

# Stocks de Liquidez y Default Corporativo: Una evidencia para América Latina

Santiago Perdigón C. \*

Julio de 2020

## Abstract

Este documento analiza el efecto de la liquidez de las acciones en la probabilidad de default de compañías en América Latina. Para evitar sesgos en la estimación se utilizan variables explicativas adicionales que pueden tener incidencia en el incremento de la probabilidad de incumplimiento de una compañía. El estudio se realiza a través de un panel dinámico para 109 compañías en 5 países de la región. Los resultados indican que menores niveles de liquidez de las acciones incrementan la probabilidad de default de las compañías latinoamericanas. Por su parte, se demuestra que variables como la deuda, genera efectos negativos en la liquidez de las acciones. Finalmente, se encuentra que variables de ciclo económico y político se relacionan significativamente con la probabilidad de default de las compañías de la región.

**Palabras Clave:** Default, Liquidez, Riesgo, Panel de datos.

---

Agradezco al Dr. José Eduardo Gómez González por sus valiosos aportes que hicieron posible la consolidación de este documento.

\*Estudiante de la Maestría en Gerencia de Inversión -Universidad de La Sabana.

*“Los mercados pueden mantener su irracionalidad más tiempo del que las empresas pueden mantener su solvencia”*

*Keynes (1931).*

## Introducción

La depresión de 1929, la crisis petrolera de 1973, la crisis del sudeste asiático de 1997, la recesión del 2008 y la caída de los precios del petróleo en 2015, son ejemplos de entornos macroeconómicos de alto impacto para las compañías. Como consecuencia de estos hechos, el riesgo de quiebra y la predicción del Default<sup>1</sup> se ha vuelto de especial interés para los acreedores, clientes, proveedores y socios de cualquier compañía, así como para formuladores de políticas y potenciales inversionistas. (Traczynski, 2017).

La probabilidad de default, ha sido estudiada a través de modelos actuariales<sup>2</sup> Altman (1968), Zmikewski, (1984) y modelos market pricing<sup>3</sup> Merton (1974), Fang, Tice and Tian (2013). El enfoque actuarial por su naturaleza contable, no captura la exposición diaria al default en periodos de incertidumbre del mercado (Ceballos, 2004). Por su parte, los modelos market pricing cuantifican el default a través de la volatilidad en los activos y pasivos bursátiles de las compañías cuando existen cambios macroeconómicos relevantes, siendo posible calcular el default incluso al cierre de una jornada de cotización.

La literatura financiera ha realizado aplicaciones de modelos market pricing en países desarrollados y emergentes, Sapriza (2010), Dieckman (2011). Sin embargo, para economías en desarrollo, caracterizadas por su mayor volatilidad y alta inversión extranjera (Cepal, 2017) han sido pocos los trabajos. Este aporte, toma el modelo de Merton (1974), y los aportes de Bharath and Shumway (2008) y Brogaard, Li, Xia (2017) para cuantificar la existencia de una relación negativa entre stocks de liquidez y la probabilidad de default en 109 compañías que cotizan en las cinco bolsas líquidas de América Latina (Cepal, 2018): Brasil, Perú, Chile, México y Colombia. El análisis se realiza para el periodo comprendido entre 2007 y 2017, el año de partida fue seleccionado por incorporar el mayor número de

---

<sup>1</sup> Comprendido como aquel estado en el que las empresas carecen de capacidades para el cumplimiento de los compromisos con sus prestamistas y proveedores,

<sup>2</sup> Presentan cómo a partir combinaciones lineales (Z Scoring) y modelos probit con razones contables es posible determinar la bancarrota de una compañía.

<sup>3</sup> Presentan métodos de Default basados en los diferentes precios negociados en mercados bursátiles.

empresas con información precisa de su liquidez en el mercado bursátil para efectos del modelo a utilizar.

El modelo de Merton (1974), ha sido y sigue siendo ampliamente usado por un gran número de empresas, Moody's KMV (2015), como una metodología robusta para realizar estudios de riesgo de incumplimiento financiero.

Este trabajo consta de cinco secciones adicionales. La primera presenta la revisión de la literatura, la segunda los datos a utilizar, la naturaleza de su obtención y presenta las principales estadísticas. El tercer apartado aborda el enfoque teórico y formaliza el supuesto de racionalidad con un modelo económico teórico, que permite comprender la selección de las variables para un análisis multivariado. La cuarta sección incorpora el análisis de paneles dinámicos y las características del modelo. En el quinto apartado se presentan los resultados, que son coherentes con la literatura y el marco teórico del estudio. En la sexta sección se exponen las principales conclusiones del estudio.

## **1. Revisión de la Literatura**

El default es comprendido como aquel estado de un agente económico en el que sus pasivos exceden el valor de liquidación de sus activos, es decir, la incapacidad del agente para el pago de sus obligaciones en los plazos estipulados de vencimiento, originada en una situación de iliquidez, no solo de corto plazo, sino futura. (BIS, 2004).

Durante la segunda mitad del siglo XX, estudios como el de Altman (1968) incrementaron el interés por analizar los determinantes de default en las compañías, la creación de la probabilidad de default de Merton (1974), estableció un punto de referencia en la evaluación del riesgo de crédito estructural de una compañía, modelando el patrimonio de la misma como una opción de compra sobre sus activos. Este modelo utilizó los métodos de fijación de precios de opciones de Black, Scholes (1973) y es estructural porque proporciona una relación entre el riesgo de incumplimiento y la estructura de activos de una compañía.

La aplicación del modelo de Merton (1974), ha sido ampliamente estudiada en compañías alrededor del mundo, estudios como Tudela,Young (2003) en el Reino Unido, Bharath and Shumway (2008) en Estados Unidos, Filippaki y Mamatzakis (2009) en bancos europeos, Tanthanongsakkun y Pitt (2009) en Australia, Samsuddin y Aziz (2011) en Malasia, Lochowski (2011) para compañías del G20 y Liang (2012) en China son ejemplos de la aplicación mundial de este modelo en compañías de múltiples sectores económicos.

La importancia de la liquidez de los activos en los mercados de capitales y el default de las compañías, ha sido estudiada en aportes como el de Bhide (1993), quien estima el costo que las variaciones de la liquidez en el mercado generan en las compañías. Bessembinder, Kauffman (1997) analizaron también los costos que tiene para las compañías, diferentes tipos de ejecuciones en las operaciones de mercado, estableciendo relaciones significativas entre el spread y la capitalización de las mismas. Amihud (2002) realizó un acercamiento en la estimación entre stocks de mercado y liquidez, encontrando una una relación positiva entre liquidez y retorno corporativo. Vassalou Xing (2004) cuantificó la relación entre el default y el retorno, como un planteamiento para ratificar las teorías de Elton (2001) sobre riesgos sistemáticos en Estados Unidos. Sapienza (2009) analizó también el impacto entre los stocks de liquidez y estabilidad corporativa, encontrando una relación negativa entre estas dos variables para compañías de diferentes sectores.

Posteriormente, Bharath and Shumway (2008) encontraron relaciones negativas entre la liquidez y el default de compañías en Estados Unidos, aportando variables que permiten mejorar la estimación tales como los ingresos, el patrimonio y la deuda financiera. Finalmente, Brogaard, Li, Xia (2017) ampliaron el modelo de Bharath and Shumway (2008) incorporando variables de decisión corporativa en Estados Unidos, para este caso también se encontró una relación negativa entre default y liquidez de las acciones para más de 7000 firmas.

Estudios regionales como el de Dieckman (2011) han concentrado esfuerzos en la naturaleza del default en países avanzados, encontrando estimaciones significativas con variables de mercado en periodos de alta volatilidad, en países emergentes Arellano (2008) y Sapriza

(2010) realizaron aportes sobre las propiedades del default, pero centrándose principalmente en el efecto de las variables macroeconómicas.

La estimación del modelo de Merton (1974) para compañías en América Latina sigue siendo empleado por calificadoras de riesgo como lo indica Tosi (2017), adicionalmente, el modelo ha sido replicado para países como México con estudios como el de Sierra (2017) , en Colombia Rodríguez, Segovia, Mariño y Yanquen (2019) y en Chile Bennett y Valenzuela (2014).

Los estudios para compañías dentro de cada país, han permitido cuantificar de manera significativa el default a partir de modelos market pricing, sin embargo, la ausencia de un estudio que reúna diferentes países de América Latina no ha permitido generalizar la aplicación del modelo en la región.

Los volúmenes de negociación en los mercados de capitales de América Latina según datos de Bloomberg Finance L.P (2018) representan una cifra inferior comparada con los volúmenes de negociación de mercados norteamericanos, europeos o asiáticos. Por lo anterior, este documento busca determinar si la liquidez de los mercados latinoamericanos resulta significativa en la estimación del default visto desde el modelo de Merton (1974), tal como se ha mostrado en estudios de otras geografías. Adicionalmente, este aporte busca ratificar si la relación negativa entre el default y la liquidez de las acciones, encontrada en otras regiones, es válida para cinco bolsas representativas de América Latina

Finalmente, siguiendo la descripción del Banco Mundial (2018) sobre América Latina, como un conjunto de países con sistemas financieros y políticos heterogéneos, este documento buscará cuantificar el efecto de variables relacionadas con el ciclo económico y político y su relación con el default corporativo.

## 2. Datos

El análisis del default a través de modelos market pricing requiere la generación de una base de datos panel. Esta base, debe incluir variables que determinen el desempeño financiero de las compañías, relacionen el estado del mercado y la economía (variables proxy), medidas de liquidez (variable explicativa) y la variable a explicar, es decir la probabilidad de default medida a través del modelo de Merton (1974).

Para la construcción de la variable a explicar se utilizan datos provenientes de tres fuentes principales: Bloomberg LP, Thomson Reuters y los Informes Anuales Auditados de las 109 compañías que cotizan en las bolsas de Brasil, Chile, Perú, Colombia y México. Estas compañías a su vez pertenecen a diversos sectores económicos tales como Banca, Servicios, Petróleo, Energía, Retail, Commodities, Real Estate, entre otras<sup>4</sup>.

De estas fuentes se obtuvo en total 1,7 millones de datos distribuidos en 5 variables: La capitalización bursátil, los pasivos financieros (deuda de corto y largo plazo), la tasa libre de riesgo (UST 10Y), el precio de las acciones y el principal índice bursátil de cada país.

Estas cinco variables permitieron la construcción de siete nuevas variables utilizando la metodología sugerida por Loeffler & Posch (2011), las variables obtenidas fueron los retornos de las acciones, los activos valorados a precio de mercado, los activos valorados a través de Black, Scholes (1973) los excesos de retorno, la volatilidad de los activos valorados por Black, Scholes (1973) y finalmente 3 componentes de la teoría del CAPM de Sharp (1964): los betas, los retornos esperados y la tasa de deriva. En total se construyeron 1,4 millones de nuevos datos a partir de las 7 variables mencionadas anteriormente. Con todos estos datos, se construyó la distancia al default del modelo Merton (1974), a las que se les calculó su distribución normal para llegar a la probabilidad de default.

---

<sup>4</sup> En total se incluyeron compañías de más de 15 sectores, tales como: Energía, logística, alimentos y bebidas, inversiones patrimoniales, banca y seguros, siderurgia y metalurgia, infraestructura, aviación, telecomunicaciones, manufacturas, químicos, hidrocarburos, petróleo y gas, ventas al por menor, azúcar, entre otros.

Para la variable explicativa de mayor interés, la liquidez, se utilizó una medida de alta frecuencia sugerida por Brogaard, Li, Xia (2017) y por Gulogu, Ekinci (2016), esta es el quoted spread, esta medida se anualizó a partir de los datos diarios de cada compañía.

Adicionalmente, tomando como referencia también las sugerencias realizadas por Bharath and Shumway (2008) se incluyeron otras variables proxy como la deuda financiera de las compañías, los excesos de retorno y la volatilidad. Como nuevas propuestas, tomando en cuenta los aportes de Arellano (2008) sobre el default y las fluctuaciones de ingresos en economías emergentes, se adicionó una nueva variable de ciclo económico cuantificada a través del retorno de los precios del petróleo de referencia WTI(CL1). Para finalizar, se integró una nueva variable de ciclo político con el objetivo de cuantificar el efecto de los cambios de gobierno en los cinco países en análisis, la motivación de incluir esta variable se fundamenta en el aporte de Eichler, Sobanski (2016) que indica que las políticas de los mandatarios y sus gobiernos ejercen un importante rol en el desarrollo de los países y el default.

El cuadro 1. presenta las estadísticas descriptivas de las variables que componen el panel a utilizar, en la sección 4 se aborda el detalle de cada una de las variables.

*Cuadro 1: Estadísticas Descriptivas*

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Estandar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<i>Default_Prob</i>	1308	0,0142	0,0927	0,0000	1,0000
<i>Distance_to_Default(x)</i>	1308	18,1112	54,2630	-4,8724	948,6930
<i>Debt(USD MM)</i>	1308	509,06	3.316,20	0,0000	46.478,27
<i>Quoted_Spread (USD)</i>	1308	0,0041	0,0110	-0,0009	0,1537
<i>Return_CL1 (%)</i>	1308	-0,0088	0,1554	-0,3029	0,2287
<i>Elections</i>	1308	0,2538	0,4354	0,0000	1,0000
<i>Volatilidad (%)</i>	1308	4,8152	2,2321	0,5302	21,5182
<i>Income_Assets (%)</i>	1308	0,8696	1,5968	0,0001	17,4381
<i>Exceso_Returno</i>	1308	0,0000	0,0014	-0,0063	0,0097

*Fuente: Creación del autor*



### 3. Marco Teórico

#### 3.1 Default Risk

Bachelier (1900), estableció a través del Movimiento Browniano Aritmético<sup>5</sup> que el precio de una acción es una variable aleatoria cuyas variaciones son independientes entre sí y mantienen una misma función de probabilidad. Este modelo asume la posibilidad de que el precio de una acción toma incluso valores negativos. Samuelson (1965) demostró que el valor de una acción no puede ser negativo bajo el concepto que las acciones tienen responsabilidad limitada, es decir, un individuo no puede perder más de lo invertido. Samuelson (1965) establece a partir de un modelo Browniano Geométrico donde el precio de una acción se mide de la siguiente manera:

$$(1) \quad \frac{ds}{s} = \alpha dt + \sigma_1 dZ_1 \quad ; \quad \text{siendo:}$$

$dZ_1$ : Un movimiento Browniano (Wiener)  
 $\alpha$ : Rentabilidad esperada del subyacente  
 $\sigma_1$ : Desviación típica del subyacente

Black, Scholes (1973), establecen que el parámetro  $\alpha$  del modelo Samuelson (1965) resulta no observable y limita la predicción. Para ello reformulan la ecuación (1) afirmando que el precio de un activo se comporta como un *paseo aleatorio continuo*. La ecuación (2)<sup>6</sup> reformula la ecuación de Samuelson (1965):

$$(2) \quad \frac{ds}{s} = \mu dt + \sigma dz \quad ; \quad \text{donde :}$$

La media de la distribución es  $\mu$  veces la cantidad de tiempo  $\mu dt$ .  
La desviación estándar es  $\sigma$  la cantidad del tiempo.  
 $dz$ : Movimiento browniano geométrico.

---

<sup>5</sup> Un movimiento Browniano aritmético (MBA) es un proceso estocástico definido en términos de un proceso de Wiener del modo siguiente:  $x_t - x_{t-1} = \Delta z$ . La constante  $z$  representa la tasa esperada de cambio de la variable  $x$  por unidad de tiempo.

<sup>6</sup> La ecuación (2) establece que los retornos futuros en el precio de la acción deben estar distribuidos normalmente y su desviación y media dependen solo de la cantidad de tiempo.



## 3.2 Liquidez y Default Risk

Fang (2009) encuentra evidencia empírica para comprobar la existencia de una relación inversa entre default y liquidez, señalando que la liquidez afecta positivamente el desempeño de una compañía y por tanto su rentabilidad. A través de la perspectiva del modelo de Merton (1974), ante un mejor desempeño de la empresa, el valor de los activos tiene menos probabilidades de ser menor que el valor nominal de la deuda.

Bharath and Shumway (2008) y Brogaard, Li, Xia (2017), estudiaron la relación de liquidez y default para Estados Unidos utilizando como medida principal el Default esperado derivado del modelo de Merton (1974). Los resultados obtenidos por los autores comprobaron el planteamiento de Fang (2009) encontrando una relación negativa entre la liquidez y el riesgo de default para 7,128 firmas en Estados Unidos. De acuerdo con estos autores bajo un análisis multivariado el default podría ser explicado por las siguientes variables:

$$(8) \quad \mathbf{Default} = (\text{stock liquidity, equity, debt, volatility, return, income, assets})$$

La interpretación de cada una de estas variables se resume en que entre menores niveles de liquidez se presente en el mercado menores probabilidades de default podría tener una compañía Baker (2003). Entre mayor patrimonio tenga una compañía, menor probabilidad de default podría tener al mejorar su solvencia. Entre mayor deuda exista en una compañía, mayor probabilidad de default podría tener. Merton (1974).

Por otra parte, entre mayor volatilidad exista en el mercado, mayor probabilidad del default podría tener una compañía (Goldstein and Guembel, 2008). Entre mayores retornos de mercado se generen menor probabilidad de default tendría una compañía (Vassalou , Xing 2004). Finalmente, mayores ingresos como proporción de los activos brindan señales de mejor rentabilidad.

### 3.3 El Modelo Empírico

Analizadas teóricamente algunas motivaciones para analizar el default y tomando como referencia principales variables explicativas del modelo de Bharath and Shumway (2008) es sugerente modelar empíricamente los determinantes del default para 109 principales compañías en América Latina y analizar cómo éste se relaciona puntualmente con la liquidez de las acciones, esta última medida será cuantificada a través de la siguiente variable:

Tabla 2. Definición de la variable independiente de interés

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Medida</b>
<i>Quoted Spread</i>	Extensión relativa anual cotizada multiplicada por cien. El spread cotizado relativo es el mejor spread bid-ask dividido por el punto medio de la mejor cotización bid-ask. Medido durante un año.	Dólares

En segundo lugar, se incorporan otras variables independientes en línea con la ecuación (8), y adicionalmente se incorpora una variable de ciclo político y otra de ciclo económico de acuerdo con las motivaciones descritas en la sección anterior. En la tabla 3 se encuentran las otras variables independientes:

Tabla 3. Definición de otras variables independientes

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>MEDIDA</b>
<i>Deuda</i>	Valor nominal de la deuda, en millones de dólares calculado como la suma de la deuda en el pasivo corriente más el pasivo no corriente.	Millones
<i>Exceso Retorno</i>	Exceso de rendimiento anual, calculado como la diferencia entre el rendimiento de la acción firme y el rendimiento de la tasa libre de riesgo en el mismo período. Anualizado	Porcentaje

Variable	Definición	MEDIDA
$\sigma E$	Volatilidad de retorno anualizada de acciones calculada como la desviación estándar de las rentabilidades diarias de acciones con respecto al año anterior. Proporción	Porcentaje
<i>Income/Assets</i>	Ingresos como proporción del total de activos.	Porcentaje
<i>Elections</i>	Variable anual, señala años de elecciones presidenciales.	1- Año electoral 0- Año no electoral
<i>CL1returns</i>	Rentabilidad anualizada de los precios del petróleo de referencia WTI, como variable proxy de la actividad económica en la región	Porcentaje

Adicionalmente, se propone una variable de interacción entre deuda y liquidez:

Tabla 4. Definición de interacción de variables

Variable	Definición	MEDIDA
<i>DeudaLiquidez</i>	Producto entre el valor nominal de la deuda, en millones de dólares y el quoted spread.	Millones

Teniendo esto presente, el modelo empírico utilizado para la estimación econométrica se presenta en la siguiente ecuación:

(9)

$$\begin{aligned}
 \ln Default_{i,t} = & \alpha + \beta \ln Default_{i,t-2} + \beta_1 Liquidez_{i,t-1} + \beta_2 \ln(Deuda)_{i,t-1} + \beta_3 \frac{1}{\sigma E_{i,t-1}} \\
 & + \beta_4 ExcesoRetorno_{i,t-1} + \beta_5 \frac{Income}{Assets}_{i,t-1} + \beta_6 Elections_{i,t-1} \\
 & + \beta_7 CL1returns_{i,t-1} + \beta_8 DeudaLiquidez_{i,t-1} + Error_{i,t-1}
 \end{aligned}$$

## 4. Metodología

En estudios como el de Brogaard, Li, Xia (2017), se han realizado estimaciones del default a través de datos panel con efectos fijos, esta metodología ha tenido resultados significativos y consistentes en el análisis de cada compañía  $i$  en un solo país durante una determinada serie de tiempo. Sin embargo, en el contexto de este documento con presencia de compañías en diferentes países y tomando como referencia el análisis de Montero (2010) se considera primero necesario realizar pruebas para determinar si el panel es dinámico. La hipótesis es que aplicar mínimos cuadrados ordinarios o mínimos cuadrados generalizados con efectos fijos o variables a la ecuación (8), podría provocar errores estándar de las estimaciones de los parámetros inconsistentes, debido a que, por construcción, el efecto inobservable podría estar correlacionado con los retardos del Default. Para comprobar este problema, se realiza el test de Arellano, Bond (1991). (Ver Anexo 1)

### 4.1 Análisis de Panel Dinámico.

Los resultados de la prueba, demostraron que los residuos contienen componentes autorregresivos, por tanto, se procederá a realizar la estimación por la metodología propuesta por Arellano, Bond (1991). En esta, se construye un estimador basado en el Método Generalizado de los Momentos (GMM), que utiliza variables instrumentales basadas en retardos y diferencias de todas las variables del modelo, adicionalmente está especialmente propuesto para paneles con mayor número de individuos y periodos no muy largos como es el caso de este estudio Montero (2010). Las variables instrumentales y sus respectivos retardos son obtenidas gracias al método desarrollado por Hansen (1982). Por lo anterior. El modelo a estimar presenta ahora la siguiente forma:

$$(10) \quad Y_{i,t} = \beta_0 Y_{i,t-1} + \beta_1 x_{i,t} + \beta_2 z_{i,t} + w_i + e_{i,t}$$

La ecuación anterior señala que,  $Y$  es la variable dependiente del individuo  $i$  en el momento  $t$ ,  $x$  es un vector de variables exógenas y  $z$  representa un vector de variables que pueden ser predeterminadas o endógenas. Sin embargo,  $z_i$  se encuentra correlacionado con  $Y_{i,t-1}$ , por

esto, para evitarlo, el modelo es estimado a través de primeras diferencias de la forma en que lo representa la ecuación (11).

$$(11) \quad \Delta Y_{i,t} = \Delta \beta_0 Y_{i,t-1} + \Delta \beta_1 x_{i,t} + \Delta \beta_2 z_{i,t} + \Delta e_{i,t}$$

Donde:

$$(12) \quad \Delta Y_{i,t-1} = Y_{i,t-2} - Y_{i,t-1}$$

Entonces, como ahora la variable dependiente también está correlacionada con el error  $e_{i,t}$  resulta necesario el uso de instrumentos de las variables para que la estimación sea insesgada. Arellano, Bond (1991) utilizan retardos en las variables endógenas y predeterminadas, adicionalmente diferencias en las variables estrictamente exógenas. De esta manera, el estimador del método generalizado de momentos estima la relación entre la variable dependiente y las independientes usando información en niveles y en diferencias.

Posteriormente, se valida que los instrumentos cumplan con las siguientes condiciones, para ello, suponiendo a  $z$  como el instrumento o conjunto de instrumentos, ahora:

1. El instrumento esta correlacionado con la variable independiente a instrumentalizar ( $X_i$ ).

$$(13) \quad Cov(x_i, z) \neq 0$$

2. Los errores de  $w$  no están correlacionados con los errores del modelo.

$$(14) \quad Cov(z, u) = 0$$

Entonces, con el objetivo de analizar la validez de los instrumentos se utiliza la prueba de sobreidentificación de Sargan (1958), esta prueba resulta ser relevante tomando en cuenta que el estimador basado en el método generalizado de momentos podría incluso interpretarse como una combinación lineal de todas las estimaciones de un modelo sobreidentificado. Realizando finalmente la aplicación de Sargan (1958), en la ecuación (9), se encuentra que las ecuaciones del modelo en estudio se encuentran correctamente sobreidentificadas. (Ver anexo 2). En la siguiente sección se procede al análisis y la interpretación de los resultados.

## 5. Resultados

En línea con modelos como el de Bharath and Shumway (2008) y Brogaard, Li, Xia (2017), mayores spreads se traducen menores niveles de liquidez en un mercado y por tanto generarían mayores probabilidades de Default, los resultados de este estudio indican que un aumento del 10% en el spread de las compañías de la región, en promedio, aumenta la probabilidad de default en 0.17. Esta variable resultó significativa al 1 % y con signo positivo para las dos especificaciones del modelo. Se encuentra coherencia con la teoría financiera de Fang (2009) encontrando una relación negativa entre la variable de liquidez y el default corporativo propuesto por Merton (1974).

<b>Cuadro 3: Estimación</b>		
<b>Dynamic Panel A: All Sectors in Latin América</b>		
<b>Two step results</b>	<b>Dependent Variable: Ln Default</b>	
<b>Variable</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
Ln (Default) t-2	-.0633756 *** (.0137695 )	-.0939998 *** .0079742
Quoted Spread t-1	.0020168 *** (.0078378 )	.0017862 *** ( .000537 )
Ln (Debt) t-1	4.30437*** ( .0006249)	4.958156 *** (.4439533 )
1/ $\sigma E$ t-1	.0000147*** (.4747685)	.0000152 *** (-0,000001)
Excess Return t-1	-.0061438 *** (-0,000001)	-.0062308 *** (.0006466 )
Income/Assets t- 1	-.0000225 *** (.0006769)	-.0000258 *** (0,000002)
Debt_Liquidity t-1	-.0003277 *** (.0000833)	-.0003444 *** ( .0000701 )
Elections t-1		.0000137 *** (0,000001)
Return_CL1 t-1		.0074269 *** (.0005215 )
Wald chi2	(8)	(10)
Prob > chi2	0.0000	0.0000
Number of instruments	62	62
Obs	981	981

\*, \*\*, and \*\*\* indicate statistical significance at the 10%, 5%, and 1% level, respectively.



La deuda también responde de gran manera a la teoría de (Merton 1974) que expresa que mayores niveles de deuda conllevan mayores probabilidades de default. Variables sugeridas por Bharath and Shumway (2008) como la volatilidad, el retorno y la razón ingresos/activos resultaron significativas para los corporativos latinoamericanos al 1%, se demostró que efectos como una mayor volatilidad del mercado, menores excesos de retornos y la percepción de menores ingresos por parte de las compañías aumentan la probabilidad del default.

La variable de ciclo económico, incorporada en el modelo tomando en cuenta los aportes de Arellano (2008), se encontró significativa a niveles del 1%. Sin embargo, se encontró una relación positiva entre los retornos de los precios del petróleo y la probabilidad de default, esto podría ser explicado por la diversidad de sectores en la muestra de compañías, en donde mayores retornos no significaron necesariamente efectos positivos para las compañías.

## **6. Conclusiones**

Este documento analiza de qué manera la liquidez del mercado de valores afecta el default de 109 compañías que cotizan en bolsa en cinco países de América Latina. Para todos los países se encuentra una fuerte relación negativa entre la liquidez de las acciones y la probabilidad de default propuesta por Merton (1974). Para evitar inconsistencias en los parámetros por la presencia de componentes autorregresivos, se utilizó un panel dinámico para la estimación e interpretación de la relación entre la liquidez y la probabilidad de Default de las compañías.

Los resultados muestran con alto nivel de significancia que aumentar la liquidez de los mercados de la región disminuye la probabilidad de default en las compañías que los integran, adicionalmente se demostró que variables de ciclo económico y política tienen un efecto pequeño pero significativo en la probabilidad de default de compañías de todos los sectores.

La cercanía al default, es en promedio superior para las compañías con mayor deuda financiera y esta última a su vez, genera efectos negativos en la liquidez de las acciones de las compañías.

Finalmente, este estudio ha demostrado que a pesar de la baja liquidez de algunos activos en la región, es posible encontrar resultados significativos en la cuantificación del efecto de la liquidez sobre la probabilidad de default en modelos market pricing, sin embargo se encuentra que el desarrollo de los mercados resulta la mejor opción para que los modelos market pricing tengan cada vez mejores resultados y permitan entregar al inversionista, acreedor, proveedor o socio mejor y mayor información de las compañías de la región.

Para futuras investigaciones se recomienda profundizar en cómo las estructuras de mercado afectan la liquidez de los países en estudio, para posteriormente generar variables proxys que continúen aportando junto con este trabajo al desarrollo de los mercados en América Latina

## Bibliografía

- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.
- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects. *Journal of financial markets*, 5(1), 31-56.
- Arellano, C. (2008). Default risk and income fluctuations in emerging economies. *American Economic Review*, 98(3), 690-712.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The review of economic studies*, 58(2), 277-297.
- Bachelier, L. (1900). *Theory of speculation. The Random Character of Stock Market Prices* (1964), MIT Press, Cambridge.
- Basilea (2004), *Convergencia Internacional de Medidas y Normas de Capital*. Marco Revisado, Banco de Pagos Internacionales, Basilea – Suiza, junio de 2004.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of political economy*, 81(3), 637-654.
- Bessembinder, H., & Kaufman, H. M. (1997). A comparison of trade execution costs for NYSE and NASDAQ-listed stocks. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 287-310.
- Bharath, S. T., & Shumway, T. (2008). Forecasting default with the Merton distance to default model. *The Review of Financial Studies*, 21(3), 1339-1369.
- Bhide, A. (1993). The hidden costs of stock market liquidity. *Journal of financial economics*, 34(1), 31-51.
- Bloomberg Finance L.P (2018). Corporate and stock data from 01-01-2000 to 31-12-2018. Retrieved from Bloomberg database
- Brogaard, J., Li, D., & Xia, Y. (2017). Stock liquidity and default risk. *Journal of Financial Economics*, 124(3), 486-502.
- Cabrera-Rodríguez, W. A., Mariño-Montaña, J. S., Segovia-Baquero, S. D., & Yanquen, E. (2019). Probabilidad de incumplimiento de entidades financieras colombianas: una aproximación estructural. *Borradores de Economía*; No. 1097.
- Camara Inostroza, M. (2014). Estimación de probabilidades de incumplimiento utilizando información de mercado. Universidad de Chile.
- CEPAL, N. (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
- Cuadra, G., Sanchez, J. M., & Sapriza, H. (2010). Fiscal policy and default risk in emerging markets. *Review of Economic Dynamics*, 13(2), 452-469.
- Dieckmann, S., & Plank, T. (2012). Default risk of advanced economies: An empirical analysis of credit default swaps during the financial crisis. *Review of Finance*, 16(4), 903-934.
- Eichler, S., & Sobański, K. (2016). National politics and bank default risk in the eurozone. *Journal of Financial Stability*, 26, 247-256.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Agrawal, D., & Mann, C. (2001). Explaining the rate spread on corporate bonds. *the journal of finance*, 56(1), 247-277.
- Fang, V., Tian, X., & Tice, S. (2013). Does Stock Liquidity Enhance or Impede Firm.

- Figlewski, S., Frydman, H., & Liang, W. (2012). Modeling the effect of macroeconomic factors on corporate default and credit rating transitions. *International Review of Economics & Finance*, 21(1), 87-105.
- Guloglu, Z. C., & Ekinci, C. (2016). A comparison of bid-ask spread proxies: Evidence from Borsa Istanbul futures. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 3(1), 244-54.
- Hansen, L. P. (1982). Large sample properties of generalized method of moments estimators. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1029-1054.
- Hatchondo, J. C., Martinez, L., & Sapriza, H. (2010). Quantitative properties of sovereign default models: solution methods matter. *Review of Economic dynamics*, 13(4), 919-933.
- Koutsomanoli-Filippaki, A., Mamatzakis, E. (2009): Performance and Merton-type default risk of listed banks in the EU: a panel VAR approach, *Journal of Banking and Finance* 33, pp. 2050–2061
- Lochowski, R. M. (2011). The Black-Scholes vs. the Merton jump-diffusion model applied to selected WIG20 companies in the year 2011. preprint.
- Loeffler, G., & Posch, P. N. (2011). Credit risk modeling using Excel and VBA. John Wiley & Sons.
- Merton, R. C. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *The Journal of finance*, 29(2), 449-470.
- Montero, R. (2010). Panel dinámico. Documentos de trabajo en Economía Aplicada.
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Samsuddin, S., Tafri, F. H., Nawawi, A. H. M., & Aziz, N. A. (2011, September). Measuring the default risk of Sukuk holders for shariah compliance companies in Malaysia: Using Merton's model with maximum likelihood estimator. In 2011 IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial Applications (ISBEIA) (pp. 135-140). IEEE.
- Samuelson, Paul A. 1965. "Rational Theory of Warrant Pricing". *Industrial Management Review* 6 (2): 13-39.
- Sargan, J. D. (1958). The estimation of economic relationships using instrumental variables. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 393-415.
- Tanthanongsakkun, S., Pitt, D., & Treepongkaruna, S. (2009). A Comparison of Corporate Bankruptcy Models in Australia: The Merton vs. Accounting-based Models. *Asia-Pacific journal of risk and insurance*, 3(2).
- Traczynski, J. (2017). Firm Default Prediction: A Bayesian Model-Averaging Approach. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 52.
- Tosi, A. J., Jamshidi, H., & Branch, I. (2017) Comparison Of Two Structural Models, Moody's Kmv And Value At Risk In Predicting Credit RISK. *Current trends in organizational performance and future perspectives*, 133.
- Tudela, M., & Young, G. (2003). A Merton-model approach to assessing the default risk of UK public companies.
- Vassalou, M., & Xing, Y. (2004). Default risk in equity returns. *The journal of finance*, 59(2), 831-868.
- World Bank Group (2018) Global Economic Prospects, Flagship Report.
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting research*, 59-82.

## Anexo 1: Test de Arellano Bond

`. estat abond`

artests not computed for one-step system estimator with `vce(gmm)`

Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors

Order	z	Prob > z
1	<b>-4.6898</b>	<b>0.0000</b>
2	<b>-.3497</b>	<b>0.7266</b>

## Anexo 2 : Test de Sargan

`. estat sargan`

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(52) = **65.16073**

Prob > chi2 = **0.1039**