

Implicaciones del crecimiento económico chino en Colombia: Construcción de un CLI bajo propuesta OCDE

Resumen. Se define el problema/reto al que se enfrenta el equipo, resaltando el resultado principal que se espera del trabajo sin entrar en los detalles. [15 puntos]

El problema a abordar en el proyecto se basa en la construcción de un indicador de seguimiento a la actividad económica de Colombia con el fin de complementar el trabajo iniciado por la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) en la construcción de un indicador adelantado compuesto (En adelante CLI por sus siglas en inglés) para la economía de varios de sus países miembros. Dicho indicador está diseñado con el fin de proveer señales tempranas ante puntos de inflexión en los ciclos de negocios o fluctuaciones de la actividad económica alrededor de su nivel potencial de largo plazo (OCDE, 2023).

Así las cosas, se usará la metodología de componentes principales para construir un CLI para Colombia a partir de seis variables relevantes según la literatura económica: i) El área aprobada para construcción de edificaciones, ii) el número de licencias otorgadas según el área aprobada, iii) el índice de precios al consumidor (IPC), iv) las importaciones CIF en dólares, v) el índice de confianza del consumidor (ICC) y el índice de expectativas del consumidor (IEC). Una vez construido el índice a través de los principales, se realizarán ejercicios de elasticidad entre el CLI de China -construido previamente por la OCDE- y el CLI colombiano aportado en este proyecto, con el fin de cuantificar el efecto que tiene sobre la actividad económica de Colombia una rebaja de 1 punto porcentual en el crecimiento económico esperado de China para 2023.

El proyecto aporta a la literatura el primer CLI para Colombia y otorga una cuantificación al efecto que tiene el crecimiento económico de China en Colombia, dada la relación comercial entre ambos países y que incide de manera directa en las cuentas nacionales del país latinoamericano.

- **Introducción.** Se establece un problema o una pregunta bien definida con una motivación clara para resolverla. Se define quién es el cliente potencial y cuál es el contexto organizacional donde surge el problema o la pregunta de interés, lo que se espera solucionar con el uso del aprendizaje no supervisado, y a qué área del aprendizaje no supervisado pertenece el problema o pregunta a resolver. [15 puntos]

La pandemia del COVID-19 trajo consigo enormes retos no solo en materia sanitaria, sino también económica. Durante 2020, la mayoría de las economías en el mundo impulsaron paquetes sociales que buscaban mitigar la pérdida de poder adquisitivo de los hogares a raíz de los confinamientos. Sin embargo, una vez puesto en marcha el plan de vacunación, los desbalances entre oferta y demanda reflejados en los cuellos de botella en las cadenas de suministro configuraron un escenario de presiones inflacionarias no observadas en varias décadas.

A lo anterior, se sumó el inicio del conflicto en Ucrania finales del primer trimestre de 2022, donde no solo se perdió la vida de miles de personas, sino que también se encarecieron bienes fundamentales como los alimentos y la energía. Con ello, los bancos centrales de los países desarrollados emprendieron un proceso de normalización monetaria agresivo con el fin de apaciguar los efectos adversos de la inflación en sus economías, proceso que ha derivado en un periodo de crecimiento económico bajo y posible recesión. Las economías emergentes como la colombiana no han sido la excepción a dicha coyuntura, y actualmente atraviesan un periodo de crecimiento económico bajo en donde se prevén algunos trimestres con crecimiento del PIB negativo.

Al otro lado del hemisferio, China comenzó el 2023 sorprendiendo positivamente las expectativas de los analistas, que no anticipaban la reactivación económica que caracterizó al gigante asiático durante el primer trimestre, luego de que se levantaran los confinamientos contra el COVID-19 tras superada la parte más álgida de la pandemia en 2022. Sin embargo, la desacumulación del ahorro tras las restricciones a la movilidad ha sido tímido y el mercado inmobiliario representa una de las vulnerabilidades más grandes de la economía china ya que es un sector que aporta el 30% del PIB si se tienen en cuenta encadenamientos hacia atrás y hacia delante.

Así las cosas, varios centros de investigación¹ han comenzado a rebajar su previsión de crecimiento económico de China para 2023. Si la economía china comienza a ralentizarse como lo estiman los analistas, esto tendría incidencias negativas para las economías latinoamericanas, particularmente Colombia, ya que China es uno de los principales consumidores de materias primas en el mundo y América Latina se ha caracterizado por exportar tradicionalmente este tipo de bienes. Así pues, una menor actividad económica china reduciría el precio de las principales materias primas de exportación latinoamericanas, lo que a su vez afectaría las ventas externas en dichos países. El presente estudio propone una metodología para cuantificar el impacto que tiene la rebaja en la expectativa de crecimiento económico chino sobre el CPI de Colombia.

- **Revisión preliminar de la literatura.** Se hace una revisión de la literatura nacional e internacional donde se exploran preguntas o problemas similares, y se utilizan métodos similares. [10 puntos]

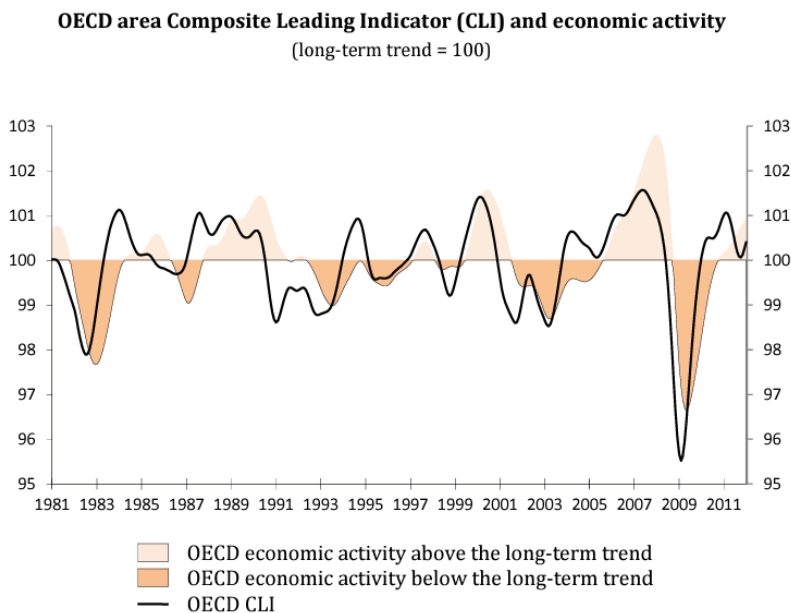
El área de investigaciones económicas de Goldman Sachs publicó en agosto de 2023 un informe titulado “*Global Markets Comment: Cross-Asset Pricing—China and US Real Rate Risks in Focus*” (Goldman Sachs, 2023) en donde presentan un estimativo de precio de mercado del crecimiento económico de China medido a través del primer componente principal de una canasta de activos expuestos a su crecimiento. En dicho informe utilizan la creación de este indicador para medir el impacto de su economía en varios activos financieros entre los que se encuentran materias primas, monedas y acciones.

Por otra parte, según la embajada de Colombia en China, el país asiático es el segundo socio comercial de Colombia en términos de exportaciones y el primer origen de las importaciones del país (Cancillería de Colombia, 2023). Cifras que se pueden validar a través de las estadísticas de comercio internacional otorgadas por el DANE (DANE, 2023) y el Centro Internacional de Comercio (ITC por sus siglas en inglés) (ITC, 2023). Según cifras del ITC, el grueso de las importaciones de China se centra en materias primas como los minerales y los combustibles fósiles, puesto que su sistema productivo se ha centrado en lo corrido del presente siglo en desarrollar infraestructura para el mercado inmobiliario y para la industria tecnológica, centro de la política comercial del país.

Así las cosas, Goldman Sachs publicó un estudio titulado “*China’s Zero Covid Exit: A Potential LatAm Entry Into Higher Growth Path*” (Goldman Sachs, 2023), donde se cuantifica la importancia de China en América Latina y demuestra que un aumento en la actividad económica china mejora la actividad económica de la región, ya que la incidencia del país asiático en los precios internacionales de las materias primas mejora considerablemente las cuentas externas de dichos países. El efecto sobre las cantidades exportadas es significativamente menor y esto se debe a rezagos en la creación de nueva inversión ante choques positivos en los precios.

¹ Previsión de crecimiento de China a cierre de 2023. Goldman Sachs, 2T23: 6,0%; ago-23: 5,4%. JP Morgan, 2T23: 5,9%; ago-23: 4,8%. BofA, 2T23: 5,7%; ago-23: 5,1%. Deutsche Bank, 2T23: 5,3%; ago-23: 5,05%. Barclays, 2T23: 4,9%; ago-23: 4,5%.

La OCDE ha construido una metodología para la estimación de indicadores adelantados compuestos por países. Esta metodología fue creada en 1970 para dar señales tempranas de ciclos de inflexión en la actividad económica. Los CLI de la OCDE se construyen para predecir estos ciclos en una serie de referencia elegida. Las fluctuaciones se miden como la variación de la producción económica en relación con su potencial a largo plazo. La diferencia entre el producto potencial y el observado a menudo se denomina brecha del producto, y la fluctuación de la brecha del producto, ciclo económico. Sin embargo, la brecha de producción no es observable directamente; de hecho, se estima como parte del proceso de producción general del CLI. El siguiente gráfico presenta el CLI y el ciclo económico estimado para el área de la OCDE. Las dos series muestran fuertes co-movimientos, y los puntos de inflexión del CLI preceden sistemáticamente a los del ciclo económico (OCDE, 2012) .



La metodología de construcción del índice se basa en una preselección de variables con relevancia económica que cumple con ciertas consideraciones prácticas: misma periodicidad, no están sujetas a revisiones significantes constantemente, los datos deben ser oportunos y estar disponibles muy pronto después del período al que se refieren y es preferible que no haya valores perdidos o *missing values*.

Los indicadores adelantados potenciales se clasifican según uno de los cuatro tipos de fundamento económico que se muestran a continuación y que se utilizan para evaluar su idoneidad como indicadores adelantados:

- Etapa temprana: indicadores que miden las primeras etapas de producción, como nuevos pedidos, carteras de pedidos, aprobaciones de construcción, etc.
- Rápidamente receptivos: indicadores que responden rápidamente a cambios en la actividad económica, como el promedio de horas trabajadas, ganancias y existencias.
- Sensible a las expectativas: indicadores que miden o son sensibles a las expectativas, como los precios de las acciones, los precios de las materias primas y las expectativas basadas en datos de encuestas empresariales sobre la producción o la situación económica/clima general, p.e. indicadores de confianza.
- Motivos primarios: indicadores relacionados con la política monetaria y la evolución económica exterior, como la oferta monetaria, los términos de intercambio, etc.

Una vez identificadas las variables, se hace un filtrado de datos en donde se identifica *outliers* y *missing values*. Finalmente se normalizan las series restando la media y dividiendo entre la desviación estándar de cada campo. Sin embargo, el CLI propuesto por la OCDE para un país determinado es el promedio de las series de tiempo seleccionadas suavizadas y sin tendencia y, de manera similar, la serie de referencia también está suavizada y sin tendencia. Sin embargo, esta metodología no contempla multicolinealidad entre variables ni es óptima en términos computacionales dadas una amplia dimensionalidad de la matriz explicativa.

Así las cosas, el presente proyecto propone una medida alternativa del CLI usando componentes principales con el fin de optimizar el uso computacional de la estimación al recoger la mayor variabilidad posible entre combinaciones lineales de las variables explicativas. Además, propone la construcción de este indicador para Colombia.

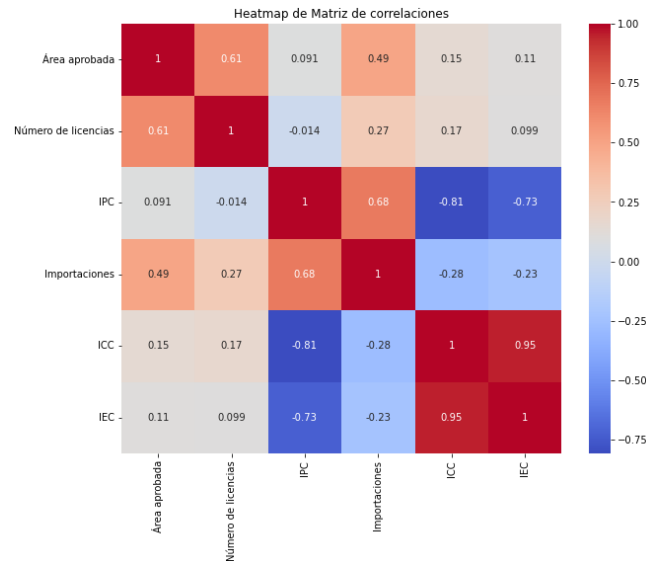
- **Descripción de los datos.** Se menciona la fuente de los datos. Se definen las variables, su tipo, y sus estadísticos descriptivos. Se utilizan tablas y/o herramientas gráficas como diagramas de dispersión, histogramas, correlogramas, etc., para establecer el rol que cumple cada variable en el contexto de la resolución del problema bajo estudio. [25 puntos]

Las fuentes de datos para la información del proyecto son: El DANE para las variables: Área aprobada, número de licencias, importaciones e IPC. Fedesarrollo para: ICC e IEC. El tipo de variable es numérica para cada una de las variables y a continuación se presentan estadísticas descriptivas sobre los datos:

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Área aprobada	222.0	1.578653e+06	447193.161394	272453.000000	1.298585e+06	1.527338e+06	1.797657e+06	3.768035e+06
Número de licencias	222.0	2.094662e+03	282.864530	320.000000	1.935000e+03	2.103000e+03	2.280250e+03	2.837000e+03
IPC	222.0	8.555991e+01	18.901680	56.450000	7.132750e+01	8.095500e+01	9.967250e+01	1.337800e+02
Importaciones	222.0	4.020836e+03	1220.707667	1464.053235	3.131543e+03	4.063076e+03	4.909403e+03	7.297625e+03
ICC	222.0	6.647793e+00	19.210138	-41.300000	-9.950000e+00	9.700000e+00	2.320000e+01	3.880000e+01
IEC	222.0	1.115988e+01	16.914906	-28.300000	-4.150000e+00	1.383667e+01	2.587893e+01	4.878667e+01

Evidenciamos que las estadísticas descriptivas de cada una de las variables muestran una media, desviación estándar, mínimo y máximo muy diferentes entre las variables. Lo que dificultará la maximización de la varianza al momento de realizar análisis de componentes principales. En el notebook de trabajo se realiza la estandarización de las variables.

Heatmap de correlaciones:



Tal como lo dicta la literatura económica, existen unos niveles de correlación altos entre las variables de la muestra, puesto que cada una de las variables suele servir para explicar la evolución de la actividad económica en un país como Colombia. Por ejemplo, el IPC tiene una correlación superior al 0,7 en valor absoluto con el ICC y el IEC. La correlación es negativa y ello se debe a que los tres indicadores están mostrando una tendencia en el consumidor colombiano: Una menor confianza y expectativas del consumidor afecta directamente la inflación de dicha economía ya que ante variaciones en sus expectativas de consumo implicará un cambio en los precios de los bienes contemplados en el IPC.

Sucede algo similar con las importaciones, las cuales tratan de cuantificar el poder adquisitivo de los agentes locales a través de sus cuentas externas. Así las cosas, unos menos niveles de importaciones, deberían implicar una demanda interna debilitada que se ve reflejada en variaciones negativas en el IPC. A su vez, la correlación positiva entre el área aprobada y el número de licencias da cuenta de la dinámica del sector constructor. Un mayor número de licencias en un mes determinado tiene a incrementar el área aprobada para construir edificaciones. El análisis del pairplot con los gráficos de dispersión y correlogramas se encuentra en el notebook adjunto.

- **Propuesta metodológica.** Se define un algoritmo/técnica que se planea utilizar y se plantea qué otros algoritmos/técnicas son candidatos a utilizarse para solucionar la pregunta de interés. Se argumenta por qué el elegido es el adecuado dado el contexto del problema y de la organización. [15 puntos]

La metodología a utilizar durante el proyecto será la de análisis de componentes principales, aunque otros métodos de reducción de dimensión son candidatos a solucionar la pregunta de interés como la descomposición en valores singulares o clustering. Sin embargo, la metodología seleccionada es PCA ya que de interés para los investigadores recoger una interpretación adecuada y congruente con la literatura económica sobre qué aspecto macroeconómico está recogiendo cada componente principal. En particular, es de interés poder recoger información de oferta y de demanda en función de los loadings resultantes en cada componente para poder tener ganancias de interpretabilidad a la hora de reconocer puntos de inflexión y ciclos en la actividad económica. Por otra parte, teniendo en cuenta que el indicador de precio de mercado calculado por Goldman Sachs se calculó usando esta metodología, y que el propósito de la investigación también es evaluar choques del mercado chino en el indicador colombiano, hace sentido para los investigadores comparar dos indicadores calculados a partir de la misma metodología de análisis.

- **Bibliografía:** Se citan los artículos mencionados en el texto, usando de forma correcta y consistente el estilo de referencia que se hay escogido usar (Chicago, APA, MLA, etc.). [5 puntos]

Referencias

- Cancillería de Colombia. (24 de febrero de 2023). *Cifras comercio e inversión Colombia - China actualizadas a cierre de 2022*. Obtenido de china.embajada.gov.co:
https://china.embajada.gov.co/colombia/asuntos_economicos#:~:text=China%20es%20el%20segundo%20socio,inversionista%20de%20Asia%20en%20Colombia.
- DANE. (julio de 2023). *DANE: Importaciones colombianas*. Obtenido de
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones>
- Goldman Sachs. (Enero de 2023). *China's Zero Covid Exit: A Potential LatAm Entry Into Higher Growth Path*. Obtenido de
<https://marquee.gs.com/content/research/en/reports/2023/01/27/1b694339-69a7-4d57-a00d-39b9d44e6636.html>
- Goldman Sachs. (Agosto de 2023). *Global Markets Comment: Cross-Asset Pricing - China and US Real Risks in Focus*. Obtenido de
<https://marquee.gs.com/content/research/en/reports/2023/08/25/620bb8eb-a01c-4781-893d-14640824b7cf.html>
- ITC. (Agosto de 2023). *Trade Map*. Obtenido de <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- OCDE. (Abril de 2012). *OECD: System of composite Leading Indicators*. Obtenido de
<https://www.oecd.org/sdd/leading-indicators/41629509.pdf>
- OCDE. (2023). *Methodological Notes: OECD Composite Leading Indicators*. Obtenido de
<https://www.oecd.org/sdd/leading-indicators/44728410.pdf>

Formato de documento. Se entrega el documento en formato .pdf y no se exceden las 5 páginas, excluidas las referencias. Se utiliza una fuente estándar (Times o Arial) de 11 o 12 puntos. [5 puntos]