hasta 125 países, lo que hubiera requerido de una especie de “proceso de purga” de clústeres que se alejaba del objetivo de análisis.

Afortunadamente, el método de partición arrojó resultados acordes con los objetivos planteados, lo que es importante pues la agrupación en clúster a través de un método de partición generalmente no produce grupos que estén jerárquicamente relacionados. Como el propósito perseguido no involucraba la jerarquización de países, la comparación entre los resultados del clúster jerárquico y los del clúster de partición llevaron a seleccionar el método de partición como estrategia de identificación.

Uno de los métodos de agrupación de particiones más frecuentemente utilizados es el análisis de agrupación de *medias k*, que fue el elegido para el presente trabajo. Bajo este método, el usuario especifica un número k de clústeres que son creados mediante un proceso iterativo: cada observación es asignada al grupo con la media más cercana, y luego se determinan las nuevas medias de grupo a partir de dicha categorización. Este proceso se repite hasta que ninguna observación cambia de grupo. El algoritmo comienza con k valores iniciales, que actúan como las medias del grupo k .

Hay muchas formas de especificar los valores iniciales k (Jain y Dubes, 1988). En este caso, se hizo formando k particiones, esto es, asignando las observaciones 1, $1 + k$, $1 + 2k$, ... al primer grupo, luego asignando observaciones 2, $2 + k$, $2 + 2k$, ... al segundo grupo y así sucesivamente, para formar k grupos. Las medias grupales de estos k grupos fueron utilizadas como centros grupales iniciales.

Posteriormente, se calculó el valor de la distancia euclídea entre cada observación y los centros grupales iniciales, asignando cada una de ellas al grupo con la media más cercana. Después, la media de este “segundo grupo” fue tomada como un nuevo centro grupal y se volvió a calcular la distancia euclídea entre tales centros y cada observación. Este proceso se repitió n veces hasta minimizar dicha distancia y conseguir que no existan cambios de grupo. El resultado es que se generan grupos (clústeres) en las que cada punto va a estar más cerca de unos puntos que de otros. De allí vienen los colores de los puntos en los gráficos: cada color es un clúster.

En la última etapa del análisis, se determinaron cuántos clústeres realmente había en los datos, lo que pudo hacerse a través de reglas de detención. Para cada solución de clúster, se calculó un valor de regla de detención (también denominado índice). En esta metodología, los valores más grandes

(o más pequeños, dependiendo de la regla de detención elegida) indican una agrupación más clara. Milligan y Cooper (1985) evaluaron un total de 30 reglas de detención, señalando el índice Calinski-Harabasz y el índice Duda-Hart como dos de las mejores. En razón de que se estaba trabajando con la metodología de medias k , la regla de detención que se utilizó para este ejercicio fue la de Calinski-Harabasz. Los valores altos del índice pseudo- F de Calinski-Harabasz indican clústeres más claros.

Procedimiento de identificación II: análisis de componente principal

Como ya se explicó, con el propósito de obtener una medida agregada de cada una de las vulnerabilidades, se realizó un análisis de clúster que incluyó a todas las variables de la totalidad de aspectos. Para ver esta información, partiendo de una elevada cantidad de variables pertenecientes a cada aspecto de vulnerabilidad, se realizó un análisis de componente principal (PCA, por sus siglas en inglés).²⁹

En los ejercicios realizados tanto la condición inicial como la exposición al shock recogen en promedio unas cinco variables explicativas, con lo que se obtiene un número de 10 variables por aspecto, de las cuales unas explican varianza/correlación más que otras. De allí la utilidad que tiene el contar con este componente principal, que es el valor (“score”) empleado para generar los clústeres de vulnerabilidad agregada frente la crisis por Covid-19.

Una vez obtenidos los clústeres, se procedió a hacer un análisis comparativo entre ellos para realizar su caracterización. Se tomaron en cuenta los niveles de exposición y las condiciones de cada uno de los tres aspectos de vulnerabilidad (macroeconomía, sanitario e interno), lo que arrojó una serie de seis combinaciones de contrastes.

Con estos resultados, por ejemplo, es posible observar cuáles clústeres –y, en consecuencia, cuáles países– están más expuestos al shock macroeconómico (la reacción agregada de los agentes al virus), pero menos expuestos al shock sanitario (el propio virus). De igual forma, también se puede determinar cuáles países estarían más expuestos al shock de forma interna (por ejemplo, mayor informalidad), pero menos expuestos al shock sanitario (menor exposición pulmonar por baja contaminación del aire). Y lo mismo sucede con las condiciones (cuáles países presentan mejores condiciones macroeconómicas y peores condiciones sanitarias, o mejores condiciones internas y peores condiciones macroeconómicas) y con la combinación entre exposición y condiciones: por ejemplo, cuáles países están más expuesto al shock macroeconómico, pero tienen mejores condiciones sanitarias. En este último caso, el énfasis de las políticas públicas debería estar puesto en mitigar la exposición al shock macroeconómico. Sin embargo, si las condiciones macroeconómicas del país son buenas, quizás se trate de un país resiliente en dichos aspectos y haya que poner el foco en el sector interno (en caso de que allí exista vulnerabilidad) (gráfico B3).

²⁹ Para más información sobre los aspectos metodológicos, véase Afifi, May y Clark (2012).

Anexo B: Características de la muestra y resultados

Características de la muestra

Se recogió información para los 155 países que conforman la lista de países emergentes y en desarrollo elaborada por el FMI (2019). Para cada una de las variables se tomó en cuenta el último dato anual disponible, generalmente entre los años 2016 y 2019. Los países fueron clasificados en cinco regiones –AP (Asia y el Pacífico), MECA (Medio Oriente y Asia Central), EUR (Europa), ALC (América Latina y el Caribe) y SSA (África Subsahariana)– y en dos subgrupos de ingreso: LIDC (países en desarrollo y de bajo ingreso) y EMDE (economías emergentes y en desarrollo).

En una primera etapa se consideraron todos los países y, como resultado, se obtuvieron dos clústeres: el primero, donde se ubicaron los LIDC, y el segundo, que incluyó a las EMDE, lo que constituye un resultado esperable. Dado que el objetivo del análisis se enfocó en que América Latina y el Caribe y, aunado a que la gran mayoría de los países de ALC se encuentran dentro de la categoría EMDE, se utilizó esta aglomeración natural de la muestra y no se incorporó a los LIDC. No obstante, al proceder de esta forma se excluyó a dos países de ALC: Haití y Bolivia. Dado el bajo nivel de ingreso de Haití, este país fue excluido de la muestra final, aunque sí se incorporó a Bolivia. En definitiva, finalmente se utilizó una muestra de 96 países.

Vulnerabilidad global

El cuadro B1, que se expone a continuación, muestra la distribución final de los países por clúster. Allí puede verse que Colombia y Perú pertenecen al clúster 3, mientras que Bolivia, Ecuador y Venezuela pertenecen al clúster 4.

Cuadro B1
Clústeres finales, por país y región

Clúster 1		Clúster 2		Clúster 3		Clúster 4	
Región	País	Región	País	Región	País	Región	País
AP	Maldivas	AP	Brunéi Darussalam	AP	China	AP	Fiyi
ALC	Antigua y Barbuda	ALC	Surinam	AP	Indonesia	AP	India
ALC	Aruba	MECA	Estados Unidos	AP	Malasia	AP	Islas Marshall
ALC	Barbados	MECA	Bahréin	AP	Tailandia	AP	Micronesia
ALC	Dominica	MECA	Kuwait	EUR	Albania	AP	Nauru
ALC	Granada	MECA	Libia	EUR	Bielorrusia	AP	Palaos
ALC	Panamá	MECA	Omán	EUR	Bosnia y Herzegovina	AP	Filipinas
ALC	San Cristóbal y Nieves	MECA	Qatar	EUR	Bulgaria	AP	Samoa
ALC	Santa Lucía	MECA	Arabia Saudita	EUR	Croacia	AP	Sri Lanka
ALC	San Vicente y Las Granadinas			EUR	Hungría	AP	Timor Oriental
ALC	Bahamas			EUR	Montenegro	AP	Tonga
MECA	Jordania			EUR	Macedonia del Norte	AP	Tuvalu
MECA	Líbano			EUR	Polonia	AP	Vanuatu
SSA	Cabo Verde			EUR	Rumania	EUR	Kosovo
SSA	Mauricio			EUR	Rusia	ALC	Belice
SSA	Seychelles			EUR	Serbia	ALC	Bolivia
				EUR	Turquía	ALC	República Dominicana
				EUR	Ucrania	ALC	Ecuador
				ALC	Argentina	ALC	El Salvador
				ALC	Brasil	ALC	Guatemala
				ALC	Chile	ALC	Guyana
				ALC	Colombia	ALC	Jamaica
				ALC	Costa Rica	ALC	Paraguay
				ALC	México	ALC	Venezuela
				ALC	Perú	MECA	Argelia
				ALC	Trinidad y Tobago	MECA	Egipto
				ALC	Uruguay	MECA	Iraq
				MECA	Armenia	MECA	Irán
				MECA	Azerbaiyán	MECA	Marruecos
				MECA	Georgia	MECA	Pakistán
				MECA	Kazajistán	MECA	Siria
				MECA	Túnez	MECA	Turkmenistán
				SSA	Sudáfrica	SSA	Angola
						SSA	Botsuana
						SSA	Guinea Ecuatorial
						SSA	Suazilandia
						SSA	Gabón
						SSA	Namibia

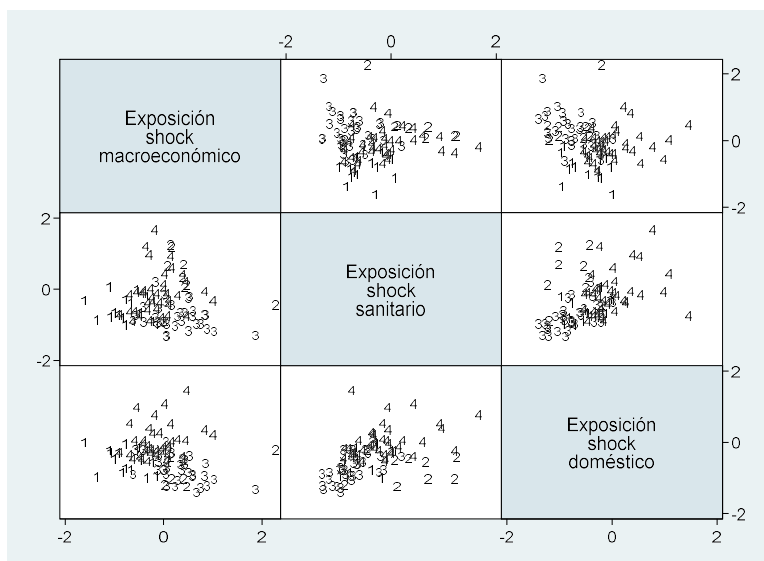
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico B1 muestra las relaciones entre las exposiciones. Se observa una relación positiva entre exposiciones sanitarias e internas, es decir que a medida que aumenta una, se incrementa la otra.

No obstante, se aprecia una relación negativa entre exposición externa y sanitaria: a medida que aumenta la exposición externa, se reduce la sanitaria. Finalmente, se observa una relación no lineal entre exposición doméstica y externa, puesto que en ciertas condiciones dicha relación es negativa (clústeres 2 y 3) y, en otras, positiva (clúster 4).

Gráfico B1

Comparación de clústeres según exposiciones

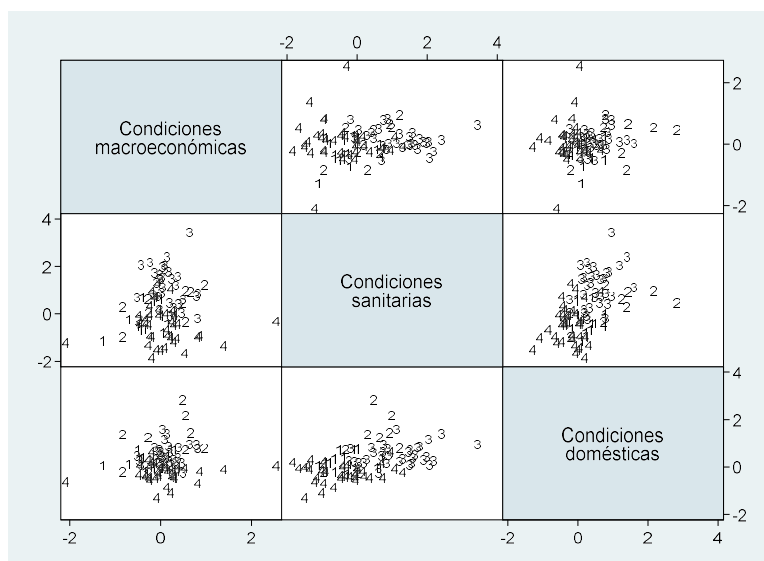


Fuente: Elaboración propia.

El gráfico B2 presenta las relaciones entre las diversas vulnerabilidades. Existe una fuerte asociación positiva entre condiciones sanitarias y condiciones domésticas, no observándose asociaciones entre condiciones macroeconómicas y condiciones sanitarias y domésticas.

Gráfico B2

Comparación de clústeres según condiciones



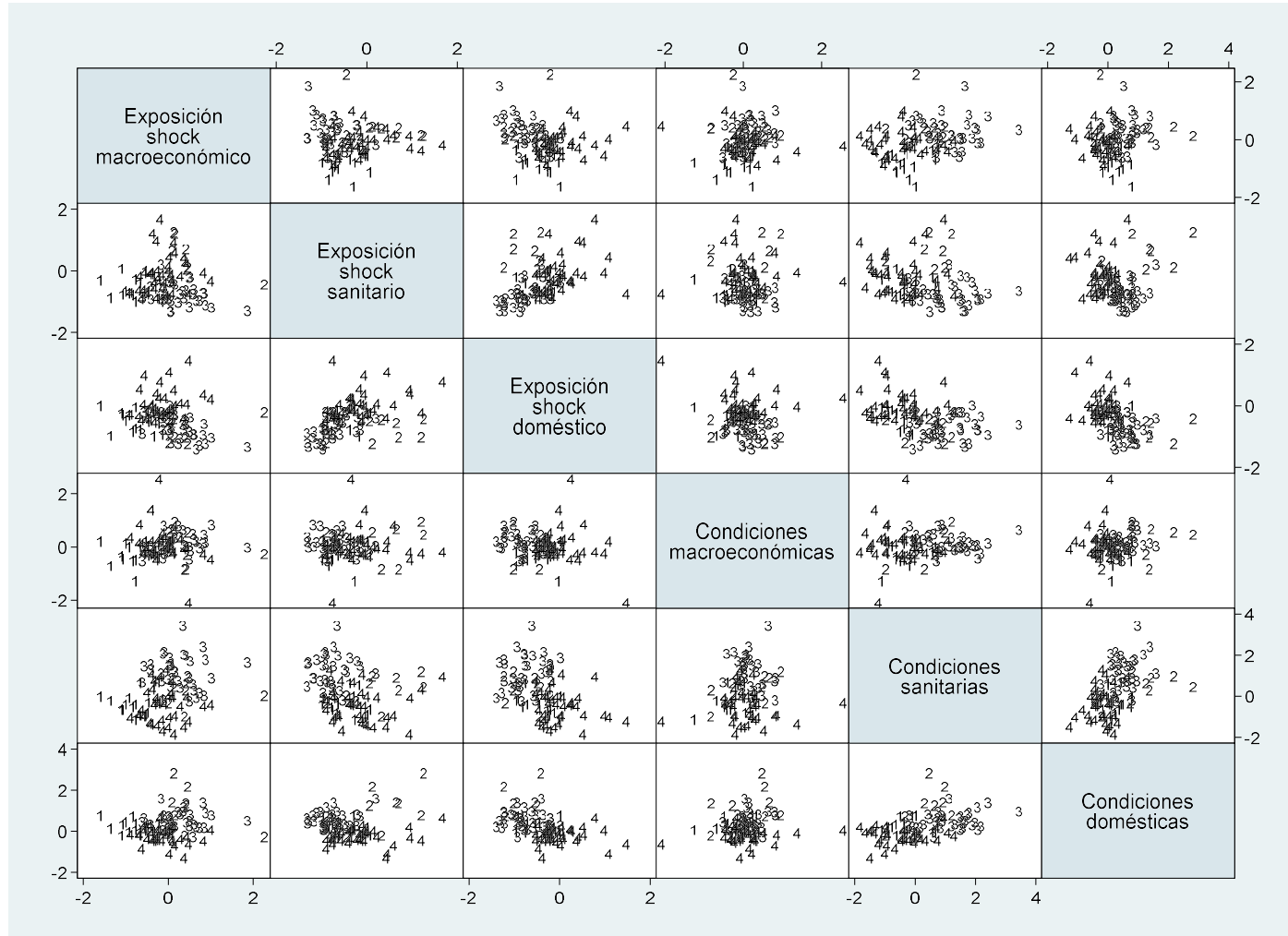
Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de comparar las relaciones entre exposiciones y condiciones para cada uno de los seis aspectos de vulnerabilidad estudiados –tres de exposiciones y tres de condiciones iniciales–, se creó un gráfico matricial de 6x6 (gráfico B3).

A simple vista, no se observa una relación clara entre exposición al shock externo y condiciones sanitarias e internas. Tampoco se advierte tal relación entre exposición al shock sanitario y condiciones macroeconómicas e internas, ni entre exposición doméstica y condiciones macroeconómicas, aunque sí existe una relación negativa entre exposición doméstica y condiciones sanitarias.

Gráfico B3

Comparación de clústeres según condiciones y exposiciones

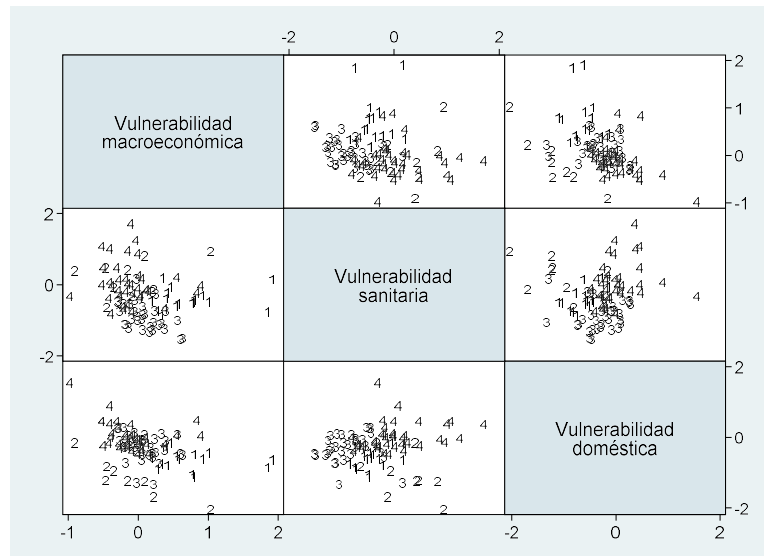


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, para observar las relaciones de vulnerabilidad global en cada uno de los tres aspectos, se tomaron en consideración los componentes principales de las vulnerabilidades globales y se construyeron gráficos matriciales de 3x3 (gráfico B4).

Gráfico B4

Comparación de clústeres según vulnerabilidades



Fuente: Elaboración propia.

Vulnerabilidad por aspecto

Con el objetivo de obtener no solo una medida agregada de vulnerabilidad, sino también de ubicar a los países de la región en una escala relativa en cada aspecto de la crisis (externo-macroeconómico, sanitario y doméstico-estructural), se realizó un análisis de clúster que englobó a todas las variables de ambos componentes (exposición y condiciones iniciales) para cada aspecto por separado.

Vulnerabilidad externa-macroeconómica

Para examinar la exposición al shock externo, se tomaron en cuenta las variables mencionadas: exportaciones de *commodities*, importaciones de bienes intermedios, exportaciones a mercados altamente afectados como China, Europa (EUR 27) y Estados Unidos, ingresos del turismo y envíos de remesas, todas ellas en términos de porcentaje del PIB. Por otra parte, para examinar las condiciones macroeconómicas se tomaron en cuenta las variables del resultado primario del gobierno general, el nivel de endeudamiento del sector público y el costo de dicho endeudamiento, la cuenta corriente, las reservas internacionales, el endeudamiento externo del sistema bancario y los depósitos en dólares en ese sistema.

El panel A del gráfico B5 presenta una demostración bidimensional del grupo con clústeres más claros para estos datos. El número óptimo clústeres es dos, dado que el índice pseudo-F de Calinski-Harabasz muestra un valor de 15,7, siendo 12 clústeres la cantidad máxima utilizada para ensayos. La imagen muestra este grupo de clústeres más claros, apoyándose en la explicación de la varianza que proporcionan el primer (21%, eje inferior) y segundo (16%, eje izquierdo) componentes principales de las variables estudiadas en este grupo.

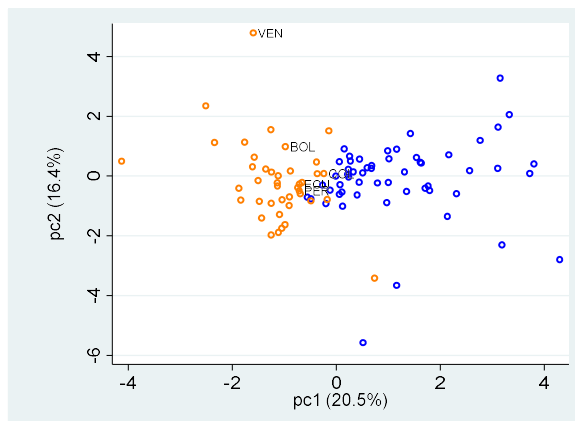
El panel B del gráfico B5 muestra la vulnerabilidad económica de los clústeres seleccionados contrastando dos dimensiones: exposición al shock externo y condiciones macroeconómicas iniciales. Tal y como se observa en el gráfico, los países de la región andina con mayor exposición al shock externo son Venezuela, seguida de Bolivia y, posteriormente, de Perú, Ecuador y Colombia. Por su parte, el país con mejores condiciones macroeconómicas es Perú, seguido muy cerca por Ecuador y Colombia, luego de Bolivia y finalmente, de Venezuela; siendo este último país el que registró las peores condiciones macroeconómicas de toda la muestra. Vale la pena señalar que todos los países de la región pertenecen al segundo clúster (naranja), el cual comprende a los países más vulnerables al shock externo.

Gráfico B5

Clústeres macroeconómicos

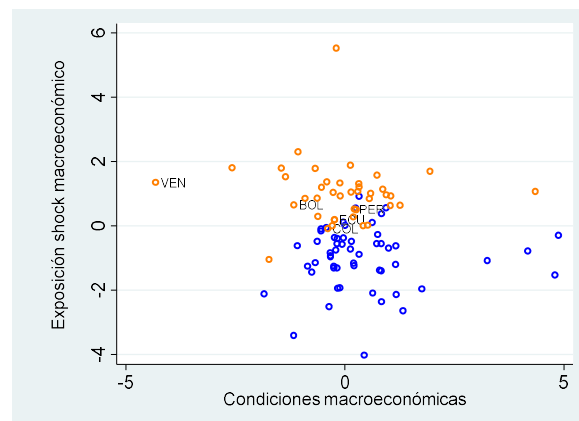
A. Máximo Calinski: 2 clústeres

(visualización clústeres en 2 dimensiones)



B. Exposición vs. condiciones: 2 clústeres

(índice)



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la exposición por clúster, se observa una composición mixta, dado que los países del clúster 1 (azul) presentan las medias más bajas en exportaciones de *commodities* y de importaciones de bienes intermedios, pero son los más dependientes de la actividad turística y de las remesas. El segundo clúster (naranja) presenta la media más alta de exportaciones de *commodities* y de importaciones de bienes intermedios, y los países que lo conforman son menos dependientes de los ingresos del turismo y las remesas (cuadro B2).

Cuadro B2**Medias por clúster de exposición al shock macroeconómico (porcentaje de PIB)**

Clúster	Exportaciones		Importaciones de bienes intermedios	Ingresos	
	<i>Commodities</i>	<i>No commodities</i>		Viajes y turismo	Remesas
1	6,37	0,84	3,37	24,51	6,80
2	27,62	0,48	9,18	8,22	1,66

Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma, la alta dispersión manifestada en la muestra respecto de las condiciones iniciales sirve para explicar que dicha vulnerabilidad también es mixta. Por ejemplo, los países del clúster 1 (azul), como Jamaica, Bahamas y Barbados, enfrentan la pandemia con altos niveles de déficits de cuenta corriente, endeudamiento y dolarización de pasivos financieros. No obstante, tales países presentan mejores posiciones fiscales (cuadro B3). De acuerdo al PCA, este es el clúster con mayor vulnerabilidad, dado que, si bien comprende a los países menos expuestos, son los que presentan las peores condiciones iniciales.

Los países del clúster 2 (naranja), donde se encuentran los pertenecientes a la región andina, presentan peores posiciones fiscales, pero mejores posiciones de cuenta corriente y menor dolarización de pasivos financieros. Este es el clúster con menos vulnerabilidad, pues si bien abarca a los países más expuestos, también se trata de los que poseen mejores condiciones iniciales (salvo casos extremos, como el de Venezuela).

Cuadro B3**Medias por clúster de condiciones macroeconómicas iniciales (porcentaje de PIB)**

Clúster	Cuenta corriente	Reservas	Resultado primario	Deuda pública	Endeudamiento bancario externo	Depósitos en dólares
1	-5,42	23,58	1,15	65,24	16,78	22,83
2	0,74	21,56	-2,54	42,41	7,47	14,30

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, para la región andina, parecería que Venezuela y Bolivia, seguidas de Ecuador (por su situación fiscal y externa), serían los países más vulnerables en términos de exposición al shock externo y condiciones macroeconómicas iniciales.

Vulnerabilidad sanitaria

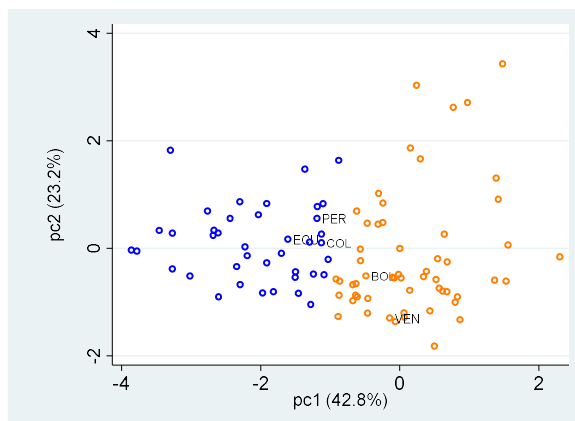
Repitiendo el enfoque metodológico de la sección anterior, para analizar la exposición al shock de salud se tomaron en cuenta las variables siguientes: población mayor de 65 años, densidad poblacional, contaminación del aire, mortalidad por contaminación proveniente del hogar, mortalidad por agua y saneamiento no adecuados y falta de higiene, y proporción de la población que utiliza al menos servicios sanitarios básicos. Por su parte, para ver las condiciones sanitarias iniciales, se tomó en cuenta el Índice de Seguridad de la Salud Global del Centro para la Seguridad Sanitaria de la Universidad Johns Hopkins.

En cuanto a las variables de vulnerabilidad sanitaria, el número de clústeres más claro es dos.³⁰ Tal y como se observa en el gráfico B6, los países con mayor exposición en la región son Bolivia y Perú. Los países con mejores condiciones sanitarias serían Ecuador y Perú, seguidos de Colombia y Bolivia. Venezuela, en cambio, presenta las peores condiciones sanitarias.

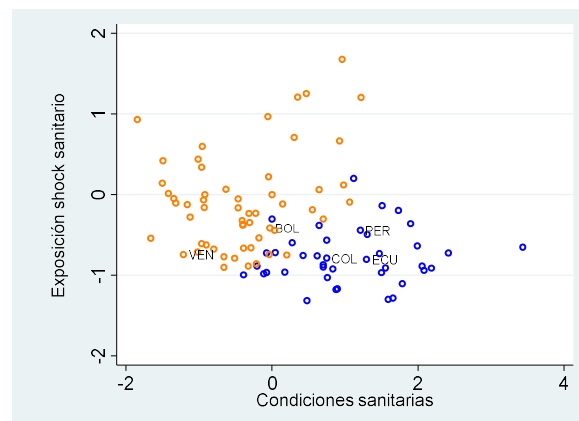
Gráfico B6

Clústeres sanitarios

**A. Segundo máximo Calinski: 3 clústeres
(visualización)**



**B. Exposición vs. condiciones: 3 clústeres
(índice)**



Fuente: Elaboración propia.

En resumen, también en el frente sanitario, Venezuela y Bolivia presentan las mayores vulnerabilidades.

Vulnerabilidad doméstica-estructural

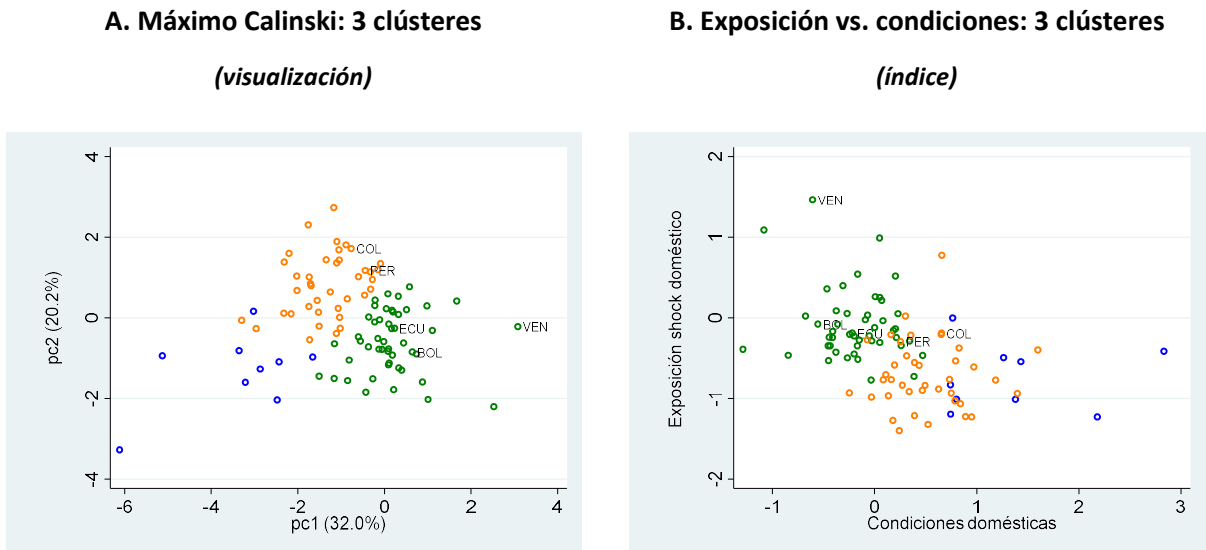
En cuanto al nivel de exposición, se tomaron en cuenta variables las siguientes variables: proporción de personas empleadas en condiciones de vulnerabilidad, el acceso al crédito, la tasa de pobreza y el coeficiente de Gini. Para las condiciones iniciales, se consideraron las variables a continuación: el ingreso

³⁰ Máximo del criterio Calinski: 39,05, para una cantidad óptima de dos clústeres.

per cápita, el índice de profundidad crediticia, la inflexibilidad del gasto público y el Índice de Eficiencia del Sector Público del Foro Económico Mundial.

Para todas estas variables de vulnerabilidad doméstico-estructural, el número de clústeres más claro es tres.³¹ En el gráfico B7 puede verse que los países con mayor exposición al shock y peores condiciones desde el punto de vista doméstico-estructural son Venezuela, y en menor medida Bolivia, seguidas de Ecuador. Por su parte, los países mejor posicionados en este aspecto son Perú y, en mayor medida, Colombia.

Gráfico B7
Clústeres domésticos



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al frente doméstico-estructural, en suma, Venezuela, Bolivia y Ecuador presentan las mayores vulnerabilidades.

³¹ Máximo del criterio Calinski: 22,10, para un número óptimo de 3 clústeres.