

### Recuadro 3

## F-SCORE PARA COLOMBIA Y SU RELACIÓN CON EL RIESGO DE CRÉDITO DEL SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO

Juan Sebastián Lemus Esquivel\*

La salud financiera de una empresa del sector real se entiende como la situación en la que la firma cuenta con los recursos suficientes para ejecutar sus proyectos de inversión y cumplir con sus obligaciones (financieras y con proveedores), garantizando así un crecimiento continuo del activo total y, por consiguiente, de sus ventas. Es la suma de un conjunto de atributos financieros que deben analizarse de manera integral, toda vez que un solo atributo o característica no es en sí misma condición necesaria y suficiente para evaluar la situación financiera de una compañía. Por tanto, un indicador agregado debería poder diagnosticar de manera más precisa la situación financiera frente a un análisis de variables individuales, escogidas *ad hoc*, que podrían estar altamente correlacionados o no. Un primer intento para el caso colombiano fue el artículo de Lemus *et al.* (2015), en el cual se calculó un índice agregado de salud financiera para 2014, pero dada la estructura del panel de la información contable del sector corporativo privado colombiano, y otras restricciones, no se pudo estimar de forma dinámica.

A continuación se presenta una primera aproximación para medir de forma dinámica la salud financiera del sector corporativo privado colombiano entre 2007 y 2016. Se aplica el *F-Score* de Piotroski (2000), que luego se usa para evaluar si el nivel de la salud financiera tiene relación con los niveles presentes y futuros del grado de materialización de riesgo de crédito de sus acreedores, teniendo en cuenta que el sector corporativo privado es el principal deudor del sistema financiero local. Los resultados muestran un panorama estable de la salud financiera del sector corporativo privado entre 2007 y 2016, aunque se observa un deterioro importante en 2016. Por otro lado, se encuentra que el *F-Score* tiende a ser volátil de un año a otro, lo que demuestra que la salud financiera no es una característica que persista en el tiempo.

\* El autor es profesional experto del Departamento de Operaciones y Desarrollo de Mercados del Banco de la República. Se agradece la oportuna y valiosa colaboración en el procesamiento de la información del formato 341 de la Superintendencia Financiera de Colombia para la modalidad de crédito comercial a Miguel Cantor (estudiante en práctica del DEFI) y a Carlos David Ardila (profesional del Departamento Técnico y de Información Económica, sección de Cuentas Financieras) por el suministro de rubros de los estados financieros de la muestra de empresas que reportaron sus estados financieros a la Superintendencia de Sociedades en 2016. Adicionalmente, se ofrece un agradecimiento especial a Adriana Corredor, Alejandro Rojas, Diego Martínez, Daniel Osorio, Juan C. Mendoza y Pamela Cardozo por su retroalimentación en versiones preliminares de este documento.

En términos de riesgo de crédito, es común que las firmas frágiles tengan los mayores niveles de riesgo de crédito, mediante el indicador de calidad de cartera por mora (ICM). Asimismo, de forma prospectiva se observa en general que los incrementos más altos de este indicador (o una mayor materialización del riesgo de crédito) un año después de haber medido la salud financiera, se asocia con firmas que fueron clasificadas como las más frágiles.

### 1. *F-Score*: medida compuesta para medir la salud financiera

El *F-Score* agrega nueve señales contables (binarias) que cubren diferentes atributos financieros (rentabilidad, endeudamiento, liquidez, fondeo vía capital y eficiencia operacional) para medir la salud financiera de una empresa del sector real. Dependiendo de la variable (o componente del *F-Score*) que se analice, cada una toma el valor de 1 si el atributo financiero que mide mejora entre dos períodos consecutivos o si en el lapso que se evalúa fue bueno. Una situación financiera máxima es cuando el indicador se ubica en 9; en caso contrario su valor es nulo<sup>1</sup>. Su formulación es:

$$F\text{-Score} = F_{ROA} + F_{CFO} + F_{\Delta ROA} + F_{ACCRUAL} + F_{\Delta LEVE} + F_{\Delta LIQUID} + EQ - OFFERING + F_{\Delta MARGIN} + F_{\Delta TURN}$$

Donde la definición de las señales contables, es decir, las variables binarias en el lado derecho de la ecuación, se presentan en el Cuadro R3.1.

### 2. *F-Score* para Colombia: resultados entre 2007 y 2016

El sector corporativo privado se define como la muestra de firmas no financieras para las cuales se tiene acceso a sus estados financieros (balance general, estado de resultados y flujo de efectivo). La fuente de información para el cálculo del *F-Score* es la Superintendencia de Sociedades. A medida que se presentan los resultados del indicador, se caracterizará la muestra en materia de sector, tamaño y otras consideraciones pertinentes.

1 Piotroski (2000) no define umbrales para caracterizar la salud financiera. Argumenta que las empresas con fundamentales contables fuertes serán aquellas puntuadas con 8 o 9, y aquellas con los más débiles tienen puntuación de 0 o 1. Dada que la mediana o el percentil 50 entre 0 y 9 es 4,5, un supuesto razonable para los análisis de este recuadro es que una situación financiera media es aquella correspondiente a un nivel del *F-Score* entre 4 y 5.

Cuadro R3.1

Descripción de los componentes del F-Score: condiciones para que sean iguales a 1 e intuición de las señales contables

Atributo financiero	Nombre	Señal contable	Toma el valor de 1 si:	Explicación
Rentabilidad	Rentabilidad del activo en el período	$F_{ROA}$	$ROA_t = \frac{(Utilidad\ neta)_t}{(Activo\ total)_{t-1}} > 0$	La rentabilidad y la habilidad de generar flujo de caja miden la capacidad de la firma para generar fondos internamente, en especial mediante la operación. Por otro lado, una tendencia positiva en la rentabilidad sugiere la habilidad de la firma para generar en el futuro flujos de caja positivos.
	Flujo neto de efectivo derivado de las actividades de operación (CFO) <sup>a/</sup>	$F_{CFO}$	$\frac{(CFO)_t}{(Activo\ total)_{t-1}} > 0$	
	Cambio anual en la rentabilidad del activo	$F_{\Delta ROA}$	$ROA_t > ROA_{t-1}$	
	Comparación entre ganancias y flujo de caja	$F_{ACCRUAL}$	$\frac{(CFO)_t}{(Activo\ total)_{t-1}} > ROA_t$	
Apalancamiento, liquidez y fuente de los fondos	Cambio anual en el endeudamiento de largo plazo	$F_{\Delta LEVER}$	$\frac{(Pasivo\ largo\ plazo)_t}{(Activo\ total)_t} \leq \frac{(Pasivo\ largo\ plazo)_{t-1}}{(Activo\ total)_{t-1}}$	En general, y sobre todo en firmas con altos niveles de apalancamiento, un aumento en el endeudamiento de largo plazo y una disminución en la liquidez evidencian un mayor riesgo financiero y que la firma no pueda cumplir con sus obligaciones oportunamente.
	Cambio anual en la liquidez	$F_{\Delta LIQUID}$	$\frac{(Activo\ corriente)_t}{(Pasivo\ corriente)_t} > \frac{(Activo\ corriente)_{t-1}}{(Pasivo\ corriente)_{t-1}}$	La señal penaliza que una empresa incremente su fondeo con acciones o capital propio. En general, una firma puede fondearse mediante tres tipos de acreedores: bancos, proveedores y accionistas o socios. El costo de fondearse con bancos genera conflictos de agencia con los accionistas y aumenta la probabilidad de que la firma entre en insolvencia por la carga financiera asociada a la deuda bancaria. Por su parte, una dependencia alta con proveedores compromete que la firma pueda convertir rápidamente materias primas en ingresos operacionales, afectando así el ciclo de efectivo. De esta forma, bajo la lógica del F-Score, un mayor incremento en el fondeo vía patrimonio, dejando todo lo demás constante, muestra que la empresa no cuenta con la capacidad suficiente de generar recursos propios para aumentar su flujo de caja libre y así ejecutar sus proyectos de inversión y cumplir sus obligaciones con acreedores. En sí, similar al endeudamiento de largo plazo, el indicador penaliza que la firma aumente su fondeo con accionistas y socios ya existentes o nuevos.
	Cambio anual en el fondeo	$EQ-OFFERING$	$(capital\ social)_t \leq (capital\ social)_{t-1}$ <sup>b/</sup>	

Cuadro R3.1 (continuación)

Descripción de los componentes del *F-Score*: condiciones para que sean iguales a 1 e intuición de las señales contables

Atributo financiero	Nombre	Señal contable	Toma el valor de 1 si:	Explicación
Eficiencia operacional	Cambio en el margen bruto	$F_{AMARGIN}$	$\frac{(Utilidad\ bruta)_t}{(Ingresos\ operacionales)_t} > \frac{(Utilidad\ bruta)_{t-1}}{(Ingresos\ operacionales)_{t-1}}$	Una mejora intertemporal en el margen bruto denota una mejora en la estructura de costos de producción de la firma (para un agente manufacturero), en la de los inventarios (para una firma de servicios) o un incremento en el nivel de precios de venta.
	Cambio anual en la rotación de activos	$F_{ATURN}$	$\frac{(Ingresos\ operacionales)_t}{(Activo\ total)_{t-1}} > \frac{(Ingresos\ operacionales)_{t-1}}{(Activo\ total)_{t-2}}$	Una mejora en la eficiencia de la firma es ideal desde un punto de vista productivo, en el sentido de que se requieren menos activos para generar un mayor nivel de ventas.

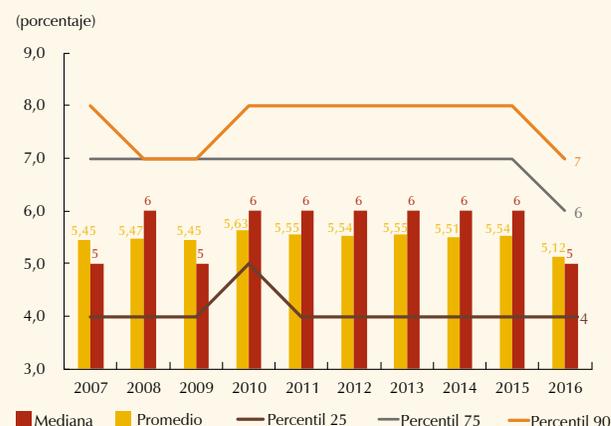
a/ Por su sigla en inglés.

b/ El capital social se define como: "el valor total de los aportes iniciales y los posteriores aumentos o disminuciones que los socios, accionistas, compañías o aportantes ponen a disposición del ente económico mediante cuotas, acciones, monto asignado o valor aportado, respectivamente, de acuerdo con escrituras públicas de constitución o reformas, suscripción de acciones según el tipo de sociedad, asociación o negocio, con el lleno de los requisitos legales". Para más información, véase: <https://puc.com.co/31>  
Fuentes: Piotroski (2000), Berck y DeMarzo (2014), Superintendencia de Sociedades y el autor; diseño del autor.

Entre 2007 y 2016 el *F-Score* promedio del sector corporativo privado colombiano se ubicó entre 5 y 6 (Gráfico R3.1). En términos de la media, fue máximo en 2010, estable en cerca de 5,5 entre 2011 y 2015, para luego caer alrededor de 5,1 en 2016. En términos de percentiles, el 25 se ubicó en 4 en todos los años, salvo en 2010, cuando fue de 5. Para el 75, estuvo en 7 en todos los años, a excepción de 2016, que resultó en 6. El percentil 90 tuvo un comportamiento más volátil y ha fluctuado alrededor de 7 y 8. En términos de dispersión, esta no fue alta, teniendo en cuenta que el rango intercuartílico (diferencia entre los percentiles 25 y 75) osciló a lo largo del tiempo entre 3 y 4.

Para calcular el *F-Score* se usa la intersección de los estados financieros de tres períodos consecutivos, asegurando que las firmas se hayan observado en cada uno de los años. Excepto para 2007 y 2016, el porcentaje de empresas para las cuales fue posible calcular el indicador fue mayor al 79%<sup>2</sup> (Cuadro R3.2). Por componente del *F-Score*, al mirar la evolución del porcentaje de empresas que mejoraron su salud financiera, se encuentra que, en promedio, más del 80% presentó rentabilidades del activo del período positivas y un desempeño superior en el atributo que mide si aumentaron su fondeo con capital propio o acciones (*EQ – OFFERING*). Sin embargo, esta cifra fue inferior al 50% para

Gráfico R3.1  
*F-Score* para el sector corporativo privado en Colombia entre 2007 y 2016



Fuente: Superintendencia de Sociedades; cálculos del autor.

el cambio anual del ROA. Por otro lado, se evidencia que más del 60% mostró mejorías en términos del endeudamiento del largo plazo, aunque hubo un deterioro importante en 2016 (46%), y también mejorías cuando se evalúa si la razón entre el flujo neto de actividades de operación vigente y el activo total del cierre contable anterior es positiva o no ( $F_{CFO}$ ). No obstante, tan solo cerca del 50% de las firmas mejoró a lo largo del tiempo su situación de liquidez ( $F_{LIQUID}$ ) y esta cifra cae al 40% cuando se estudian las mejoras en rotación del activo ( $F_{ATURN}$ ) y el margen bruto ( $F_{AMARGIN}$ ). Finalmente, en términos de la calidad de las ganancias, el promedio entre 2007 y 2016 del porcentaje de empresas que mejoraron su salud financiera, cuando se compara el flujo neto de actividades de operación y la utilidad neta ( $F_{ACCUAL}$ ), fue del 53%, lo cual muestra que poco menos de la mitad presentó un resultado del ejercicio contable más alto que el flujo de caja operativo.

2 Los bajos porcentajes en 2007 y 2016 pueden deberse, en el primer año, al cambio de las reglas de la Superintendencia de Sociedades sobre el reporte de estados financieros de sus empresas vigiladas, lo cual resultó que entre 2006 y 2007 la muestra aumentara considerablemente. Para el segundo año, si bien el tamaño no aumentó frente a la muestra de 2015, que todas las sociedades estuvieran requeridas para reportar bajo normas internacionales de información financiera (NIIF) y bajo consideraciones de si pertenecen a un grupo empresarial o no, sí cambió la composición de la muestra frente a la observada en el año anterior, entre otras.

### Cuadro R3.2

Por señal contable del *F-Score*, porcentaje del sector corporativo privado con mejoras en salud financiera (porcentaje)

Año	$F_{ROA}$	$F_{\Delta ROA}$	$F_{CFO}$	$F_{ACCRUAL}$	$F_{\Delta MARGIN}$	$F_{\Delta TURN}$	$F_{\Delta LEVER}$	$F_{\Delta LIQUID}$	Fondeo	Tamaño muestra Supersociedades	Calculado
2007	85,20	53,87	64,95	51,30	51,77	41,75	62,88	47,69	86,04	14.618	42,06
2008	83,96	45,54	64,17	51,00	46,63	40,06	75,10	53,17	87,44	17.694	90,39
2009	81,68	41,94	67,41	56,66	44,51	34,30	73,40	55,52	89,38	16.995	90,21
2010	82,96	50,81	68,32	57,06	44,44	47,05	73,44	49,36	89,52	17.654	89,74
2011	84,29	50,10	64,05	50,92	42,88	50,97	71,53	51,35	88,69	20.804	90,06
2012	84,07	45,10	64,70	52,09	45,96	39,19	72,34	62,25	88,40	20.397	90,05
2013	82,64	46,59	66,02	54,49	45,70	47,33	72,10	51,60	89,02	23.372	88,17
2014	82,32	48,78	66,04	51,99	45,48	46,01	71,50	49,45	89,67	21.390	83,75
2015	82,71	48,88	65,49	52,92	44,34	47,89	70,93	51,61	90,32	19.623	79,54
2016	83,46	48,48	62,84	48,50	45,27	39,14	45,53	49,39	89,15	20.808	56,79

Fuente: Superintendencia de Sociedades; cálculos del autor.

Entre 2007 y 2016 el sector corporativo privado colombiano estuvo compuesto principalmente por firmas medianas y pequeñas. A diciembre de 2016 estas representaron el 57,1% y el 21,8% total de empresas de la muestra, respectivamente<sup>3</sup>. Para el primer caso, se mostraron por encima del promedio histórico de 41,8%, mientras que en el segundo por debajo de la media temporal de 38,4%. Al calcular el *F-Score* distinguiendo por tamaño, se encuentra que las empresas pequeñas fueron las de mejor desempeño. En 2009 y desde 2011 las micro (que en promedio han representado el 1,4% del sector corporativo privado) fueron las de salud financiera más frágil (Gráfico R3.2, Panel A).

Por rama de la economía, un poco más de la mitad de las empresas del sector corporativo privado fueron firmas de comercio (mediana temporal: 34,5%) y manufactura (mediana temporal: 21,4%). Les siguen las firmas de actividades inmobiliarias (mediana temporal: 16,8%), construcción (mediana temporal: 9,9%) y agricultura, ganadería y pesca (mediana temporal: 6,8%). Cabe destacar que el grupo de otros sectores pasó de representar en promedio el 2,7% del tamaño de la muestra entre 2007 y 2013 a una cifra media de 11,2%

entre 2014 y 2016<sup>4</sup>. Cuando se computa el *F-Score*, se encuentra que el mejor desempeño en el tiempo, haciendo uso de la mediana, fue el sector de hoteles y restaurantes (5,71), seguido de electricidad, gas y agua (5,57), manufactura (5,55), otros sectores (5,54), construcción (5,49) y comercio (5,49). El de menor desempeño fue el de actividades inmobiliarias (5,38). Gráficamente, las puntuaciones de los sectores tienden a estar juntas; sin embargo, por año las mayores volatilidades de las puntuaciones se observaron en 2015, 2009, 2012, 2014 y 2016<sup>5</sup> (Gráfico R3.2, Panel B).

Las probabilidades de transición<sup>6</sup> calculadas a partir de las puntuaciones del *F-Score*, mediante muestras homogéneas anuales, sugieren que el indicador es volátil, pues la probabilidad de permanecer fue consistentemente inferior a 20%

3 Seguidas de las empresas grandes, con una representatividad de 18,3%, y las micro, con una participación de 1,4%. De acuerdo con la ley 905 del 2 de agosto de 2004, una empresa se clasifica como micro si su activo total es inferior o igual a 500 SMMLV, es pequeña si la suma de sus activos es mayor a 500 SMMLV e inferior o igual a 5.000 SMMLV, y mediana si el total de activos es mayor a 5.000 SMMLV o menor o igual a 30.000 SMMLV. El resto serán denominadas como grandes. Por percentiles de las distribuciones anuales del activo total del sector corporativo privado, entre 2007 y 2016 las firmas grandes se ubicaron, en promedio, en el percentil 91%. Para la empresa mediana, pequeña y micro estas cifras se ubicaron en 62%, 22% y 1,1%, respectivamente.

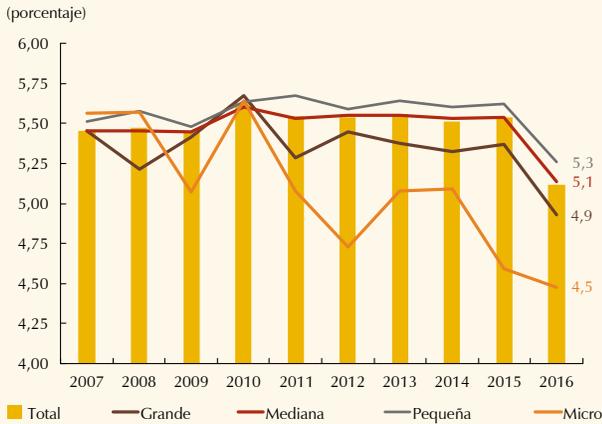
4 Probablemente por el cambio de reporte de rama según la Clasificación Industrial Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), que a partir de 2014 inició bajo la revisión 4 adoptada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística para Colombia.

5 Medida mediante el coeficiente de variación (razón entre la desviación estándar y promedio muestrales).

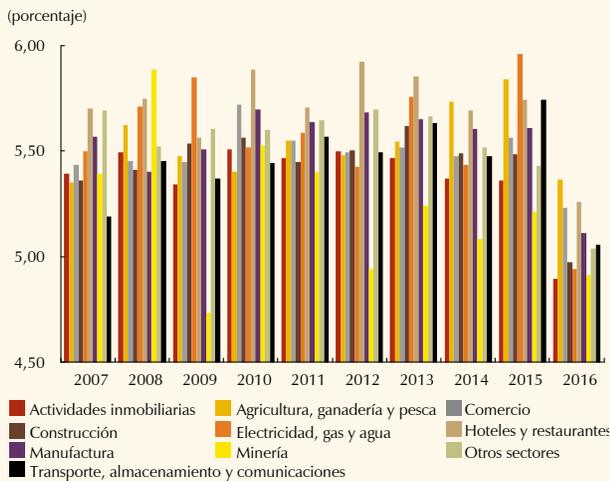
6 Se define la probabilidad marginal de que una firma fue calificada con una puntuación  $F$  en el año  $t = 1$  como  $P(F_{t=1})$ . A su vez, la probabilidad condicional de cambiar a una calificación  $F'$  (donde  $F' \neq F$ ) al período  $t$  como  $P(F'_t | F_{t-1})$ , donde  $F$  y  $F' \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Por tanto, la probabilidad de transición de mejorar de calificación se define como  $\sum_{F'=F+1}^9 \sum_{F=0}^8 P(F'_t | F_{t-1}) P(F_{t-1})$ . Asimismo, la probabilidad total de empeorar en su *F-Score* se define como  $\sum_{F'=0}^{F-1} \sum_{F=1}^9 P(F'_t | F_{t-1}) P(F_{t-1})$ . Finalmente, la probabilidad de permanecer se computa al restarle de 100% las probabilidades totales de mejorar y empeorar.

**Gráfico R3.2**  
**F-Score promedio para el sector corporativo privado entre 2017 y 2016 por tamaño y sector**

**A. Muestra total y por tamaño**



**B. Por rama de la economía**



Fuente: Superintendencia de Sociedades; cálculos del autor.

entre 2008 y 2016 (Cuadro R3.3). Al correlacionar las probabilidades de mejorar y empeorar con el crecimiento real del PIB, no se encuentran relaciones significativas, aunque el incremento de la probabilidad de empeorar en 2016 es consistente con la desaceleración reciente de la economía.

Dada la volatilidad que presentan las empresas en sus puntuaciones del F-Score, se analizan las matrices de probabilidades condicionales de pasar de una calificación a otra en

un año (la primera columna representa la calificación en el año  $t-1$  y la primera fila muestra las puntuaciones en el año  $t$ ), expresadas como mapas de calor o intensidad, y distinguiendo por zona de mejorar, empeorar o permanecer, para encontrar tendencias o patrones de los cambios anuales de las calificaciones del indicador. Como se puede observar en el Gráfico R3.3, es inusual que una firma empeore su puntuación a niveles de 0, 1 o 2. Por otro lado, para aquellas con calificaciones de 0 a 5, en general, si van a mejorar o permanecer en su calificación, la migración al año siguiente tiende a concentrarse de 5 a 6 (esto tiende a ser más marcado si en el período anterior la empresa estaba con una puntuación de 3, 4 o 5). Adicionalmente, para las empresas con puntuaciones altas (i. e.: 7, 8 o 9), las matrices muestran una tendencia a que al año siguiente empeoren su situación financiera y tiendan a caer a 4 o 5. Lo anterior evidencia que, según el F-Score, es difícil que una firma con buena salud financiera persista en este estado en el año siguiente. En términos de las diagonales, es usual permanecer en 4, 5 o 6 (aunque en menor medida para 7) y esporádicamente se ven probabilidades cercanas al 10% en 8 o 9.

**3. Relación entre el F-Score y el riesgo de crédito futuro del sistema financiero**

Como se mencionó, el sector corporativo privado en Colombia es el principal deudor del sistema financiero local. Por tanto, monitorear los riesgos asociados con la exposición crediticia de los establecimientos de crédito a este sector es una tarea crucial para el banco central, pues permite detectar vulnerabilidades, tales como el incumplimiento de las firmas con sus obligaciones, que en caso de materializarse podría poner en riesgo la estabilidad financiera.

El F-Score se puede calcular con periodicidad anual al 31 de diciembre, mientras que la Superintendencia Financiera de Colombia recibe de los establecimientos de crédito las operaciones activas de crédito del sistema financiero con periodicidad trimestral, las cuales son el insumo para calcular los indicadores de riesgo de crédito. De esta forma, como primer ejercicio para determinar la relación entre la salud financiera y el riesgo de crédito del sistema, se calcula el ICM promedio al cierre del cuarto trimestre del año distinguiendo por puntuación y se compara de forma contemporánea con el F-Score. Como se puede observar en el Gráfico R3.4, pa-

**Cuadro R3.3**  
**Probabilidades de transición de puntuaciones del F-Score**

(porcentaje)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mejorar	39,4	40,2	43,7	39,1	40,9	40,9	39,9	41,2	32,8
Empeorar	43,4	42,1	38,5	43,5	41,3	41,9	42,7	40,7	49,8
Permanecer	17,3	17,7	17,8	17,4	17,7	17,2	17,4	18,1	17,4

Fuente: cálculos del autor.

Gráfico R3.3

Probabilidades anuales de transición de puntuaciones del F-Score y mapas de calor derivados de las mismas

A. 2007-2008  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	8	14	19	14	14	19	8	5
2	0	1	4	11	17	20	21	17	4	4
3	1	1	4	9	16	23	20	18	7	1
4	0	1	3	9	18	22	22	18	8	1
5	0	1	4	9	15	24	23	16	7	1
6	0	0	3	10	16	22	22	17	8	1
7	0	1	2	9	17	23	26	15	7	1
8	0	0	2	10	17	22	22	16	8	1
9	0	0	1	9	20	21	18	15	13	3

B. 2008-2009  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	17	17	17	33	17	0	0
1	2	0	6	8	10	24	20	25	4	2
2	0	0	3	11	16	18	22	18	10	2
3	0	0	3	9	16	20	22	20	9	1
4	0	0	2	9	15	22	23	18	8	2
5	0	0	3	8	16	22	24	18	8	1
6	0	0	2	8	17	23	25	16	8	1
7	0	0	2	8	17	25	22	18	7	1
8	0	0	3	8	17	25	23	15	8	2
9	0	0	3	9	14	23	19	21	6	4

C. 2009-2010  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0
1	0	0	9	2	18	22	11	27	9	2
2	0	0	4	9	21	21	18	16	9	2
3	0	1	2	8	15	22	21	20	11	2
4	0	0	3	7	14	20	24	20	10	2
5	0	0	2	7	14	22	23	20	10	2
6	0	0	2	7	14	22	24	20	9	2
7	0	0	2	6	14	23	25	18	9	2
8	0	0	2	8	14	23	24	18	10	2
9	0	0	3	8	14	23	20	17	12	3

D. 2010-2011  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	7	2	4	17	26	11	22	7	4
2	0	1	3	8	16	21	25	17	8	2
3	0	0	4	8	16	22	22	17	9	2
4	0	0	3	8	15	21	23	19	9	2
5	0	0	2	8	16	22	23	18	9	2
6	0	0	3	7	15	22	23	19	9	2
7	0	0	2	7	16	23	24	17	8	2
8	0	0	3	7	16	22	22	18	10	3
9	0	0	1	7	15	22	20	21	10	4

E. 2011-2012  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
1	0	3	3	16	10	24	11	18	13	2
2	0	0	5	11	16	20	18	16	12	2
3	0	0	3	10	16	23	22	15	8	2
4	0	1	2	7	16	24	22	18	9	2
5	0	0	2	8	14	21	25	17	9	2
6	0	0	2	8	15	21	24	18	9	2
7	0	0	2	7	15	23	23	18	8	2
8	0	1	2	7	16	21	25	17	9	2
9	0	1	1	8	17	20	21	16	11	5

F. 2012-2013  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	33	22	44	0	0	0
1	0	2	11	16	10	21	15	15	10	2
2	0	0	6	12	13	22	20	15	11	2
3	0	0	3	8	15	20	20	18	12	2
4	0	0	3	9	16	18	22	17	11	4
5	0	0	3	9	14	22	22	17	10	3
6	0	0	2	8	14	23	22	18	9	3
7	0	0	2	8	15	22	22	17	11	3
8	0	1	3	8	14	22	23	15	11	3
9	0	1	2	8	17	24	20	14	10	4

Gráfico R3.3 (continuación)

Probabilidades anuales de transición de puntuaciones del *F-Score* y mapas de calor derivados de las mismas

G. 2013-2014  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	33	0	33	33	0	0	0
1	0	1	4	13	25	22	12	17	6	0
2	0	1	6	7	16	21	19	19	9	2
3	0	1	3	10	15	22	21	18	8	2
4	0	0	3	9	16	23	21	18	9	1
5	0	0	3	8	16	22	22	19	9	1
6	0	0	2	7	15	22	24	18	9	2
7	0	0	2	7	15	24	24	18	8	2
8	0	0	1	8	16	22	23	18	9	2
9	0	1	1	4	14	27	20	20	10	3

H. 2014-2015  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	75	25	0	0	0
1	0	3	2	11	20	14	17	25	5	3
2	0	1	5	9	17	21	19	17	9	2
3	0	1	4	9	15	22	21	19	8	2
4	0	0	2	8	16	22	23	18	9	2
5	0	0	2	7	14	22	23	20	10	2
6	0	0	2	8	15	22	24	19	9	2
7	0	1	2	7	15	22	24	19	9	2
8	0	0	3	7	16	21	23	18	10	3
9	0	0	1	4	13	20	26	16	15	6

I. 2015-2016  
(porcentaje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
1	0	0	7	14	23	18	19	12	7	0
2	0	1	7	8	19	24	23	15	3	1
3	0	1	5	13	19	22	20	14	5	0
4	0	1	3	11	19	24	21	16	5	1
5	0	1	4	10	19	24	22	15	5	0
6	0	1	4	11	19	24	23	15	4	0
7	0	1	4	11	19	25	23	13	5	1
8	0	0	4	13	19	24	21	12	6	1
9	0	2	2	12	18	23	23	13	7	2

Fuente: cálculos del autor.

nel A, el ICM tiende a caer a medida que el *F-Score* aumenta, es decir, firmas con salud financiera frágil presentan un mayor riesgo que aquellas con una salud robusta. No obstante, se resalta que, salvo 2008 y 2010, las firmas con puntuación 1 en el *F-Score* presentan ICM promedios por debajo de los observados en grupos con puntuaciones más altas. Por ejemplo, en 2013 mostraron el indicador más bajo.

Por otro lado, un ejercicio más interesante es analizar si la puntuación contemporánea en el *F-Score* incide en el ICM futuro. Para tal fin, se contrasta la salud financiera presente con la variación un año adelante del ICM. Con excepción de 2007 y, en menor medida, 2012, aquellas empresas con los niveles más bajos de salud financiera (un *F-Score* de 0, 1 o 2) tienden a presentar los mayores incrementos en el ICM frente a aquellas con mejores resultados en el *F-Score*. Cabe destacar el incremento en la variación anual del ICM de las empresas con un indicador de 9 (mejor salud financiera) en 2013, 2015 y 2016 (Gráfico R3.4, panel B).

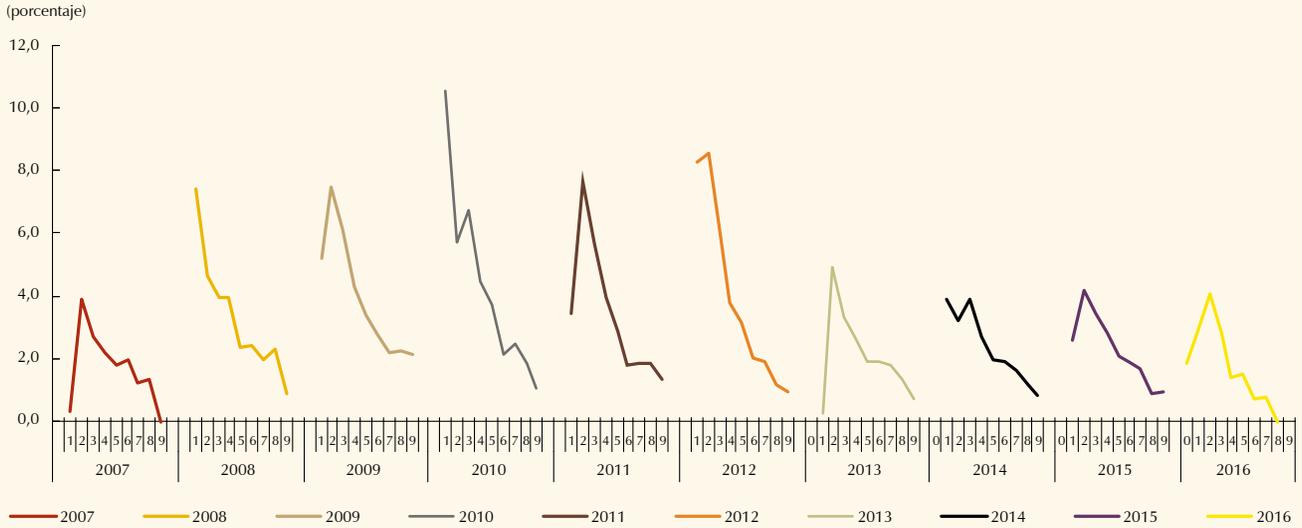
#### 4. Conclusiones

Además de las conclusiones enunciadas en cada una de las secciones anteriores, el *F-Score* es un indicador valioso, toda vez que su interpretación no es compleja, su cálculo no es difícil y para el caso colombiano no implica la pérdida considerable de observaciones a lo largo del tiempo. En cuanto a la selección de variables, se utilizan las sugeridas por Joseph Piotroski (2000), luego de un análisis exhaustivo que el autor realizó para el caso estadounidense de los determinantes de quiebra en las firmas del sector real. Un paso a seguir, a partir de este trabajo, es refinar las variables que propone Piotroski para el caso colombiano —por ejemplo, utilizar el flujo de caja libre, que por excelencia es el *proxy* de liquidez en la literatura de finanzas corporativas, en lugar del derivado por actividades de operación o de endeudamiento total, en vez de solo largo plazo— o hacerlo más acorde con la realidad de fondeo (excluir o sustituirla por el cambio en el fondeo con proveedores).

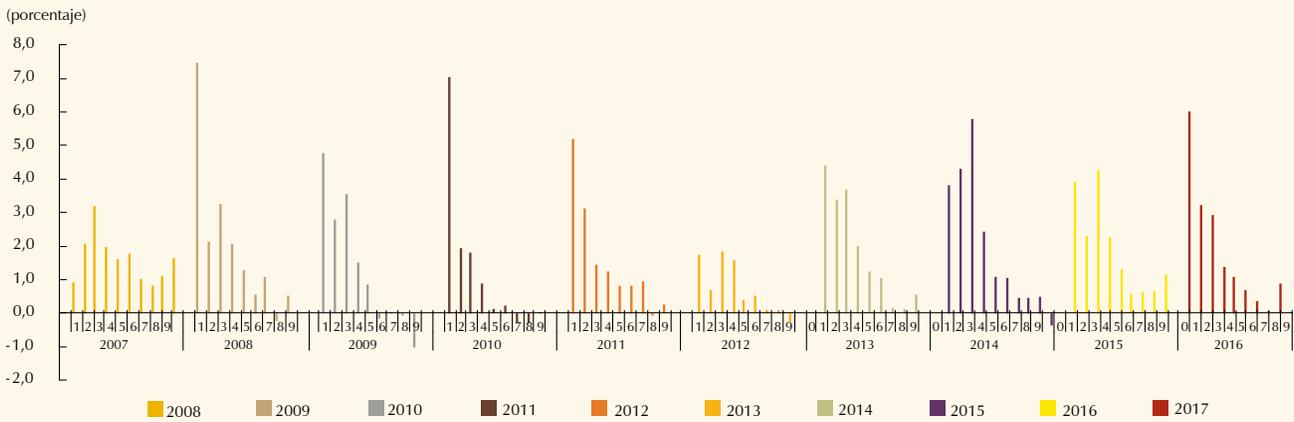
Por otra parte, en materia de riesgo de crédito, se encontró que las empresas frágiles en su salud financiera tienden a presentar el desempeño más bajo. Además, los resultados de la sección anterior confirman que una mayor debilidad en los estados financieros aumenta la probabilidad de incumplir con las obligaciones financieras un año después de la medición de la salud financiera. Esto motiva a realizar un trabajo futuro donde se utilice el *F-Score* en un modelo de regresión como variable predictiva de la materialización del riesgo de crédito.

Gráfico R3.4  
F-Score vs. ICM contemporáneo y su variación un año adelante

A. F-score frente a ICM contemporáneo



B. F-score frente a variación un año adelante de ICM



Referencias

Lemus-Esquivel, Quicazán-Moreno, C.A., Hurtado-Guarín, J.L., & Lizarazo-Cuellar, A.M. (2015). "Financial Soundness Index for the Private Corporate Sector in Colombia". *Graduate Institute of International and Development Studies, International Economics Department, Working Paper Series*, número IHEIDWP08-2015.

Piotroski, J.D. (2010). "Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers". *Journal of Accounting Research (Supplement: Studies on Accounting Information and the Economics of the Firm)*, vol. 38, pp. 1-41.