

Impacto de la Coyuntura del Coronavirus en la Economía Colombiana Superintendencia de Sociedades

14 de Abril de 2020

Elaborado por: David Andrés Ibáñez Parra
Asesor del Superintendente de Sociedades

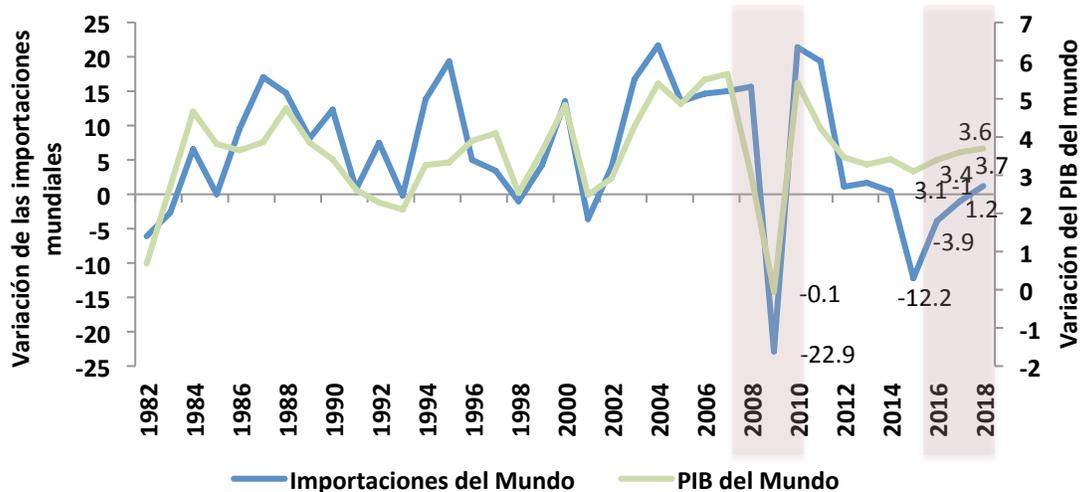
1. Análisis Macroeconómico

1.1. Choque Externo

Después del choque externo de 2015, el mundo sigue en un desajuste macroeconómico que ha provocado que la producción mundial y la demanda exterior se moderen (véase Gráfica 1).

Entre 2016 y 2018, la incertidumbre del mercado internacional ha estado en niveles muy altos, lo cual ha deteriorado las condiciones políticas del mundo. Esto ha provocado una baja demanda (evaluado con una caída en las importaciones mundiales) y un ajuste de la producción mundial que sigue una dinámica de crecimiento mesurada.

Gráfico 1: Crecimiento del PIB y demanda mundial



Fuente: FMI. Cálculos Supersociedades



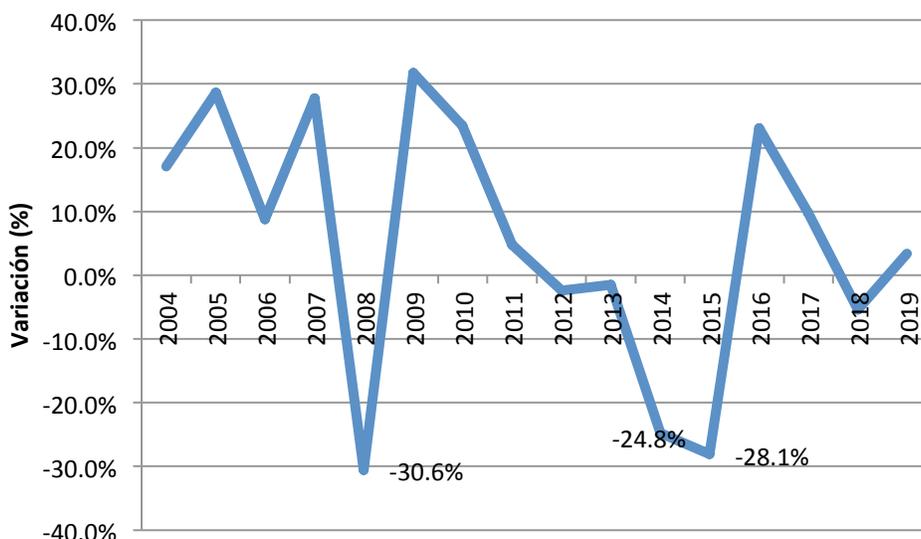
A pesar de la recuperación de la demanda de bienes del mundo a finales de 2018, el año 2020 muestra de nuevo un choque externo que muestra los signos de la recesión de la economía como en 2008. Esta coyuntura se caracteriza por un choque externo que ha desacelerado el ritmo de crecimiento de la economía internacional.

De acuerdo con los análisis de Bloomberg (2020), Economist Intelligence Unit (2020) y el Fondo Monetario Internacional (2020) se proyecta que la economía de EE. UU. se contraiga un 14% en el segundo trimestre, después de experimentar una contracción del 4% en el primer trimestre, antes de recuperarse al crecimiento del 8% y 4% en el tercer y cuarto trimestres.

Asimismo, se espera que el PIB de la zona del euro sufrirá una contracción aún más profunda, con descensos de dos dígitos del 15% y 22% en el primer y segundo trimestres, antes de mostrar algún signo de recuperación.

Por su parte, JPMorgan (2020) prevén una caída del 20% en el PIB en China para el primer trimestre, lo cual establece la mayor contracciones en al menos 50 años.

Gráfico 2: Índice de precios de los commodities (Variación anual)



Fuente: FMI. Cálculos Supersociedades

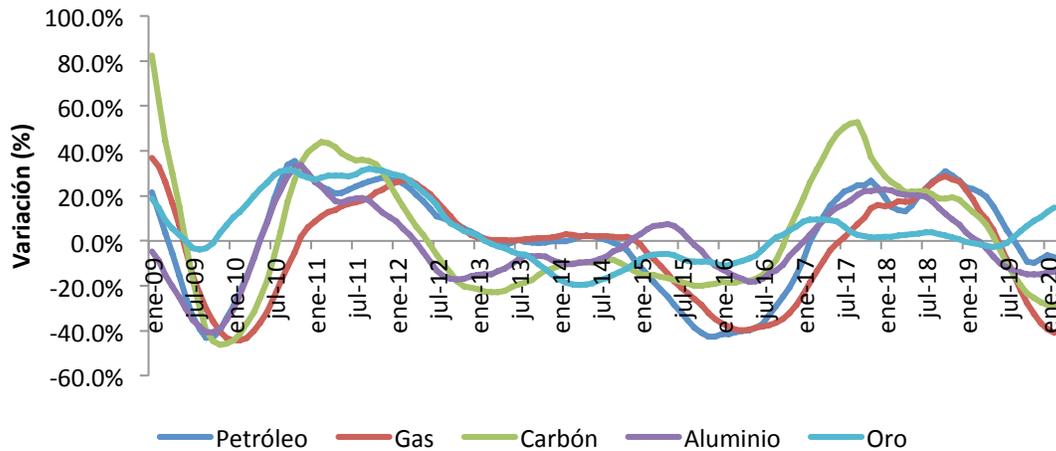
Desde 2015 los precios de las materias primas se han visto afectados por la contracción de la demanda mundial. Esto ha conllevado a menores términos de intercambio, tratando de alivianar las presiones de contracción y de mayor depreciación de las divisas con respecto al dólar (véase Gráfico 2).



No obstante, las economías que tienen una mayor participación de bienes primarios exportables han experimentado una reducción en sus ventas, dado que reciben menos dólares por bien.

Los precios de los bienes primarios también vienen asociados a la desaceleración de la economía mundial y de la demanda externa; los precios cayeron en 2009, y en 2015 la reducción superó el 35%. Para 2020, con la contracción del Producto Interno Bruto del mundo, se ha generado una incertidumbre que ha llevado a que el precio del dólar se fortalezca (como medida de protección) y a una caída en los precios del 7,7% en lo corrido del año.

Gráfico 3: Índice de Precios de los productos “commodities” (Variación anual)



Fuente: FMI. Cálculos Supersociedades

La caída de la demanda y la desaceleración económica mundial tanto en 2015 como en 2020 ha estado acompañada por una caída de los precios de los commodities, desde finales del 2014, especialmente el petróleo.

Desde finales de 2019, los precios de las materias primas han mostrado una contracción, donde los precios del petróleo, así como del níquel y carbón, fueron los que más se cayó. De hecho, el precio del petróleo también ha seguido esta tendencia y ha llegado a niveles inferiores de 40 dólares por barril.

Este proceso de devaluación y un bajo precio del petróleo, está además asociado con una cuarentena que ha paralizado el sector productivo, generando un efecto negativo en las sendas de consumo de los hogares y en las decisiones de producción e inversión por parte de las empresas.



**SUPERINTENDENCIA
DE SOCIEDADES**

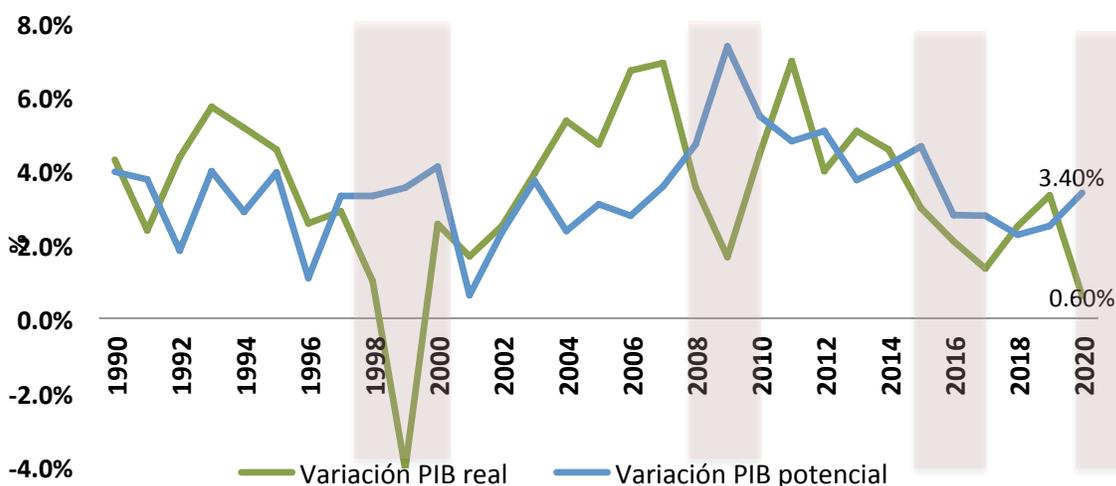
1.2. ¿Cómo afecta esta coyuntura a la economía colombiana?

a. Producto Interno Bruto

La economía colombiana no está exenta de los choques internacionales y en los últimos años ha tenido cuatro momentos importantes de moderación de crecimiento económico: 1999, 2008-2010, 2015-2016 y 2020 (véase Gráfico 4).

Estos cuatro momentos se han caracterizado porque el crecimiento real del PIB ha estado por debajo de su crecimiento potencial¹. Este crecimiento potencial muestra la máxima cantidad de bienes y servicios que le sería posible producir a la economía colombiana en ausencia de los choques que no le están permitiendo utilizar sus factores productivos.

Gráfico 4: Crecimiento del PIB real y potencial



Fuente: DANE. Cálculos Supersociedades

Un hecho importante es que de estos cuatro eventos, los últimos tres han sido por desajustes externos, donde para el año 2020 el choque se debe por el avance del coronavirus (COVID-19), el cual ha sido declarado pandemia.

Debido a la propagación del virus, en las últimas semanas se han establecido protocolos de cuarentena que tienen un efecto directo en el gasto de los hogares, reduciendo las decisiones de consumo. Tal como se puede ver en la gráfica 1, se

¹ El crecimiento potencial se ha calculado a partir de una función de producción.

² Esta información es calculada exclusivamente con la muestra de información de la Superintendencia de Sociedades.

No obstante, al ser una muestra, puede haber la posibilidad que el choque macroeconómico afecte más empresas que



ha pronosticado una moderación en la tasa de crecimiento del PIB para la economía colombiana.

Es claro que el efecto de los protocolos de cuarentena se ha traducido en la paralización de la actividad económica, que se ha combinado a su vez con un aplazamiento de las decisiones de consumo de los hogares. Así, no solo las actividades de recreación (turismo, servicios hoteleros, actividades de consumo al aire libre) se han pospuesto, sino que a su vez las empresas han tenido que tomar medidas de aplazamiento en la producción de bienes y servicios debido a la falta de fuerza laboral y a que los hogares no están comprando.

Tabla 1: Pronósticos de la Actividad Económica 2020

	Escenario Pesimista	Escenario Moderado	Escenario Optimista
Variación del PIB Real (2019/2020)	-1.9%	0.6%	2.0%
Variación del PIB Real Industrial (2019/2020)	-4.9%	-2.7%	-1.4%

Fuente: Cálculos Supersociedades

De esta manera, utilizando un modelo de pronóstico de series de tiempo, se espera que para este año la economía colombiana, en un escenario moderado, cierre con una tasa de crecimiento del PIB del 0.6%, en comparación con 2019 (véase Tabla 1). No obstante, esa tasa de variación puede cambiar principalmente por una contracción en los sectores del PIB relacionados con: Industrias manufactureras; actividades inmobiliarias, Alojamiento y servicios de comida, y Actividades Profesionales, de servicios administrativos y apoyo.

Esto plantea que la brecha del producto sea negativa y que este alrededor de 2 puntos porcentuales del PIB (dado que se estima que el PIB potencia crezca 3.5%). Una brecha del producto negativa ocurre cuando el producto efectivo es menor de lo que una economía podría producir a plena capacidad, y denota que la economía no está pudiendo producir a su máximo debido a que su demanda se encuentra contraída.

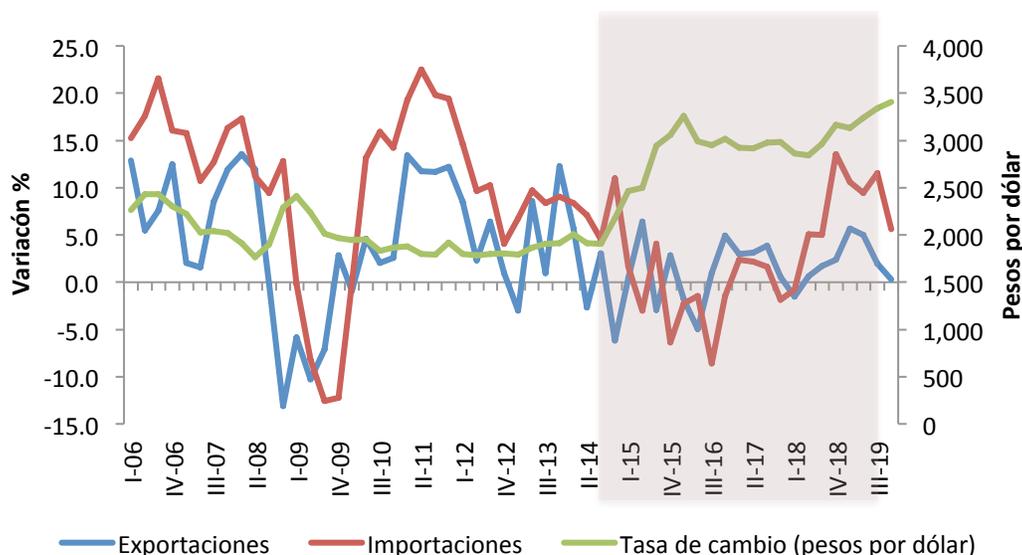
b. Sector Externo

Es importante ver como el choque externo tiene un efecto sobre la relación de precios en la economía colombiana y en los términos de intercambio con los que se transan productos en el mercado internacional.



SUPERINTENDENCIA
DE SOCIEDADES

Gráfico 5: Sector Externo y Devaluación



Fuente: DANE. Cálculos Supersociedades

De la misma manera, en épocas de recesión económica o desaceleración de la economía mundial, que se traduzca en una caída de la demanda externa; es decir, en reducciones de las importaciones del mundo, el efecto de aumento de la tasa de cambio, o devaluación de las monedas, no tienen un impacto inmediato en las exportaciones de los países, como lo es en el caso de los latinoamericanos.

Desde finales de 2014, la tasa de cambio del peso con respecto al dólar ha venido afrontando una depreciación sostenida, pero su sector externo no muestra una reactivación. Bahmani & Ratha (2004) encuentran que las exportaciones no dependen de la tasa de cambio, sino de los precios internacionales y de la demanda externa.

Es así, como la variable de mayor peso es la demanda externa y una caída de ésta genera una caída inmediata de las ventas. Colombia en 2015 sufrió una de las contracciones en su sector exportador más importantes de los últimos años.

Para el año 2020 se espera que este escenario vuelva a pasar debido a que la evidencia de los países latinoamericanos indica que tanto las exportaciones totales, como las no minero energéticas se afectan ante una reducción de la demanda externa, independiente de los movimientos de la tasa de cambio.

Adicionalmente, debido a que la devaluación responde es a un efecto de incertidumbre dentro de los mercados internacionales, en aquellos países en los

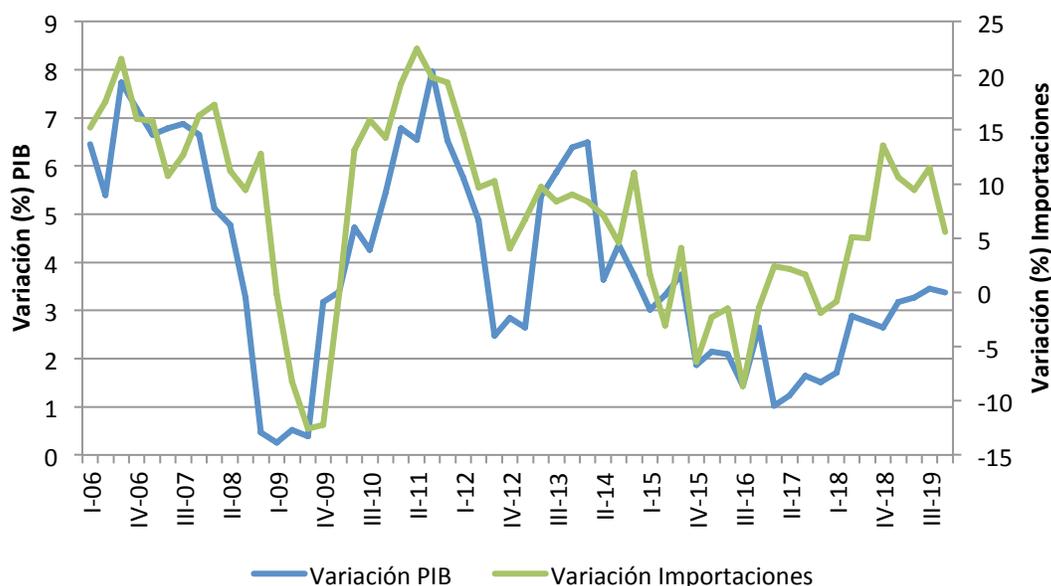


cuales predominan las exportaciones de bienes primarios, el impacto puede ser mayor ya que estos bienes dependen de los precios internacionales y en épocas de crisis, estos caen sustancialmente. De hecho se pronostica que las exportaciones cierran el año con una tasa de variación negativa del 5.2%.

c. Sector Industrial

Bajo esta escenario de crisis internacional que está afectando la dinámica nacional, la clave de que la contracción de la economía Colombia no sea tan profunda es el sector industrial colombiano.

Gráfico 6: Relación PIB e Importaciones



Fuente: DANE. Cálculos Supersociedades

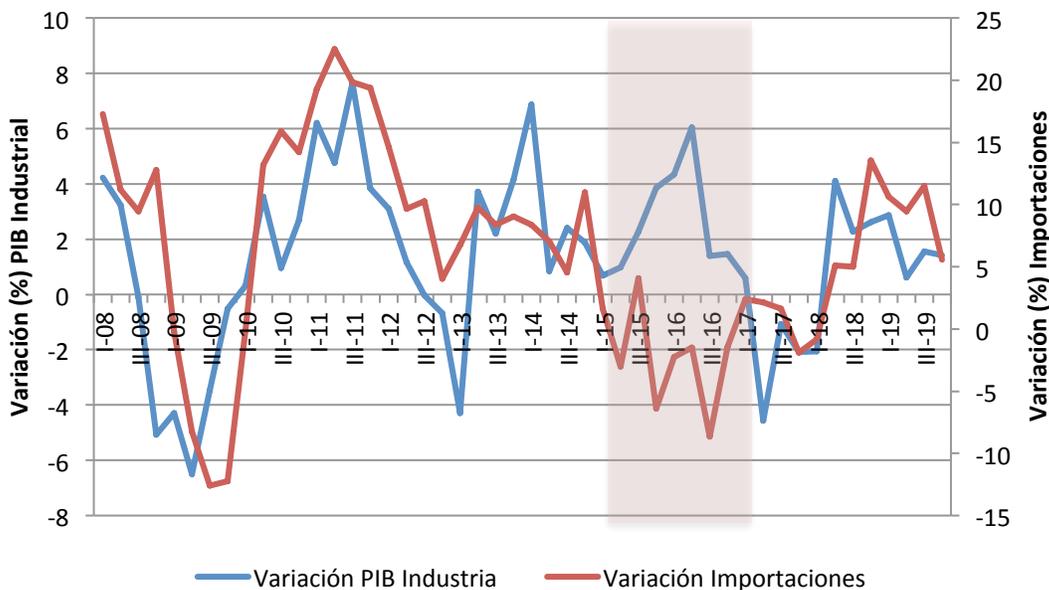
En la Gráfica 6 se muestra que la variación del Producto Interno Bruto está correlacionada con la variación en la demanda externa de bienes. De hecho la moderación en la tasa de crecimiento de la economía ha estado acompañada con una caída de los bienes importados.

No obstante, 2015 y 2016 mostraron un comportamiento especial en la economía Colombia, que de hecho fue el único que se evidenció en la región. Con el choque externo y la devaluación generalizada las importaciones de bienes intermedios y de capital se redujeron, lo que permitió que el mercado interno colombiano supiera este tipo de productos para poder producir.



SUPERINTENDENCIA
DE SOCIEDADES

Gráfico 7: Sector Industrial



Fuente: DANE. Cálculos Supersociedades

El Gráfico 7 muestra la evolución del PIB industrial con respecto a la variación de las importaciones. Nótese que, a diferencia de todos los períodos en donde ambas series se mueven de manera similar, entre 2015 y 2016 el comportamiento entre el PIB Industrial y las importaciones es distinto.

En estos años la producción industrial creció, mientras la demanda de bienes importados estaba decreciendo. La mayor producción industrial fue respuesta a la caída de las importaciones. En este período, la industria nacional fue muy competitiva en el mercado nacional, y permitió no solo una sustitución de los bienes no-duraderos y duraderos consumidos por los hogares, sino también de los bienes intermedios y capital importados necesarios para la producción del mismo sector.

Esta la respuesta de sustitución no fue homogénea dado que hay niveles de tecnología que no se producen dentro del país. Sin embargo, esto fue un signo de recomposición del mercado nacional, donde dada la caída de los bienes importados necesarios para la producción fue sustituida por el sector industrial.

De hecho, de los 39 sectores industriales colombianos, 16 mostraron un proceso de sustitución, donde su producción real y demanda de empleo fue mayor en tendencia a la senda de importación de los bienes industriales de ese sector. Dentro de estos sectores se resaltó el rol de la fabricación de productos plásticos;

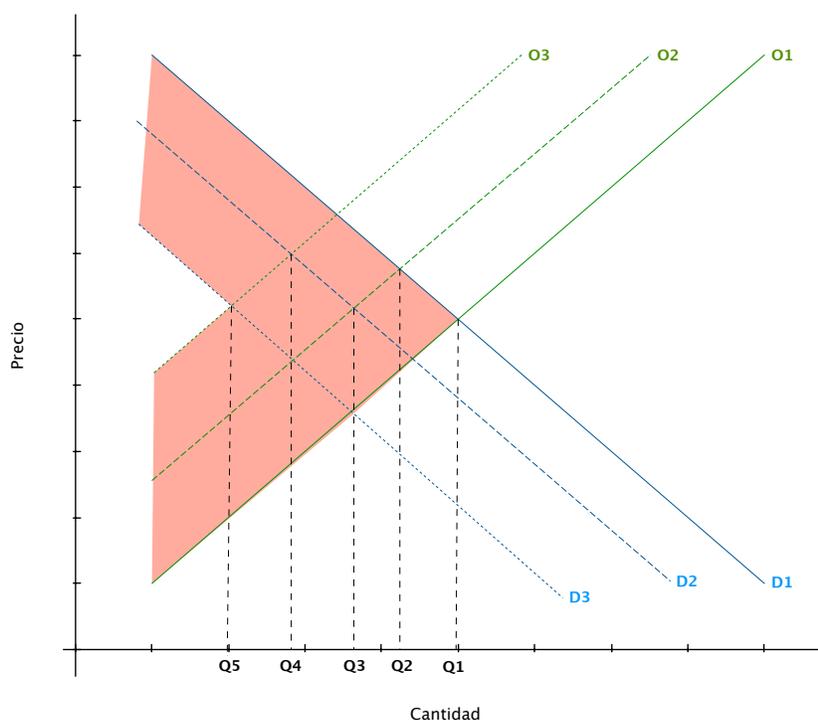


procesamiento y conservación de carne; fabricación de papel; fabricación de productos de metal; y otras industrias manufactureras.

Por otro lado, en el crecimiento del PIB en esos años, la producción industrial contribuyó en alrededor de un punto porcentual al crecimiento de esos años. Lo que establece que es necesario permitir que, aún en esta coyuntura de incertidumbre, la producción industrial y las dinámicas de ventas y empleo de este sector se muevan libremente.

1.3. El choque al Sector Industrial

Gráfico 8: Contracción del Sector Industrial



Para Burn-Murdoch et al. (2020), el ciclo de demanda y oferta es similar al de la crisis financiera, aunque la incertidumbre es sobre la enfermedad. Esto se explica porque lo que complejiza esta situación es el efecto de contracción entre la oferta y la demanda de la economía de manera circular.

Tal como lo establecen Surico y Galeotti (2020), en primera instancia la pandemia del Covid-19 ha implicado un choque de oferta que ha contraído la producción industrial debido a una disrupción en las cadenas globales de producción, además de un decrecimiento de la oferta de trabajo hecha por los hogares dada la cuarentena y el distanciamiento social.



No obstante, estos efectos sobre la oferta también se materializan en la demanda debido a que los trabajadores no permanentes de las industrias afectadas perderán sus empleos y de esa manera reducirán sus ingresos, provocando una contracción de la demanda y así una mayor contracción de la producción de bienes.

Por su parte, tal como lo muestra Simth-Bingham y Hariharan (2020), este efecto de la demanda profundizará la contracción en el producto porque las empresas (especialmente las que dependen más de los flujos de efectivo) carecen de liquidez para cumplir con los compromisos mientras enfrentan una menor demanda y, por lo tanto, se ven obligadas a declararse en quiebra.

Surico y Galeotti (2020) establecen que el virus Covid-19 no es únicamente un choque en los fundamentos económicos reales; si no que a su vez, es un choque en el mercado sin fricción. Esto significa que el Covid-19 introduce barreras entre la demanda y la oferta, que incrementan la incertidumbre de producción de las empresas y de consumo de los hogares que tienen fuertes efectos en la economía real. Tal como se ve el Gráfico 8, estas fricciones llevan a una contracción circular de la oferta y la demanda, que de no tener una política contracíclica, llevaran a la economía a enfrentar un proceso de contracción mayor.

2. Insolvencia

2.1. ¿Cuál es el impacto de este efecto circular en la insolvencia?

La desaceleración mundial de la actividad económica causada por la crisis del Covid-19 mundial ha tenido un impacto negativo en las economías de los países desarrollados y los países en desarrollo, incluida Colombia.

La baja competitividad, el bajo nivel de utilización de la capacidad de producción debido a la falta de capital de trabajo, la disminución de la demanda interna y externa, la reducción de la tasa de empleo y la reducción de las exportaciones son solo algunas de las consecuencias del financiamiento global, las cuales están creando una presión en el aumento de la insolvencia de las empresas.

Un hecho que preocupa a la economía mundial y a la colombiana es que la crisis ha tenido un impacto negativo en el desempeño de las empresas (pérdidas comerciales, gestión ineficiente, política financiera y estructura organizativa inadecuadas, etc.).

Esto ha llevado a una mayor exposición de las empresas colombiana a un riesgo de quiebra. A finales de 2019 había 1.272 solicitudes de sociedades para el inicio de procesos de insolvencia.



Los procedimientos de quiebra surgen de la insolvencia de una empresa, ya que las deudas de la empresa exceden sus activos y no pueden liquidarse incluso si se venden todos los activos de la empresa. La insolvencia de la empresa no necesariamente conduce a la quiebra porque puede reconocerse de manera oportuna, por lo que se pueden tomar medidas para la reestructuración de la empresa.

La insolvencia, que se refleja en la gran cantidad de empresas bloqueadas con menos activos que pasivos, no puede resolverse si no se aplica de manera efectiva las disposiciones de la Ley 1116 de 2006.

Dada la importancia de este problema para la economía nacional, el objetivo de este artículo es desarrollar un modelo de predicción basado en indicadores financieros que permita prever el impacto de la crisis económica del Covid-19 en el sector industrial y su efecto en los procesos de insolvencia.

Se utilizará un modelo de probabilidades condicionales porque nos permite estimar la probabilidad de quiebra comercial (insolvencia) de la empresa sobre la base de sus características financieras específicas. Un modelo de este tipo también puede ser útil para los propietarios / gerentes con el fin de predecir oportunamente los problemas financieros que pueden llevar a una empresa a la quiebra.

2.2. Atlas de insolvencia

A continuación, se presenta un resumen del mapa de insolvencia con corte a 31 de diciembre de 2019, el cual contiene la información por jurisdicción Bogotá y nuestras 6 Intendencias Regionales.

Los procesos de insolvencia se componen de dos tipos de solicitudes: Reorganización y Liquidación. La solicitud de reorganización que presenta una persona natural o jurídica, se establece cuando esta persona se encuentra en dificultad de cumplir sus obligaciones o estén a punto de cesar pagos a sus proveedores. Sus objetivos son: (i) La recuperación y conservación de la empresa como unidad de explotación económica y fuente generadora de empleo, (ii) Presentar empresas viables, (iii) Normalizar sus relaciones comerciales y crediticias mediante su reestructuración operacional, administrativa, de activos o de pasivos y (iv) Protección del crédito.

Por su parte, la solicitud de liquidación la presenta una persona natural o jurídica, la cual incumplió los acuerdos de reorganización o incumple alguna de las causales de liquidación judicial inmediata previstas en la ley 1116 de 2016. Sus objetivos son: (i) La liquidación pronta y ordenada y (ii) Aprovechamiento de los bienes del deudor.



Durante el año 2019, se recibieron 1.272 solicitudes de insolvencia compuestas por 664 en Bogotá y 608 en nuestras 6 intendencias regionales. Esto contrasta con el total de las solicitudes del año 2018, que fueron 1.243 en todo el país, 571 en Bogotá y 672 en las 6 intendencias regionales.

De las solicitudes recibidas en el año 2019, 997 fueron solicitudes a Reorganización (498 en Bogotá y 499 en las Regionales) y 275 fueron solicitudes a Liquidación (166 en Bogotá y 109 en las Regionales). En cuanto a las solicitudes recibidas en el año 2018, 1.015 fueron solicitudes a Reorganización (454 en Bogotá y 561 en las Regionales) y 228 fueron solicitudes a Liquidación (117 en Bogotá y 111 en las Regionales).

Tabla 2: Procesos por Estado y Sede

Estado	Tipo	Bogotá	Regionales	Total
Trámite	Reorganización	578	375	953
	Validación	17	5	22
Reorganización	Ejecución	477	713	1.190
Liquidación	Judicial	162	211	373
	Adjudicación	43	119	162
Total		1.277	1.423	2.700

El incremento de las solicitudes admitidas se traduce en un aumento del número de procesos en inventario. Estos procesos en inventario son los procesos que se encuentran vigentes y en curso, dentro de estos encontramos los procesos de Reorganización en Trámite, Procesos de Reorganización en Liquidación, Proceso de Liquidación Judicial y Procesos de Liquidación por Adjudicación.

A 31 de diciembre de 2018, teníamos un inventario en todo el país de 2.331 procesos, 1.803 de reorganización y 528 de liquidación.

Tal como se muestra en la Tabla 2, a 31 de diciembre de 2019, teníamos un inventario en todo el país de 2.700 procesos, 2.165 de reorganización y 535 de liquidación. Es decir, aumentó el inventario en 369 procesos en un año. De la totalidad de los procesos, 1.190 cuentan con acuerdos firmados y en ejecución.

De otra parte, tal como se muestra en la Tabla 3, todos los procesos gestionados por la Superintendencia representan \$49 billones en activos y \$41 billones en pasivos que, o bien se encuentran en sociedades en reorganización, en ejecución



o en trámite o son activos pendientes de liquidación que retornarán al torrente de la economía.

De esto, el 88% de los activos y el 89% de los pasivos se encuentran dentro de procesos asignados a la Delegatura en Bogotá.

Tabla 3: Procesos de Insolvencia (trámite, ejecución y liquidación)

Nro.	Regional	Activo	Pasivo	Patrimonio	Participación	Trabajadores
1.	Bogotá	43.327	36.405	6.922	88%	*95.823
Intendencias Regionales						
2.	Barranquilla	1.133	833	300	2%	6.746
3.	Bucaramanga	889	708	181	2%	1.131
4.	Cali	1.097	957	140	2%	6.164
5.	Cartagena	400	267	133	1%	1.398
6.	Manizales	289	234	55	1%	1.471
7.	Medellín	1.872	1.556	316	4%	8.197
Total Regionales		5.680	4.555	1.125	12%	25.107
Total General		\$ 49.007	\$ 40.960	\$ 8.047	100%	120.930

*Cifra suministrada por la Delegatura de Procedimientos de Insolvencia, correspondiente a la información extraída del SIGS y RUES.

**Información financiera extraída de las cifras suministradas por la Delegatura de Procedimientos de Insolvencia y por cada Intendencia Regional, la cual incluye la última información reportada por las personas (naturales y jurídicas) o la registrada al inicio de la apertura del proceso.

***769 Procesos quedaron con la información financiera reportada al inicio de la apertura del proceso.

Los procesos de reorganización en trámite, es decir 975, representan en todo el país \$29 billones en activos y \$21 billones en pasivos.

Los procesos de reorganización en ejecución, es decir 1.190, representan en todo el país \$16 billones en activos y \$13 billones en pasivos.

Los procesos de liquidación, es decir 535, representan en todo el país \$4 billones en activos y \$7 billones en pasivos.

2.3. Modelo de Insolvencia

El número de modelos de predicción de insolvencia ha aumentado significativamente, especialmente en los años ochenta y noventa, debido a la



mayor disponibilidad de datos y la mejora y el desarrollo de métodos econométricos. Por lo tanto, la mayoría de este trabajo ha sido fuertemente influenciado por una serie de estudios iniciales, como Altman (1968), Ohlson (1980), y Zavgren (1985).

En la literatura se encuentra que el modelo Altman Z-score (1968) y el modelo de Ohlson (1980) son los dos modelos más ampliamente aceptados y comúnmente utilizados en la actualidad.

De hecho, Altman et al. (1977) consideran que el análisis discriminatorio y los modelos logísticos son las dos técnicas ampliamente utilizadas como modelo para predecir la insolvencia en las empresas. Por lo tanto, en el campo de la investigación contable y financiera, se ha utilizado comúnmente el modelo de predicción de fallas desarrollado por Altman (1968) y el modelo de Ohlson (1980) como las bases teóricas y empíricas para entender los determinantes de la insolvencia, su dinámica y su pronóstico.

2.3.1. Modelo de Altman

El modelo Altman Z-score (1968) fue el primer estudio que identificó a las empresas como empresas fallidas y no fallidas. El estudio de Altman (1968) analizó 33 compañías inactivas y 33 activas usando un Modelo de Análisis Discriminante. Finalmente, los resultados del puntaje Z de Altman encontraron que la precisión del primer y segundo año antes del fracaso fue del 95% y 72%, respectivamente.

Las empresas públicas del sector de manufacturas se utilizaron en el modelo original Altman Z-score (1968) para predecir la insolvencia. Más tarde, las empresas manufactureras privadas fueron empleadas en el modelo revisado Altman (1983). La precisión de este último modelo fue demostrada por el 95% y el 73% de precisión en el año uno y el año dos antes de la falla, respectivamente.

$$Z - Score_i = \beta_{1,i} \cdot \left(\frac{\text{Capital Circulante}}{\text{Activos Totales}} \right) + \beta_{2,i} \cdot \left(\frac{\text{Beneficios no distribuidos}}{\text{Activos Totales}} \right) + \beta_{3,i} \cdot \left(\frac{\text{EBITDA}}{\text{Activos Totales}} \right) + \beta_{4,i} \cdot \left(\frac{\text{Capitalización Bursátil}}{\text{Deuda Total}} \right) + \beta_{5,i} \cdot \left(\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Totales}} \right) \quad (1)$$

En la primera interpretación del modelo, Altman (1968) encontró que las variables financieras que explican la probabilidad de insolvencia son las descritas en la ecuación (1).



Los ponderadores han cambiado a través de los años y esto ha dependido tanto del carácter de la empresa (pública/privada), de su sector (manufacturero/no manufacturero), de su tamaño (Pequeña, Mediana y Grande), como del estrés financiero dependiendo las condiciones macroeconómicas (Véase Wu, 2010).

Gráfico 9: Zona de discriminación de Altman (1968)



De esta manera, siguiendo a Wu (2010) y a Li (2012), se establecen los siguientes puntos de corte, los cuales se ajustaron dependiendo el tamaño y el estrés financiero de la coyuntura macroeconómica (como se muestra en el Gráfico 9). No obstante, siguiendo a Li (2012) se reestimaron los coeficientes de corte, teniendo en cuenta el estrés financiero debido los tres escenarios macroeconómicos planteados inicialmente.

2.3.2. Modelo de Regresión Logística

El análisis de regresión logística fue utilizado por Ohlson (1980) para predecir la quiebra de la empresa. Su estudio se ha adaptado a las empresas de los Estados Unidos para estimar y determinar la probabilidad de insolvencia de cada empresa por separado. Ohlson (1980) desarrolló este modelo de regresión logística porque enfrenta menos críticas que el enfoque discriminante debido a que los parámetros de estimación de los umbrales de insolvencia no son estáticos.

El objetivo fundamental de este modelo es capturar los determinantes que conllevan a que una empresa pase de ser solvente a insolvente. Esto implica que tenemos dos resultados posibles: supervivencia o insolvencia de la empresa.

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{si Solvente} \\ 1 & \text{si Insolvente} \end{cases} \quad (2)$$

De esta manera, la ecuación (2) nos muestra una variable dummy que representa los dos posibles estados en los que la empresa i puede estar: 0 para empresas solventes y 1 para empresas insolventes.

El punto crítico, o el valor de la probabilidad de estrés financiero se puede establecer en 0.5 o, si es necesario, se puede aumentar (Véase Altman et al. (2016)). Esto significa que si la probabilidad pronosticada $P(y_i = 0)$ es igual o menor que 0.5 como valor crítico, la compañía (que es la unidad de observación



de nuestro modelo) se clasifica en los grupos de compañías solventes. De lo contrario, si la probabilidad predictiva $P(y_i = 1)$ es mayor que 0.5 como valor crítico, la empresa se clasifica en el grupo de empresas insolventes.

La predicción del modelo tendrá entonces la estimación de una función de densidad de la siguiente manera:

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } F \leq F^* \\ 1 & \text{si } F > F^* \end{cases} \quad (3)$$

Donde F^* es la probabilidad de que la empresa sea clasificada dentro del umbral de predicciones correctas (Xie, Zhao, Jiang, & Zhang, 2013). Según la literatura, este umbral suele ser 0.5. Sin embargo, se han observado desviaciones de esta regla hipotética en la práctica.

Por su parte, Altman (2014) señala que los modelos de insolvencia son más precisos para predecir la bancarrota si se utilizan datos de los estados financieros de las empresas. Para este fin, se usan varios indicadores financieros calculados de acuerdo con los estados financieros de las empresas que son parte de la muestra de la Superintendencia de Sociedades.

Tabla 4: Indicadores Financieros

Grupo del Indicador	Nombre
<i>Liquidez</i>	L1: Razón Corriente
	L2: Prueba ácida
	L3: Ratio de Estabilidad Financiera
	L4: Capital de Trabajo Neto sobre Activos totales
<i>Apalancamiento</i>	A1: Apalancamiento Financiero
	A2: Autofinanciamiento
	A3: Factor de endeudamiento
	A4: Nivel de cobertura I
	A5: Nivel de cobertura II
	A6: Cobertura de costos de intereses
<i>Operacionales</i>	O1: Rotación de Activos
	O2: Rotación de capital de trabajo
	O3: Rotación de inventario
<i>Económicos</i>	E1: Efectividad ventas
	E2: Efectividad financiamiento
	E3: Efectividad operativa
<i>Rentabilidad</i>	R1: Margen Neto
	R2: Margen Bruto
	R3: Retorno sobre los Activos (ROA)



**SUPERINTENDENCIA
DE SOCIEDADES**

	R4: Retorno sobre el Patrimonio (ROE)
Otros Ratios	OT1: Solvencia

La tabla 4 muestra el conjunto de indicadores financieros que se construyeron por empresa.

Siguiendo a Pykhtin (2003), se utilizaron métodos paso a paso de regresión estadística gradual, los cuales tienen como objetivo la selección hacia adelante y eliminación hacia atrás de un conjunto de variables, para seleccionar el mejor modelo que permita un mejor grado de clasificación de empresas entre los grupos de solventes e insolventes (se selecciona el subconjunto de variables con el mayor poder predictivo).

Estas técnicas se consideran particularmente útiles ya que seleccionan variables basadas en una prueba formal, llamada prueba de razón de verosimilitud, y evitan los problemas de multicolinealidad que pueden surgir con la inclusión de una serie de variables altamente correlacionadas en un modelo multivariante (Charitou, Neophytou, & Charalambous, 2004).

De esta manera, las variables que se incluyen en el modelo son: (1) L4: Capital de Trabajo Neto sobre Activos totales; (2) A2: Autofinanciamiento; (3) O2: Rotación de capital de trabajo; (4) E1: Efectividad ventas; (5) R4: Retorno sobre el Patrimonio (ROE) y (6) OT1: Solvencia.

Asimismo, la información fue obtenida de la base de la Superintendencia de Sociedades para 2018, que consta de una muestra de 18.075 empresas, clasificadas en Microempresas, Pequeñas, Medianas y Grandes.

Como para algunos indicadores era necesario contar con la información por empresas de año anterior, y las muestras van cambiando por año, se utilizó información de 16.958 empresas, que es el 93,8% de la muestra de la Superintendencia de Sociedades para 2018.

Nótese en la Tabla 5 que de las variables financieras seleccionadas, todas a excepción de la variable de liquidez de “Capital de Trabajo Neto sobre Activos totales”, tienen coeficientes negativos. Esto significa que hay una disminución en la probabilidad de estar en estado de insolvencia entre mayor sea el autofinanciamiento (menor dependencia de financiamiento externo), mayor rotación de capital de trabajo (Mayores ingresos), mayor efectividad en las ventas, mayor retorno sobre el patrimonio y mayor solvencia tenga la empresa.





Tabla 5: Modelo Logístico de Insolvencia

Modelo	VARIABLES	(1) Insolvencia
Yi	Ln L4	0.142* (0.0739)
	Ln A2	-0.326*** (0.105)
	Ln O2	-0.291*** (0.0597)
	Ln E1	-0.0153* (0.0733)
	Ln R4	-0.322*** (0.0477)
	Ln Ot1	-1.466*** (0.383)
	Constante	-0.673*** (0.237)
Observaciones		16,958

Robust standard errors in parentheses

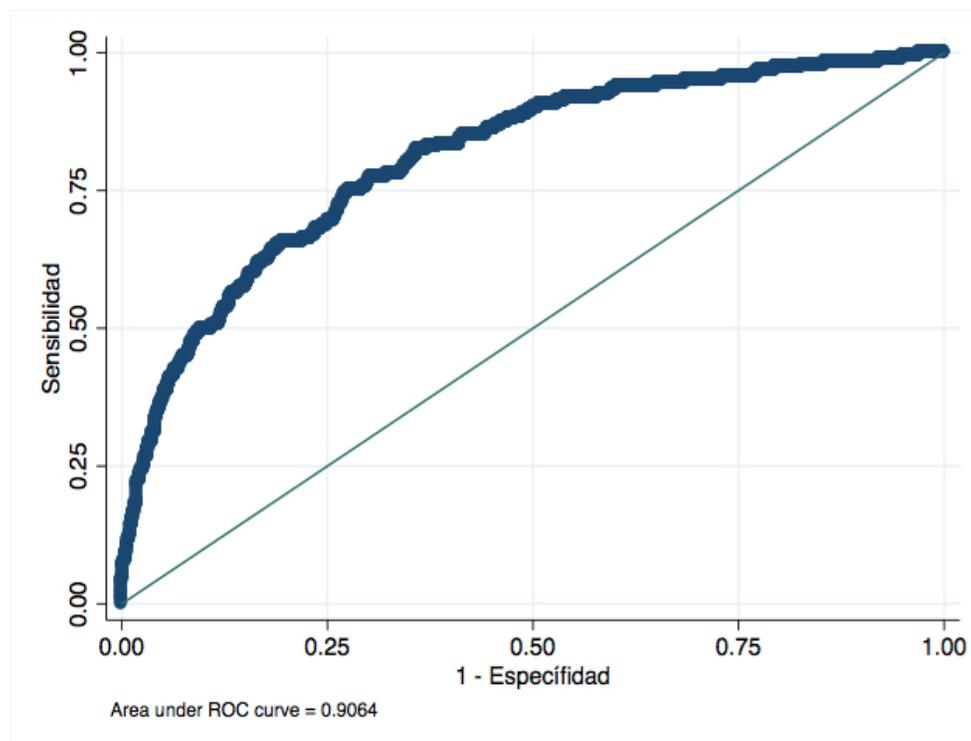
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Los resultados del modelo ajustado se pueden representar mediante una tabla de clasificación, que es el resultado de cruzar la variable original (la clasificación de las empresas entre solventes e insolventes) y la predicción (variables dicotómicas cuyos valores se derivan de la probabilidad logística estimada).

Esta es una herramienta simple que muestra cómo el modelo es un buen predictor de las variables dependientes (resultantes). El modelo tiene una clasificación del 98.2%, lo que significa que dentro de la muestra usada, el modelo reclasifica bien a casi el 100% de las empresas en sus grupos de solventes e insolventes.



Gráfico 10: Curva ROC



De hecho, tal como se muestra en el Gráfico 10, el área de la curva ROC de nuestro modelo es del 0.91, lo que significa que el modelo está pudiendo discriminar bien las empresas entre grupos de solvencia e insolvencia, y dependiendo de sus características financieras, el modelo las puede asignar a cada grupo, con un porcentaje de error reducido.

2.4. Pronóstico

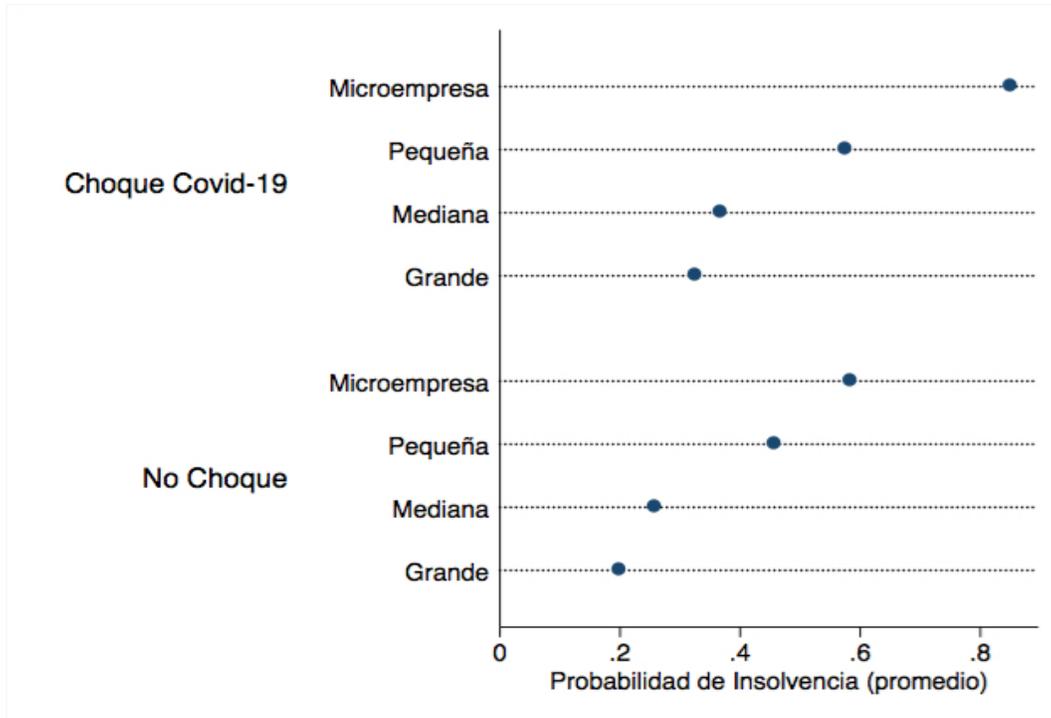
Para introducir el choque externo lo que se hizo fue pronosticar la tasa de variación del PIB total y del PIB industrial y luego encontrar la elasticidad entre el PIB y los indicadores financieros de las empresas desde 2014 – 2018. Esto nos permite crear el puente entre el efecto macroeconómico de la externalidad negativa del Covid-19 con las relaciones microeconómicas financieras de las empresas.

Una vez este puente se ha establecido, se procede a estimar la probabilidad de insolvencia. En el Gráfico 11 es posible observar que en promedio la probabilidad de insolvencia ha aumentado en cada uno de los grupos de tamaño de empresas.



No obstante, este impacto es heterogéneo debido a que entre menor sea el tamaño, más expuesta está la empresa de volverse insolvente. De hecho, las microempresas y las pequeñas empresas tienen un incremento en esa probabilidad de 0.2 y 0.16 puntos porcentuales, respectivamente.

Gráfico 11: Estimación de la Probabilidad de Insolvencia por Tamaño de Empresa

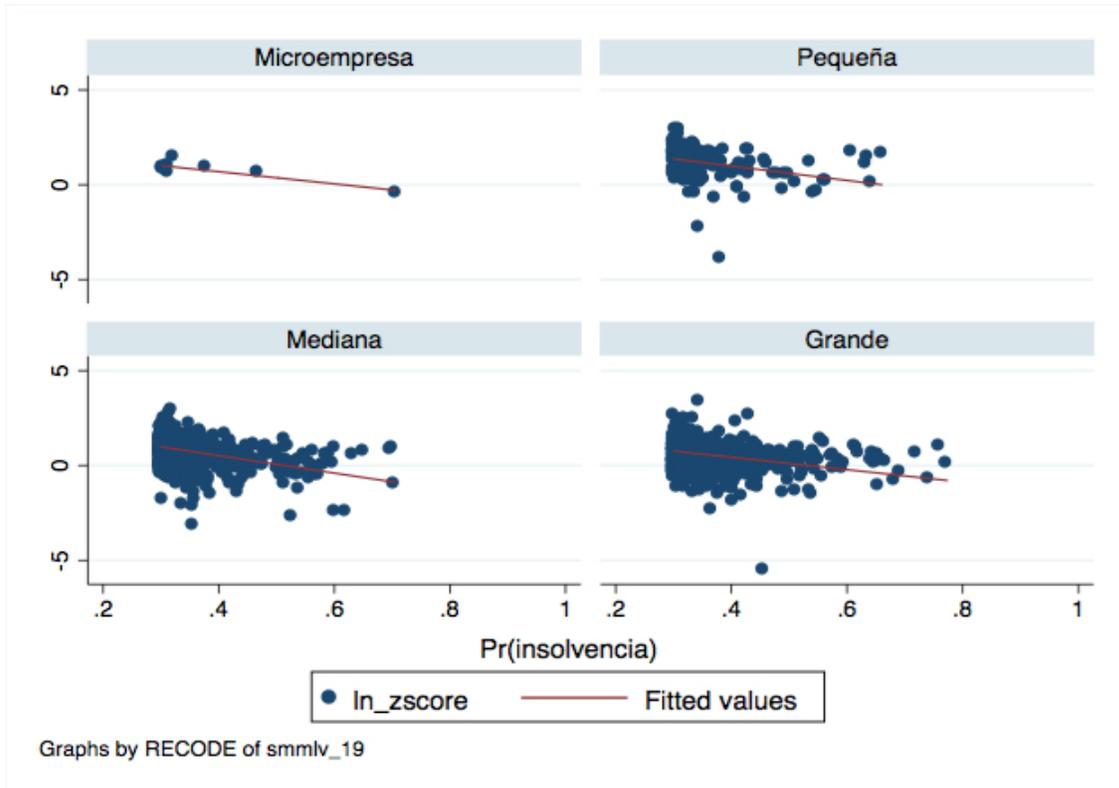


Este resultado es congruente con la literatura que muestra que las micro y pequeñas empresas son mucho más susceptibles de los choques macroeconómicos que afecten su liquidez, su posibilidad de acceso a crédito y sobretodo el efecto negativo en la demanda.

Una vez estimada esta probabilidad de insolvencia, se reclasifican las empresas con el modelo logístico. Este análisis de sensibilidad se hizo manteniendo los tres escenarios de pronóstico del PIB (nacional e industrial).



Gráfico 12: Estimación de la Probabilidad de Insolvencia por Tamaño de Empresa y comparación con el Z-Score



Tal como se puede observar en el Gráfico 12, se encuentra que existe una relación negativa entre la probabilidad de insolvencia calculada con el modelo logístico y el Altman Z-Score. Esto da de acuerdo con la teoría debido a que nos dice que entra mayor sea la probabilidad de insolvencia estimada por grupo de tamaño de empresas, su coeficiente Z debe ser menor, clasificándola en una zona de mayor riesgo.

Gráfico 13: Pronóstico de Número de Empresas en Insolvencia (Escenario Optimista)

	Microempresa	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Zona Segura	5220	2800	691	45	8756
Zona Gris	2494	1922	225	28	4669
Zona de Riesgo	633	435	425	87	1580

En el escenario optimista se espera que el PIB nacional crezca 2.0% y que la contracción del PIB industrial sea del 1.4%. Así, se espera que la tasa de crecimiento de empresas que se declaren en insolvencia sea 1580.



Gráfico 14: Pronóstico de Número de Empresas en Insolvencia (Escenario Moderado)

	Microempresa	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Zona Segura	4789	2461	497	31	7778
Zona Gris	2623	2006	275	22	4926
Zona de Riesgo	935	690	569	107	2301

En el escenario moderado se espera que el PIB nacional crezca 0.6% y que la contracción del PIB industrial sea del 2.7%. Así, se espera que la tasa de crecimiento de empresas que se declaren en insolvencia sea 2301.

Gráfico 15: Pronóstico de Número de Empresas en Insolvencia (Escenario Pesimista)

	Microempresa	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Zona Segura	4547	2452	450	29	7478
Zona Gris	2561	1989	283	18	4851
Zona de Riesgo	1239	716	608	113	2676

En el escenario pesimista se espera que el PIB nacional decrezca 1.9% y que la contracción del PIB industrial sea del 4.9%. Así, se espera que la tasa de crecimiento de empresas que se declaren en insolvencia sea 2676.

3. Impacto de Insolvencia

Teniendo en cuenta que para el 31 de diciembre de 2019 el país contaba con un inventario de 2.700 procesos admitidos a insolvencia, los efectos macroeconómicos y microeconómicos de la coyunta del virus COVID-19 podrían contraer la economía a tal punto que este inventario de procesos de insolvencia aumentaría entre 4280 procesos a 5376².

Muchas de estas reestructuraciones implicaran retrasos en el pago de servicio a la deuda o la interrupción total de los pagos. Esta situación puede crear incentivos para el deudor para retrasar el proceso de reestructuración unilateralmente si considera que ello le da espacio para continuar operando sin atender su obligación. Otros deudores estarán más interesados en acelerar el proceso por

² Esta información es calculada exclusivamente con la muestra de información de la Superintendencia de Sociedades. No obstante, al ser una muestra, puede haber la posibilidad que el choque macroeconómico afecte más empresas que no están siendo tenidas en cuenta por la muestra y este número varíe.



temas reputacionales o para mantener su habilidad de acceder a créditos en el futuro.

Es por lo tanto, importante que la Superintendencia de Sociedades tenga la capacidad institucional de poder atender este flujo esperado de nuevos procesos en el estado de emergencia. Esto con el fin, de reducir los costos asociados a la administración de los procesos en inventario, sino de permitir reducir la incertidumbre económica entre los agentes involucrados en los procesos de insolvencia, lo que tiene un efecto negativo en el desempeño de los mercados.

Como primera medida, esta situación plantea un aumento en la carga por ponente. En este momento cada ponente jurídico tiene un promedio de 60 procesos a su cargo y 120 procesos a su cargo los ponentes económicos. Se espera que con la duplicación de los procesos en inventario, estos procesos se dupliquen por ponente.

Asimismo, esto implicará una profundización en la congestión procesal debido a las demoras en las convocatorias a audiencias. Si se duplican los procesos, los tiempos de convocatorias se demorarían más y de esta manera los procesos de insolvencia tardarían más en ser llevados a cabo, incrementando la incertidumbre en el sector productivo y financiero.

Por otro lado, existirá un aumento en las demoras en las autorizaciones debido a que las empresas necesitan permisos para ejecutar pagos de obligaciones sujetas al acuerdo o para enajenar activos fijos. Esto sucede porque necesitan obtener flujo caja que alivie sus presiones financieras en el corto plazo y, además, se pueda proteger al pequeño acreedor y evitar la concatenación del patrimonio.

Esta coyuntura implica que el trámite de insolvencia sea más expedito, sencillo y que se establezca una mayor capacidad y personal para atender el flujo de procesos, lo que evitaría mayores interrupciones en las relaciones económicas de los mercados nacionales, y una recuperación más rápida.

4. Bibliografía

- Altman, E.I. (1968), “Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate failure”, *Journal of Finance*, Vol. 23 No. 4, pp. 589-609.
- Altman E.I. (1983). *Corporate Financial Distress*. Wiley Interscience. New York.
- Altman, E.I. 2014. “The Role of Distressed Debt Markets and Trends in Bankruptcy.” *Institute Law Review* 22(1), 75–267.
- Altman, E.I., M. Iwanicz-Drozowska, E.K. Laitinen, & A. Suvas. 2016. “Financial Distress Prediction in an International Context: A Review and



- Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model." Journal of International Financial Management and Accounting 28(2), 131–171.
- Bahmani, M. & Artatrana Ratha. (2004). The J-Curve: a literature review. Applied Economics, 2004, vol. 36, issue 13, 1377-1398
 - Bloomberg. (2020). "Mapping the Coronavirus Outbreak Across the World": <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-coronavirus-cases-world-map/>
 - Burn-Murdoch, J., Tilford, C., Bernard, S. Fray, K., y Alan Smith. (2020). Coronavirus economic tracker: latest global fallout. Financial Times.
 - Charitou, A., Neophytou, E., & Charalambous, C. (2004). Predicting corporate failure: Empirical evidence for the UK. European Accounting Review, 13(3), 465–497.
 - Economic Intelligence Unit. (2020). "COVID-19 to send almost all G20 countries into a recession": <https://www.eiu.com/n/covid-19-to-send-almost-all-g20-countries-into-a-recession/>
 - JPM. (2020). "Assessing the Fallout From the Coronavirus Pandemic": <https://www.jpmorgan.com/global/research/coronavirus-impact>
 - IMF. (2020). "An Early View of the Economic Impact of the Pandemic in 5 Charts": <https://blogs.imf.org/2020/04/06/an-early-view-of-the-economic-impact-of-the-pandemic-in-5-charts/>
 - Li, J. (2012). Prediction of Corporate Bankruptcy from 2008 Through 2011. Journal of Accounting and Finance, 12(1), 31-41.
 - Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. Journal of accounting research, 109-131.
 - Pykhtin, M. 2003. "Unexpected Recovery Risk." Risk 16, 74–78.
 - Smith-Bingham, R. y Kavitha Hariharan. (2020). This is the impact of the Coronavirus on business. World Economic Forum.
 - Supersociedades. (2019). "Atlas de insolvencia": https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_insolvencia/Paginas/2019/insolvencia-en-Colombia-datos-y-cifras.aspx
 - Surico, P. & Andrea Galeotti. (2020). The economics of a pandemic: the case of Covid-19. Wheeler Institute for Business and Development. London Business School.
 - WEF. (2020). "This is the impact of the Coronavirus on business": <https://www.weforum.org/agenda/2020/02/why-is-coronavirus-a-global-business-risk/>
 - World Bank. (2020). "Coherent Policy Response Needed to Overcome Coronavirus Crisis in Latin America and the Caribbean": <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2020/04/12/coronavirus-crisis-latin-america-and-the-caribbean>
 - Wu, W. (2010). Beyond business failure prediction. Expert Systems with Applications, 37(3), pp.2371-2376.



**SUPERINTENDENCIA
DE SOCIEDADES**

- Xie, G., Zhao, Y., Jiang, M., & Zhang, N. (2013). A novel ensemble learning approach for corporate financial distress forecasting in fashion and textiles supply Chains. *Mathematical Problems in Engineering*, 1–9.

Elaborado por: David Andrés Ibáñez Parra

Firma: 

Fecha: 14/04/2020



En la Superintendencia de Sociedades
Trabajamos con integridad por un país sin corrupción
Entidad No. 1 en el índice de Transparencia de las Entidades Públicas ITEP
www.supersociedades.gov.co
Colombia
Línea única de atención al ciudadano (57-1)2201000

