

**MODELOS DE ESTRUCTURACIÓN DE OPERACIONES DE CRÉDITO PARA
PYMES EN COLOMBIA UTILIZANDO *FINTECH* Y FONDOS DE INVERSIÓN
COLECTIVA (FIC)**

**LEYDY YOHANA RESTREPO DURÁN
SILVIO AUGUSTO VERGARA CAICEDO**

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
CALI
MAYO DE 2019**

**MODELOS DE ESTRUCTURACIÓN DE OPERACIONES DE CRÉDITO PARA
PYMES EN COLOMBIA UTILIZANDO *FINTECH* Y FONDOS DE INVERSIÓN
COLECTIVA (FIC)**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en
Administración Financiera**

**LEYDY YOHANA RESTREPO DURÁN
SILVIO AUGUSTO VERGARA CAICEDO**

Asesor: Juan Carlos Botero Ramírez, MAF

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
CALI
MAYO DE 2019**

Resumen

En la actualidad, no solo en Colombia sino a nivel global, las pequeñas y medianas empresas (pymes) tienen restringido el acceso a financiamiento, lo que se convierte en un impedimento para su crecimiento. Pocas de ellas sobreviven, y en promedio el 80% se quiebran antes del tercer año de existencia. Esto se debe principalmente a que la mayoría de ellas presentan bajos niveles de educación financiera y sus decisiones son tomadas con poco conocimiento del tema. Al final, esta situación hace que no sean sujetos de crédito para los bancos y ni para las demás entidades prestadoras de recursos, haciendo que no dispongan del capital necesario para seguir operando. Dada la problemática anterior, se ha planteado un estudio de cómo brindarles a estas empresas más opciones de financiamiento a través del uso de las nuevas tecnologías (*fintech*), estructurando un modelo que permita evaluar el riesgo de financiarlas captando recursos de inversionistas a través de Fondos de Inversión Colectiva (FIC).

Palabras clave: pymes, *fintech*, *FIC*, *robo-advisor*, educación financiera, z-score, riesgo de crédito

Abstract

Currently, not only in Colombia but at global level, small and medium-sized enterprises (SMEs) have a restricted access to sources of financing, which becomes an impediment to their growth. Few of them survive, and on average 80 per cent are bankrupted to the third year. This is mainly due to the fact that most of them are subjected to low levels of financial education and their decisions are taken with little knowledge of the topic. In the end, this situation does not make credit subjects for banks and other resource - borrowing entities, making them not available to the capital needed to continue operating. Given the above problems, a study has been raised of how to give these undertakings more funding options through the use of new Technologies (Fintech), structuring a model that will allow for the assessment of the risk of financing them by picking up investor resources through collective investment funds (FIC)

Keywords: SME, fintech, fic, robo-advisor, financial education, z-score, credit risk

1. Introducción

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia son clasificadas, según la Ley 590 de 2000 (Congreso de Colombia, 2000a) y la Ley 905 de 2004 (Congreso de Colombia, 2000b), como aquellas empresas que cuentan con unos activos totales superiores a los 500 SMMLV y hasta los 30.000 SMMLV ¹y con una cantidad de trabajadores entre los 11 y los 200 (Mipymes, 2012).

Este tipo de empresas están sometidas a los distintos y rigurosos estudios que realizan las entidades financieras para acceder a créditos y para financiar sus actividades mercantiles, y que se hacen costosos y demorados, lo que se traduce en ineficiencias en estos procesos. Con el avance de la tecnología podemos contribuir con parte de la solución a estas problemáticas, dado que hoy en día es factible encontrar en el mercado productos tecnológicos innovadores que permitan agilizar muchos de los procesos que de la manera tradicional son los que ponen la barrera de acceso al crédito para estas empresas.

Es indispensable estar siempre a la vanguardia de los cambios tecnológicos, sobre todo en el campo financiero, donde es más evidente su necesidad, por seguridad y por eficiencia en el manejo de los recursos. Las *fintech* han venido revolucionando el mundo, y en Colombia, el término *fintech* es nuevo en comparación con la concepción que del mismo tienen otros países, por ejemplo Estados Unidos, donde el desarrollo tecnológico como mecanismo de inclusión de consumidores en productos financieros es ampliamente utilizado. Esta inclusión se puede ver desde dos perspectivas: una, la de captación, y otra, la de colocación de recursos. El presente estudio se enfoca principalmente en plantear un modelo para la colocación de recursos a pymes a través de *fintech*.

En Colombia, las pymes representan aproximadamente el 90% de las empresas, según información de la Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Empresas (Acopi) (El Espectador, 2018). Estas empresas tienen poca oferta crediticia, y su acceso a esta se ve limitado por los altos costos financieros que

¹ Activos totales entre COP \$414.058.000 y COP \$24.843.480.000, que en USD oscilan entre \$125.500 a USD \$7.530.000.

implica la deuda; de hecho, según la Superintendencia Financiera de Colombia, para abril del 2016 los microcréditos descendieron en 3,73% con respecto al año anterior. Por esto, se hace necesario plantear un mecanismo que permita ofrecerles a las pymes rápido acceso a ofertas de financiamiento, en las que se opte por otorgar créditos a costos menores que los que ofrecen las entidades financieras. Un mecanismo que sea equitativo e incluyente y que, a su vez, les permita a estas empresas crecer y les ayude a garantizar su permanencia en el mercado.

Como se ve, aquí se están planteando dos condiciones claves para mejorar las opciones de las pymes para acceder a créditos. Una, es la rapidez con que se pueda definir si estas son o no sujetos de crédito, y dos, que una vez obtenido el acceso al crédito el costo del mismo sea menor, esto por cuanto los costos operativos deberían reducirse a través del uso de *fintechs*, tal como se propone aquí. Vale la pena agregar que la reducción en costos operativos a la que hacemos mención aquí no solo se da al momento de analizar inicialmente la salud financiera de la pyme, sino también en el seguimiento posterior, y todo gracias a que las *fintech* permiten llevar estos procesos de forma totalmente automatizada.

Por esta razón, el presente trabajo plantea un modelo que permita estructurar operaciones de crédito destinadas a pequeñas y medianas empresas, en el que se valora el riesgo de financiarlas a través del cálculo del z-score, de modo que podamos perfilar aquellas que cumplan con las características necesarias para ser objeto de financiamiento, utilizando para ello una *fintech* (principalmente por medio de *robo-advisors*). Esto le dará valor agregado a la propuesta, pues hace eficiente el tiempo empleado para aprobar los créditos y amplía la posibilidad de acceso de estas empresas al crédito. Los recursos se levantarían en el mercado a través de la captación de inversionistas que puedan financiar este proyecto, por medio de fondos de inversión colectiva (FIC), sin que para tal fin sea necesario crear una sociedad.

2. Contenido

Según *El Espectador* (2018): “En la actualidad Colombia tiene 2.540.953 pymes, que representan el 90% de las empresas del país, producen solo el 30% del PIB y emplean más del 65% de la fuerza laboral nacional”; sin embargo, el 62% de estas no cuentan con acceso a préstamos financieros debido a la falta de oportunidades de crecimiento y desarrollo.

Así mismo, según el Diario del Huila (2018), la mayoría de estas no cuentan con educación financiera, y este difícil acceso es producto de que el 75% de sus transacciones son realizadas en efectivo. De acuerdo con Rosmery Quintero, presidenta nacional de la Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Empresas (Acopi), la mitad de las pymes del país se quiebra después del primer año y solo un 20% sobrevive al tercero.

Por otra parte, en Colombia han surgido algunas soluciones para el financiamiento de estas empresas a través de *fintech*; por ejemplo *gulungo.com*, que les otorga a micro y a pequeñas empresas préstamos de libre inversión por montos desde \$5 millones hasta \$50 millones, a una tasa de interés que varía entre el 1,5% y el 2% mensual. Estos porcentajes claramente están por debajo de la tasa de usura que establece la Superintendencia Financiera, que para comienzos del 2019 se ubicaba en el 2,15% efectivo mensual, y por debajo de la tasa utilizada como referencia para préstamos a los microempresarios; para inicios del 2019, la tasa de microcrédito se encontraba en el 3,72% efectivo mensual. Estos préstamos se otorgan en un máximo de 72 horas y el proceso es 100% en línea.

Las *financial technology (fintech)* son todas aquellas empresas financieras que utilizan la tecnología para ofrecer productos y servicios financieros innovadores. Según el BBVA (2017), las *fintech* representan la transformación digital, y actualmente este tipo de empresas están revolucionando los servicios tradicionales

a través de plataformas de fácil acceso, seguras, sencillas, con menos filas y a un menor costo.

De acuerdo con Gallo (2018):

Las *fintech* se caracterizan por tener un profundo desarrollo tecnológico, que se ha incrementado en la última década por el desarrollo de teléfonos inteligentes y otros dispositivos que permiten estar conectados en cualquier momento y lugar a través de la internet móvil. Aunque estas compañías sobresalen por este componente tecnológico, el sector financiero tradicional y el tecnológico han tenido una estrecha relación a lo largo del tiempo. El desarrollo tecnológico ha permitido la evolución en los sistemas financieros y generó la llamada globalización financiera, que ha permitido que un inversor desde cualquier parte del mundo pueda invertir en otros mercados, por lo que la revolución de las *fintech* está más relacionada por quien ofrece el producto o servicio financiero. (p. 10)

Educación financiera en las pymes

En Colombia, según Asobancaria (2017), la falta de educación financiera ha generado que las pymes se apalanquen con recursos propios o con proveedores, dado que no cuentan con rápido acceso a los servicios financieros ofrecidos por la banca tradicional (p. 1).

De acuerdo con Medina (2015):

Una de las causas según el profesor David Puyana (2004), (...) es la falta de educación financiera que poseen estas empresas para estructurar sus negocios y adicionalmente establece como causa la falta de confianza que el sistema financiero posee sobre las pymes, debido a que estas no tienen una organización clara de la información propia financiera, es decir, no cuentan con una información estructurada en cuanto a balances, presentación de su operación en palabras técnicas financieras, de forma tal que no poseen una información clara y dicente para que el sistema financiero determine el nivel de riesgo de las empresas.

La falta de sistemas de información es una de las principales causas del bajo otorgamiento de crédito para pequeñas y medianas empresas, ya que los recursos designados a estas van atados al nivel de riesgo que las entidades financieras conceden de acuerdo a la categorización de cliente, dándole así prioridad de crédito a las organizaciones más grandes que obtienen mejor calificación. (p. 14)

Por esta razón, para las pymes la educación financiera toma cada vez mayor relevancia, y se hacen necesarias iniciativas para justamente impulsar la educación financiera entre ellas, con el fin de promover el acceso al uso de líneas de financiamiento. De acuerdo con Asobancaria (2017), cuando las pymes obtienen acceso a educación financiera esta se materializa en el desempeño de los proyectos, así mismo, se han encontrado relaciones positivas y con significancia estadística, entre la educación financiera y la rentabilidad económica, o retorno sobre activos (ROA, por sus siglas en inglés *Return on Assets*)², la rentabilidad financiera, o retorno sobre el capital (ROE, por sus siglas en inglés *Return on Equity*)³ y el crecimiento del volumen de ingresos de la empresa (p. 6).

En un estudio realizado por Mendes (2016), sobre los niveles de educación financiera de propietarios de pequeñas empresas y su correlación con la operación, encontró que a un nivel más bajo de educación financiera las empresas presentan valores negativos en su ROA, dado que de la muestra escogida de esa investigación el 31% tiene ROA negativo en el año 2014, y el 37% de estas estaba experimentando pérdidas históricas de ingresos.

² De acuerdo con Edufinet (s. f.), el ROA expresa la rentabilidad económica de la empresa, independientemente de la forma en que se financie el activo (con recursos propios o recursos ajenos). Se calcula como el cociente entre el beneficio y el activo total.

³ De acuerdo con Edufinet (s. f.), el ROE mide la rentabilidad obtenida por la empresa sobre sus fondos propios. Se calcula como el cociente entre el beneficio neto y el capital.

***Fintech* en Colombia**

Fintech es un término nuevo en Colombia, en comparación con otros países de Latinoamérica, y es por ello que la evolución tecnológica requiere que las empresas prestadoras de servicios financieros adopten nuevos estándares para estar en capacidad de proporcionarle al mercado productos y servicios innovadores. A pesar de dicha situación, esta industria cada vez gana más participación y protagonismo en el mercado; tanto es así que, en diciembre de 2016 se crea la Asociación de Empresas Fintech de Colombia (Colombia Fintech, 2018,a), con el fin de convertirse en el gremio representativo de la tecnología y de la innovación financiera en el país. Colombia Fintech, que a principios de 2019 contaba con 80 empresas asociadas y afiliadas, busca que las empresas de tecnología financiera reconozcan las necesidades del consumidor, para así optimizar el uso de las nuevas tecnologías con el fin de conseguir la inclusión de dichas empresas en los servicios financieros; por ejemplo, los créditos comerciales para pymes, en mecanismos de colocación, y los fondos de inversión colectiva (FIC), llamados anteriormente carteras colectivas, en mecanismos de captación.

En cuanto al marco regulatorio de este tipo de empresas en Colombia, según García (2018), aún estamos cortos y hace falta un marco regulatorio que permita darle solidez a la entrada de este tipo de “jugadores” al mercado, y se plantean varios motivos donde la Superintendencia Financiera ha tomado una posición muy tibia respecto al tema, argumentando que las *fintech* no necesitan un marco regulatorio para moverse, puesto que el existente es flexible, a lo que el representante a la Cámara Mauricio Toro responde diciendo que la Superintendencia Financiera al parecer no quiere tener inconvenientes con el sector financiero y está huyéndole al ingreso de más entidades bajo su vigilancia y control. Adicional a esto, Toro aclara que no es necesaria una regulación profunda en el tema, pues la sobreregulación es dañina, pero sí que exista un campo de juego en el que se puedan mover las fichas dentro de un marco normativo, pues cada vez que la industria intenta innovar con algún tipo de producto, aparecen la Dian, el Banco de la República y el Ministerio de Hacienda a decir que no se puede por el riesgo que eso conlleva.

Edwin Zacipa, director de Colombia Fintech (García, 2018), señala que no hay articulación institucional y que tampoco se ve un frente claro de apoyo sobre la industria. Falta mucho, dice, en capital para las *fintech*, en *criptoactivos*, *insurtech*, *neobancos*, *crowdfunding* y *blockchain*, y menciona que se requieren unos esquemas tributarios que incentiven este tipo de vehículos, y que haya estabilidad jurídica y protección al consumidor y a sus recursos.

Fondos de inversión colectiva (FIC)

Los FIC son un mecanismo de ahorro e inversión donde se invierten recursos de varias personas en un portafolio de activos, de acuerdo con un reglamento establecido para el respectivo fondo. Estos fondos son administrados y gestionados por fiduciarias, comisionistas de bolsa y sociedades administradoras de inversiones (SAI). Los resultados económicos que se obtengan deben ser distribuidos equitativamente y de forma diaria entre todos los inversionistas.

Los fondos de inversión colectiva han crecido en Colombia, al punto en que actualmente 22 fiduciarias hacen parte de la Asociación de Fiduciarias de Colombia (Asofiduciarias, 2018). De acuerdo con el informe de resultados del sector fiduciario y del sistema financiero con corte junio del 2018, mientras que sus utilidades crecieron el 4,2% con corte a julio de 2017, el crecimiento anual fue del 12,7% con corte a julio de 2018. Como se puede observar, se trata de una industria que ha tenido un crecimiento positivo en la época reciente. Adicional a este corte, los rendimientos abonados por los FIC fueron de \$1,42 billones. De las diez empresas que concentran el 78% del total de los activos administrados en FIC, seis son fiduciarias: Fiduciaria Bancolombia, Alianza Fiduciaria, Fiduciaria Bogotá, Fiduciaria Davivienda, BBVA Fiduciaria y Fiduoccidente.

Por otra parte, pese al crecimiento de las fiduciarias, en especial los fondos de inversión colectiva, solo una fiduciaria del mercado ha identificado la necesidad de integrar *fintech* a sus negocios: Fiduciaria Occidente, la cual se convirtió en la

primera fiduciaria del país en afiliarse a la Asociación Colombiana de Empresas de Tecnología e Innovación Financiera (Colombia Fintech (2018b)).

Según plantea Mario Estupiñán, presidente de Fiduoccidente (Colombia Fintech, 2018b):

En la compañía creemos firmemente que las alianzas estratégicas y la innovación abierta es un catalizador para ofrecer productos dinámicos y acordes a las necesidades de nuestros clientes. Por lo tanto, como aliados de Colombia Fintech, vamos a complementar las fortalezas de la fiduciaria con las de la industria, y así responder a las exigencias del mercado de la mejor manera posible.

Es importante reconocer el valor de los FIC en los argumentos planteados en este documento, por cuanto la consecución de recursos que permitan integrar los préstamos a las pymes a través de *fintech* se puede realizar aprovechando las ventajas que nos ofrecen los FIC. Para tal efecto, planteamos la captación de recursos de inversionistas a través de estos vehículos de inversión, dado que podemos generar sinergias operativas en la misma operación de la *fintech*, destinada a la colocación de los recursos para el financiamiento de estas empresas.

Como se mencionó al inicio del trabajo, en el contexto global las pymes presentan difícil acceso a préstamos financieros, razón por la cual es necesario proponer un modelo de estructuración de operaciones de crédito para pymes en Colombia, utilizando *fintech* y fondos de inversión colectiva (FIC). Para lograrlo, es necesario sugerir mecanismos de estructuración de operaciones de crédito para pymes utilizando *robo-advisors*.

Robo-advisor

Los *robo-advisor* son plataformas de asesoramiento digital que funcionan como asesores robóticos automáticos, que proporcionan asesoramiento financiero y de gestión de inversiones mediante algoritmos. Los *robo-advisors* son un tipo de tecnología que permite recopilar información de una empresa, que, a través de un modelo de perfil de riesgo (z-score), le permitiría al inversionista evaluar una pyme

específica y conocer la capacidad de pago que tiene dicha empresa, para poder financiarla.

En Colombia, el banco BBVA (2018) ha implementado BBVA Invest, que define como:






Un novedoso modelo de asesoramiento y contratación de fondos de inversión que está disponible en el móvil, la web y la red de oficinas de la entidad financiera. Este servicio combina las nuevas tecnologías con la acción de un equipo experto que es el encargado de gestionar las inversiones y mantener informados a los clientes. Su objetivo: recomendar a las personas la mejor opción en cada parte del proceso.

En España existen varios ejemplos de *robo-advisors* (Hola Inversión, 2018), tales como Indexa Capital, que es un robot que analiza la mejor opción para invertir en fondos de inversión; Finizens, que ofrece una amplia oferta de productos de inversión, e Inbestme, que es el mejor para invertir en fondos de inversión cotizados (*ETF*, por sus siglas en inglés *exchange traded funds*)⁴. Así como estos, existen varias opciones de *robo-advisors* que, según sus características, permiten adaptarse a la necesidad de la persona o empresa que lo requiera.

A continuación, en la figura 1 se presenta un ejemplo de diferentes *robo-advisors*, tomado de Hola Inversión (2018).

⁴ Según Deceval (s. f.) los ETF son fondos de inversión o carteras colectivas bursátiles que cotizan en bolsa igual que una acción; es decir, que pueden ser comprados y vendidos en cualquier momento durante las jornadas bursátiles.

figura 1. Tabla comparativa de Robo Advisors, según Hola Inversión

					
Producto analizado	Cartera fondos de inversión	Plan de Inversión	inbestMe Basic	Cartera Fondos de inversión	Carteras indexadas
Tipo de contrato	Contrato de gestión	Contrato de gestión	Contrato de gestión	Contrato de gestión	Contrato de gestión
Importe mínimo	1.000 €	10.000 €	5.000 € (3.000 € para inbestMe Go)	3.000 €	1.000 €
Tipo de activo	Fondos de inversión indexados	Fondos de inversión indexados	ETFs	Fondos de inversión indexados y de gestión activa	Fondos de inversión indexados
Número de activos por cartera	De 2 a 9	8	De 8 a 11	De 5 a 6	De 4 a 6
Número de carteras	10	5	11	6	5
Rebalanceo	Variación >2,5%	Variación trimestral >20%	Variación trimestral >2%	Variación anual >5%	-
Comisiones totales*	0,82%	0,82%	0,77%	0,89%	0,73%
Volumen gestionado	> 140 Millones €	-	~ 8 Millones €	~ 10 Millones €	3 - 4 Millones €
Promoción	10.000 € sin comisión de gestión el primer año	12.000 € sin comisión de gestión el primer año	15.000 € sin comisión de gestión el primer año	50€ al empezar a invertir	-
Principales caract.	<ul style="list-style-type: none"> • Robo advisor líder en España • Alta diversificación con costes bajos • Elevado número de carteras 	<ul style="list-style-type: none"> • Máxima diversificación para cualquier cantidad • Amplia gama de productos de inversión • Alta 100% online 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada cobertura del capital • Inversión altamente diversificada • Inversión en bienes reales (inmuebles y oro) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de inversión híbrida: indexada y activa • Carteras hasta 100% Renta Variable • Máxima diversificación para cualquier cantidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Aval de Bankinter • Carteras indexadas gestionadas de forma activa • Comisiones totales muy bajas

Fuente: Hola inversión (2018).

Por otra parte, se plantea el modelo de valoración de riesgos basados en el cálculo del z-score.

Modelo z-score

Z-score es un modelo econométrico creado en 1960 por el profesor Edward Altman (Altman, 2000), que se construye a partir de las razones financieras, las cuales se combinan linealmente con un peso específico, que permite obtener un resultado final denominado calificación, con el cual se determina el riesgo de la empresa.

En 1968, Altman (2000) discute por primera vez la utilidad del análisis discriminante dentro del análisis financiero. El procedimiento consistía en identificar combinaciones lineales de los indicadores o ratios financieros más significativos de las compañías, para clasificarlas según su probabilidad de impago. Para esto, las preguntas se centraban en (1) identificar cuáles *ratios* eran los más importantes para detectar un potencial incumplimiento, (2) qué pesos debía asignársele a los *ratios* seleccionados, y (3) cómo debían establecerse objetivamente estas ponderaciones (pp. 4-5).

Para la selección de las variables independientes del modelo, Altman (2000) recopiló y analizó 22 indicadores financieros tradicionales potencialmente útiles, clasificados dentro de cinco categorías: liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y actividad (p. 8). Estos indicadores se escogieron con base en su popularidad en la literatura técnica y en su relevancia para el estudio, además de algunos pocos nuevos indicadores que se agregaron en el análisis. Con el fin de filtrar este grupo inicial de 22 indicadores y de llegar a un perfil final de variables se aplicaron: (1) pruebas de significancia estadística de varias funciones alternativas, que incluían la determinación de las contribuciones relativas de cada variable independiente, (2) una evaluación de intercorrelaciones entre las variables relevantes, (3) una evaluación de la precisión predictiva de las diferentes combinaciones y (4) una evaluación del análisis (p. 9).

De esta manera, de las 22 variables originales Altman (2000) seleccionó cinco como aquellas que mejor predecían la bancarrota corporativa, de donde obtuvo la siguiente función discriminante (ecuación a):

$$z = v_1x_1 + v_2x_2 + v_3x_3 + v_4x_4 + v_5x_5 \quad (a)$$

donde

X1 = Capital de trabajo / activos totales

X2 = Utilidades retenidas / activos totales

X3 = Utilidades retenidas antes de intereses e impuestos / activos totales

X4 = Valor en libros del patrimonio / Valor pasivos totales

X5 = Ventas / activos totales

Vi = Coeficientes o pesos asignados a cada una de las variables

Z = Índice o puntaje total

(pp. 9-10)

Este arreglo se conoce como el modelo z-score de Altman (2000) adaptado, donde cinco razones financieras son ponderadas objetivamente y son sumadas para llegar a un puntaje total, que se convierte en la base para la clasificación de las compañías en alguno de los grupos definidos *a priori*.

El z-score ha sido utilizado como modelo de riesgo de crédito para diferentes tesis de investigación, tales como el modelo de calificación crediticia z-score, aplicación en la evaluación del riesgo crediticio de HB Fuller Colombia Ltda. (Ortega, Martínez y Valencia 2010). En dicha investigación se utiliza el modelo para evaluar la solvencia financiera de los clientes nacionales de esta empresa y predecir el comportamiento futuro de los nuevos clientes.

Otro ejemplo es el trabajo de investigación de Medina, Vallejo y Jácome (2017) denominado "Predicción de la quiebra de empresas del sector supermercados mediante el modelo de Altman y Cadenas de Markov". En dicha investigación se analiza el riesgo de quiebra empresarial del sector supermercados de Ecuador en el período 2014-2015, a través de la aplicación del modelo Altman Z-Score.

El modelo descrito anteriormente permite plantear un modelo de estructuración de operaciones de crédito para pymes, el cual enlaza varios componentes: la tecnología, seguida por un modelo estadístico de estimación de riesgos y, finalmente, la captación de recursos de los inversionistas a través de un FIC. Vía *fintech* se puede estructurar una plataforma tecnológica donde el *robo-advisor* recopile la información de la empresa, y por medio del cálculo del z-score se pueda definir en primera instancia si la compañía es o no es viable, y si es o no es objeto de financiación. Luego de lo anterior se debe realizar un análisis desde el flujo de caja, y así determinar las demás variables que completan una operación de crédito, como lo son el monto del préstamo, el tiempo o plazo y la tasa de financiación.

Un ejemplo cercano a lo que se está planteando en el presente documento es LendingHome (s. f.), una *fintech* estadounidense presente en 26 Estados, que fue fundada por Matt Humphrey en el 2013 como plataforma tecnológica que permite colocar créditos hipotecarios a través de inversiones respaldadas. Esta plataforma ha logrado financiar más de USD\$3 millones en préstamos financieros y más de USD\$165 millones en fondos de riesgos.

Así mismo, se encuentra Avla (s. f.), de Chile, la cual ofrece servicios financieros para pequeñas, medianas y grandes empresas, entre ellos asesoramientos, *leasing*, *factoring* y demás servicios relacionados.

Si bien estas y muchas otras *fintech* han revolucionado el acceso a servicios financieros de las pymes, algo clave en estas operaciones es la consecución del capital para operar, que se obtenga a través de un fondo de inversión colectiva, en el cual, además de contar con la disponibilidad de recursos para ser colocados en el mercado, también se están generando rendimientos sobre el capital que no se esté utilizando, con el mínimo riesgo posible, dado lo conservadores que pueden llegar a ser estos portafolios de inversión.

A raíz de lo descrito anteriormente, la presente investigación se orienta a un modelo de estructuración de operaciones de crédito para pymes, el cual está basado en el modelo de riesgo z-score.

Para analizar la calidad crediticia de una pyme que busca financiamiento, es necesario que esta entregue información dentro de la *fintech*, de modo que permita que el *robo-advisor* recopile la información y entregue resultados del modelo que, a su vez, le permitan a la pyme conocer en línea si es o no es objeto de financiamiento.

Para llevar a cabo el análisis se construyó el siguiente formato de la información que la pyme deberá entregar, para efectuar un análisis basado en los parámetros del modelo z-score (figura 2).

PRIMERA PARTE: Ingreso de información: la empresa debe ingresar la información cualitativa como:
Nit
Razón social
Sector al que pertenece,
Información socios y/o accionista de la empresa
Tiempo de creación de la empresa.
Destino del crédito
Plazo
Autorización consulta Data Crédito (perfil de riesgo)
Autorización Consulta Centrales de Sarlaft (perfil de riesgo)
SEGUNDA PARTE: Ingreso de información financiera: la empresa debe ingresar información financiera:
Balance General
Estados de Resultados
Flujo de Efectivo
Ventas en los últimos 3 años (esta información puede variar dependiendo del tiempo de funcionamiento que tenga la Pyme)
Proyección de ventas y costos a 5 años

Figura 2. Formato de información

Fuente: elaboración propia.

Con la información entregada a través de la *fintech* se realizará una evaluación financiera que contempla la evaluación a través del z-score, con el fin de definir si es o no es viable financiar la pyme.

Para probar el funcionamiento del modelo z-score descrito anteriormente se realizó la evaluación de 20 pymes, tomadas de la base de datos de la Universidad de San Buenaventura (s. f.) llamada: “Gestor Comercial y de Crédito”, la cual permite

consultar más de 45.000 empresas colombianas con información de balances, P y G e indicadores financieros.

El modelo se construyó a partir de las variables determinadas del z-score:

- X1 Capital de trabajo / activos totales (KT-AT)
- X2 Utilidades Retenidas / activos totales (UT RET-AT)
- X3 Utilidades antes de intereses e impuestos / activos totales (UAI-AT)
- X4 Valor del patrimonio / valor pasivos totales (VPAT-VPAS)
- X5 Ventas / activos totales (VTAS-AT)

Una vez obtenido el listado de las 20 empresas se formaron dos grupos *a priori*: compañías grandes y medianas de acuerdo con el volumen de ventas entregado en la información financiera. Con estos grupos se construyó el primer modelo utilizando el método multivariante del análisis discriminante mediante el *software* Minitab 19.

A partir de este análisis se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Parámetros de evaluación del primer modelo

- Predictors: KT /AT, Uti Ret / AT, Uti antes de int e imp / AT, V Pat / V PT, Ventas / AT
- Grupos: 2

Grupo	Grande	Mediana
Total	6	14

Resumen Calificación:

Put into Group	True Group	
	GRANDE	MEDIANA
GRANDE	4	2
MEDIANA	2	12
Total N	6	14
N correct	4	12
Proportion	0.667	0.857

Fuente: elaboración propia, a partir de cálculos usando el *software* Minitab 19.

Al correr el primer modelo, este se explica con un nivel de confianza del 80%; sin embargo, el modelo sugiere una clasificación diferente de algunas de las empresas, tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Resumen da las observaciones clasificadas incorrectamente

Observation	True Group	Pred Group	Squared		
			Group Distance	Probability	
9**	GRANDE	MEDIANA	GRANDE	3.762	0.400
			MEDIANA	2.947	0.600
14**	MEDIANA	GRANDE	GRANDE	4.024	0.839
			MEDIANA	7.327	0.161
17**	GRANDE	MEDIANA	GRANDE	1.665	0.466
			MEDIANA	1.396	0.534
20**	MEDIANA	GRANDE	GRANDE	0.8729	0.550
			MEDIANA	1.2722	0.450

Fuente: elaboración propia, a partir de cálculos usando el software Minitab 19.

Al realizar los ajustes en la clasificación sugeridos por el modelo 1, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Parámetros de evaluación del segundo modelo

- Predictors: KT /AT, Uti Ret / AT, Uti antes de int e imp / AT, V Pat / V PT, Ventas / AT
- Grupos: 2

Grupo	Grande	Mediana
Total	6	14

Resumen calificación:

Put into Group	True Group	
	GRANDE	MEDIANA
GRANDE	4	0
MEDIANA	2	14
Total N	6	14
N correct	4	14
Proportion	0.667	1.000
Proportion Correct = 0.900		

Fuente: elaboración propia, a partir de cálculos usando el software Minitab 19.

Como puede observarse, se obtuvo una mejora en el modelo al pasar de una explicación del 80% al 90% de este. Adicionalmente se obtuvieron los coeficientes para cada variable que se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Coeficientes y punto de corte “c”

Coeficientes	Valor
KT / AT	6,426
Uti Ret / AT	11,65
Uti antes de int e imp / AT	-6,673
V Pat / V PT	0,346
Ventas / AT	2,497
Punto de Corte Discriminante C=	4,677

Fuente: elaboración propia

Finalmente, del modelo se obtuvo la siguiente ecuación discriminante z-score (ecuación b).

$$z = 6,426x_1 + 11,65x_2 - 6,673x_3 + 0,346x_4 + 2,497x_5 \quad (b)$$

Con el valor del z-score obtenido para cada una de las 20 empresas, y usando el punto de corte que para este caso es de 4,677, se puede determinar la regla de decisión según la cual aquellos que estén por debajo de este valor no son empresas viables; pero si el valor está por encima, la empresa es considerada viable.

En el ejercicio planteado de las 20 empresas analizadas, solo dos de ellas resultaron no viables, por lo cual la capacidad de discriminación del modelo z-score es prueba de un buen pronóstico inicial para determinar la viabilidad de préstamos a una entidad pyme que requiere financiamiento.

3. Conclusión

Las pymes en Colombia son empresas que actualmente tienen debilidades financieras por todos los motivos ya explicados a lo largo de este documento, y por lo tanto se ven limitadas en su crecimiento y sostenibilidad en el mercado. En respuesta a las razones expuestas a lo largo del presente trabajo, se plantean métodos de solución que permitan brindar salidas a estas problemáticas. En un mundo que avanza a pasos agigantados en temas tecnológicos, el estructurar todo un mecanismo de financiación para estas empresas a través de *fintech* es más que solo una salida, y en cambio constituye una necesidad.

Teniendo en cuenta que este tipo de empresas son altamente sensibles a la economía del país, la cual en los últimos cuatro años ha venido en un proceso de desaceleración, donde ha venido disminuyendo su crecimiento, es importante enfocarse en una de sus problemáticas: la baja profundización financiera. Partiendo desde este punto de vista, dicha problemática termina impactando de manera negativa otros aspectos, tales como la innovación y la capacidad para exportar, lo que limita el crecimiento que realmente se espera de las pymes. Estas entidades prefieren no adquirir créditos para desarrollar su actividad económica, aduciendo excesivos costos y trámites al momento de recurrir a este tipo de alternativas, lo que refleja su naturaleza informal y las falencias que tienen en temas de educación financiera.

Las *fintech* son empresas que brindan soluciones a muchos dolores de cabeza de la sociedad en temas financieros, pues combinan los desarrollos tecnológicos con las finanzas y permiten volver eficientes muchos procesos, optimizando tiempos y mejorando la experiencia con los clientes. Vemos que actualmente muchas soluciones *fintech*, enfocándonos principalmente en *robo-advisors*, están orientadas a desarrollos para productos de inversión; pero, en cuanto a los productos de financiación, apenas estamos abriéndoles campo a soluciones de financiación, pues hay un tema de capital y riesgo que lo vuelven un poco más complejo.

Actualmente podemos conseguir inversionistas que estén dispuestos a aportar capital a soluciones *fintech*, y hay productos financieros en el mercado que

aseguran la permanencia del capital que no se utilice, pues sus inversiones son conservadoras. Dichos productos son los FIC, que son un medio para la administración del capital, y que complementan la idea principal del presente artículo. Por otro lado, está el riesgo de estas empresas, tema para el cual se planteó un modelo estadístico que permite realizar una evaluación preliminar de la situación de dichas empresas, tomando como bases indicadores financieros. Basados en esos indicadores financieros, el modelo z-score nos brinda un primer acercamiento a estas entidades, dado que perfila aquellas que en primera instancia son objeto de financiación. Lo anterior combinado con *fintech* volvería eficiente y atractivo para las pymes financiarse a costos más bajos que los que hoy en día ofrece el sector financiero.

Por último, por medio de este trabajo se quiere ratificar algo que es de conocimiento general, y que de la misma manera ha sido objeto de estudio de muchas investigaciones. Se trata de los bajos niveles de educación financiera en Colombia, lo cual hace que ese desconocimiento de alternativas que ofrece el mercado se vuelva inexistentes ante los ojos de las pymes. Por este motivo, dentro del modelo que se está planteando desarrollar se incluye transmitir a través de *fintech* un conocimiento básico financiero, que permita mejorar la inclusión financiera del país para este tipo de compañías, impulsando así su crecimiento, sostenibilidad y desarrollo.

4. Referencias bibliográficas

Altman, E. (2000). Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-score and Zeta® models. *Journal of Finance*. Universidad de Nueva York, Nueva York. Disponible en <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>

Asobancaria (2017). La educación financiera como motor de las Mipymes en Colombia. *Semana Económica 2017*, 1094. Disponible en <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2018/02/1094.pdf>

Asociación de Fiduciarias de Colombia – Asofiduciarias (s. f.). Fondos de Inversión Colectiva. *Educación Financiera*. Obtenido de <https://www.asofiduciarias.org.co/educacion-financiera/fondos-de-inversion-colectiva/>

Asociación de Fiduciarias de Colombia – Asofiduciarias (junio, 2018). *Informe de resultados del sector fiduciario y del sistema financiero*. Recuperado de <https://www.asofiduciarias.org.co/wp-content/uploads/2018/08/Resultados-Sector-Fiduciario-corte-Junio-2018.pdf>

Avla (s. f.). *Misión*. Disponible en <https://www.avla.com/cl/nosotros/#mision>

BBVA (19 de junio, 2018). *'Robo-advisors': qué son y por qué hay que tenerlos en cuenta a la hora de invertir*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/robo-advisors-tenerlos-cuenta-hora-invertir/>

BBVA (2017). *Empresas tecnológicas en el sector financiero. Cómo se adaptan los bancos a esta nueva realidad*. Disponible en <https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2017/10/cibbva-ebook-empresas-tecnologias-financieras.pdf>

Colombia Fintech (17 de mayo, 2018a). *Fiduoccidente: La primera sociedad fiduciaria aliada de Colombia Fintech*. Obtenido de <https://www.colombiafintech.co/novedades/fiduoccidente-la-primera-sociedad-fiduciaria-aliada-de-colombia-fintech>

Colombia Fintech (17 de mayo, 2018b). *Superfinanciera pide integrar Fintech en el negocio fiduciario*. Obtenido de <https://www.colombiafintech.co/novedades/superfinanciera-pide-integrar-fintech-en-el-negocio-fiduciario>

Congreso de Colombia (2 de agosto, 2000a). *Ley 905: Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones*. Disponible en <https://www.enlace->

apb.com:8143/interssiStatic/static/resources/Normatividad/leyes/LEY905_AGOSTO_2_DE_2004.pdf

Congreso de Colombia (10 de julio, 2000b). *Ley 590: Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.* Disponible en https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Leyes/L0590_00.pdf

Deceval (s. f.). *ETF's.* Recuperado de <https://www.deceval.com.co/portal/page/portal/Home/Servicios/ETF-S>

Diario del Huila (2018). *El 52% de las mipymes no cuenta con acceso a préstamos financieros: ACOPI.* Obtenido de <https://www.diariodelhuila.com/el-62-de-las-mipymes-no-cuenta-con-acceso-a-prestamos-financieros-acopi>

Edufinet (s. f.). *Indicadores financieros.* Obtenido de <https://www.edufinet.com/inicio/indicadores/financieros/>

El Espectador (16 de marzo, 2018). *El 62% de las pymes colombianas no tiene acceso a financiamiento.* Obtenido de <https://www.elespectador.com/economia/el-62-de-las-pymes-colombianas-no-tiene-acceso-financiamiento-articulo-744870>

Gallo, D. (2018). *Factores que han permitido el desarrollo de las Fintech* [tesis de Maestría]. Universidad Eafit, Medellín. Disponible en https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12735/Daniel_GalloEcheverri_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y

García, C. (10 de septiembre, 2018). Fuerte polémica por regulación para firmas de tecnología financiera. *El Tiempo.* Disponible en <https://www.eltiempo.com/economia/sector-financiero/cual-es-la-regulacion-fintech-en-colombia-266774>

Hola Inversión (2018). *Robo advisors: Comparativa para elegir el mejor en España.* Obtenido de <https://holainversion.com/comparativa-roboadvisors-espana>

LendingHome (s. f.). *Generate Wealth Through Real Estate*. Obtenido de <https://www.lendinghome.com/how-it-works/undefined>

Medina, N., Vallejo, H., y Jácome, E. (2017). *Predicción de la quiebra de empresas del sector supermercados mediante el modelo de Altman y Cadenas de Markov* [tesis de grado]. Universidad Central del Ecuador, Quito. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13989>

Medina, S. (2015). *Educación financiera, apoyo a pymes para el financiamiento de sus negocios*. Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA, Bogotá. Obtenido de <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/843/TMF378.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Mendes, T. (2016). *Financial Literacy Levels of Small Businesses Owners and it Correlation with Firms' Operating Performance* [tesis de Maestría]. U. Porto, Oporto. Disponible en <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/81668/2/37453.pdf>

Mipymes (mayo, 2012). *Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande*. Disponible en http://www.mipymes.gov.co/publicaciones/2761/definicion_tamano_empresarial_micro_pequena_mediana_o_grande

Ortega, J., Martínez, J., y Valencia, J. (2010). El modelo de calificación crediticia Z-score: aplicación en la evaluación del riesgo crediticio de HB Fuller Colombia LTDA. *Revista MBA Eafit*, 1, 102-111. Disponible en <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/Paginas/ediciones-antteriores.aspx#.XJFApKBKiUI>

Puyana, D. (2004). *Las Pymes en Colombia*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.

Universidad de San Buenaventura (s. f.). *Gestor Comercial y de Crédito*. Obtenido de <http://recursosdigitales.usb.edu.co:2089/universidades/CredPrincipal.aspx>