

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Diagnóstico, perspectivas y propuestas de recuperación del Sector
Construcción

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Economista

Presentado por:

Azar Suárez Joel Javier

Pinzón Falquez Emily Lorena

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi mamá y mi hermana. Lo son todo en mi vida.

Emily

A mi mamá y a Yamel, cuya existencia le da sentido a las cosas.

Joel

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Emily Pinzón* y *Joel Azar* damos nuestro consentimiento para que la ESPOl realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Emily Lorena
Pinzón Falquez



Joel Javier
Azar Suárez

EVALUADORES



MsC. Juan Carlos Campuzano

PROFESOR DE LA MATERIA



Ph.D. Miguel Ruiz

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

La pandemia de la COVID-19 ha contraído la actividad económica mundial. En Ecuador, según información del BCE, a septiembre del 2020, el sector de la construcción se ha visto paralizado perdiendo cerca de 25 000 plazas de trabajo. Además, el sector representa aproximadamente el 10% del PIB nacional, por lo que es necesario que el sector público y el privado tomen medidas que incentiven a una pronta recuperación. Este estudio tiene como objetivo evaluar el desempeño de las empresas del sector mediante el análisis del comportamiento de los principales ratios financieros.

Para esto, se redujo la cantidad de variables que explican el comportamiento de los datos por medio del Análisis de Componentes Principales. Posteriormente, se determinó cuáles eran las variables (componentes) significativas para la probabilidad de generar pérdidas (usando un modelo probit) para cada tamaño de empresa. Teniendo claro aquellos ratios claves, se diseñó un paquete de propuestas. Finalmente, se tomó una medida por tamaño de empresa y se hizo una estimación con base a supuestos y simulaciones de Monte Carlo para determinar su posible impacto. Se obtuvo que, para las empresas pequeñas, otorgar créditos de \$25 000 muestra que la probabilidad de obtener un indicador saludable de liquidez aumenta en 20%; para las empresas medianas, aumentar ingresos en un 8% a causa de otorgamiento de créditos hipotecarios aumenta un 9% la probabilidad de obtener un ratio de rotación de activos totales más eficiente. Para las empresas grandes, un incremento en las ventas de un 8% no aumenta más de 6% de obtener un periodo de cobro entre 0 y 90 días.

Palabras Clave: Ratios financieros, Probabilidad de pérdida, medidas de reactivación, estimación.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has contracted global economic activity. In Ecuador, according to information from the BCE, as of September 2020, the construction sector has been paralyzed, losing about 25 000 jobs. In addition, the sector represents approximately 10% of the national GDP, so it is necessary for the public and private sectors to take measures that encourage a speedy recovery. This study aims to analyze the performance of companies in the sector by obtaining the main financial ratios. To achieve this, the number of variables that explain the behavior of the data was reduced by means of Principal Component Analysis. Subsequently, it was determined which were the significant variables (components) for the probability of generating losses (using a probit model) for each company size. Having clear those key ratios, a package of proposals was designed. Finally, a measure was taken by company size and an estimate was made based on assumptions and Monte Carlo simulations to determine its possible impact. It was obtained that, for small companies, granting loans of \$ 25 000 shows that the probability of obtaining a healthy indicator of liquidity increases by 28%; for medium-sized companies, increasing revenues by 8% due to the granting of mortgage loans increases the probability of obtaining a more efficient total asset turnover ratio by 12%. For large companies, a sales increase of 8% does not increase more than 6% to obtain a collection period between 0 and 90 days.

Keywords: Financial ratios, Probability of loss, reactivation measures, estimation.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Justificación del problema.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos	2
1.4 Marco referencial	3
1.4.1 COVID19.....	3
1.4.2 Medidas de recuperación frente a crisis económicas en el mundo. Empresas y gobiernos.....	5
1.4.3 Ecuador frente a las crisis	7
1.4.4 Sector Construcción	9
1.4.5 Conclusiones.....	13
CAPÍTULO 2.....	15
2. Metodología	15
2.1 Fuente de datos e información	15
2.2 Descripción de las variables	16
2.3 Operacionalización de las variables	18
2.4 Limitaciones.....	19
2.5 Metodología propuesta	20

2.5.1	Análisis de componentes principales (ACP).....	20
2.5.2	Modelo Probit	21
2.5.3	Propuestas de medidas cuantificadas.....	21
2.5.4	Simulación de Montecarlo	22
CAPÍTULO 3.....		23
3.	Resultados Y ANÁLISIS.....	23
3.1	Tratamiento de la muestra	23
3.2	Estimación del modelo.....	25
3.2.1	ACP y Probit- Empresas Pequeñas	25
3.2.2	ACP y Probit- Empresas Medianas.....	26
3.2.3	ACP y Probit- Empresas Grandes.....	27
3.2.4	Propuestas de medidas de reactivación.....	28
3.2.5	Simulaciones de Monte Carlo	32
3.3	Análisis de resultados.....	35
CAPÍTULO 4.....		38
4.1	Conclusiones.....	38
4.2	Recomendaciones	40
BIBLIOGRAFÍA.....		42
5.	Bibliografía	42
APÉNDICES		45
APÉNDICE A.....		45

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
BCE	Banco Central del Ecuador
BM	Banco Mundial
FMI	Fondo Monetario Internacional
OIT	Organización Internacional del Trabajo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
BIESS	Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
CFN	Corporación Financiera Nacional
CAMICON	Cámara de la Industria de la Construcción (Ecuador)
C.C.C.	Cámara Costarricense de la Construcción
BPE	Boletín de Política Económica
FBKF	Formación Bruta de Capital Fijo
PIB	Producto Interno Bruto
IPC	Índice de Precios al Consumidor
I+D	Investigación y Desarrollo
ACP	Análisis de Componentes Principales

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación de empresas por tamaño.....	15
Tabla 2.2 Empresas por tamaño	15
Tabla 2.3 Descripción de variables.....	16
Tabla 2.4 Operacionalización de las variables	19
Tabla 3.1 Empresas por tamaño	23
Tabla 3.2 Promedio de Ingresos Totales del sector por tamaño (2006-2018).....	24
Tabla 3.3 Promedio de ratios financieros por tamaño (2006-2018).....	24
Tabla 3.4 Regresión Probit para empresas pequeñas	25
Tabla 3.5 Regresión Probit para empresas medianas.....	27
Tabla 3.6 Regresión Probit para empresas grandes	28
Tabla 3.7 Medidas sector público CFN Construye	29
Tabla 3.8 Simulación de Monte Carlo- Empresas pequeñas.....	33
Tabla 3.9 Simulación de Monte Carlo- Empresas medianas.....	34
Tabla 3.10 Simulación de Monte Carlo- Empresas grandes.....	35

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

La actual pandemia del COVID-19 ha afectado fuertemente a la economía mundial. Para abril de 2020, tanto el PIB como el empleo se encuentran en caída en Ecuador. Según proyecciones del Banco Central del Ecuador (BCE, 2020), la producción se contraerá entre un 7.3% y 9.6%. Con base en lo anterior, el Gobierno estima que aproximadamente 508 000 personas perderían su empleo y otras 203 000 pasarían a la informalidad.

Estableciendo comparaciones con crisis pasadas, la crisis de 1999 produjo una caída en el PIB de alrededor del 4.7%, de modo que estamos frente a uno de los peores escenarios del último siglo. Para una reactivación rápida, es necesario enfocarse en los sectores más relevantes de la economía ecuatoriana. Uno de los más significativos para la economía es el sector de la construcción, el cual representó de 2014 a 2018 en promedio un 10.86% de la producción agregada. Debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el país y la cuarentena que ordenó el Gobierno nacional, muchas obras de construcción tuvieron que ser detenidas. Es probable por otro lado que la caída en los ingresos nacionales genere postergación o suspensión de otras obras. En resumen, el sector enfrenta una situación complicada.

En este sentido, resulta obligatorio que tanto el sector público como el privado tomen medidas rápidas y de alto impacto que logren cambiar esta tendencia.

1.2 Justificación del problema

El sector de la construcción es uno de los motores de la economía ecuatoriana y pilar fundamental para el desarrollo del país. Esto se evidencia por su aporte a la producción total, el cual supera el 10% del PIB en el período 2014- 2018. En consonancia con esto, el sector es una de las mayores fuentes de empleo del país. Según datos de la Cámara de la Industria de la Construcción, el sector ofrece alrededor de 500 000 fuentes de trabajo de manera directa, lo que representa alrededor del 8% de la población

económicamente activa del país. Es decir, el sector se comporta como un efecto multiplicador puesto que una inversión en la industria de la construcción dinamiza la economía al estimular la producción y el empleo según información de la Cámara de Industrias de la Construcción (CAMICON, 2020).

Sin embargo, al cierre de 2019, el sector de la construcción mostró una caída del 5.2% con relación al 2018, debido principalmente a las protestas del paro nacional de octubre. Este paro provocó severas caídas también en la producción total. De esta forma, es posible afirmar que el desempeño de la industria de la construcción está estrechamente ligado al desempeño económico del país, es decir, se trata de un sector sensible a los ciclos económicos.

En resumen, resulta importante realizar un diagnóstico y realizar propuestas de recuperación del sector, las cuales estarán basadas en crisis financieras pasadas que han sido superadas. Este plan se realizará mediante el análisis de ratios y modelos financieros que permitan medir la resiliencia de las empresas del sector.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Proponer medidas públicas y privadas que ayuden a la reactivación de las empresas del sector de la construcción a través del diagnóstico del comportamiento e importancia de los indicadores financieros.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar la relevancia del sector de la construcción en la economía ecuatoriana.
2. Analizar el desempeño de las empresas del sector de la construcción por medio del diagnóstico de sus indicadores financieros.
3. Estimar el efecto de los indicadores bajo análisis en la probabilidad de pérdida de las empresas del sector mediante a través de modelos probit.

4. Realizar simulaciones de Monte Carlo que permitan el establecimiento de escenarios y pronóstico del impacto de las medidas propuestas en la recuperación del PIB sectorial.

1.4 Marco referencial

1.4.1 COVID19

La COVID19 es un virus originado en Wuhan, China, en 2019 (OMS, 2020), que se ha propagado de forma inimaginable en todo el mundo, con consecuencias drásticas en varias esferas de la sociedad. No solo ha causado muertes, sino que ha provocado la mayor crisis económica y sanitaria mundial en los últimos cien años. La capacidad de contagio del virus presenta un comportamiento exponencial excediendo la capacidad de los hospitales, por lo que los gobiernos tomaron medidas como cuarentenas y aislamiento de los ciudadanos.

1.4.1.1 COVID19 a nivel mundial

A causa de la pandemia y de las medidas tomadas, se generó una paralización en la actividad económica en casi todos los sectores a nivel mundial. Se han perdido millones de empleos y miles de empresas se han declarado en quiebra. La COVID19, conocido como coronavirus, ha deteriorado la calidad de vida de parte considerable de la población mundial y las cifras económicas estiman que el impacto es mayor a la crisis financiera mundial (Banco Mundial, 2020). Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020), para el año de la pandemia, 2020, se estima un total de 190.3 millones de personas sin empleo (2.6 millones más desempleados que 2019). Algunas grandes empresas latinoamericanas que se han declarado en quiebra son Avianca y Airbnb. De la misma forma, empresas más pequeñas, algunas de ellas informales, han tenido también que frenar sus operaciones.

Con base en lo anterior, el Banco Mundial prevé una caída del aproximadamente 20% de las remesas debido al desplome de los salarios y del empleo de los migrantes, siendo la mayor caída de remesas de la historia reciente. Para Latinoamérica se estima que, debido a la pandemia, se cerrarán 2.7 millones de empresas dejando a 8.5 millones de personas sin empleo para lo que resta del año, siendo las micro y pequeñas empresas las más afectadas con un cierre de 2.5 millones de empresas y pérdida de 6.8 millones

de empleos. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), los sectores más afectados son aquellos que requieren un contacto físico como turismo, comercio, restaurantes, la minería, servicios empresariales, industria química, la electrónica en los que se podría estimar una pérdida del empleo del 48%.

Uno de los resultados de la pandemia es la caída histórica del precio del barril de petróleo, mostrando su precio más bajo en los últimos 15 años. En febrero del 2020 se registraba un valor de \$55.49 y en abril cayó a \$17.64, representando un decrecimiento del 68.40%. Consecuentemente, se estima que en el 2020 podrían sumarse 71 millones de personas en pobreza extrema (Banco Mundial, 2020), mientras que para Latinoamérica se prevé que la pobreza incrementaría en 4% y la pobreza extrema en 2.6% representando un aumento de 16 millones de personas, teniendo un total de 84 millones de personas en pobreza extrema, siendo esta cifra el 13.5% del total de la región (CEPAL, 2020).

1.4.1.2 COVID19 Ecuador

En particular, Ecuador ha sido desde su vuelta a la democracia un país acostumbrado a inestabilidad política y económica. Su peor crisis reciente data de 1999, cuando la producción se contrajo alrededor de un 5%. Proyecciones optimistas del Banco Central del Ecuador (BCE, 2020) estiman que la economía se contraería en 2020 alrededor de un 8%, de modo que el país enfrenta su peor crisis en más de 100 años. Por otro lado, el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2020) prevé una caída del 10.9% de la economía ecuatoriana para lo que resta del año. Para el 15 de junio del 2020, el Ministerio de Trabajo registró la pérdida de empleo de más de 7 000 personas en los últimos 5 días.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2020) presenta algunos índices hasta el mes de junio de 2020. El Índice de Precios al Consumidor (IPC) muestra para junio una variación mensual del -0.62%, sin embargo, al cierre de 2019 presentaba una variación mensual del -0.01%. Estos datos no se alejan mucho de lo que ocurriría en otros países. El FMI ha pronosticado para 2020 caídas entre el 9% y 11% para Brasil, México y Argentina, las economías más grandes de la región, y una recuperación promedio, para 2021, de 3.5%.

Cabe mencionar que el PIB del país viene en decrecimiento desde el año 2017 y al cierre del 2019 registró leve crecimiento del 0.1% (Banco Mundial, 2020). Predicciones del BCE para el 2020 estimaban un crecimiento del 0.7%. Sin embargo, debido a la pandemia se ha registrado una caída del 2.4% en marzo del 2020.

Por otro lado, el Boletín de Política Económica (BPE, 2020) afirma que el sistema financiero se ha mantenido estable y en mayo se registra un crecimiento del 7.3% luego de atravesar una caída sostenida de los depósitos meses anteriores.

En cuanto a la tasa de desempleo se esperan resultados desfavorables. Al cierre del 2019, el empleo formal decreció a una tasa de 2.7% mientras el empleo informal aumentó en 2% aproximadamente. Debido a la pandemia, estudios del BPE estiman en el corto plazo una pérdida del 30% de los puestos de trabajo en todos los sectores que conforman la economía, representando aproximadamente 169 700 empleos formales, es decir, desvinculaciones al IESS. Sin embargo, se espera con mayor probabilidad una afectación en el empleo como una combinación del 30% para el sector de ganadería y agricultura, 50% en actividades que ofrecen servicios y del 70% para el sector de la construcción, comercio, manufactura y minas, pudiendo alcanzar hasta 318 700 empleos formales (BPE, 2020).

1.4.2 Medidas de recuperación frente a crisis económicas en el mundo. Empresas y gobiernos.

A lo largo del tiempo, la humanidad ha tenido que enfrentar número extenso de crisis económicas. En esta línea, ha habido no solo crisis mundiales sino también a nivel de país. Lo que sí resulta recurrente en cualquier crisis es que afectan tanto al sector público como al sector privado. Por eso es necesario que tanto gobiernos como empresarios, guiados por economistas y expertos tomen medidas que tengan como objetivo la recuperación y superación de la crisis que se atraviesa y, a su vez, que crezca en el menor tiempo posible.

Teplykh (2018) establece que una medida que incentiva una pronta recuperación después de atravesar una crisis económica es invertir en proyectos innovadores de

Investigación y Desarrollo (I+D) en la creación de nuevos productos que generen una ventaja comparativa. Sin embargo, debido a la crisis, existe un menor interés y mayor desincentivo en invertir en I+D. No obstante, para el sector público, los Gobiernos europeos crearon políticas en infraestructura para innovación y políticas fiscales como subsidios. Además, aumentaron las inversiones en I+D en educación superior y otorgación de crédito para las pequeñas y medianas empresas (OECD, 2013) y se evidenció que la innovación y la inversión en I+D aumenta el tiempo de supervivencia de las compañías, proporciona una pronta recuperación y se experimenta una menor volatilidad (Sidorkin & Srholec, 2014).

Un estudio realizado por Antonioli, Bianchi, Mazzanti, Montresor, & Pini (2011) demuestra que en Italia una de las medidas usadas que tuvieron impacto en la recuperación económica fue mantener la innovación en las empresas, aunque ésta conlleva a un mayor costo de mano de obra. Esta medida tuvo un impacto positivo en la productividad y nivel de competitividad de las empresas posteriores a la crisis del 2008.

Prorokowski (2014) en su estudio enfocado en las compañías de Polonia, alega que “Las empresas innovadoras podrían contribuir a salir de la recesión económica al estimular el crecimiento económico sostenible.” Y obtiene como conclusión que invertir en empresas innovadoras garantizan una reducción de riesgo en términos de disminuir la volatilidad.

Una investigación realizada en Estados Unidos por Campello, Graham, & Harvey (2010) muestra las medidas que las empresas se vieron obligadas a tomar con la finalidad de sobrevivir aún sin financiamiento externo debido a la restricción de crédito tras la crisis económica del 2008. En medio de la crisis, se tomaron medidas como desempleo de al menos el 11% del personal, consumo de sus reservas de efectivo, reducción del gasto en tecnología, comercialización y pagos de dividendos en 2009. Otra de las medidas tomadas fue la venta de activos con la finalidad de aumentar fondos en el momento que se atravesó la crisis.

1.4.3 Ecuador frente a las crisis

1.4.3.1 Crisis de 1999, recuperación nacional

La crisis asiática de 1997 junto con otros factores tales como los daños e inundaciones provocadas por la corriente de El Niño en 1998, afectó en gran manera al sector agrícola, y el inolvidable “Feriado Bancario” debido a las malas políticas económicas provocaron una crisis financiera y social en Ecuador en el año 1999. Los bancos quebraron a pesar del congelamiento de las cuentas causando que más del 70% de las instituciones financieras cerraran. Posteriormente, el sucre se devaluó hasta un 195% con la finalidad de salvar el déficit presupuestario. En ese entonces el presidente Mahuad decretó el cambio del sucre por el dólar estadounidense y Ecuador se convierte en el primer país latinoamericano en adoptar el dólar como moneda única.

La dolarización fue tomada de manera urgente debido a la alta inflación y devaluación del sucre que estaba viviendo el país, más no como planificación económica. Y la recuperación de los distintos sectores empieza a ser notable a fines del 2004, cuando se restablecieron finalmente los niveles de ingreso per cápita. Gracias a esta medida, la inflación fue reduciendo drásticamente año a año, para el año 2000 alcanzó el 91%, para el 2003 el 6% y para finales del 2004 alcanzó un valor del 3%. De la misma manera, el índice de tipo de cambio real fue disminuyendo paulatinamente hasta alcanzar un valor de 95,3 en el 2004 (Larrea, 2004). Otra de las consecuencias de la dolarización fue el bajo precio (en comparación al sucre) de las importaciones y una mejora en las exportaciones debido al ajuste de precios.

Ciertamente durante los primeros años de haber tomado la medida se experimentó una fuerte recesión debido al tipo de cambio y la caída financiera, lo que generó desequilibrios en la balanza de pagos. Sin embargo, desde el 2004 el Ecuador vivió una pequeña recuperación sobre todo social, en cuanto a disminución en el porcentaje de pobreza en zonas tanto urbanas como rurales puesto que disminuyó el nivel de desempleo y flexibilidad en los salarios mostrando aumentos en los mismos.

1.4.3.2 Crisis 2008

Otra de las crisis económicas recientes que pasa a la historia fue la recesión financiera del 2008, más conocida como “burbuja inmobiliaria” que afectó a todo el

mundo. Esta crisis tiene origen en Estados Unidos, cuando las entidades financieras otorgan bonos de vivienda llamativos debido a que ofrecían alta rentabilidad a un riesgo mínimo. Estos bonos consistían en casas que podían ser pagadas al corriente y una baja tasa de interés. Los bancos, con la finalidad de mantener el flujo constante de capital otorgan créditos hipotecarios sin respaldo, lo que provocó la caída del valor de dichos bonos dejando a los bancos sin liquidez. Con el objetivo de superar la crisis de liquidez, los precios de los activos inmobiliarios alcanzaron sus niveles más altos, el precio del petróleo experimenta un aumento y el otorgamiento del crédito se paraliza.

Al poco tiempo, esta burbuja inmobiliaria se vio reflejada internacionalmente, ya que los demás países se negaban a invertir en Estados Unidos por la situación que atravesaba. Los bancos de inversión tuvieron pérdidas globales, reflejando desbalances debido a la carencia de crédito. Esta crisis alcanzó a la mayoría de los países debido a que los créditos hipotecarios estadounidenses se habían transformado en obligaciones estructuradas y se relacionaron con los mercados financieros alrededor del mundo. A finales del 2008, muchas economías de países se vieron afectadas.

Ciertamente a Ecuador no afectó esta crisis como a las grandes potencias o demás países debido a que no se había negociado con mercados internacionales porque el país estaba en mora de la deuda externa. Sin embargo, afectó a la economía ecuatoriana aún más por la caída del precio del barril de petróleo y las remesas de los emigrantes. Para el primer trimestre del 2009, el país experimentó un aumento del 1.3% en la tasa de desempleo como consecuencia de la crisis (BCE, 2020). Es cuando el gobierno tomó ciertas medidas para recuperarse de esta crisis que hasta el 2010 permitió un crecimiento lento en comparación a los demás países latinoamericanos. Para cubrir el déficit fiscal, a inicios del 2008 se aprobó la Ley de Equidad Tributaria, en la que se realizaron ajustes en los ingresos gubernamentales como el aumento en la recaudación tributaria, el cual fue de 14.7% sobre todo por el impuesto a la renta e impuesto a la salida de divisas para el 2009. En cuanto a la inversión pública, disminuyó en aproximadamente 3000 millones de dólares para el 2010 (Paucar, 2012).

Otra de las medidas tomadas fue el aumento del porcentaje de aranceles de bienes considerados no indispensables, con la finalidad de fortalecer la blanca comercial

y, al mismo tiempo, incentivar la producción nacional, aumentando insumos nacionales y empleos.

Como medida, las reservas monetarias se redujeron casi el 50% en el 2009. En cuanto a la banca privada, al encontrarse en una crisis de liquidez debido a los retiros de los inversionistas, se vio obligada a limitar y aumentar tasas de interés de los créditos.

Ciertas de las medidas tomadas por las instituciones no financieras del país fueron la reducción de inventario con la finalidad de no producir de más para las micro y pequeñas empresas. Las grandes compañías se vieron en la necesidad que pactar alianzas internacionales, incremento en las exportaciones, sobre todo de empresas camaroneras y de cacao. El sector inmobiliario buscó en cambio, buscar inversionistas para los proyectos mientras que la industria manufacturera diversificó la producción y planteó proyectos de innovación (Líderes, 2015).

Como consecuencia de las medidas, se observa una recuperación continua del PIB del país desde el 2010, el cual reflejó un aumento del 3.5% y del 7.9% para el 2011. De la misma manera, la tasa de desempleo disminuyó de 8.5% en 2009 a 5% en 2010. Demás indicadores económicos reflejaron una recuperación económica después de atravesar la crisis financiera mundial.

1.4.4 Sector Construcción

1.4.4.1 *Desempeño en Ecuador*

El sector de la construcción es uno de los sectores más importantes de la economía ecuatoriana. Entre 2014 y 2018, su producción significó en promedio un 10.86% de la producción total. En términos numéricos es un sector cuya producción ha superado en promedio los 10 mil millones de forma anual (BCE, 2020)

La construcción en el país no es importante solo por su aporte a la producción, sino también por la cantidad de empleos con los que aporta. Estimaciones indican que

su contribución al empleo ronda el 8% del total. En general, el sector emplea abundante mano de obra para llevar a cabo obras (CAMICON, 2020).

Probablemente la mejor forma de entender la importancia del sector es por su efecto multiplicador. Esto quiere decir que al aumentar la inversión en construcción se dinamiza la inversión en general y el empleo. Otros sectores se ven también directamente beneficiados al crecer la construcción, puesto que, para llevar a cabo obras, es necesario invertir en materiales de diversa índole, iluminación, estudios técnicos, estructuras, entre otros. La construcción también impulsa de manera indirecta sectores como el financiero, manufacturero, comercial, residencial y de servicios. Invertir en construcción, en resumen, permite que el dinero fluye entre diferentes sectores (Myers, 2008).

Una característica llamativa de la construcción es que su rendimiento está muy ligado al rendimiento de la economía, es decir, se trata de un sector sensible a los ciclos económicos. Berman & Pflieger (1997) en su estudio realizado en Estados Unidos muestra que la demanda de la construcción tuvo de 1977 a 1993 una correlación con el PIB de aproximadamente 0.9. Estimaciones del mismo estudio proyectan una correlación incluso mayor, de 0.92. En Ecuador, este valor asciende a 0.93 aproximadamente (BCE, 2020).

En consecuencia, la construcción se ve tan afectada o beneficiada por shocks exógenos como se ve la economía. Una gran explicación para esto es que buena parte de la inversión del sector proviene del sector público, de forma que cuando el gobierno se encuentra en situaciones de iliquidez, el sector puede sufrir serias caídas. Ecuador, por ejemplo, tiene una economía que depende en buena medida de los ingresos petroleros, de forma que caídas en el precio de este commodity pueden afectar severamente a la construcción.

Entrando en la dinámica de la construcción en el país, el sector tuvo un crecimiento acelerado hasta 2014, fortalecida por la fuerte inversión pública. En 2015, sin embargo, esta tendencia cambió drásticamente. A partir de este año, vale aclarar, el Ecuador entra en desaceleración económica debido a la caída del barril del petróleo, lo

que contribuyó al cambio de esta dinámica. El sector tuvo una caída del 3.91% en el año 2016.

En Ecuador, las empresas del sector se dedican a tres actividades: la construcción de edificios, obras de ingeniería civil y actividades especializadas de la construcción. Con fecha en mayo 2020, el tipo de obra con mayor nivel de costos en materiales es el alcantarillado sanitario en la zona rural, seguido por obras civiles de hospitales (INEC, 2020). Para junio del 2020, los tipos de obras que han demostrado una caída en los precios de los materiales son las obras de riego con una caída del 5.46% y el sistema de agua potable para la zona urbana con un decrecimiento de 3.35% en comparación al 2019.

El INEC (2020) muestra el Índice General de la Construcción, el cual ha desarrollado un movimiento poco volátil en los últimos 10 años, con aumentos y caídas de 1.4% aproximadamente. Este índice para finales del 2019 registró un valor de 243,90. No obstante, aún no se ve afectación notable para mayo del 2020, puesto que se registra un índice de 243.74. A diciembre del 2019 el sector tuvo un crecimiento del 2% y para el 2020 la variación es tan solo de 0.63% y 0.21% para abril y mayo respectivamente.

1.4.4.2 *Recuperación Sector Construcción frente a las crisis*

1.4.4.2.1 Crisis mundiales

El sector construcción tiene su importancia en la economía de un país debido a su incidencia el porcentaje de PIB y porque la evolución de este sector es significativa para el desarrollo del mismo.

Para Argentina, se explica el crecimiento y recuperación del sector de la construcción después de la crisis mundial del 2008, por la desconfianza que provocó el sistema financiero, lo que causó una mayor inversión a la construcción y al sector inmobiliario. Además, Lapelle, López Asensio, & Woelflin (2011) establecen que una de las medidas tomadas por las empresas del sector fue que decidieron vender sus activos, lo que generó la apertura de agencias inmobiliarias.

En uno de los estudios realizado por Savin (2019) muestra que en España el gobierno tomó medidas a favor de las pequeñas y medianas empresas con finalidad de aumentar la competitividad entre ellas e impulsando el desarrollo. Sin embargo, esta medida afectó negativamente a las grandes empresas del sector, entre ellas, del sector construcción (Fernández, 2018). Por otro lado, Costa Rica, con base a las medidas tomadas por el gobierno, las empresas del sector se vieron en la necesidad de crear medidas que incentiven a una eficaz recuperación como la venta de activos ociosos, la diversificación del trabajo, el aumento de canales, contracción de los gastos operativos y administrativos y aumento de niveles de exportación de los proyectos de construcción e infraestructura a Estados Unidos y Latinoamérica (C.C. de la construcción , 2013).

1.4.4.2.2 Crisis 1999. Ecuador

En cuanto a una recuperación para el sector de la construcción después de la dolarización, durante el 2002 el gobierno implementó medidas como el bono de vivienda y aumento de la capacidad de préstamos hipotecarios del Instituto ecuatoriano de seguridad social (IESS) con el objetivo de que incentiven la demanda de bienes inmuebles. Según Padilla (2011) esto ciertamente tuvo como consecuencia un incremento en la demanda de créditos para la vivienda y una disminución del déficit habitacional.

En 1999 el PIB del sector tuvo una caída del 24.91% y el PIB del país una caída del 6.30%. Sin embargo, la implementación de las medidas mencionadas anteriormente influyó en la recuperación del sector, pues para el 2000 la data registra una variación positiva de 18.31% para el sector y del 2.80% para el PIB del país; para el 2004 se registra un crecimiento del 4.02% en el PIB sectorial y del 8% en el PIB del país.

La dolarización contribuyó a un mejor desarrollo del sector de la construcción puesto que los precios de los materiales y maquinarias se estabilizaron. De igual manera, las tasas de interés nacionales se equilibraron al adoptar el dólar aumentando la demanda de créditos.

1.4.4.2.3 Crisis 2008. Ecuador

El sector de la construcción tomó medidas puntuales para su recuperación debido a que los precios de los materiales habían disminuido debido a la crisis. En cuanto a la política internacional, varias entidades se vieron llamadas a contribuir. Una de las medidas que tuvo mayor impacto en la recuperación de la crisis del 2008 fue el incremento de aproximadamente 4 veces la capacidad financiera del FMI, aumentando la otorgación del crédito para Ecuador (Acosta & Serrano, 2014). Además, el gobierno buscó medios de financiamiento internacionales a una tasa de interés baja y reactivar proyectos del sector de la construcción (Cámara de la Construcción de Quito, 2008).

En el 2010 empieza un periodo de crecimiento del sector consecuencia de los créditos otorgados, los cuales aumentan la demanda de bienes inmuebles y fideicomisos para constructores concedidos por el Banco Ecuatoriano de Vivienda. Por su parte, el IESS mantuvo estable los créditos hipotecarios. En el 2014, el sistema financiero se había recuperado bastante bien aumentando el monto destinado a préstamos hipotecarios y reduciendo el tiempo de entrega de los créditos a prestamistas, razón por la cual el sector presentó un crecimiento de aproximadamente el 9% (Ordoñez, 2015). Es decir que el crecimiento del sector de la construcción en Ecuador ocurre a medida que crecen los recursos de las entidades públicas y privadas en la otorgación del crédito.

También se aplicaron medidas que desaceleraron el crecimiento de la industria tales como la Ley de Plusvalía, la Ley de Herencia y la aplicación de salvaguardias que desincentivaron a promotores como compradores. Sin embargo, en el 2018 se deroga la Ley de Plusvalía y se crea la Ley de Fomento Productivo que tiene como finalidad aumentar la producción, y, por ende, empleo de los distintos sectores que conforman el PIB (Ekos Negocios, 2018).

1.4.5 Conclusiones

La crisis causada por el COVID19 es completamente nueva para esta generación. Tanto el sector privado como el público han tenido que tomar decisiones en condiciones de incertidumbre. Con la finalidad de salvaguardar la salud de sus habitantes, por ejemplo, la mayoría de los gobiernos del mundo decretaron cuarentenas parciales o

totales, generando caídas abruptas en el comercio tradicional y en general en todo negocio cuyos ingresos dependen principalmente del contacto físico. La mayoría de los sectores disminuyeron drásticamente su nivel de producción y en consecuencia pérdidas del 72.4% debido a este tipo de restricciones (BPE, 2020). Este shock de oferta ha derivado en uno de demanda, puesto que una empresa sin ingresos es incapaz de sostener a sus empleados. En resumen, un círculo negativo, que afectará a varios sectores, incluido el de la construcción.

Otros sectores igualmente afectados han sido el turismo, hotelería y restaurantes, mostrando una contracción de hasta el 90% comprometiendo directamente su supervivencia en el mercado. En general se está frente a una situación apremiante que deja en aprietos toda la actividad económica.

Los gobiernos deben propiciar las condiciones para que la economía se reactive lo antes posible. Una estrategia útil consiste en enfocarse en los sectores más relevantes, en término de ingresos y de cantidad de empleados. La construcción es uno de estos sectores en los que se debe priorizar la ayuda. Es cierto, sin embargo, que la ayuda gubernamental no será suficiente. Los empresarios del sector de la construcción deben tomar estrategias que les permitan subsistir y mantener niveles de liquidez saludables en el corto y mediano plazo. Por otro lado, estas empresas deben considerar innovar de tal forma que sean menos propensas a shocks en la economía, aun cuando resulte tan complejo liberarse de la relación que tiene el sector con los ciclos económicos.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Fuente de datos e información

La información utilizada es una recopilación de los estados financieros publicados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (SCVS, 2020). Para efectos de la presente investigación, la base de datos fue descargada el 28 de junio de 2020 con todas las empresas de los sectores en el período 2006-2018. Posteriormente, se filtran las empresas pertenecientes al sector Construcción (F) según CIIU 4.0 (INEC, 2012) teniendo un total de 69 670 observaciones entre todo el período de estudio que constituyen el sector. Anualmente, en promedio son 5 400 empresas aproximadamente. Se dividió la base por tamaño según la clasificación de la SCVS siendo:

Tabla 2.1 Clasificación de empresas por tamaño

Tamaño	Ingresos totales
Micro	<\$100 000
Pequeña	\$100 000 < x < \$1'000 000
Mediana	\$1'000 000 < x < \$5'000 000
Grande	>\$5'000 000

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS).

Elaboración: autores

El detalle de la clasificación según su tamaño es el siguiente:

Tabla 2.2 Observaciones por tamaño

Período	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
2006- 2018	46 618	16 985	4 695	1 372

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS).

Elaboración: autores

Para mayor significancia de la muestra, se realizó el análisis exploratorio de los datos obteniendo como resultado que, con base al total de ingresos por año, las microempresas representan aproximadamente el 1.11% del total de ingresos de todo el sector. Además, de las 46 618 microempresas, se encontró que 25 266 empresas tienen \$0 en la cuenta Ingresos Totales, representando el 54.2% del total de microempresas y 34 642 empresas con Ingresos Totales entre \$0 y \$10 000 representando el 74.3% del total de microempresas, por lo que, para mayor relevancia del estudio, se decidió omitirlas del análisis. De esta manera, la muestra de la investigación comprende a las Pequeñas, Medianas y Grandes empresas del sector Construcción con un total de 23 055 observaciones para el período 2006- 2018.

2.2 Descripción de las variables

Tabla 2.3 Descripción de variables

Variable	Definición	
Efectivo y equivalentes de efectivo	Monto en USD del valor de efectivo disponible y los activos que en corto plazo que se convertirán en efectivo de inmediato	CAJA_BANCOS_311
Cuentas por cobrar	Monto en USD del saldo pendiente a cobrar a clientes por su actividad económica	CDB_CLI_REL_LOCALES_312+ CDB_CLI_REL_EXTERIOR_313+ CDB_CLI_NRE_LOCALES_315+ CDB_CLI_NRE_EXTERIOR_316- DAC_VAC_CDB_COM_INC_317+ OCD_ASP_BOT_DRC_LOC_318+ OCD_ASP_BOT_DRC_EXT_319+ OCD_DIV_COB_EFE_320+ OCD_DIV_COB_DIF_EFE_321+ OCD_CLI_REL_LOCALES_322+ OCD_CLI_REL_EXTERIOR_323+ OCD_CLI_NRE_LOCALES_325+ OCD_CLI_NRE_EXTERIOR_326 - DAC_VAC_CDB_COM_INC_327

Inventarios	Monto en USD del valor de mercancías disponibles en un determinado momento	MERCADERIAS_TRANSITO_339+ INVENTARIO_MATERIA_PRIMA_340+ INV_PRODUCTOS_PROCESO_341+ INVENTARIO_PTE_MAL_342+ INV_MAT_BIE_NO_CONSTR_343+ INV_MAT_BIE_CONSTR_344+ INV_OBRA_CONSTRUCCION_345+ INV_OBRA_TERMINADA_346- PRV_INV_POR_VTR_347
Activo Corriente	Monto en USD del valor de la suma de los activos líquidos	TOTAL_ACTIVO_CORRIENTE_361
Activo no corriente	Monto en USD del valor de la suma de los activos fijos	TOT_ACTIVO_NO_CORRIENTE__449
Activo total	Monto en USD del valor del total de activos	TOTAL_ACTIVO__499
Cuentas por pagar	Monto en USD del saldo pendiente a pagar a proveedores por la compra de bienes o servicios	CDP_PVE_CRR_REL_LOCALES__511 + CDP_PVE_CRR_REL_EXTERIOR__512 + CDP_PVE_CRR_NRE_LOCALES__513+ CDP_PVE_CRR_NRE_EXTERIOR__514 + PAC_CRR_LOCALES__515+ PAC_CRR_EXTERIOR__516+ OCP_CRR_REL_LOCALES__519+ OCP_CRR_REL_EXTERIOR__520+ OCP_CRR_NRE_LOCALES__521+ OCP_CRR_NRE_EXTERIOR__522+ OBL_IFI_CRR_LOC_REL__523+ OBL_IFI_CRR_EXT_REL__524+ OBL_IFI_CRR_LOC_NO_REL__525+ OBL_IFI_CRR_EXT_NO_REL__526
Pasivo corriente	Monto en USD del valor de la suma de las deudas a corto plazo	TOT_PASIVOS_CORRIENTES__550

Pasivo no corriente	Monto en USD del valor de la suma de las deudas a largo plazo	TOTAL_PASIVOS_LARGO_PLAZO_589
Pasivo total	Monto en USD del valor del total de pasivos	TOTAL_PASIVOS__599
Patrimonio	Monto en USD del valor residual de los activos después de deducir sus pasivos	TOTAL_PATRIMONIO_NETO__698
Ingresos totales	Monto en USD del valor de la suma de los ingresos operativos y no operativos de la empresa	TOTAL_INGRESOS__6999
Costos totales	Monto en USD del valor de la suma de costos fijos y costos variables	TOTAL_COSTOS__7991
Utilidad bruta	Monto en USD del valor residual de los ingresos después de deducir sus costos totales	TOTAL_INGRESOS__6999- TOTAL_COSTOS__7991

Fuente: autores

Elaboración: autores

2.3 Operacionalización de las variables

Con las variables descritas en el apartado anterior, se definen los siguientes ratios financieros:

Tabla 2.4 Operacionalización de las variables

Clasificación	Ratio	Fórmula
Liquidez	Ratio de liquidez	activo corriente / pasivo corriente
	Prueba ácida	(activo corriente - inventario) / pasivo corriente
	Ratio de efectivo	efectivo / pasivo circulante
	Días de cuentas por pagar	(Cuentas por pagar / costos totales) * 360
	Ciclo de conversión de efectivo	Días de rotación de inventario - Días de cuentas por pagar + Días de cuentas por cobrar
Rentabilidad	Margen bruto	Utilidad bruta / Ingresos totales
Endeudamiento	Ratio de endeudamiento	Pasivo total / Activo total
Eficiencia	Rotación de activos	Ingresos totales / Activo total
	Rotación de activos fijos	Ingresos totales / Activo no corriente
	Rotación de inventario	Inventario / Costos totales
	Días de cuentas por cobrar	(360) (Cuentas por cobrar) / Ingresos totales
	Días de rotación de inventario	Rotación de inventario * 360

Fuente: Autores

Elaboración: autores

2.4 Limitaciones

- Al no contar con datos actuales de la situación del sector debido a la crisis generada por la pandemia, se estimó un modelo probit en base al período de estudio que sea capaz de identificar los ratios más significativos al momento de generar pérdidas. De esta manera, se identificaron las posibles medidas de recuperación con base en dichos ratios.
- En la simulación de Montecarlo se intentó medir el impacto de las medidas en el diseño de recuperación. Sin embargo, se trata de una simulación basada en datos pasados, lo que generaría conclusiones no tan acertadas.

- Dada la ausencia de datos actuales, no es posible aplicar métodos estadísticos con altos niveles de confianza, como pronósticos y análisis dinámicos causales
- La crisis actual no tiene precedentes. En consecuencia, realizar un pronóstico resulta arriesgado e inexacto.
- La crisis se encuentra aún vigente, de modo que cualquier propuesta se basa en lo ocurrido hasta hoy.
- En la simulación de Monte Carlo, la media no es insesgada debido a la desviación estándar.

2.5 Metodología propuesta

2.5.1 Análisis de componentes principales (ACP)

Este análisis se trata de un procedimiento de máxima verosimilitud basado en un modelo de densidad de probabilidad de los datos observados que funciona como un mecanismo de reducción de dimensiones, o como un modelo de densidad predictiva de complejidad variable (Tipping & Bishop, 1999).

Algunos estudios de investigación han utilizado el Análisis de componentes principales para determinar qué ratios son los más significativos con la menor pérdida de datos entre el grupo de todas las proporciones (Masimba & Yusheng, 2019). El uso de ACP brinda proporciones insesgadas y las más importantes para evaluar el desempeño en forma de componentes, los cuales son una combinación lineal, es decir que son independientes.

Es decir que el ACP crea un nuevo conjunto de variables llamado componentes que son independientes ocasionando conclusiones sobre las variables relacionadas. Al realizar la regresión se toman los componentes que explican al menos el 80% de variación de los datos. Se busca principalmente reducir el número de variables que se utiliza para explicar un fenómeno sin necesidad de restar consistencia al modelo. El supuesto implícito es que las variables en cada uno de los componentes tienen relación entre sí.

2.5.2 Modelo Probit

El presente trabajo de investigación busca estimar si las empresas pequeñas, medianas y grandes del sector de la construcción registran pérdidas y cuáles son los ratios financieros que más significativos en este valor. Con lo obtenido se infiere que si para el año 2018 dichos ratios presentan problemas, entonces en la pandemia ocasionada por el COVID19 se encuentran en una situación menos favorable.

Para poder realizar la estimación se usaron 3 regresiones probit, una para cada tamaño de empresa, puesto que los componentes del ACP varían para cada uno (X_n). Probit se trata de un modelo de regresión no lineal para variables dependientes binarias que indica la ocurrencia o no de su suceso, en nuestro caso la probabilidad ($Y=1$) de que se registren pérdidas. En el presente estudio, la probabilidad de pérdida está definida como la probabilidad de que la utilidad neta sea menor a 0.

Los modelos de regresión probit tiene una función de distribución acumulada de una normal, lo que genera que su interpretación tanto de coeficientes como variable dependiente sea semejante a una regresión lineal. Una regresión probit y su función de distribución acumulada tiene la siguiente estructura:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_n X_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (2.1)$$

$$\Pr(Y = 1 | X_1, X_2, \dots, X_n) = \Omega(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n) \quad (2.2)$$

2.5.3 Propuestas de medidas cuantificadas

Después de obtener los componentes con los ratios más significativos en la probabilidad de pérdida, se buscó información sobre la inversión en el sector de las distintas entidades públicas y privadas y se comparó con el PIB sectorial en el mismo año. Con base en lo anterior y en análisis de los ratios financieros por cada tamaño de empresa, se propusieron medidas cuantificables que tengan como objetivo mejorar los ratios en base a los criterios financieros.

Referente a las medidas públicas, se proponen medidas en cuanto a la inversión en el sector (Formación Bruta de Capital Fijo, FBKF) y en entidades como BIESS (fracción destinada al sector Construcción) y CFN Construye para cada tamaño de empresa.

Respecto a las medidas privadas, se proponen medidas en cuanto a la inversión en el sector (FBKF), medidas generales, es decir, que posiblemente podrán ser aplicadas para todo el sector y para cada tipo de tamaño de empresa, basadas en los ratios obtenidos en el modelo de regresión probit.

2.5.4 Simulación de Montecarlo

La simulación de Monte Carlo se trata de un modelo estadístico que genera variables aleatorias para obtener un rango de valores que estiman el comportamiento de la variable al experimentar cambios. Se trata de una técnica muy utilizada en las finanzas.

Para el presente estudio, en particular, se busca encontrar rangos de valores de ratios financieros dependiendo del tamaño de empresa. En la simulación de Monte Carlo es necesario que los procesos sean independientes entre sí y que cada valor aleatorio tiene una distribución.

Finalmente, en la simulación de Monte Carlo se obtiene como resultado la distribución de probabilidad continua junto con su valor esperado y desviación estándar. Se intentará imitar el comportamiento de las variables resultantes del modelo probit, proponer medidas adecuadas y, posteriormente, predecir su comportamiento.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Tratamiento de la muestra

Después de realizar la depuración de la base y excluir del estudio las microempresas del sector, la muestra final contiene un total de 23 052 observaciones en el período de estudio, de las cuales 16 985 son observaciones de las empresas pequeñas, 4 695 medianas y 1 372 grandes. Se observa que en el 2016 hay un decrecimiento del número de empresas, esto debido a la contracción económica por la caída del precio del petróleo.

Tabla 3.1 Observaciones por tamaño

Año	Pequeña	Mediana	Grande	Total observaciones
2006	706	171	47	924
2007	757	139	36	932
2008	996	238	61	1295
2009	1041	280	79	1400
2010	1132	325	75	1532
2011	1283	411	95	1789
2012	1522	465	124	2111
2013	1669	502	156	2327
2014	1601	460	146	2207
2015	1608	459	141	2208
2016	1545	412	150	2107
2017	1611	427	133	2171
2018	1514	406	129	2049
Promedio	1357	361	106	23 055

Fuente: autores

Elaboración: autores

En la tabla 3.2 se observa el porcentaje promedio de atribución de cada tamaño de empresa al total de Ingresos de todo el sector Construcción en el período de estudio. Las microempresas aportan con el 1.11% del total, siendo esta una de las razones por las que se decidió omitirlas del estudio. Por el contrario, las empresas grandes aportan con el 68.26% del total de ingresos.

Tabla 3.2 Promedio de Ingresos Totales del sector por tamaño (2006-2018)

Ingreso Total	Promedio
Micro	1.11%
Pequeña	11.63%
Mediana	19.00%
Grande	68.26%
Total	100%

Fuente: Autores

Elaboración: autores

La tabla 3.3 presenta el promedio de los ratios financieros (detallados en el capítulo anterior) por tamaño de empresa. Se observa que las empresas pequeñas pueden tener un exceso de liquidez, tienen mayor plazo en Cuentas por pagar y el endeudamiento es el más bajo junto con la rotación de activos.

Tabla 3.3 Promedio de ratios financieros por tamaño (2006-2018)

Ratios Financieros	Pequeña	Mediana	Grande
Liquidez	1.85	1.48	1.52
Prueba ácida	1.49	1.08	1.34
Ratio de efectivo	0.18	0.17	0.25
Días de cuentas por pagar	228.00	133.32	123.72
Ciclo de conversión de efectivo	40.28	73.94	31.70
Margen Bruto	44%	36%	30%
Endeudamiento	48%	73%	66%
Rotación de Activos	0.47	0.89	0.90
Rotación de Activos Fijos	1.14	2.73	2.85
Rotación de inventario	0.41	0.31	0.12
Días de cuentas por cobrar	118.91	96.38	110.94
Días de rotación de inventario	149.37	110.88	44.48

Fuente: Autores

Elaboración: autores

3.2 Estimación del modelo

3.2.1 ACP y Probit- Empresas Pequeñas

Al realizar el ACP para las empresas pequeñas, se obtuvo que desde el componente 1 hasta el componente 5 se explica el 84% de la variación de los datos, en donde se ha agrupado por componentes a los ratios que están correlacionados entre sí puesto que están describiendo lo mismo. Desde el componente 6 hasta el componente 9 explica cada vez en menor proporción, siendo probable que los ratios en estos componentes ya estén explicados.

En el Apéndice A se observa cuáles son los ratios que conforman cada componente (≥ 0.5). Se obtuvo:

- Componente 1: Días de cuentas por pagar, Rotación de inventario, Días de rotación de inventario
- Componente 2: Liquidez, Prueba ácida, Efectivo
- Componente 3: Margen bruto
- Componente 4: Endeudamiento, Rotación de activos
- Componente 5: Rotación de activos fijos
- Componente 6: Endeudamiento
- Componente 7: Margen bruto, Días de cuentas por cobrar
- Componente 8: Efectivo
- Componente 9: Prueba ácida

En el modelo de regresión probit se obtuvo que de los 5 componentes (las variables dependientes), los componentes 1, 3 y 4 son significativos al 0.1% en la probabilidad de pérdida.

Tabla 3.4 Regresión Probit para empresas pequeñas

	(1) Pérdida
Pérdida	
Scores for component 1	-36.13*** (-6.61)
Scores for component 2	0.0138 (0.68)
Scores for component 3	-0.0558*** (-5.28)

Scores for component 4	0.0746*** (6.13)
Scores for component 5	0.00809 (0.73)
Constant	-0.710*** (-8.40)
Observations	16988

t statistics in parentheses
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

3.2.2 ACP y Probit- Empresas Medianas

Al realizar el Análisis de Componentes principales para las empresas medianas, se obtuvo que desde el componente 1 hasta el componente 6 se explica el 84.9% de la variación de los datos, en donde se ha agrupado por componentes a los ratios que están correlacionados. Desde el componente 7 hasta el componente 10 se explica cada vez en menor proporción, siendo probable que los ratios en estos componentes ya estén explicados.

En el Apéndice B se observa cuáles son los ratios que conforman cada componente (≥ 0.5). Se obtuvo:

- Componente 1: Liquidez, Prueba ácida, Efectivo
- Componente 2: Rotación de inventario, Días de rotación de inventario
- Componente 3: Días de cuentas por pagar
- Componente 4: Endeudamiento, Rotación de activos
- Componente 5: Margen bruto, Días de cuentas por cobrar
- Componente 6: Rotación de activos fijos
- Componente 7: Margen bruto
- Componente 8: Endeudamiento
- Componente 9: Efectivo
- Componente 10: Liquidez

En el modelo de regresión probit se obtuvo que de los 6 componentes (las variables dependientes), sólo los componentes 3 y 4 son significativos al 5% y al 0.1% respectivamente en la probabilidad de pérdida.

Tabla 3.5 Regresión Probit para empresas medianas

	(1) Pérdida
Pérdida	
Scores for component 1	0.00966 (0.63)
Scores for component 2	-0.0106 (-0.29)
Scores for component 3	0.0451* (2.01)
Scores for component 4	0.0953*** (4.19)
Scores for component 5	0.0358 (1.51)
Scores for component 6	0.0195 (0.97)
Constant	-1.482*** (-53.07)
Observations	4695

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

3.2.3 ACP y Probit- Empresas Grandes

Al realizar el Análisis de Componentes principales para las empresas grandes, se obtuvo que desde el componente 1 hasta el componente 6 se explican el 86% de la variación de los datos, en donde se ha agrupado por componentes a los ratios que están correlacionados. Desde el componente 7 hasta el componente 10 explican cada vez en menor proporción, siendo probable que los ratios en estos componentes ya estén explicados. En el Apéndice C se observa cuáles son los ratios que conforman cada componente (≥ 0.5). Se obtuvo:

- Componente 1: Liquidez, Prueba ácida, Efectivo
- Componente 2: Rotación de inventario, Días de rotación de inventario
- Componente 3: Ciclo de conversión de efectivo
- Componente 4: Rotación de activos, Rotación de activos fijos
- Componente 5: Margen bruto
- Componente 6: Endeudamiento, Días de cuentas por cobrar
- Componente 7: Endeudamiento

- Componente 8: Rotación de activos
- Componente 9: Efectivo
- Componente 10: Prueba ácida

En el modelo de regresión probit se obtuvo que de los 6 componentes (las variables dependientes), solo el componente 6 es significativo al 0,1% en la probabilidad de pérdida.

Tabla 3.6 Regresión Probit para empresas grandes

	(1) Pérdida
Pérdida	
Scores for component 1	-0.179 (-0.54)
Scores for component 2	0.0418 (0.55)
Scores for component 3	0.117 (0.56)
Scores for component 4	-0.146 (-1.30)
Scores for component 5	-0.106 (-1.71)
Scores for component 6	0.275*** (5.17)
Constant	-1.579*** (-24.12)
Observations	1372

t statistics in parentheses
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

3.2.4 Propuestas de medidas de reactivación

Con el propósito de mejorar la probabilidad de que las empresas del sector obtengan ganancias (o empeorar la de obtener pérdida), se diseñó un grupo de medidas, de orden público y privada, que ayuden a mejorar los ratios derivados de los análisis de componentes y la regresión probit. Las medidas públicas ayudarían a todo el sector mientras que las privadas estarían enfocadas en el tamaño de la compañía. Es importante añadir que ciertas medidas no son fácilmente cuantificables; sin embargo, se las menciona para ser tomadas en cuenta en futuros estudios. Se detallan a continuación:

3.2.4.1 Públicas

BIESS

Otorgar créditos hipotecarios por \$915 millones (\$819 millones en 2018) con plazo hasta 25 años plazo para vivienda y hasta 10 años plazo para compra de otros inmuebles a las tasas actual. Con esto, se espera un incremento del sector similar al experimentando en 2017, es decir, alrededor de un 8%.

CFN Construye

Con el objetivo de otorgar créditos productivos, replicar programas anteriores de la CFN como CFN Construye y Pymes Express. Se propone en el primer programa otorgar alrededor \$50.9 millones (lo que representa un aumento de 14% respecto del año anterior) y en el segundo, \$3.2M. Adicionalmente, se propone utilizar créditos realizados con multilaterales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial para financiar al sector con préstamos por alrededor de \$16.5M.

En total, el programa de créditos sería de alrededor de \$70M. Los créditos, según el tamaño de la empresa, sería de:

Tabla 3.7 Medidas sector público CFN Construye

Tamaño empresa	Inversión total	Créditos productivos	Cantidad de empresas
Pequeñas	\$35 200 000	\$25 000	1 514
Medianas	\$22 500 000	\$55 000	406
Grandes	\$12 700 000	\$98 000	129

Fuente: Autores

Elaboración: autores

3.2.4.2 Privadas

Las medidas privadas buscan mejorar la salud financiera de los ratios pertenecientes a los componentes significativos. Se detallan:

3.2.4.2.1 Pequeñas, Medianas y Grandes

Liquidez

A pesar de que los ratios de liquidez no forman parte del conjunto de componentes significativos, vale recordar que los datos tienen corte de 2018, lo que representa una limitación del estudio. En este sentido, fuentes secundarias apuntan que la pandemia ha provocado que muchas empresas caigan en situaciones de iliquidez, de modo que hacer frente a pagos les ha sido imposible.

Los créditos citados anteriormente como medida pública serán de utilidad para mejorar las situaciones de liquidez de las empresas.

A pesar de que el mercado de bonos no está tan desarrollado en Ecuador, se sugiere sobre a todos a las empresas grandes y medianas, considerar la emisión de bonos. Por otro lado, se puede obtener financiamiento también vendiendo parte de la participación accionario a socios capitalistas, que estén en busca de una oportunidad de inversión.

Rotación de activos totales (General)

Con el objetivo de aumentar la eficiencia de los activos, se debe considerar la venta de activos improductivos, es decir, aquellos que no estén teniendo impacto en las ventas y cuyo alquiler sea bajo, según la condición de cada empresa.

Sobre todo, para las empresas grandes, se debe considerar en la inversión en innovación y desarrollo de tecnologías digitales con la finalidad de mejorar las cadenas del proceso productivo y aumentar sus niveles de eficiencia, esto es, hacer más con menos o con lo mismo.

3.2.4.2.2 Pequeñas

Rotación del inventario

Mejorar la estimación de las ventas, de manera que aumente la eficiencia en el proceso de compra con el objetivo de que la compra y/o producción de inventario se realice únicamente cuando se haya vendido el inventario anterior.

Endeudamiento

Renegociar términos con proveedores con el objetivo de extender los plazos de pago y otorgar, a través de la banca privada y con el soporte del gobierno central, créditos con 6 meses de gracia para reactivar el sector.

Por otra parte, resultará útil determinar el costo del capital ponderado, para identificar si es posible mejorar el balance entre el pasivo y el patrimonio como fuentes de financiamiento.

Los créditos mencionados como medidas públicas también ayudaran a mejorar las situaciones de endeudamiento.

3.2.4.2.3 Medianas

Días de cuentas por pagar

Sesiones de arbitraje para proponer acuerdos de postergación de pagos entre empresas medianas y sus proveedores, siempre que estos últimos no estén enfrentando problemas de liquidez.

Se sugiere a las empresas medianas cuyos días de pago estén por encima del promedio revisar las condiciones que tienen con sus proveedores, con el propósito de mejorarlos.

3.2.4.2.4 Grandes

Endeudamiento

Al igual que con las empresas grandes, también resultará útil determinar el costo del capital ponderado, para identificar si es posible mejorar el balance entre el pasivo y el patrimonio como fuentes de financiamiento.

Días de cuentas por cobrar

Se negocia mediante mutuo acuerdo la cancelación inmediata de las obligaciones del sector público con los proveedores. El gobierno debe reconocer que cancelar estas obligaciones ayudará a la reactivación de la economía, por su efecto dinamizador.

Otra forma de ayudar a las empresas a las que el Estado les deba dinero es otorgar bonos públicos que podrían ser luego financiadas en el mercado de bonos.

3.2.5 Simulaciones de Monte Carlo

Las condiciones actuales hacen complicado que se puedan realizar pronósticos. No obstante, con el propósito de estimar el impacto de algunas medidas propuestas, se realizaron simulaciones de Monte Carlo, considerando la existencia de 3 escenarios, uno pesimista, uno realista y otro optimista. Para correr estas simulaciones se ha asumido que la medida propuesta tiene un impacto directo a una cuenta, lo que a su vez mejoraría el ratio en cuestión. Las medidas propuestas son solo una primera aproximación, dado que aún haría falta evaluar el contexto específico de cada situación.

3.2.5.1 Empresas pequeñas

Medida: Otorgamiento de créditos para inyectar liquidez.

Ratio a mejorar: Liquidez

La liquidez es el principal problema que tiene una compañía cuando deja de percibir ingresos de efectivo. Debido a la pandemia, este ha sido el escenario más común. Con el objetivo de aliviar el ratio de liquidez, se realizó la propuesta de entregar crédito desde entidades gubernamentales. En este caso, de la Corporación Financiera

Nacional (CFN). Para las empresas pequeños, se ha propuesta entregar créditos de \$25 000. Este escenario se ha considerado como el realista. Se ha realizado para las simulaciones un escenario pesimista en que solo se entregan créditos de \$15 000 y otro de optimista en que se entregan créditos de \$35 000. Se presentan resultados.

Tabla 3.8 Simulación de Monte Carlo- Empresas pequeñas

Rango	Sin medidas	Pesimista	Realista	Optimista
2-2.2	5.4%	10.2%	13.8%	16.6%
2.2-2.4	1.4%	5.4%	6.4%	11.0%
2.4-2.6	1.4%	3.2%	5.2%	5.8%
2.6-2.8	0.8%	2.4%	2.6%	4.6%
2.8-3	0.6%	1.6%	1.6%	3.0%
Total	9.6%	22.8%	29.5%	40.9%

Fuente: Autores

Elaboración: autores

Para fines comparativos se ha colocado la cantidad de simulaciones que están por encima de 2. De este modo, es posible observar en la tabla que incluso créditos de \$15 000 ya generan un aumento notable en la probabilidad de duplicar los activos corrientes. Los escenarios realistas y optimistas muestran que en esos casos la probabilidad de que el ratio se encuentre entre 2 y 3 es de 29.5% y 40.9%, respectivamente.

3.2.5.2 Empresas medianas

Medida: Préstamos Hipotecarios otorgados por el BIESS

Ratio a mejorar: Rotación de Activos

Con el objetivo de disminuir sus probabilidades de generar pérdida, las empresas medianas del sector deben buscar mejorar su ratio de rotación de activos totales. Este ratio muestra qué tan eficiente es una compañía respecto a sus activos, es decir, busca evaluar cuántos dólares se están generando en ventas por cada dólar invertido en activos. Se podría mejorar el ratio generando más ventas con la misma cantidad de activos o generando las mismas ventas con una menor cantidad de activos.

Para fines de la propuesta, la idea es que vía créditos hipotecarios otorgados por el BIESS se estimule la demanda de modo que sea posible aumentar los ingresos de las empresas medianas. Es cierto que no todas las empresas se dedican al sector inmobiliario; sin embargo, el efecto multiplicador que tiene la construcción ayudaría a que el sector en general se vea beneficiado. Para las simulaciones, se definió como escenario realista un aumento de ingresos del 8% respecto de 2018, como pesimista un aumento del 4% y como optimista un aumento del 12%. Se presentan resultados a continuación.

Tabla 3.9 Simulación de Monte Carlo- Empresas medianas

Rango	Sin medidas	Pesimista	Realista	Optimista
1-1.1	12.6%	12.6%	15.0%	14.8%
1.1-1.2	5.8%	7.6%	9.4%	9.4%
1.2-1.3	6.6%	7.0%	7.4%	7.8%
1.3-1.4	4.0%	4.2%	6.0%	4.8%
1.4-1.5	2.0%	4.0%	2.0%	3.6%
Total	30.9%	35.3%	39.7%	40.3%

Fuente: Autores

Elaboración: autores

En este caso, se ha definido como saludable un ratio de rotación de activos a partir de 1, en que cada dólar de activos genera un dólar de ingresos. Como se observa, en el caso pesimista, un posible aumento de los ingresos de las empresas derivada de un aumento de los créditos hipotecarios genera una probabilidad de 35.3% de que las empresas tengan un ratio entre 1 y 1.5. En el caso realista, esta probabilidad aumenta a 39.7%, mientras que el caso optimista llega hasta un 40.3%.

3.2.5.3 Empresas grandes

Medida: Préstamos Hipotecarios otorgados por el BIEES con el objetivo de aumentar ingresos.

Ratio a mejorar: Días de cuentas por cobrar

Se identificó que las empresas grandes disminuirían su probabilidad de registrar pérdida siempre que mejoren sus días de cuentas por cobrar. El hecho de que haya un aumento en los ingresos y de que las cuentas por cobrar se mantengan en niveles similares ayudará a que el ratio mejore. De igual forma que con los otros tamaños de

empresas, para entender cómo mejoraría el ratio se han planteado escenarios en que los créditos hipotecarios otorgados por el BIESS podrían generar aumentos en los ingresos del 4%, 8% y 12% Se presentan resultados.

Tabla 3.10 Simulación de Monte Carlo- Empresas grandes

Rango	Sin medidas	Pesimista	Realista	Optimista
0-30	4.0%	6.2%	8.6%	7.2%
30-60	7.0%	7.4%	9.8%	9.4%
60-90	13.2%	12.0%	11.2%	14.4%
Total	24.2%	25.5%	29.5%	30.9%

Fuente: Autores

Elaboración: autores

A diferencia de lo que ocurre en los otros casos, un aumento en los ingresos para las empresas grandes no aumentaría en más de 10% la probabilidad de entrar a una zona saludable, la que se ha definido ahora entre 0 y 90 días de cobrar. De esta forma, el escenario solo aumento en un 6% la probabilidad de que las empresas se encuentren en esta zona, dado el potencial aumento de los ingresos.

3.3 Análisis de resultados

El análisis de componentes principales es una herramienta que permitió reducir la duplicidad de información. Se usó el ACP para convertir los ratios obtenidos en componentes o combinaciones lineales, es decir, nuevas variables que expliquen al menos el 80% de la variación de los datos. Los ratios pertenecientes a cada componente están altamente relacionados, por lo que registran la menor pérdida de datos y responden a un mismo patrón de comportamiento.

Una vez definidos los componentes de cada tamaño de empresas del sector, se realizó un modelo de regresión probit en donde la variable independiente es la probabilidad de pérdida (cuando la utilidad neta < 0) y se determinó qué componentes son significativos en la probabilidad de pérdida. Esta información, a su vez, permitió proponer medidas para mejorar los ratios pertenecientes a los componentes significativos. Con ello, se busca reducir la probabilidad de obtener pérdidas, teniendo

en cuenta que el propósito de cualquier compañía consiste en generar ganancias, de modo que le sea posible permanecer en el mercado. Por último, se seleccionó una medida por tamaño de empresa y se realizaron simulaciones de Monte Carlo para estimar el posible impacto que pudiera tener dicha medida en mejorar al momento de mejorar un ratio. Para ello, se trabajó con un escenario pesimista, una realista y otro optimista.

Para las empresas pequeñas, se identificó que desde el componente 1 hasta el 5 se explica el 84.9% de la variación de los datos, es decir que, en lugar de usar 9 componentes, se reducen a 5 porque estos ya explican el modelo sin restarle consistencia, además de ser independientes entre sí. Posteriormente, se realizó el modelo de regresión probit y se obtuvo que los componentes 1, 3 y 4 son significativos. Es decir que los ratios que más relevancia tienen en la probabilidad de pérdida de las empresas pequeñas son Días de cuentas por pagar, Rotación de inventario, Días de rotación de inventario, Margen bruto, Endeudamiento, Rotación de activos. En la simulación de Monte Carlo se propone la medida de un aumento de liquidez y se observa que los escenarios realistas y optimistas generan un aumento significativo en la probabilidad de que el ratio se encuentre en una situación financieramente saludable. Se ha considerado como ratio saludable aquel que es igual o mayor a 2, es decir, una situación en que los activos corrientes duplican los pasivos corrientes. Sin lugar a duda, tampoco es conveniente contar con excesiva cantidad de activos corrientes porque puede significar un uso ineficiente de los activos.

Para las empresas medianas, se identificó que desde el componente 1 hasta el 6 se explica el 84.9% de la variación de los datos, es decir que, en lugar de usar 10 componentes, se reducen a 6 porque estos ya explican el modelo sin restarle consistencia. Posteriormente, se realizó el modelo de regresión probit y se obtuvo que los componentes 3 y 4 son significativos al 5 y 0.1% respectivamente. Es decir que los ratios que más relevancia tienen en la probabilidad de pérdida de las empresas medianas son Días de cuentas por pagar, Endeudamiento y Rotación de activos. Con los resultados de la simulación de Monte Carlo se identificó que un aumento en los ingresos como consecuencia del otorgamiento de crédito de las instituciones genera para los tres

escenarios un resultado favorable en el ratio de rotación de activos totales en cuanto a que las empresas tengan un valor entre 1 y 1.5.

Para las empresas grandes, se identificó que desde el componente 1 hasta el 6 se explica el 86% de la variación de los datos, es decir que, en lugar de usar 10 componentes, es posible trabajar con 6 variables que explican el modelo sin restarle consistencia. Posteriormente, se realizó el modelo de regresión probit y se obtuvo que el componente 6 es significativo al 0.1%. Es decir que los ratios que más relevancia tienen en la probabilidad de pérdida de las empresas grandes son Días de cuentas por cobrar y Endeudamiento. Finalmente, en la simulación de Monte Carlo se identificó que la medida propuesta para aumentar el ratio Días de cuentas por cobrar solo tiene una mejora del 6% en el escenario optimista. Para contrastar la salud de este indicador de manera más integral convendría en un estudio posterior ponerlo en la perspectiva de su impacto sobre el ciclo de conversión de efectivo. Medidas adicionales que podrían disminuir los días de cobro serían, por ejemplo, renegociación con clientes, seguimiento de cartera de cobro y descuentos por pronto pago. En caso de que sea el Estado el agente que debe dinero a las empresas, se sugiere que se cancelen cuanto antes, dada la relevancia del sector en la economía y de este indicador en particular sobre las empresas grandes del sector.

Por último, según todos los datos citados en el marco referencial, en la actualidad los problemas de liquidez son frecuentes en todas las compañías de forma que se debe hacer un llamado a que la banca privada como los medio públicas pueden otorgar créditos a empresas de los sectores con mayor impacto en la economía, en términos de producción y empleo, como la construcción. Las simulaciones realizadas, a pesar contar con limitaciones como la ausencia de datos para 2019 y de basarse en supuestos, sirven como ejemplo de que los créditos productivos como hipotecarios pueden ayudar a resolver parte de la problemática. Conviene aclarar que al aumentar una cuenta financiera también se aumentan otras y que en la práctica las variables están cambiando simultáneamente sin que sea posible aplicar un ceteris paribus tal cual se ha hecho aquí, de forma que lo presentado es solo una primera aproximación para abordar el problema.

CAPÍTULO 4

4.1 CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación es un aporte al entendimiento y reactivación del sector de la construcción en Ecuador. La desaceleración económica causada por la COVID-19 obliga a tomar medidas efectivas de forma rápida para evitar un decrecimiento en el desempeño del sector. De esta manera, este estudio brinda información importante para la toma de decisiones tanto de las autoridades de empresas, instituciones financieras o personas relacionadas en el funcionamiento del sector con la finalidad de mejorar los ratios financieros que están influenciando en la probabilidad de pérdida de las empresas pequeñas, medianas y grandes del sector durante el período 2006-2018.

Después de obtener las variables que mayor incidencia tienen en el modelo probit para determinar la probabilidad de pérdida, se realizó la simulación de Monte Carlo lo que permite concluir que:

- Para los tres tamaños de empresas sugeridos, al momento de entender el comportamiento de los datos o de realizar modelos predictivos, es conveniente trabajar con componentes de modo que se puede reducir la cantidad de variables explicativas.
- Para las empresas pequeñas, los ratios que tienen una mayor correlación con los componentes significativos para explicar una pérdida ($\text{utilidad neta} < 0$) son la rotación de activos totales, la rotación de inventario, el endeudamiento y días de cuentas por pagar. Empresarios deben poner especial atención a estos indicadores. Para ser eficientes y lograr que los activos generen una cantidad atractiva de ventas conviene realizar acertadas proyecciones ventas e invertir en activos productivos. Es importante deshacerse de que aquellos que no lo están haciendo. Otro indicador que ha sufrido caídas en todas las empresas, según datos de lo ocurrido durante la pandemia, es el de liquidez. La medida específica de otorgar créditos de \$25 000 muestra que la probabilidad de obtener un indicador saludable (a partir de 2) pasa del 9.6% al 29.5%, dada la distribución de los datos.

- Para las empresas medianas, los ratios que tienen una mayor correlación con los componentes significativos para explicar una pérdida son la rotación de activos totales y endeudamiento. Como con las empresas pequeñas, los empresarios deben poner especial atención a estos indicadores. La eficiencia debe ser mejorada teniendo en cuenta un saludable crecimiento en la relación entre activos e ingresos. También debe ser cuidada la relación entre los pasivos y el activo, de tal forma que haya una porción de financiamiento proveniente de patrimonio. Esto, a la larga, puede ayudar a conseguir más créditos por parte de la banca privada. Haciendo uso de las simulaciones, se propuso el supuesto de que gracias al ingreso proveniente de créditos hipotecarios una empresa del sector podría crecer un 8%, como ocurrió con todo el sector en 2017. Bajo este escenario, la probabilidad de obtener un ratio de rotación de activos totales entre 1y 1.5 pasó del 30.9% al 39.7%, dada la distribución de los datos. Los créditos propuestos, por otro lado, también servirían para que las empresas medianas pudieran aliviar problemas de liquidez, y realizar inversiones que les permita mejorar su eficiencia y crecer.
- Para las empresas grandes, los ratios que tienen una mayor correlación con los componentes significativos para explicar una pérdida son los días de cuentas por cobrar y el endeudamiento. Como con los otros tamaños de empresas, los empresarios deben poner especial atención a estos indicadores. Con la finalidad de reducir los días de cobro conviene revisar el tipo de clientes con que se está trabajando para poder llegar a relaciones de pago más beneficiosas para ambas partes. Aquellas empresas que presentan días de cobro por encima del promedio deben tratar de reducir ese indicador cuanto antes, a través de mejores prácticas de cobranza como seguimiento o descuentos por pronto pago. Se debe cuidar por otro lado la relación entre los pasivos y el activo, de tal forma que haya relaciones saludables de financiamiento. Sería útil evaluar la relación ideal entre deuda y patrimonio al momento de financiar a la empresa, tomando en consideración el costo de cada una de estas fuentes. Haciendo uso de las simulaciones, se propuso el supuesto de que gracias al ingreso proveniente de créditos hipotecarios una empresa del sector podría crecer un 8%, como ocurrió con todo el sector en 2017. Bajo este escenario, sin embargo, la probabilidad de

mejorar los días de cobro y de obtener que los días estuvieran entre 0 y 90 no generó un cambio notable. La probabilidad pasó de un 24.2% a un 29.5%. Para este escenario, se asumió que un incremento en las ventas no vendría acompañado de un aumento en las cuentas cobrar. De haberlo hecho, la medida para fines de este ratio habría sido menos efectivo, llegando a la conclusión de que los días de cobro actuales podrían ser parte de la estructura del mercado de la construcción. Por último, dado que las empresas grandes registran mayor utilidad neta, se les propone, alineado con lo que ocurre en el extranjero, invertir en Innovación y tecnología (adquisición de nuevas maquinarias para agilizar procesos) para mejorar su eficiencia de costos y en consecuencia sus márgenes de ganancia.

Cabe recalcar que el sector aporta con casi el 10% al PIB del país, por lo que su recuperación debe ser inmediata, ya que constituye una fuente importante de empleo.

4.2 RECOMENDACIONES

Este estudio fue realizado con el objetivo de proporcionar medidas públicas y privadas con base en los ratios financieros que están fallando en su desempeño y que influyen en la probabilidad de pérdida para que ayuden a la reactivación del sector de la construcción en Ecuador tras haber atravesado la crisis causada por el coronavirus. Lo propuesto puede servir de apoyo para:

- Autoridades de CFN Construye y el BIESS en los planes estratégicos de recuperación de cada entidad.
- Cada tamaño de empresa en el sector privado en la identificación de cuentas financieras que no se están desarrollando eficazmente con la finalidad de invertir en éstas creando incentivos para aumentar su utilidad neta.
- Los hacedores de políticas públicas, los resultados ayudarían a plantear estratégicamente la inversión destinada a los distintos tamaños de empresas del sector.

En cuanto a la realización del proyecto, se recomienda que para una mejor precisión en la estimación de los ratios (y por ende las medidas) y para profundizar en el tema:

- Clasificar de manera más específica a las empresas según su tamaño, es decir, no solo en cuanto a los Ingresos Totales o número de empleados, sino también con base en otras cuentas, como los activos totales o fijos. También es posible realizar más rangos de división tomando en cuenta los Ingresos.
- Realizar la metodología planteada con datos durante el tiempo de pandemia, es decir, realizar el trabajo una vez que se cuente con esos datos.
- Realizar la metodología con rangos más pequeños de los años de estudio, es decir, subgrupos de 2 o 3 años de manera que los resultados son más precisos al momento de registrar pérdida
- Con la finalidad de lograr una mejor definición de “pérdida”, realizar la metodología planteada según rangos monetarios de utilidad neta menor a cero. Es decir, cuando se registran pérdidas de \$0-\$1000, \$1001-\$10 000, y así sucesivamente.
- Realizar un análisis específico a 10 empresas del sector y entrevistar a sus administradores, para entender en detalle la relación práctica de las variables para proponer medidas ajustados a los recursos y habilidades de que disponen las empresas.
- Un estudio más extenso podría realizar proyecciones del Estado de Situación Financiera y del Estado de Resultado Integral para trabajar con base en esos datos.
- Realizar medidas para grupos más pequeños de empresas, tomando en cuenta más filtros para realizar la clasificación.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

- Antonioli, D., Bianchi, A., Mazzanti, M., Montresor, S., & Pini, P. (2011). Economic crisis, innovation strategies and firm performance. Evidence from Italian firm-level data. *SIE annual meeting*.
- Banco Mundial. (2020). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de Crecimiento del PIB anual (%):
https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2019&locations=EC&most_recent_value_desc=false&start=2010
- Banco Mundial. (08 de junio de 2020). *Estimaciones actualizadas del impacto de la COVID-19 (coronavirus) en la pobreza mundial*. Obtenido de Banco Mundial Blogs: <https://blogs.worldbank.org/es/datos/estimaciones-actualizadas-del-impacto-del-coronavirus-en-la-pobreza>
- BCE. (2020). *PIB Ecuador. Micrositio de Información Económica*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://www.bce.fin.ec/>
- Berman, J., & Pflieger, J. (1997). Which industries are sensitive. *Monthly Labor Review*, 19-25.
- BPE. (2020). *Sección de coyuntura: Seguimiento de los principales indicadores de la economía*. Guayaquil, Ecuador: FCSH- ESPOL.
- C.C. de la construcción . (2013). *Informe económico del sector construcción. Costa Rica*.
- CAMICON. (2020). *Investigaciones*. Obtenido de Cámara de la Industria de la Construcción: <https://www.camicon.ec/>
- Campello, M., Graham, J. R., & Harvey, C. R. (2010). The real effects of financial constraints: Evidence from a financial crisis. *Journal of financial Economics*, 97(3), 470-487.
- CEPAL. (2020). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2020*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL. (02 de julio de 2020). *Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación*. Santiago de Chile: CEPAL. Obtenido de Informe Especial COVID-19 N°4:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45734/4/S2000438_es.pdf

- Ekos Negocios. (24 de octubre de 2018). *El sector de la construcción: evolución y proyecciones*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/el-sector-de-la-construccion-evolucion-y-proyecciones>
- Fernández, M. (10 de marzo de 2018). Las obras públicas que España necesita y cómo conseguirlas. *El País*.
- FMI. (2020). *Fondo Monetario Internacional*. Obtenido de Perspectivas para América Latina y el Caribe: <https://www.imf.org>
- INEC. (2012). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Unidad de Análisis de Síntesis.
- INEC. (2020). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de Estadísticas económicas: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Lapelle, H. C., López Asensio, G., & Woelflin, M. L. (2011). El sector construcción-inmobiliario a una década de la crisis 2001. *Universidad Nacional de Rosario*.
- Larrea, C. (2004). Larrea, C. (2004). Crisis, dolarización y pobreza en el Ecuador. *Retos para la integración social de los pobres en América Latina*, 167.
- Líderes. (2015). *Empresas toman medidas ante los riesgos del 2016*. Revista Líderes.
- Masimba, R., & Yusheng, K. (2019). *Principal component analysis approach case study on China telecoms industry*. Zhenjiang, China: School of Economics and Finance, Jiangsu University.
- Myers, D. (2008). *Construction Economics: A new approach, Second Edition*. Inglaterra.
- OECD. (2013). Science, Technology and Industry Scoreboard 2013: Innovation for Growth. *OECD*.
- OIT. (Julio de 2020). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de Perspectivas sociales y del empleo del mundo: www.ilo.org
- OMS. (2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Enfermedad por coronavirus (COVID-19): <https://www.who.int/es>
- Ordoñez, M. (2015). Ordoñez Luna, M. C. (2015). *Impacto de la creación del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS) sobre la oferta de crédito de vivienda de bancos privados y mutualistas y sobre el sector inmobiliario del Ecuador, período 2008-2012*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Padilla, L. (2011). *Impacto de los créditos para la construcción en el sector inmobiliario del Ecuador (2003-2008)*. Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2011.

- Paucar, R. (2012). *Paucar Varela, R. G. (2012). Los préstamos hipotecarios otorgados por el IESS a sus afiliados y su impacto en el sector inmobiliario durante el periodo 2007-2010 en la ciudad de Quito.* Universidad Politécnica Salesiana.
- Prorokowski, L. (2014). Is investing in innovation an effective strategy in times of crisis? Some evidence from Poland. *Innovation, 16(1)*, 32-52.
- Savin, O. (2019). Análisis de los estados financieros de Sacyr, SA, en el período 2008-2017. Recuperación del sector construcción tras la crisis económica. *Universitat Oberta de Catalunya.*
- SCVS. (2020). *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.* Obtenido de Portal de Información:
https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portallInformacion/sector_societario.zul
- Sidorkin, O., & Srholec, M. (2014). Surviving the times of crisis: does innovation make a difference? *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, 7(2)*, 124-146.
- Teplykh, G. (2018). Innovations and productivity: the shift during the 2008 crisis. *Industry and Innovation, 25(1)*, 53- 83.
- Tipping, M., & Bishop, C. (1999). Probabilistic principal component analysis. *Journal of the Royal Statistical Society, 61 (3)*, 611- 622.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Tabla A1. ACP Empresas Pequeñas (Acumulativo)

Component	e(L)			
	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	4.0000	1.3466	0.3333	0.3333
Comp2	2.6535	1.2712	0.2211	0.5545
Comp3	1.3822	0.2416	0.1152	0.6696
Comp4	1.1406	0.1406	0.0950	0.7647
Comp5	1.0000	0.1401	0.0833	0.8480
Comp6	0.8599	0.2427	0.0717	0.9197
Comp7	0.6172	0.2870	0.0514	0.9711
Comp8	0.3301	0.3137	0.0275	0.9986
Comp9	0.0165	0.0165	0.0014	1.0000
Comp10	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
Comp11	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
Comp12	0	.	0	1

Tabla A2. ACP Empresas Pequeñas (Componentes)

	e(L)								
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9
Liquidez	0.0004	0.6088	0.0020	0.0049	0.0001	0.0033	0.0025	-0.1396	-0.7809
Prueba Ácida	0.0003	0.5744	0.0011	0.0042	0.0002	0.0027	0.0074	-0.6013	0.5554
Efectivo	0.0004	0.5471	0.0044	0.0037	-0.0001	0.0005	-0.0088	0.7866	0.2859
Días ctas paga	0.5000	-0.0003	-0.0002	0.0002	0.0000	0.0007	0.0014	0.0000	0.0000
Ciclo conv. Ef.	-0.5000	0.0003	0.0002	-0.0002	0.0000	-0.0007	-0.0014	0.0000	0.0000
Margen bruto	-0.0017	-0.0036	0.7070	-0.0201	-0.0029	0.0300	0.7063	0.0066	0.0001
Endeudam	-0.0013	-0.0080	-0.0022	0.7062	-0.0042	0.7079	-0.0079	0.0013	0.0010
Rot. Act.	0.0005	-0.0026	0.0077	0.7075	0.0064	-0.7054	0.0424	-0.0005	-0.0003
Rot. Act. fijos	0.0001	-0.0002	0.0055	-0.0015	1.0000	0.0075	-0.0017	0.0002	0.0000
Rot. inv.	0.5000	-0.0003	-0.0002	0.0002	0.0000	0.0007	0.0014	0.0000	0.0000
Días ctas cob	-0.0023	0.0024	-0.7072	-0.0145	0.0049	0.0203	0.7065	0.0101	0.0004
Días rot inv	0.5000	-0.0003	-0.0002	0.0002	0.0000	0.0007	0.0014	0.0000	0.0000

APÉNDICE B

Tabla B1. ACP Empresas Medianas (Acumulativo)

Component	e(L)			
	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.8834	0.1823	0.2403	0.2403
Comp2	2.7011	1.3825	0.2251	0.4654
Comp3	1.3186	0.0635	0.1099	0.5753
Comp4	1.2551	0.2309	0.1046	0.6798
Comp5	1.0242	0.0220	0.0853	0.7652
Comp6	1.0022	0.0554	0.0835	0.8487
Comp7	0.9468	0.2041	0.0789	0.9276
Comp8	0.7427	0.6193	0.0619	0.9895
Comp9	0.1234	0.1209	0.0103	0.9998
Comp10	0.0025	0.0025	0.0002	1.0000
Comp11	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
Comp12	0	0	0	1

Tabla B2. ACP Empresas Medianas (Componentes)

	e(L)									
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10
Liquidez	0.5803	-0.0481	-0.0030	0.0043	-0.0199	0.0032	-0.0218	-0.0090	-0.4087	0.7021
Prueba Ácida	0.5808	-0.0483	-0.0020	0.0041	-0.0179	0.0028	-0.0193	-0.0089	-0.3905	-0.7120
Efectivo	0.5149	-0.0472	0.0090	0.0104	-0.3348	-0.0478	0.2054	0.0467	0.7574	0.0099
Días ctas paga	0.0140	0.2242	0.7881	0.0576	-0.0959	0.0445	-0.1731	-0.0298	0.0034	0.0001
Ciclo conv. Ef.	0.0491	0.4591	-0.5550	-0.0398	0.0795	-0.0249	0.0929	0.0144	0.0099	-0.0001
Margen bruto	0.0478	0.0231	0.2463	-0.0758	0.5654	-0.1510	0.7591	0.1097	-0.0052	0.0023
Endeudam	-0.0043	0.0038	-0.0325	0.7062	0.0463	0.0080	-0.0534	0.7035	-0.0141	-0.0003
Rot. Act.	-0.0038	-0.0014	-0.0383	0.6998	0.0336	0.0065	0.1593	-0.6944	0.0082	0.0003
Rot. Act. fijos	0.0029	-0.0007	-0.0099	-0.0252	-0.0085	0.9794	0.1975	0.0293	0.0010	0.0001
Rot. inv.	0.0457	0.6047	0.0600	0.0052	-0.0330	0.0037	-0.0143	-0.0044	-0.0044	-0.0002
Días ctas cob	0.2274	-0.0080	-0.0135	-0.0012	0.7392	0.1133	-0.5240	-0.0811	0.3260	0.0043
Días rot inv	0.0457	0.6047	0.0600	0.0052	-0.0330	0.0037	-0.0143	-0.0044	-0.0044	-0.0002

APÉNDICE C

Tabla C1. ACP Empresas Grandes (Acumulativo)

Component	e(L)			
	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.9721	0.7679	0.2477	0.2477
Comp2	2.2042	0.3792	0.1837	0.4314
Comp3	1.8251	0.5862	0.1521	0.5835
Comp4	1.2389	0.1865	0.1032	0.6867
Comp5	1.0524	0.0253	0.0877	0.7744
Comp6	1.0270	0.1242	0.0856	0.8600
Comp7	0.9029	0.1819	0.0752	0.9352
Comp8	0.7210	0.6655	0.0601	0.9953
Comp9	0.0555	0.0546	0.0046	0.9999
Comp10	0.0009	0.0009	0.0001	1.0000
Comp11	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
Comp12	0	.	0.0000	1.0000

Tabla C2. ACP Empresas Grandes (Componentes)

	e(L)									
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10
Liquidez	0.5753	0.0304	-0.0011	-0.0055	-0.0371	0.0492	0.0208	0.0077	-0.4112	-0.7033
Prueba Ácida	0.5757	0.0251	-0.0038	-0.0069	-0.0323	0.0510	0.0183	0.0101	-0.3982	0.7108
Efectivo	0.5667	0.0277	-0.0060	-0.0007	-0.0530	0.0339	0.0475	0.0248	0.8193	-0.0075
Días ctas paga	-0.0146	0.2510	-0.6826	-0.0077	-0.0414	0.0073	-0.0860	-0.0454	0.0000	-0.0003
Ciclo conv. Ef.	-0.0022	0.1496	0.7204	-0.0035	0.0485	0.0269	0.0096	0.0139	0.0028	0.0017
Margen bruto	0.0156	0.1135	-0.0905	0.0684	0.7884	0.0294	0.4785	0.3500	-0.0037	-0.0021
Endeudam	-0.1200	0.0800	-0.0192	-0.0338	-0.4963	0.5885	0.5173	0.3423	-0.0166	0.0016
Rot. Act.	0.0067	-0.0154	0.0044	0.6876	-0.0631	0.0182	-0.4210	0.5876	-0.0018	-0.0009
Rot. Act. fijos	-0.0057	-0.0011	0.0003	0.6955	0.0541	0.2237	0.2586	-0.6296	0.0029	0.0017
Rot. inv.	-0.0266	0.6680	0.0566	0.0096	-0.0379	-0.0557	-0.0558	-0.0362	0.0004	0.0028
Días ctas cob	-0.0109	0.0195	0.0080	-0.1932	0.3361	0.7677	-0.4925	-0.1139	0.0287	-0.0032
Días rot inv	-0.0266	0.6680	0.0566	0.0096	-0.0379	-0.0557	-0.0558	-0.0362	0.0004	0.0028