

# FINANZAS

## Un modelo univariante para la predicción de crisis empresariales en un contexto macroeconómico turbulento

Dante Domingo Terreno, Jorge Orlando Pérez

Universidad Católica de Córdoba, Argentina

Este estudio tiene por objetivo evaluar la utilidad de la relación entre flujos futuros de efectivo con el pasivo, identificado como ratio de capacidad de pago de las deudas, para el pronóstico de la crisis financiera. El análisis es efectuado en empresas del mercado de capitales de Argentina que enfrentan un contexto de fuertes desequilibrios macroeconómicos. Las conclusiones a las que se arriba indican que la capacidad de pago medida por los resultados operativos muestra una mayor precisión que la capacidad de pago por el EBITDA, resultados netos, flujos de efectivo operativos y el Z-score de Altman (1968). Por otro lado, las empresas con un mayor nivel de endeudamiento y una menor rentabilidad tienen una mayor probabilidad de entrar en crisis financiera. Además, se encuentra que la principal causa de la crisis financiera es la caída de los resultados operativos.

**Palabras clave:** crisis financiera, capacidad de pago de las deudas, resultados operativos, contexto turbulento

---

\* La presente investigación se ha realizado con la ayuda del Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría Jurídica (CICAJ) del Departamento de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).



## A univariate model for prediction of financial crisis in the turbulent macroeconomic environment

The aim this study is evaluate the usefulness of relation between future cash flows with liability, it's identified how ratio ability to paid debts, to forecast the financial crises. The analysis is made for companies of Argentina Capital Market, that it faces a context with a strong macroeconomic imbalance. The conclusion what arrives in this study point out that ability to paid debts measure core operating income shows most accuracy that ability to paid debts for the EBITDA, net income, operating flows cash and the Z-score Altman (1968). Moreover, the companies with a higher leverage and less profitability have a higher possibility of get in financial crisis, and it's found that main cause of financial crisis is the drop of operating incomes.

**Keywords:** financial crisis, ability to paid debts, operating incomes, turbulent context

## Un modelo univariante para a previsão de falências empresariales em um contexto macroeconômico turbulento

O objetivo deste pesquisa é avaliar a utilidade da relação entre os fluxos de caixa futuros com os passivos, identificados como o rácio da capacidade de pagamento da d vida, para prever a falência financeira. A análise é realizada em empresas do Mercado de Capitais da Argentina que enfrentam um contexto de fortes desequilíbrios macroecon micos. As conclusões acima indicam que a capacidade de pagamento medida pelos lucros operacionais apresenta maior precisão do que a capacidade de pagamento pelo EBITDA, lucros líquidos, fluxos de caixa operacionais e o Z-score de Altman (1968). Por outro lado, empresas com maior nível de endividamento e menor rentabilidade têm maior probabilidade de entrar em insolvência, sendo que a principal causa da crise financeira é a queda dos lucros operacionais.

**Palavras-chave:** fal ncias financeira, capacidade de pagar d vidas, lucros operacionais, contexto turbulento

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas, la anticipación de las situaciones de crisis financieras en las empresas ha sido un desafío para los estudiosos. La información financiera ha sido el principal insumo para la predicción de la bancarrota, aunque, también, se han utilizado valores de mercado de la empresa. A partir de Altman (1968), la predicción se basó en la aplicación de modelos lineales multivariantes con una estructura horizontal. Los ratios utilizados, principalmente, corresponden a los sectores de liquidez, endeudamiento y rentabilidad. Sin embargo, los investigadores no mostraron mayor interés por los modelos univariantes, a pesar del trabajo seminal de Beaver (1966).

Beaver (1966) mostró una buena capacidad predictiva de la relación entre los flujos de caja sobre deudas<sup>1</sup>. Este ratio puede ser planteado, de manera más genérica, como la relación entre los flujos futuros de efectivo con los pasivos, y es conocido como capacidad de pago de las deudas. Sin embargo, de acuerdo con la teoría contable financiera, no está claro si los flujos de efectivo actuales o los resultados contables es el mejor predictor para los flujos futuros de efectivo. Por otra parte, los modelos de clasificación que tratan de predecir la bancarrota empresarial, en general, han alcanzado niveles aceptables de precisión. No obstante, si son aplicados en otros contextos con diferentes estructuras y condiciones macroeconómicas, sociales, políticas y financieras, no se obtienen los mismos resultados (Keasey & Watson, 1991). Como la complejidad de los modelos incrementa la posibilidad de sobreestimación (Scott, 1981), la aplicación de tipo univariante podría mejorar la precisión estadística, además de la ventaja de la sencillez en la aplicación. A la vez, el ratio de capacidad de pago de las deudas puede ser desagregado en dos de los principales factores que explican la crisis financiera: rentabilidad y endeudamiento.

A partir de lo planteado surgen los siguientes interrogantes: ¿cuál de los predictores de los flujos futuros de efectivo brinda una mayor precisión para pronosticar la crisis financiera de una empresa, como numerador de la capacidad de pago de las deudas? ¿Exhibe la predicción por la capacidad de pago de las deudas una precisión superior al modelo multivariante de Altman (1968)? ¿Cuál es la evolución de los componentes de capacidad de pago de las deudas en los años anteriores a la crisis financiera?

El estudio se propone responder a las preguntas de investigación para un conjunto de empresas del mercado de capitales de Argentina entre los años 2014 y 2019. Dicho período corresponde a un contexto económico con fuertes desequilibrios por devaluaciones, recesión e inflación, aspectos que suponen un escenario distinto al planteado en la mayor parte de los estudios. El modelo trata de ser un aporte para inversores y acreedores no sofisticados, debido a la sencillez de la metodología.

## 2. CAUSAS DE LAS CRISIS FINANCIERAS

El origen de los trastornos financieros de una empresa, en general, están vinculados a los siguientes aspectos: debilidad en las variables internas de la empresa, decisiones equivocadas, el impacto del contexto (macro y del mercado), caída del valor de las acciones y el ecosistema del negocio (Pérez, 2019). A continuación, se presentan estos aspectos con detalle.

---

<sup>1</sup> Los flujos de caja son medidos como resultados netos antes de depreciación y amortizaciones.

- a) Debilidad en las variables internas de la empresa: esta situación se origina cuando las variables financieras o económicas de la organización no presentan las relaciones adecuadas, que condicionan el normal desenvolvimiento de la empresa. Entre dichas variables, se pueden mencionar las siguientes: i) la insuficiencia del fondo de maniobra en relación con su ciclo de operaciones o el nivel de actividad, ii) endeudamiento excesivo o inadecuado, o iii) incapacidad de generar flujos de efectivos suficientes o que estos sean negativos.
- b) Políticas erróneas, tales como las referidas a distribución de resultados que limitan el autofinanciamiento, inversiones que no generan el retorno suficiente o financiamiento en condiciones inadecuadas
- c) Los problemas del contexto macro suelen generar complicaciones que afectan la situación financiera: en países en los que las variables macroeconómicas no son las adecuadas, las crisis se generan con mayor frecuencia y tienen una fuerte incidencia en las empresas. Por ello, es importante detectar con anticipación las alertas de estas situaciones para evitar las pérdidas y angustias financieras.
- d) Caída en el valor de las acciones: existen investigaciones (Chava & Jarrow 2005; Hillegeist et al., 2004) que han considerado que una caída en el valor de mercado de las acciones de una empresa puede advertir una crisis futura. Sin embargo, a veces, la caída del precio de la acción puede ser una reacción exagerada, que podría alertar a los acreedores financieros a elevar los costos de los préstamos por considerar una subida del riesgo o directamente negar asistencia financiera.
- e) El ecosistema de la empresa: cada empresa se va adaptando al entorno y a las condiciones reinantes para sobrevivir. Si, por el contrario, no se pueden absorber los fenómenos externos, sobreviene la crisis interna. Entre dichos factores, se pueden mencionar los siguientes: problema de sucesión, para el caso de empresas familiares; la capacidad de los niveles directivos y gerenciales; adaptación a los cambios tecnológicos; etc.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los ratios contables han sido una de las principales herramientas para predecir la crisis financiera. Al comienzo, la etapa descriptiva consistía en comparar los ratios de las empresas solventes y las que estaban en bancarota. Posteriormente, en lo que se conoce como «etapa predictiva», Beaver (1966) aplica el método discriminante univariante y encuentra como mejor predictor el ratio de flujos de caja sobre deudas.

Este mostró ser eficiente a varios años de la bancarrota. En los estudios con métodos multivariantes, Altman (1968), al aplicar el análisis discriminante lineal, desarrolla el modelo Z-score, el cual consiste en una función que permite distinguir las empresas solventes de las que van a entrar en bancarrota. El modelo elaborado con datos del período 1946-1965 está compuesto por los ratios de liquidez, autofinanciación, rentabilidad del activo, endeudamiento y rotación de activo. El endeudamiento es medido en relación con el valor de mercado del patrimonio. Este estudio encuentra que el mejor predictor es la rotación de los activos, y la probabilidad de predecir la crisis financiera a un año antes es del 95% y dos años antes del 70%. Posteriormente, se elabora una versión revisada para empresas privadas ( $Z^*$ ); en este caso, el ratio de endeudamiento es calculado por el valor de libros del patrimonio. Otra revisión ( $Z^{**}$ ) surge por un ajuste al modelo anterior, por medio del cual se elimina la rotación de activos para aplicar el modelo a empresas diferentes a las manufactureras. Hay que tener en cuenta que el modelo de Altman fue elaborado para una economía estable.

Para el período de 1969-1975, Altman, et al. (1977) elaboran el Zeta-score, con el mismo método del estudio anterior. La precisión de la clasificación alcanza el 96% un año antes y el 70% los cinco años anteriores. Las variables más significativas fueron, en primer lugar, el ratio de rentabilidad acumulada, seguido por la estabilidad de los ingresos. Altman et al. (1998) elaboran un *scoring* (puntuación) para la calificación crediticia de los bonos corporativos en economías emergentes (EMS), aplicado a empresas de México. El score EMS incorpora los riesgos de la moneda y la industria como variables cualitativas. Frydman et al. (1985) aplican el método de árboles de clasificación; en este caso, la relación más efectiva es la correspondiente a los flujos de efectivo sobre deudas.

Ohlson (1980) utiliza el método de regresión logística. El estudio comprende a empresas manufactureras, 105 en bancarrotas y 2058 solventes, en el período de 1970-1976. Las variables utilizadas son el tamaño de la empresa, y medidas de la estructura financiera, de desempeño (resultados) y de liquidez de corto plazo. El modelo I predice la bancarrota en un período de un año; el modelo II, para dos años; y el modelo III, en uno o dos años. La precisión de la clasificación alcanza para el modelo I el 96,12%; para el modelo II, el 95,55%; y en el modelo III, el 92,84%. Zmijewski (1984) utiliza el método de regresión logística y un modelo con tres ratios: resultados netos/activo total, deudas/total de activos y activos corrientes/pasivos corrientes. En cambio, Jones y Hensher (2004) desarrollan el modelo regresión logístico mixto que incorpora la heterogeneidad de las unidades. Los ratios utilizados miden el desempeño económico, el nivel de apalancamiento financiero y la liquidez.

Tabla 1. Revisión bibliográfica de los estudios sobre Argentina

Autores	Período	Metodología	Ratios utilizados	Ratios significativos	Errores	
					Tipo I	Tipo II
Sandin y Porporato (2007)	1991-1998	Análisis discriminante	Directo: 13 ratios	Margen	0,27	0,22
			Liquidez	Solvencia		
			Rentabilidad			
			Solvencia			
			Stepwise: 2 ratios		0,25	0,05
			Margen			
			Solvencia			
Caro et al. (2013)	1993-2000	Logística mixta	Flujos operativos	Rotación del activo	0,0926	0,0729
			Liquidez	Endeudamiento		
			Rotación del activo	Rentabilidad económica		
			Endeudamiento			
			Capital de trabajo			
			Rentabilidad económica			
Caro (2015)	Década 1990	Estadísticos descriptivos	Flujos operativos	Flujos operativos		
	Década 2000		Liquidez	Rotación del activo		
			Rotación del Activo	Endeudamiento		
			Endeudamiento			
			Capital de trabajo			
			Rentabilidad económica			
			Sector Economía			
Terreno et al. (2017)	2004-2012	Mínimos cuadrados	Etapas del ciclo de vida de la empresa	Etapas de madurez menor probabilidad		

			Flujos operativos	<u>Argentina</u>	<u>Argentina</u>
			Liquidez	Tamaño	0,154 0,068
			Rotación del activo	Capital de trabajo	<u>Chile</u>
			Endeudamiento	Rotación del activo	0,364 0,11
Caro et al. (2018)	2001-2011	<i>Arboles de clasificación</i>	Capital de trabajo	<u>Chile</u>	<u>Perú</u>
			Rentabilidad económica	Flujos operativos	0,231 0,00
			Tamaño	<u>Perú</u>	
				Capital de trabajo	
				Rotación del activo	
Guevel (2020)	2009-2010	<i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	<u>Niveles</u> 1° Liquidez 2° Endeudamiento 3° Flujos operativos	Categorización de las empresas en grupos	

Altman, Baidya, et al. (1979), y Altman, Hartzell, et al. (1998) aplican el Z-score a empresas de economías emergentes: Brasil y México, respectivamente. Montalván et al. (2011) encuentran que los factores macroeconómicos afectan la probabilidad de insolvencia empresarial, así como también la rentabilidad de los activos y la solvencia. La tabla 1 muestra los principales estudios sobre Argentina. En general, sin dejar de lado el aporte en cuanto a la metodología estadística, omiten profundizar el análisis de las causas de la insolvencia o diferencias entre estudios.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA ECONOMÍA ARGENTINA

El periodo de 2011-2020 se podría considerar como la década «perdida» en cuanto al crecimiento del PBI (producto bruto interno), porque, a partir del año 2012, la economía argentina ha mostrado un total estancamiento. El período se puede dividir en dos etapas: 2011-2015, que corresponde al segundo mandato presidencial de Cristina Fernández de Kirchner; y 2015-2019, liderado por Mauricio Macri. La primera etapa es determinada por la caída de los precios de exportación, sumada a la disminución de los volúmenes exportados, sobre todo, a partir de la crisis financiera internacional y el déficit comercial en hidrocarburos (Frugoli & Pascual, 2020). En el año 2012, aparece

un déficit fiscal primario: sin acceso a los mercados internacionales, la financiación se produce vía emisión monetaria, lo que acelera el proceso inflacionario y la consiguiente devaluación del tipo de cambio.

El gobierno de Macri libera el mercado de cambios, lo que provoca la primera devaluación en el año 2015. El fuerte desequilibrio de las cuentas públicas, no corregido en los primeros años del mandato, estuvo financiado por una creciente participación del endeudamiento externo, a partir del aprovechamiento de la reapertura del acceso a los mercados financieros internacionales. En abril de 2018, surge la percepción de que los mercados internacionales no estaban dispuestos a continuar el flujo de financiamiento, lo cual llevó al gobierno a solicitar un préstamo *stand-by* al Fondo Monetario Internacional (FMI). En esta época, comenzó la recuperación de las exportaciones, que registraron cuatro años consecutivos de crecimiento (2016-2019) (Frugoli & Pascual, 2020). En el año 2019, la contracción económica fue acompañada por un proceso de aceleración de la inflación, impulsada por la depreciación de la moneda, que alcanzó el 52,90%. Recién al final del mandato, el gobierno logra una importante reducción del déficit primario, pues alcanza un 0,44% del PBI, pero con dos años consecutivos de caída del PBI. En la tabla 2, se detalla la evolución de los principales indicadores económicos.

**Tabla 2. Principales indicadores de la economía argentina**

Año	%IPC <sup>a b</sup>	%PBI <sup>a</sup>	TC cierre <sup>c</sup>
2010	27,03	10,350	3,976
2011	23,28	6,150	4,304
2012	23,01	-1,050	4,917
2013	31,94	2,300	6,518
2014	39,01	-2,560	8,552
2015	31,57	2,700	13,005
2016	40,90	-2,100	15,875
2017	25,00	2,800	18,774
2018	47,10	-2,600	37,808
2019	52,90	-2,100	59,895

<sup>a</sup> Tomado de *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos* de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), 2022 (<https://www.indec.gob.ar/>).

<sup>b</sup> Tomado de *Índice de precios al consumidor San Luis* de Dirección Provincial de Estadística y Censos de San Luis, 2022 (<http://www.estadistica.sanluis.gov.ar/indice-de-precios-al-consumidor-san-luis/>).

<sup>c</sup> Tomado de Banca Personal Nación, 2022 (<https://www.bna.com.ar/Personas>).



## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Modelo

La crisis financiera o fracaso empresarial se define como la incapacidad para atender obligaciones financieras a su vencimiento. Operacionalmente, se dice que una empresa ha fracasado cuando ocurren algunos de los siguientes eventos: bancarrota, incumplimiento del pago de un bono o sus intereses, sobregiro en la cuenta bancaria, no pago de los dividendos preferidos, etc. (Beaver, 1966). El ratio de capacidad de pago de las deudas abordado en este estudio se ajusta a dicho concepto, cuya expresión es la siguiente:

$$\text{Capacidad de pago de las deudas}_t = \frac{\text{Flujos futuros de efectivo}_t}{\text{Pasivos}_t}$$

El objetivo es medir si el efectivo generado por los activos de la empresa resulta suficiente para atender los intereses y amortización de la deuda. Para Beaver et al. (2005) el pasivo es el *proxy* adecuado de la amortización e intereses que se deben cancelar. De acuerdo con la teoría de las jerarquías financieras, las empresas menos rentables se endeudan más porque sus oportunidades de inversión superan los fondos generados internamente (Fama & French, 2002; Shyam-Sunder & Myers, 1999). El aumento de endeudamiento indica la incapacidad de la empresa para generar fondos internamente (Myers, 1984), lo cual se verifica en una relación inversa entre pasivos y ganancias contables.

También es posible vincular el ratio de capacidad de pago de las deudas con el concepto de bancarrota de Merton (1964), quien sostiene que se llegará a la bancarrota si el valor de los activos cae por debajo de un punto crítico asociado al valor de los pasivos. En consecuencia, mayores flujos de efectivo deberían aumentar el valor de mercado de los activos; al mismo tiempo, un mayor índice de la capacidad de pago de las deudas supone una menor probabilidad de bancarrota y viceversa.

#### *Flujos futuros de efectivo*

El marco conceptual del International Accounting Standards Board (IASB) describe que los resultados contables proveen una mejor base para pronosticar los flujos futuros de efectivo esperados. Sin embargo, en la bibliografía se discute si son los resultados contables o los flujos futuros de efectivo actuales los que tienen mayor habilidad para predecir los flujos futuros de efectivo. Por ejemplo, Lorek y Willinger (1996), Kim y Kross (2005), y Nam et al. (2012) encuentran que los resultados contables son superiores a los flujos de efectivo. Por otro lado, Finger (1994), Subramanyam y Venkatachalam (2007), y

Lorek y Willinger (2009) encuentran lo contrario. Otros estudios consideran al EBITDA<sup>2</sup> (resultados antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones) como el indicador más adecuado para medir el desempeño de la empresa (Bouwens et al., 2019; Nissim, 2019). Generalmente, la diferencia entre los resultados contables por lo devengado, el EBITDA y los flujos de efectivo operativos está fundada en cuestiones temporarias, como, por ejemplo, depreciaciones y provisiones, variaciones en los niveles de inventario, o modificaciones en los plazos de cobranzas y de pago. También, pueden deberse a cuestiones que tienen que ver con la exposición de resultados que no impactan en el mismo período en el flujo de efectivo, como es el caso de bienes medidos al valor razonable y que aún no han sido comercializados. Entonces, si se observa un período prolongado de tiempo, no deberían existir diferencias sustanciales entre los componentes considerados.

Una segunda cuestión consiste en qué componentes de los resultados contables predicen mejor los flujos futuros de efectivo (Esplin et al., 2014). Para tal efecto, se deben distinguir los componentes permanentes de los transitorios: los primeros son los que permiten pronosticar los resultados futuros, mientras los segundos solo explican los actuales. Habitualmente, los que provienen de la explotación u operativos tienen el carácter de permanentes (Nissim & Penman, 2001).

## 5.2. Datos

El estudio es efectuado sobre una muestra de empresas no financieras listadas en el Mercado de Valores de Buenos Aires, excluidas las de capital extranjero, en el período entre 2014 y 2019. Las observaciones de la muestra están constituidas por los datos de los estados financieros anuales consolidados, elaborados bajo las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF). La muestra está compuesta por 14 empresas que entraron en crisis en los años 2018 y 2019, y 23 empresas solventes; estas últimas corresponden al mismo período de las empresas en crisis. Se eliminaron cuatro observaciones que contenían valores extremos. Para clasificar una empresa en crisis, fue considerada la circunstancia de la individualización efectuada por la Bolsa de Comercio de Buenos Aires por causas económicas y/o financieras (incumplimiento en el pago de obligaciones negociables, pérdida de parte de su patrimonio, patrimonio negativo o la presentación en concurso preventivo), así como por la información obtenida de publicaciones económicas. En el anexo 1, se detallan las empresas de la muestra, agrupadas en las que están en crisis y las solventes.

---

<sup>2</sup> Por «earnings before interest, taxes, depreciation and amortization» en inglés

### 5.3. Variables

La medición de la capacidad de pago de las deudas es efectuada por los siguientes ratios:

- a) Capacidad de pago de las deudas por los resultados operativos

$$CP.ROp_t = \frac{\text{Resultados operativos}_t}{\text{Pasivos totales}_t}$$

$ROp_t$ : Resultados operativos

$ROp_t$ : Ventas-costo de ventas-gastos operativos

Los resultados operativos comprenden los referidos a la explotación y forman parte del *core* (núcleo) de los resultados de la empresa.

- b) Capacidad de pago de las deudas por el EBITDA

$$CP.Ebitda_t = \frac{\text{EBITDA}_t}{\text{Pasivos totales}_t}$$

$Ebitda_t$ : Resultados antes de intereses e impuestos + depreciaciones + amortizaciones + provisiones

- c) Capacidad de pago de las deudas por los resultados netos

$$CP.RN_t = \frac{RN_t}{\text{Pasivos totales}_t}$$

$RN_t$ : Resultados netos

El resultado neto (RN) es la última línea del estado de resultados. Comprende todos los componentes de este, es decir, incluye los resultados operativos, financieros y el impuesto a las ganancias.

- d) Capacidad de pago de las deudas por los flujos de efectivo operativos

$$CP.FGO_t = \frac{\text{FGO}_t}{\text{Pasivos totales}_t}$$

$FGO_t$ : Flujos de efectivo operativos

- e) Z-score

La función discriminante de Altman (1968)<sup>3</sup>:

$$Z\text{-score} = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,60 X_4 + 0,999 X_5$$

Donde:

$$X_1 = \frac{\text{Capital Corriente}}{\text{Activos Totales}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Resultados Retenidos}}{\text{Activos Totales}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Resultados antes de intereses e Impuestos}}{\text{Activos Totales}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Patrimonio}}{\text{Activos Totales}}$$

$$X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Totales}}$$

El punto de corte para la clasificación de empresa en bancarota es un  $Z\text{-score} < 1,80$ .

### *Procedimiento de clasificación*

La clasificación de las futuras empresas solventes y en crisis es a partir del punto de corte, que surge del promedio de la media de las empresas agrupadas en solventes y en crisis, según la siguiente regla:

- a) Capacidad de pago de las deudas menor al punto de corte: en este caso, es probable que la empresa entre en crisis en los próximos años.
- b) Capacidad de pago de las deudas mayor al punto de corte: es probable que la empresa se mantenga solvente.

La precisión en la clasificación es determinada por el porcentaje de clasificaciones correctas y los errores tipo I y II. El error tipo I es la falla en identificar una empresa como en crisis cuando en realidad no lo es; el tipo II es identificar una empresa como solvente cuando en realidad no lo es. El estudio analiza la precisión de la capacidad de pago (por los resultados operativos, el EBITDA, la ganancia y pérdida neta, y los flujos de efectivo operativos) comparado con el modelo Z-score.

<sup>3</sup> El modelo de Altman (1968) mostró un mejor desempeño que los modelos ajustados para empresas de capital cerrado, no manufactureras y economías emergentes. Además, mostró una mayor precisión que los modelos de Caro et al. (2013), y Sandin y Porporato (2007).

## 5. RESULTADOS

### Capacidad de pago de las deudas

La tabla 3 informa la media, mediana y coeficiente de variación (desviación estándar en relación con la media) de la capacidad de pago de las deudas. En todos los casos, el indicador de la capacidad de pago de las empresas en crisis exhibe una tendencia declinante a medida que se acerca el año del desenlace, tanto por la media como por la mediana. La capacidad de pago por los resultados operativos (ROP) de las empresas en crisis es bastante inferior al de las solventes desde el año cinco, lo que hace suponer que tenían una menor capacidad de generar flujos de efectivo desde años anteriores. La capacidad de pago medida por el EBITDA, el resultado neto (RN) y flujos de efectivos operativos (en adelante, FGO) de las empresas en crisis muestra una diferencia realmente importante con respecto a las solventes desde el cuarto año. Las diferencias entre la media y mediana, y el coeficiente de variación indican una mayor dispersión de la capacidad de pago de las empresas que presentan dificultades financieras con respecto a las que están sanas; es muy pronunciada para los FGO, lo cual afecta la predictibilidad.

**Tabla 3. Media, mediana y coeficiente de variación del ratio de la capacidad de pago**

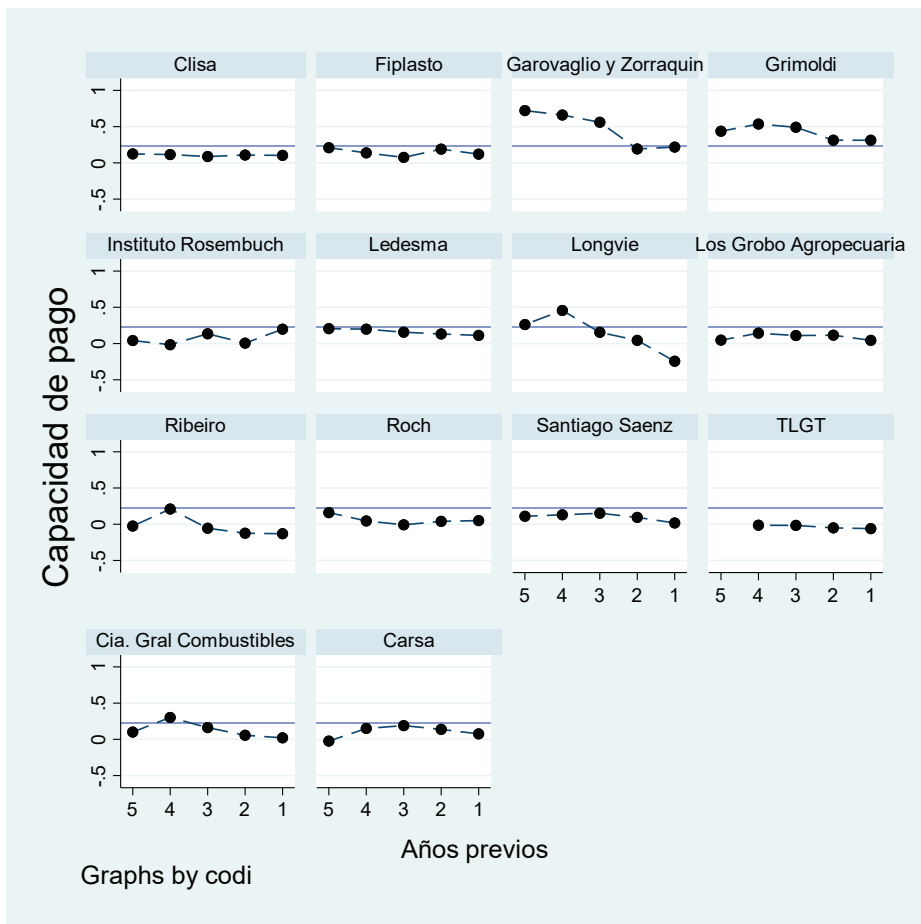
Años previos	Clasificación	CP. ROP			CP. EBITDA		
		Media	Mediana	CV	Media	Mediana	CV a
Año 5	Solventes	0,2974	0,2855	0,5500	0,3535	0,3574	0,4912
	Crisis	0,1823	0,1236	1,1220	0,3437	0,2883	1,2463
Año 4	Solventes	0,3202	0,2897	0,6813	0,3731	0,3024	0,6129
	Crisis	0,2183	0,1471	0,9285	0,2654	0,2225	0,8081
Año 3	Solventes	0,3306	0,2692	0,5497	0,3359	0,3306	0,5216
	Crisis	0,1569	0,1433	1,1060	0,1833	0,1425	0,9555
Año 2	Solventes	0,3220	0,2658	0,6373	0,3489	0,3257	0,6082
	Crisis	0,0896	0,1013	1,2115	0,1491	0,1439	0,9779
Año 1	Solventes	0,3492	0,2811	0,7106	0,4027	0,3098	0,6537
	Crisis	0,0598	0,0629	2,3800	0,1073	0,1361	1,4566
Total	Solventes	0,3189	0,2814	0,6260	0,3710	0,3259	0,5765
	Crisis	0,1409	0,1151	1,2431	0,2078	0,1583	1,0680

Años previos	Clasificación	CP.RN			CP.FGO		
		Media	Mediana	CV	Media	Mediana	CV
Año 5	Solventes	0,1383	0,1632	1,0154	0,1741	0,1644	1,6440
	Crisis	0,1107	0,0896	1,3346	0,1783	0,0625	2,2321
Año 4	Crisis	0,1638	0,1535	1,1556	0,1669	0,1758	1,8609
	Solventes	0,1014	0,0663	1,0870	0,0421	0,0536	3,2770
Año 3	Crisis	0,1921	0,1726	0,7052	0,1385	0,1287	1,0991
	Solventes	0,0394	0,0380	2,4118	-0,0055	-0,0068	-20,1503
Año 2	Crisis	0,1854	0,1741	0,8796	0,1015	0,0918	1,1332
	Solventes	0,0274	-0,0004	3,8058	0,0213	0,0376	5,7322
Año 1	Crisis	0,2240	0,1141	1,2256	0,2677	0,1165	0,9404
	Solventes	-0,5583	-0,0483	-0,2060	-0,0011	0,0290	-107,5896
Total	Crisis	0,1807	0,1545	1,0382	0,1688	0,1535	1,4865
	Solventes	0,0499	0,0157	2,7000	0,0451	0,0349	4,6343

<sup>a</sup> CV=Coficiente de variación

La figura 1 permite visualizar la trayectoria de la capacidad de pago por los resultados operativos en cada una de las empresas que cayeron en crisis. La línea de referencia está determinada por el punto de corte, cuyo valor es de 22,98% ( $0,2298 = ((0,3198 + 0,1408) / 2)$ ). El gráfico muestra que las empresas ya estaban por debajo del punto de corte al inicio del período de estudio, aunque en los tres últimos muestran una mayor caída. De manera excepcional, las empresas Garovaglio y Zorraquin, Longvie y Grimoldi, que estaban por arriba del punto de corte, exhibieron en los últimos años una importante caída de la capacidad de pago.

**Figura 1. Evolución de la capacidad de pago por los resultados operativos de empresas en crisis**



La tabla 4 muestra la precisión de las clasificaciones entre las empresas solventes y en crisis por la capacidad de pago y el Z-score de Altman (1968). La capacidad de pago por la ROp muestra el mayor porcentaje de clasificaciones correctas (71,43%), seguido por la calculada por los RN (68,68%), EBITDA (65,93%), FGO (63,19%) y, por último, el modelo de Altman (56,59%). Del análisis de los años previos a la crisis, la capacidad de pago por los ROp muestra el mayor porcentaje de clasificaciones correctas en los años 5, 3 y 1, por los FGO en el año 4 y por el RN en el año 2.

**Tabla 4. Clasificaciones correctas por la capacidad de pago y el modelo de Altman**

Años previos	Total de observados	CP.ROp		CP.EBITDA		CP.RN		CP.FGO		Z Altman	
		C.C. <sup>a</sup>	Partic.	C.C.	Partic.	C.C.	Partic.	C.C.	Partic.	C.C.	Partic.
5	36	24	0,6857	20	0,5714	21	0,6000	21	0,6000	19	0,5429
4	37	24	0,6486	24	0,6486	24	0,6486	25	0,6757	19	0,5135
3	37	30	0,8108	26	0,7027	29	0,7838	24	0,6486	21	0,5676
2	37	26	0,7027	25	0,6757	27	0,7297	21	0,5676	22	0,5946
1	35	26	0,7222	25	0,6944	24	0,6667	24	0,6667	22	0,6111
Total	182	130	0,7143	120	0,6593	125	0,6868	115	0,6319	103	0,5659

Punto de corte <sup>4</sup>	0,2298	0,2894	0,1153	0,1070	1,8000
-----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------

<sup>a</sup> CC: Correctamente clasificadas

**Tabla 5. Errores de clasificaciones de la capacidad de pago y el modelo de Altman**

Años previos	CP.ROp		CP.EBITDA		CP.RN		CP.FGO		Z Altman	
	TI	TII	TI	TII	TI	TII	TI	TII	TI	TII
5	0,2308	0,3636	0,4615	0,4091	0,3846	0,4091	0,3846	0,4091	0,3077	0,5455
4	0,2857	0,3913	0,3846	0,3913	0,2857	0,3913	0,2857	0,3478	0,2857	0,6087
3	0,1429	0,2174	0,1429	0,3913	0,1429	0,2609	0,1429	0,4783	0,1429	0,5652
2	0,0714	0,4348	0,1429	0,4348	0,0714	0,3913	0,2857	0,5217	0,0000	0,5652
1	0,0714	0,4091	0,1429	0,4091	0,0000	0,5455	0,1429	0,4545	0,0000	0,5455
Total	0,1594	0,3628	0,2319	0,4071	0,1739	0,3982	0,2464	0,4425	0,1449	0,5664
Punto de corte	0,2298		0,2894		0,1153		0,1070		1,8000	

La tabla 5 muestra los errores tipo I y tipo II de la clasificación entre empresas solventes y en crisis. Se supone que los costos son iguales para ambos errores. En el promedio, el Z-score de Altman muestra un menor error tipo I (14,49%), muy similar a la capacidad de pago por los ROp (15,94%) y por los RN (17,39%); no obstante, el error tipo II del Z-score de Altman (56,44%) es muy superior a los indicadores de la capacidad de pago (ROp=36,28%; EBITDA=40,71%; RN=39,82; y FGO= 44,25%). En general, el error tipo

<sup>4</sup> El punto de corte puede ser expresado en término del plazo en que se demora el pago total de la deuda si los resultados contables o flujos de efectivo se destinan en su totalidad a tal fin: CP.ROp=4,35 años; CP.EBITDA=3,46 años; CP.RN=8,67 años; CP.FGO=9,34 años.



l muestra un descenso a medida que se acerca al año de la crisis. En cambio, el error tipo II mantiene similares niveles a lo largo de los cinco años en todos los casos. Si bien puede obedecer a deficiencias de los modelos de predicción, el contexto inestable obliga a las empresas a ajustarse continuamente para poder sobrevivir.

### *Desagregación de la capacidad de pago de las deudas*

Si se divide numerador y denominador de la capacidad de pago por el total de activos, se la desagrega en rentabilidad y endeudamiento. La tabla 6 informa sobre la media y mediana del endeudamiento, y la composición del pasivo de empresas solventes y en crisis. El endeudamiento de las empresas que están en crisis es superior a las solventes, pues se muestra un aumento a medida que se aproxima al año de la crisis (de 0,61 a 0,788), en particular, desde el año 3. La composición del pasivo en corriente y no corriente no permite diferenciar las que se encuentran en dificultades de las que no.

**Tabla 6. Media y mediana del endeudamiento y composición**

Años previos	Clasificación	Endeudamiento		Composición	
		Media	Mediana	PC <sup>a</sup>	PNC <sup>b</sup>
Año 5	Solventes	0,5415	0,5264	66,92%	33,08%
	Crisis	0,6100	0,5743	69,81%	30,19%
Año 4	Solventes	0,5613	0,5622	68,37%	31,63%
	Crisis	0,6430	0,6212	70,19%	29,81%
Año 3	Solventes	0,5737	0,6180	75,64%	24,36%
	Crisis	0,7242	0,7252	70,40%	29,60%
Año 2	Solventes	0,5522	0,5613	72,48%	27,52%
	Crisis	0,7642	0,7725	77,91%	22,09%
Año 1	Solventes	0,5471	0,5554	73,83%	26,17%
	Crisis	0,7880	0,8014	74,64%	25,36%
Total	Solventes	0,5555	0,5622	71,47%	28,53%
	Crisis	0,7073	0,7048	72,56%	27,44%

<sup>a</sup> PC: Pasivo corriente

<sup>b</sup> PNC: Pasivo no corriente

La tabla 7 informa sobre la media, mediana de la rentabilidad del activo por los resultados operativos, EBITDA, resultados netos y FGO, agrupados en empresas solventes y en crisis. En todas las mediciones, la rentabilidad de las empresas en crisis es inferior a las otras desde el año de comienzo del estudio, 5 años anteriores a la crisis.

En el año anterior, la rentabilidad alcanza una diferencia medida por la media de casi el 10%. La tendencia muestra un descenso de la rentabilidad, principalmente, desde el año 3, aunque, por los flujos de efectivo operativos se observa desde el año 5.

La desagregación indica que las empresas que tienen un mayor nivel de endeudamiento y un menor nivel de rentabilidad tienen una probabilidad más elevada de caer en crisis financiera. El deterioro de los componentes de la capacidad de pago se hace más importante desde el año 3.

**Tabla 7. Media y mediana de la rentabilidad del activo**

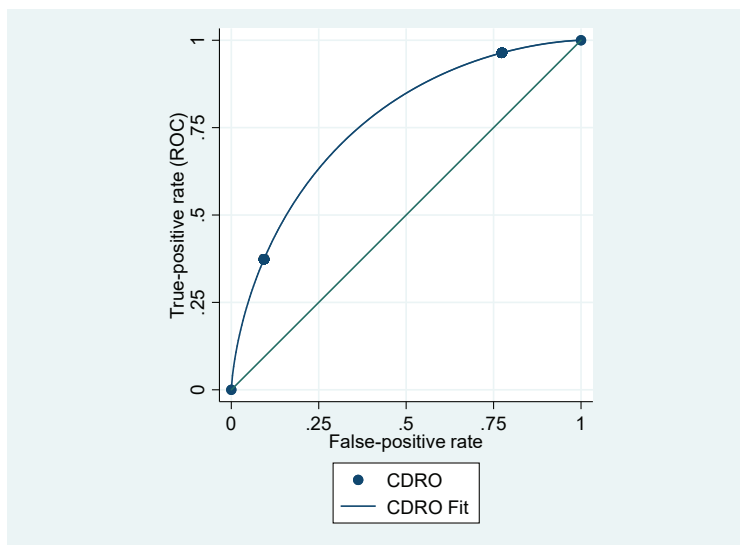
Años previos	Clasificación	ROp		EBITDA		RN		FGO	
		Media	Mediana	Media	Mediana	Media	Mediana	Media	Mediana
Año 5	Solventes	0,1466	0,1598	0,1735	0,1838	0,0617	0,0865	0,0864	0,0868
	Crisis	0,1053	0,0672	0,1595	0,1445	0,0655	0,0472	0,0596	0,0386
Año 4	Solventes	0,1564	0,1494	0,1817	0,1876	0,0684	0,0863	0,0766	0,0750
	Crisis	0,1303	0,1092	0,1529	0,1271	0,0557	0,0412	0,0596	0,0386
Año 3	Solventes	0,1698	0,1664	0,1930	0,1798	0,0925	0,0980	0,0687	0,0775
	Crisis	0,1026	0,0907	0,1200	0,1016	0,0206	0,0855	-0,0110	-0,0055
Año 2	Solventes	0,1415	0,1466	0,1662	0,1621	0,0823	0,0891	0,0492	0,0528
	Crisis	0,0643	0,0920	0,1065	0,1282	0,0156	-0,0002	0,0146	0,0268
Año 1	Solventes	0,1624	0,1443	0,1887	0,1715	0,0908	0,0661	0,1049	0,0568
	Crisis	0,0436	0,0515	0,0794	0,1125	-0,0421	-0,0424	-0,0024	0,0200
Total	Solventes	0,1551	0,1497	0,1806	0,1798	0,0792	0,0863	0,0768	0,0697
	Crisis	0,0890	0,0870	0,1232	0,1213	0,0224	0,0430	0,0136	0,0223

### Análisis por la curva ROC

El análisis de curvas ROC (*receiver operating characteristic*) constituye un método estadístico para determinar la calidad diagnóstica de una prueba con variables dicotómicas. Es un sistema de coordenadas que representan los pares de valores de sensibilidad y 1-especificidad (falsos positivos) para cada nivel del punto de corte. Por sensibilidad, se entiende el índice de reales positivos, es decir, la probabilidad de que una empresa sea clasificada en crisis cuando realmente sí se encuentra en dicho estado. Por especificidad, se entiende el índice de reales negativos, es decir, la probabilidad de que una empresa sea clasificada como solvente cuando en realidad sí lo es. El área bajo la curva ROC (AUC, *area under the curve*) estima la capacidad de distinguir

o discriminar. Si el área bajo la curva es de 0,50, no hay capacidad discriminante; en cambio, si es igual a 1, los grupos quedan perfectamente diferenciados. Por lo tanto, cuanto mayor sea el AUC, mejor será la capacidad discriminante. La figura 2 muestra la curva ROC para la prueba de capacidad de pago por los resultados operativos estimada por el método paramétrico. El AUC exhibe un valor de 0,7640 que, de acuerdo con Swets (1996), se ubica en la zona de exactitud media.

**Figura 2. Curva ROC para la capacidad de pago por los resultados operativos de empresas en crisis**



## 6. CONCLUSIONES

Tal como se planteó inicialmente, el objetivo fue evaluar la utilidad de la relación entre flujos futuros de efectivo con el pasivo, para el pronóstico de la crisis financiera, habiendo tomado como objetivo de análisis a las empresas del mercado de capitales de Argentina. En respuesta a las preguntas de investigación, se arriba a las siguientes conclusiones:

- a) El ratio de capacidad de pago de las deudas por los resultados operativos muestra una mayor precisión para la clasificación de las empresas en solventes y en crisis, que supera a las otras medidas de la capacidad de pago y al Z-score de Altman (1968). Por otra parte, la capacidad de pago por los resultados netos exhibe una precisión menor, pero la diferencia no es tan importante con respecto a la medida anterior. En general, los resultados indican un descenso del error tipo I a partir del año 3, pero el error de tipo II se mantiene en valores

similares a lo largo de los 5 años. Probablemente, tal situación sea consecuencia del contexto turbulento que obliga a las empresas a constantes cambios para sobrevivir. El análisis por la curva de ROC confirma la capacidad discriminadora de la capacidad de pago de las deudas por los resultados operativos.

- b) La desagregación del ratio de capacidad de pago de las deudas muestra que las empresas que tienen una mayor nivel de endeudamiento y una menor rentabilidad presentan mayores dificultades en relación con el grupo de empresas solventes. Esto puede ser consecuencia de un desequilibrio entre resultados y la estructura financiera, lo que aumenta la posibilidad de caer en serias dificultades de enfrentar las obligaciones. El deterioro se hace más importante desde el año 3 anterior a la crisis, al exhibir una relación inversa entre rentabilidad y endeudamiento.

De lo anterior, es posible establecer que la principal causa de la crisis financiera en el contexto señalado para las empresas del estudio fue la caída de los resultados operativos. Por otra parte, la capacidad de pago por EBITDA y los flujos de efectivo operativos muestran una tendencia similar al indicador señalado, por lo cual no deben descartarse como predictores de la insolvencia. En futuros estudios, es conveniente profundizar el análisis de las causas de la crisis financiera desagregando las variables de este estudio. Así mismo, se recomienda evaluar el modelo en otros contextos económicos.

### Contribución de autores

**Terreno, D.D.:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Escritura -borrador original, Visualización, Supervisión. **Pérez, J.O.:** Conceptualización, Validación, Investigación, Escritura, revisión y edición, Visualización, Supervisión, Administración del proyecto, Adquisición de fondos.

Dante Domingo Terreno

Jorge Orlando Pérez (Pérez, J.O.)

### Declaración de conflicto de intereses

El (los) autor(es) declara(n) que, durante el proceso de investigación, no ha existido ningún tipo de interés personal, profesional o económico que haya podido influenciar el juicio y/o accionar de los investigadores al momento de elaborar y publicar el presente artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking & Finance*, 1(1), 29-54. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(77\)90017-6](https://doi.org/10.1016/0378-4266(77)90017-6)
- Altman, E. I., Baidya, T. K., & Dias, L. M. R. (1979). Assessing potential financial problems for firms in Brazil. *Journal of International Business Studies*, 10(2), 9-24. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490787>
- Altman, E. I., Hartzell, J., & Peck, M. (1998). Emerging market corporate bonds-A scoring system. En R. M. Levich (Ed.), *Emerging market capital flows* (pp. 391-400). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6197-2\\_25](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6197-2_25)
- Banca Personal Nación. (2022). <https://www.bna.com.ar/Personas>
- Beaver, W.H. (1966). Financial ratios as predictors of failure, *Journal of Accounting Research, Supplement*, 4, 71-111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Beaver, W. H., McNichols, M. F. & Rhie, J. W. (2005). Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 10(1), 93-122. <https://doi.org/10.1007/s11142-004-6341-9>
- Bouwens, J., De Kok, T., & Verriest, A. (2019). The prevalence and validity of EBITDA as a performance measure. *Comptabilité-Contrôle-Audit*, 25(1), 55-105. <https://doi.org/10.3917/cca.251.0055>
- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C. J., & Olshen, R. A. (1984). *Classification and regression trees*. CRC Press.
- Caro, N. P. (2015). Descripción de empresas en crisis financiera: el caso de Argentina en las décadas del 1990 y 2000. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (22), 106-130.
- Caro, N.P.; Díaz, M. & Porporato, M. (2013). Predicción de quiebras empresariales en economías emergentes: uso de un modelo logístico mixto. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, (16), 200-215. <http://www.upo.es/RevMetCuant/pdf/vol16/art84.pdf>
- Caro, N.P., Guardiola, M. & Ortiz, P. (2018). Árboles de clasificación como herramienta para predecir dificultades financieras en empresas Latinoamericanas a través de sus razones contables. *Contaduría y Administración*, 63(1), 1-14. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1148>

- Chava, S., & Jarrow, R. (2004). Bankruptcy prediction with industry effects. *Review of Finance*, 8(4), 537-569. <https://doi.org/10.1093/rof/8.4.537>
- Dirección Provincial de Estadística y Censos de San Luis. (2022). *Índice de precios al consumidor San Luis*. <http://www.estadistica.sanluis.gov.ar/indice-de-precios-al-consumidor-san-luis/>
- Esplin, A., Hewitt, M., Plumlee, M., & Yohn, T. L. (2014). Disaggregating operating and financial activities: Implications for forecasts of profitability. *Review of Accounting Studies*, 19(1), 328-362. <https://doi.org/10.1007/s11142-013-9256-5>
- Fama, E. F., & French, K. R. (2002). Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt. *The Review of Financial Studies*, 15(1), 1-33. <https://doi.org/10.1093/rfs/15.1.1>
- Finger, C. A. (1994). The ability of earnings to predict future earnings and cash flow. *Journal of Accounting Research*, 32(2), 210-223. <https://doi.org/10.2307/2491282>
- Frugoli, E., & Pascual, J.P. (2020, 28 de mayo). *La situación fiscal y financiera de las últimas dos administraciones*. <http://fcece.org.ar/wp-content/uploads/informes/situacion-fiscal-financiera.pdf>
- Frydman, H., Altman, E. I., & Kao, D. L. (1985). Introducing recursive partitioning for financial classification: the case of financial distress. *The Journal of Finance*, 40(1), 269-291. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb04949.x>
- Guevel, H. P. (2020). Categorization of financial assets using non-parametric DEA methods. *Cuadernos de Administración*, 33, 1-11. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao33.cfaup>
- Hillegeist, S.A., Keating, E.K., & Lundstedt, K.G. (2004). Assessing the probability of bankruptcy, *Review of Accounting Studies*, 9, 5-34. <https://doi.org/10.1023/B:RAST.0000013627.90884.b7>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2022). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. <https://www.indec.gob.ar/>
- Jones, S., & Hensher, D. A. (2004). Predicting firm financial distress: A mixed logit model. *The Accounting Review*, 79(4), 1011-1038. <https://doi.org/10.2308/accr.2004.79.4.1011>
- Keasey, K., & Watson, R. (1991). Financial distress prediction models: A review of their usefulness. *British Journal of Management*, 2(2), 89-102. <https://doi.org/10.4324/9780429282515>
- Kim, M., & Kross, W. (2005). The ability of earnings to predict future operating cash flows has been increasing-not decreasing. *Journal of Accounting Research*, 43(5), 753-780. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2005.00189.x>

- Lorek, K. S., & Willinger, G. L. (1996). A multivariate time-series prediction model for cash-flow data. *Accounting Review*, 71(1), 81-102. <https://www.jstor.org/stable/i302554>
- Lorek, K. S., & Willinger, G. L. (2009). New evidence pertaining to the prediction of operating cash flows. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 32(1), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s11156-007-0076-1>
- Merton, R.K. (1964). *Teoría y estudios sociales*. Fondo de Cultura Económica.
- Montalván, S. M., Delgado, F. I. A., O'Shee, D. F., & Yamashiro, M. A. (2011). Determinantes de la insolvencia empresarial en el Perú. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (47), 126-139. <https://www.redalyc.org/pdf/716/71618917009.pdf>
- Nam, S., Brochet, F., & Ronen, J. (2012). The predictive value of accruals and consequences for market anomalies. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 27(2), 151-176. <https://doi.org/10.1177/0148558X11409149>
- Nissim, D. (2019). *EBITDA, EBITA, or EBIT?* (Columbia Business School Research Paper 17-71). Columbia University. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2999675](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2999675).
- Nissim, D., & Penman, S. H. (2001). Ratio analysis and equity valuation: From research to practice. *Review of Accounting Studies*, 6(1), 109-154. <https://doi.org/10.1023/A:1011338221623>
- Myers, S. C. (1984). The capital structure puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575-592.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Pérez, J.O. (2019, 20-22 de octubre). *Como anticiparse al financial distress en las organizaciones* [Ponencia de trabajo]. XXX Conferencia Interamericana de Contabilidad, Cartagena de Indias, Colombia.
- Sandin, A. R., & Porporato, M. (2007). Corporate bankruptcy prediction models applied to emerging economies: evidence from Argentina in the years 1991-1998. *International Journal of Commerce and Management*, 17(4), 295-312. <https://doi.org/10.1108/10569210710844372>
- Scott, J. (1981). The probability of bankruptcy. *Journal of Banking and Finance*, 5, 317-344. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(81\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0378-4266(81)90029-7)
- Shyam-Sunder, L., & Myers, S. C. (1999). Testing static tradeoff against pecking order models of capital structure. *Journal of Financial Economics*, 51(2), 219-244. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(98\)00051-8](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00051-8)
- Subramanyam, K. R., & Venkatachalam, M. (2007). Earnings, cash flows, and ex post intrinsic value of equity. *The Accounting Review*, 82(2), 457-481. <https://doi.org/10.2308/accr.2007.82.2.457>

- Swets, J. A. (1996). *Signal detection theory and ROC analysis in psychology and diagnostics*. Erlbaum.
- Tascon, M. T., & Gutierrez, F. J. C. (2012). Variables y modelos para la identificación y predicción del fracaso empresarial: revisión de la investigación empírica reciente. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 15(1), 7-58. [https://doi.org/10.1016/S1138-4891\(12\)70037-7](https://doi.org/10.1016/S1138-4891(12)70037-7)
- Terreno, D. D., Sattler, S. A., & Pérez, J. O. (2017). Las etapas del ciclo de vida de la empresa por los patrones del estado de flujo de efectivo y el riesgo de insolvencia empresarial. *Contabilidad y Negocios*, 12(23), 22-37. <https://dx.doi.org/10.18800/contabilidad.201701.002>
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82. <https://doi.org/10.2307/2490859>



## ANEXO 1

### Nómina de empresas

Empresas en crisis	
Nombre	Año de crisis
Carsa SA	2018
Cía. General de Combustibles S.A.	2018
Clisa SA	2018
Fiplasto SA	2018
Garovaglio y Zorraquin SA	2019
Grimoldi SA	2019
Instituto Rosembusch SA	2019
Ledesma SA	2018
Longvie SA	2019
Los Grobo Agropecuaria SA	2018
Ribeiro SA	2019
Roch SA	2018
Santiago Sáenz SA	2018
TLGT SA	2018
Empresas solventes	
Nombre	
Agrometal	
Aluar SA	
Ángel Estrada SA	
Bodegas Esmeralda SA	
Capex SA	
Celulosa Argentina SA	
Consultatio SA	
Continental Urbana SA	
Cresud SA	
Domec SA	

---

Dycasa SA

Ferrum SA

Garcia Reguera SA

Holcim S.A.

Introductora S.A.

IRSA S.A.

Molinos Juan Semino S.A.

New San S.A.

Richmond S. A.

Rigolleau S.A.

Exportador Importador de la Patagonia

SA Miguel

Ternium SA

---

Fecha de recepción: 7/07/2021

Fecha de aceptación: 30/04/2022

Contacto: danteterreno@fibertel.com.ar