



Universidad de
San Andrés

Escuela de Negocios

Licenciatura en Finanzas

**Bases para una estrategia de inversión *long-short* en función de un modelo
logit predictor de aumentos de dividendos**

Autor

Fausto Francisco Bonarrigo

Legajo 28.016

Mentor

Paula Margaretic

Buenos Aires, julio 2021

Resumen

El presente trabajo deja asentadas las bases para llevar a cabo una estrategia de inversión del estilo *long-short* según un conjunto de acciones norteamericanas que pagaron dividendos durante el período fiscal 2000-2019 (años calendario 2001-2020). La tesis de inversión consiste en posicionarse a favor de las empresas que tengan mayor probabilidad de aumentar los dividendos el año siguiente y vender en corto aquellas empresas que tengan menor probabilidad de hacerlo. Se utiliza un modelo logit para determinar esta probabilidad. El *dividend yield*, las ganancias por acción, el flujo de efectivo operativo por acción y el ratio *price-to-earnings* son las variables explicativas con rezago de un año que se utilizan en el modelo. El *dividend yield* y las ganancias por acción son los factores con mayor poder de predicción y con un efecto opuesto entre ellos. El primero tiene una relación inversa respecto a la probabilidad de que una acción aumente sus dividendos el próximo año; mientras que las ganancias por acción tienen una relación directa. El trabajo de Chemannur, He, Hu y Liu (2010) es una referencia en el tema. En cuanto a la estrategia de inversión, la diferencia del exceso de rendimiento es estadísticamente significativa en favor del grupo con mayor probabilidad de aumentar sus dividendos. A pesar de que esta diferencia es estadísticamente pequeña, notamos que el intervalo de confianza de la media de los excesos de rendimiento de las empresas con menor probabilidad está sesgado hacia valores negativos y es más del triple de amplio que el del grupo con mayor probabilidad de incrementar sus retribuciones a los accionistas.

Índice

Introducción	4
Marco teórico	6
<i>Value stocks</i>	6
El precio de la acción	8
Dividendos	9
Crecimiento	12
Previsibilidad de los dividendos	13
La estrategia y el modelo	15
Presentación de la estrategia	15
El modelo logit	23
Metodología de la estrategia	31
Resultados	36
Conclusiones	38
Referencias	41
Bibliografía complementaria	43



Universidad de
San Andrés

Introducción

Es notable cómo se ha incrementado la distribución de dividendos desde (al menos) el año 2001. No solo que los montos abonados por este concepto muestran una clara tendencia alcista en el período 2001-2020, con una pausa durante 2008-2009 producto de la crisis financiera, sino que también el porcentaje de empresas que los han aumentado es persistentemente alto. En concreto, el promedio de los dividendos por acción creció más del 80% en términos reales y el número de empresas que aumentan año a año la retribución a sus accionistas ascendió considerablemente luego del 2008¹. Por lo tanto, se puede pensar que los dividendos han ganado un papel protagónico como factor explicativo en el retorno total de las acciones en las últimas décadas.

Dicho fenómeno sugiere una hipótesis a la hora de invertir. Si se logra identificar, entre las empresas que pagan dividendos, cuáles son aquellas con mayor probabilidad de aumentarlos el año siguiente y cuáles son las que tienen menor probabilidad de hacerlo, es posible generar un rendimiento positivo en un período de tiempo mayor al año mediante una estrategia *long-short* con una reducida exposición al riesgo de mercado (β).

Por lo tanto, el propósito de este trabajo es desarrollar un modelo predictor de aumentos de dividendos en función de ciertas variables relacionadas con sus fundamentos. El fin es detectar las compañías con mayor probabilidad de incrementar los pagos a los accionistas durante el transcurso del año siguiente. De esta manera, la tesis de inversión consiste en posicionarse a favor de aquellas firmas señaladas por el predictor de dividendos para beneficiarse de un retorno mayor respecto a las empresas que probablemente no aumenten sus retribuciones, las que serán vendidas en corto.

¹ En las [Figura 1](#) y [Figura 2](#) se pueden comprobar estos fenómenos.

Para estimar la probabilidad de que una empresa aumente los dividendos en el transcurso del año siguiente se recurre a un modelo logit, con el *dividend yield*, las ganancias por acción, el flujo de efectivo operativo por acción y el ratio *price-to-earnings* como variables explicativas con rezago de un año. Desarrollar el modelo logit no es el fin último del presente trabajo, sino que es una herramienta que contribuye al objetivo principal: sentar las bases para una estrategia de inversión del estilo *long-short*. El modelo predictivo nos permite anticiparnos a los incrementos de dividendos para, a partir de ahí, delinear la estrategia.

Las 313 empresas que se consideran tanto para la estimación del modelo logit como para la evaluación de la estrategia de inversión son norteamericanas, cotizan en los mercados de Estados Unidos y cumplen con el requisito de pagar dividendos anualmente durante el período 2001-2020. Las acciones son seleccionadas de una lista compuesta por los índices Russell 1000 y S&P 500 al 31 de diciembre del 2020. La muestra para estimar el modelo de regresión (*train set*) corresponde al período fiscal 2001-2015; mientras que el modelo logit y la estrategia de inversión se la evalúa en el período fiscal 2016-2019 (*test set*).

Finalmente, luego del análisis, se concluye que existen evidencias suficientes para asumir que la estrategia *long-short* es estadísticamente significativa en base a la efectiva clasificación del modelo logit. La evidencia indica que la estrategia es rentable a lo largo del tiempo y, si bien puede serlo en un año en particular, es más probable que su éxito se dé en una ventana temporal mayor.

El trabajo comienza con la revisión de la literatura, donde se desarrollan las características de las *value stocks* como distribuidoras de dividendos, y la importancia de ellos en las valuaciones de este tipo de empresas incorporando el factor crecimiento. Luego, se hace referencia al trabajo de Chemannur, He, Hu y Liu (2010) sobre la estimación de los pagos a los accionistas que también se desarrolla en función de un modelo logit, Allí queda reflejada la dificultad de estimar la magnitud de los dividendos futuros debido a la interferencia de la política corporativa, pero, a

su vez, esta garantiza cierta estabilidad en el tiempo, efecto conocido como *smoothing*. Por último, se presenta la estrategia, el modelo logit. la metodología de la estrategia, los resultados y las conclusiones del trabajo.

Marco teórico

Value stocks

Las acciones con las que trabajamos en nuestra estrategia de inversión corresponden a empresas norteamericanas que se caracterizan particularmente por haber distribuido dividendos anualmente en el período 2001-2020, y este es el filtro que utilizamos para seleccionarlas. Por lo tanto, necesitamos conocer los factores relevantes en la determinación de los dividendos y del rendimiento de este tipo de acciones, con el fin de comprender la selección de las variables explicativas del modelo logit que utilizamos para predecir los aumentos de pagos a los accionistas. Como los dividendos son una característica especial de ciertas *value stocks*, creemos conveniente comenzar describiendo este tipo de acciones para introducirnos en el tema.

Según Capaul, Rowley y Sharpe (1993), una clasificación rápida y sencilla, pero académicamente correcta, es la que utiliza el ratio *price-to-book* (PB) para distinguir las *value stocks* de las *growth stocks*. Dado que el precio de una acción refleja el potencial crecimiento que tiene el valor histórico-contable incurrido de establecer la firma, cuanto mayor sea el crecimiento estimado, mayor será el ratio PB, algo característico de las *growth stocks*. En contraposición, las *value stocks* se diferencian por tener un ratio PB menor.

Uno de los aportes más relevantes en la literatura clásica que se ocupa del riesgo idiosincrático para explicar los retornos de las acciones es el *Modelo de Tres Factores* de Fama y French (1993). Su trabajo asegura que los *fundamentals* más significativos que sirven como *proxy* para evaluar el riesgo son el tamaño de la firma (medido por la capitalización bursátil) y el ratio PB. Según los autores, estas dos variables más el β del mercado son muy efectivos para la

estimación de los rendimientos. Sin embargo, lo que nos resulta útil para nuestro trabajo es la clasificación que ellos hacen de las empresas según estas variables.

Fama y French diferencian las empresas en *pequeñas* y *grandes* según su capitalización de mercado, de manera análoga a lo que hacen Capaul, Rowley y Sharpe (1993) entre *value stocks* y *growth stocks* según el PB. La caracterización de las *empresas pequeñas* coincide con las *value stocks* y la de *empresas grandes* con las *growth stocks*. En la [Tabla 1](#), donde se resumen los principales puntos que Fama y French establecen, observamos que las *empresas pequeñas*, además de tener PB bajos como las *value stocks*, tienen ratios *price-to-earnings* (PE) menores respecto a las *empresas grandes* (*growth stocks*). Por otra parte, las *empresas pequeñas*, al igual que las *value stocks*, se destacan por distribuir dividendos, factor no compartido por las *growth stocks*.

Tabla 1

Empresas pequeñas (value stocks) versus empresas grandes (growth stocks)

Métricas	Empresas pequeñas (<i>value stocks</i>)	Empresas grandes (<i>growth stocks</i>)
Price-to-book	Bajo	Alto
Price-to-earnings	Bajo	Alto
Ganancias	Menores	Persistentemente mayores
Dividendos	Poco predecibles	Suelen no pagar

Fuente: elaboración propia en base a Fama y French (1993).

Fama y French sostienen que las *empresas grandes* suelen invertir agresivamente y ser más rentables en el tiempo; por el contrario, las *empresas pequeñas* son menos rentables y más conservadoras al momento de llevar adelante nuevos proyectos. Aquí hay otro punto de coincidencia, ya que como afirma Miller y Modigliani (1961), las *growth stocks* se destacan por embarcarse en planes que generan un rendimiento superior al normal del mercado, hecho que les permite su expansión y que justifica los ratios elevados.

A pesar de la mejor rentabilidad de las *empresas grandes*, Fama y French concluyen que las acciones de *empresas pequeñas* con ratios menores, es decir, las *value stocks*, muestran mejor performance que el promedio del mercado a lo largo del tiempo. Además, observaron que tanto aquellas firmas con beneficios negativos como con ganancias muy superiores rinden por encima de las que tienen utilidades cercanas a cero.

Todo lo mencionado hasta ahora nos sugiere que el nivel de inversión y la rentabilidad de las empresas son variables que podrían explicar los dividendos y retornos de las acciones.

El precio de la acción

Años más tarde, Fama y French (2014) agregaron dos nuevas variables a su análisis, pasando del *Modelo de Tres Factores* descrito con anterioridad al *Modelo de Cinco Factores*. En esta nueva versión, incluyen la rentabilidad (*ganancias*) y la *reversión* de las empresas (ganancias no distribuidas), que son, justamente, las variables explicativas a las que acudimos en el modelo logit para predecir el aumento de los dividendos. La incorporación de estos factores en su nueva versión del Modelo proviene de la reformulación que los autores hacen de la ecuación planteada por Miller y Modigliani (1961), que establece que el valor de una firma y, por lo tanto, el precio de su acción, es la suma del valor presente de todos los dividendos esperados como se plantea en la ecuación (1). En este enfoque, el dividendo es entendido como la diferencia entre las *ganancias* y *lo reinvertido* por la empresa (que es lo no distribuido a los accionistas).

De la ecuación (1) se desprende que el precio P_t y, por lo tanto, el rendimiento esperado de una acción, depende inversamente de la tasa de interés r , de cualquier *spread* con el que cargue esta tasa de descuento (como primas por riesgo crediticio) y de la *reversión* dB . Por el contrario, tiene una relación positiva con las *ganancias* Y de la firma. **Por ende, cuanto mayor sean los dividendos, el rendimiento de la acción debería mostrar mejor *performance ceteris***

paribus. Cabe destacar que este enfoque es útil para analizar compañías que distribuyen dividendos regularmente (propio de algunas *value stocks*) y son aquellas firmas en las que nos concentraremos con la estrategia de inversión.

$$P_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau})}{(1+r)^\tau} \quad (1)$$

Fama y French concluyen que cuanto más rentable sea una empresa, mayor retorno presenta la acción, pero el grado de reinversión tiene un papel ambiguo. Las *value stocks* que más invierten tienen relación negativa con los rendimientos de las acciones; en cambio, cuando se trata de *growth stocks*, el efecto sobre el retorno de la acción es positivo. **Por lo tanto, las ganancias y la inversión son consideradas como posibles variables explicativas en el modelo predictor de aumentos de dividendos de nuestro trabajo.**

Dividendos

Lo anterior nos puede hacer pensar erróneamente que, si una empresa *solo* cambia su política de distribución de dividendos para modificarlos, puede influir en el rendimiento de sus accionistas. Sin embargo, la política de dividendos por sí sola no influye en el valor de la firma ni en el rendimiento total de la acción *dada la política de inversión y de endeudamiento*. Puede impactar en el precio de la acción y en los dividendos por acción, pero no en el valor total de la empresa (Miller y Modigliani, 1961).

Los dividendos suelen mantenerse estables en el tiempo y su aumento es un indicio de buena calidad financiera de sus ganancias, que, por lo general, implica mayores utilidades sostenidas en los próximos años (Brealey, Myers y Allen, 2010). Pero no es lo mismo que el crecimiento de los dividendos sea genuino, es decir, que su origen sea la actividad de la empresa, a que provenga de una fuente de financiación externa como es la emisión de nuevas acciones o de deuda.

Cuando el aumento de dividendos proviene de la emisión de nuevas acciones, el valor de la empresa no cambia *si se mantiene la política de inversión y de financiamiento*. Lo que se está haciendo de fondo es licuar la proporción de los accionistas viejos, a quienes se les entrega el dinero recibido de los nuevos participantes. Prácticamente, este pasamanos de dinero es una operación contable, donde los inversionistas existentes venden una porción de su participación a cambio de dividendos.

Por el contrario, una reducción de los dividendos, *manteniendo inalteradas las políticas de inversión y de financiamiento*, eventualmente implica una recompra de acciones en circulación. Aquellos inversores que no se desprenden de sus acciones recapitalizan las ganancias y terminan con un porcentaje mayor de la empresa, que no ve alterado su valor, a costa de quienes venden sus participaciones.

Lo que sucede con el precio de la acción en cada caso puede ser un motivo que genere confusión sobre la dirección correcta del valor de la firma, por eso, en la [Tabla 2](#) se resumen ambos fenómenos. Como ya sabemos, un simple cambio en la política de dividendos no modifica lo que vale una empresa; en cambio, la cantidad de acciones en circulación, su precio y el porcentaje que representan en el total de la compañía se ven alterados. En el caso del aumento de dividendos financiado por una emisión de nuevas acciones, el precio cae luego del pago a los accionistas, y es el mismo precio al que se emiten las nuevas acciones. Por lo tanto, el porcentaje de participación de los accionistas viejos resulta inferior. Por su parte, con una reducción de los dividendos y su consecuente recompra de acciones a un valor justo, el precio se mantiene inalterado, pero es mayor al que hubiera resultado si se hubiesen distribuido los dividendos en lugar de haber llevado a cabo la recompra. Como resultado, los inversionistas que no venden sus acciones tienen un porcentaje mayor de la empresa, esto significa que recapitalizaron los dividendos no distribuidos.

Tabla 2

Síntesis de un cambio en la política de distribución de dividendos

	Aumento de dividendos y emisión de nuevas acciones	Recompra de acciones en lugar de distribución de dividendos
Precio final de la acción	Cae	No varía el precio*
Precio de emisión	Igual al precio post dividendo	-
Precio de recompra	-	Igual al precio inicial y final
Participación de los accionistas viejos	Disminuye	Aumenta
Cantidad de acciones en circulación	Aumenta	Disminuye

*El precio final es mayor al precio que hubiera resultado si el dinero destinado a la recompra se hubiera utilizado para pagar dividendos. Fuente: elaboración propia en base a Brealey, Myers y Allen (2010).

En conclusión, *el precio sigue reflejando el valor inicial de la empresa ante cambios en la política de distribución de dividendos si se mantienen inalteradas las políticas de inversión y de financiamiento*. El precio de la acción absorbe tanto el aumento de dividendos financiado con la emisión de nuevas acciones como la reducción de ellos con su consecuente recompra de acciones en circulación. De esta manera, la riqueza de la empresa y de los inversores no se ve alterada por una simple modificación en la política de dividendos.

Según un estudio de Brav, Graham, Harvey y Michaely (2005), los ejecutivos de las firmas prefieren no mostrar variaciones significativas en los pagos de dividendos, por lo que intentan mantener un flujo uniforme a lo largo de los años. De esta manera, **las retribuciones a los accionistas suelen responder más a las utilidades de largo plazo que a la performance de ganancias transitorias de las empresas**. En cuanto a las recompras de acciones, es más probable que las firmas las lleven a cabo una vez que hayan acumulado cierta cantidad de dinero o en períodos de expansión económica, de ahí el carácter *extraordinario* de este fenómeno.

Por lo tanto, debido a la estrategia corporativa, creemos que es más práctico estimar la probabilidad de aumentos de dividendos ante que el crecimiento de las ganancias para diseñar una estrategia de inversión. Por un lado, la estabilidad que nos brinda es un elemento a favor ya que reduce la volatilidad; pero, por otro lado, la arbitrariedad de las empresas nos juega en contra si se desea estimar la magnitud del crecimiento de los dividendos. Por ello, nos limitaremos a inferir la probabilidad de que los dividendos aumenten dado que las empresas tienden a no disminuirlos para evitar dar malas señales al mercado.

Black y Scholes (1974) llegan a la misma conclusión que Miller y Modigliani. No lograron determinar que las diferencias en los *dividend yield* (DY) impliquen diferencias en el retorno total de las acciones. Por lo tanto, no pueden demostrar que las políticas de dividendos afecten a los rendimientos.

Crecimiento

Si una empresa no distribuye dividendos regularmente, la ecuación (1) no es útil para estimar el valor de la compañía y, por ende, tampoco el retorno esperado de los accionistas. Por lo tanto, es necesario reconocer que el rendimiento del inversor no solo va a estar compuesto por los dividendos, sino que, también, por la variación del precio de la acción. En últimas instancias, el valor de mercado representa el valor de la firma en un momento dado y su crecimiento esperado, lo que incluye tanto las ganancias no repartidas como la evolución estimada de las futuras. Es decir que, como muestra la ecuación (2), el precio de la acción al inicio del período t (P_t) incluye todos los flujos futuros (dividendos recibidos durante $t - D_t$ - y su precio futuro - P_{t+1}).

$$P_t = D_t + P_{t+1} \quad (2)$$

Como el valor de la empresa hoy refleja su potencial crecimiento, cuando la valuamos con un enfoque alternativo al de los dividendos, nos interesa conocer este factor para estimar su valor presente. En este sentido, la ecuación (3) cumple con dicho objetivo (Miller y Modigliani, 1961).

Siendo r la tasa de rendimiento normal del mercado, el valor de la firma V_t depende de las inversiones $(1 - k)$ que haga como porcentaje de las ganancias obtenidas Y_t , de la tasa r^* que obtenga con esos proyectos y bajo el supuesto de perpetuidad a un crecimiento constante kr^* .

$$V_t = \frac{Y_t}{r} \left[1 + \frac{k(r^* - r)}{r - kr^*} \right] = \frac{Y_t(1-k)}{r - kr^*} \quad (3)$$

En términos generales, una firma valdrá más cuanto mayor sean sus utilidades a lo largo de la vida de la empresa, variables que se relacionan en la ecuación (4). Al accionista no solo le interesa si la empresa distribuye las ganancias en forma de dividendos, sino que también, cómo reinvierte esas utilidades con el fin de conocer cuánto serán los futuros beneficios, el crecimiento del valor de la empresa y, en fin, el de su inversión. Por lo tanto, como queda definido en la ecuación (4), **el cash flow del inversor está compuesto tanto por los dividendos D_t como por la eventual revalorización del equity G_t , que dependerán del crecimiento de los beneficios y, en consecuencia, de la evolución del capital de la empresa, como resultado de las inversiones que haga.** Aquí se observa la importancia de las *ganancias* y la *reversión* de ellas como variables explicativas en el modelo de probabilidad de aumentos de dividendos.

$$D_t + G_t = Y_t \left[\frac{r(1-k)}{r - kr^*} \right] \quad (4)$$

De esta manera, reunimos la mayoría de las variables explicativas que nos interesan para desarrollar el modelo predictor de aumentos de dividendos. A partir de él, podemos diseñar nuestra estrategia de inversión que detallamos más adelante. Por lo pronto, solo nos concentramos en las variables explicativas de los dividendos y los rendimientos de las acciones.

Previsibilidad de los dividendos

Aunque el DY se utiliza para estimar los retornos de las acciones, una tesis aceptada a nivel general en finanzas es que la magnitud del crecimiento de los dividendos (DG) es imprevisible (Cochrane, 1992). Chen (2009) demostró que esta afirmación es válida a partir de la Segunda

Guerra Mundial, debido a que la DG era predecible previo a ella. Este cambio se dio a pesar del significativo descenso de su volatilidad en el período postguerra y se debió a una alteración en la política de las firmas respecto a sus dividendos. A este fenómeno se lo conoce como *suavización (smoothing)* e implica cierta manipulación en las retribuciones a los accionistas para que mantengan una relativa estabilidad en el tiempo y que no reflejen la volatilidad de las ganancias.

No obstante, la política de dividendos cambió de tal manera que su propio rezago de un período se convirtió en el mejor predictor. Por lo que, si bien resultaría engorroso estimar su crecimiento futuro dada la injerencia de las decisiones corporativas, se simplificó la identificación de los factores explicativos que pueden indicar la probabilidad de un aumento de dividendos un período después. La investigación de Chemannur, He, Hu y Liu (2010) es una referencia en el tema.

Los autores recurren a una regresión logit para estudiar los factores que conducen a un cambio en los dividendos de las firmas que cotizan en Estados Unidos y en Hong Kong durante el período 1984-2002. Ellos hallan que el DY con rezago de un año es el determinante más significativo entre las distintas variables analizadas (diversos *fundamentals* y retornos de las acciones) y concluyen que es más probable que recorten (aumenten) los dividendos el año siguiente aquellas empresas con DY alto (bajo) que una empresa con un DY bajo (alto). Otro punto interesante que arroja la investigación es que es probable que un recorte de dividendos corresponda a acciones que tuvieron un *performance* inferior al resto en los últimos tres años; mientras que un incremento de ellos pertenezca a aquellas acciones que mostraron un rendimiento superior. Por último, distinguen un aspecto relevante acerca de la *suavización de los dividendos*, ella es más potente en las empresas estadounidenses que en las de Hong Kong.

La estrategia y el modelo

Presentación de la estrategia

En línea con la revisión de la literatura, si deseamos obtener un rendimiento superior dentro del universo de acciones que distribuyen dividendos, una posible estrategia es identificar aquellas empresas con mayor probabilidad de aumentar sus pagos a los accionistas en el próximo año fiscal; ya que esto indicaría una señal tanto de alta calidad financiera en sus resultados como de una sólida rentabilidad. Centrarse en el crecimiento de los dividendos, en lugar de hacerlo en el de las ganancias, responde a su mayor previsibilidad y estabilidad, características a las que hacemos referencia en las páginas previas. Esto no quiere decir que el pago a los accionistas sea un fenómeno determinista, sigue siendo estocástico, pero el nivel de confianza al predecir suele ser mayor por la suavización relativa en el transcurso del tiempo respecto a las ganancias. Por estos motivos, y de acuerdo con las características de algunas *value stocks*, las acciones con las que elegimos trabajar tienen la particularidad de distribuir dividendos anualmente en el período 2001-2020.

Para seleccionar nuestra muestra, de una *lista inicial* de 991 compañías norteamericanas, que nace de agrupar los índices Russell 1000 y S&P 500 al 31 de diciembre del 2020, se filtraron aquellas que pagaron dividendos todos los años en el transcurso del período 2001 al 2020 (año fiscal 2000-año fiscal 2019) independientemente de si pertenecían o no a los índices durante los años considerados. De esta manera, la *lista inicial* se redujo a 342 firmas, el 34,51% de las 991; pero, finalmente, *nuestra selección (la muestra)* se limitó a 313 acciones debido a la falta de datos de 29 empresas que quedaron excluidas (el 8,47% de las 342). Por lo que el conjunto de las 313 empresas estadounidenses con el que trabajamos representa el 91,52% de las 342 que cumplen con nuestro criterio respecto al pago de dividendos, y es el 31,58% de la *lista inicial* de 991 acciones.

Según el *fact sheet* de los índices, el Russell 1000 está compuesto por las acciones norteamericanas más grandes según su capitalización y abarca aproximadamente el 92% del mercado estadounidense. Bajo el mismo criterio, el S&P 500 cubre aproximadamente el 80%. Por lo que *la muestra* de 313 empresas representa cerca del 27% de las firmas estadounidenses que cotizan en las distintas bolsas de Estados Unidos, totalizando un valor de mercado de \$13,3 billones y promediando \$42.597 millones por empresa al 31 de diciembre del 2020.

En cuanto a la cantidad de acciones según el sector económico al que pertenecen, se observa una gran presencia del sector financiero, industrial y *real estate*. Entre los tres agrupan el 50,48% de *nuestra selección* como lo muestra la [Tabla 3](#). Mientras que los sectores menos representados están liderados por servicios educativos, tecnología y energía con un total de 8,95%. Los once sectores promedian un *beta* de 1,16 y tienen un *beta* ponderado por valor de mercado de 1,09.

Tabla 3

Sectores económicos de nuestra selección ordenados por cantidad de empresas

Sector económico	% cantidad	% capitalización	Beta promedio
Financiero	20,45%	15,03%	1,27
Industrial	18,85%	15,04%	1,24
Real Estate	11,18%	3,88%	1,26
Consumo no cíclico	10,22%	17,52%	1,08
Utilities	9,27%	5,67%	1,19
Consumo cíclico	7,99%	10,54%	1,29
Materiales	7,35%	4,91%	1,10
Salud	5,75%	16,94%	0,86
Energía	5,75%	4,42%	1,09
Tecnología	2,88%	6,03%	1,04
Academia & Servicios educativos	0,32%	0,02%	1,82

Al observar la [Tabla 4](#) podemos apreciar los ratios que diferencian las *value stocks* de las *growth stocks*. Son los ratios a los que se hizo referencia cuando citamos tanto a Fama y French (1993) como a Capaul, Rowley y Sharpe (1993) con el fin de caracterizar el tipo de empresa con el que

estamos trabajando. Es destacable que el *price-to-book* (PB) promedio de las 313 acciones de *la muestra*, que pagan dividendos, es el 40,90% del PB promedio de las 649 (991 – 342) que fueron excluidas por no distribuir ganancias. En concreto, el PB promedio de *nuestra selección* es 29,09 frente al 71,13 del resto, siendo este último 2,45x más grande. Por lo tanto, como era de esperar, podemos afirmar que, bajo la clasificación de Capaul, Rowley y Sharpe, las acciones de *nuestra muestra* son *value stocks* y presentan características de las *empresas pequeñas* de Fama y French. Esto también lo indica el ratio *price-to-earnings* (PE). Las firmas con características de *empresas grandes* que fueron excluidas, es decir, que en promedio tienden a ser *growth stocks*, tienen un PE igual a 1,27x superior al de *la muestra*: 8,81 versus 6,93.

Tabla 4

Promedio de los ratios financieros de las acciones consideradas

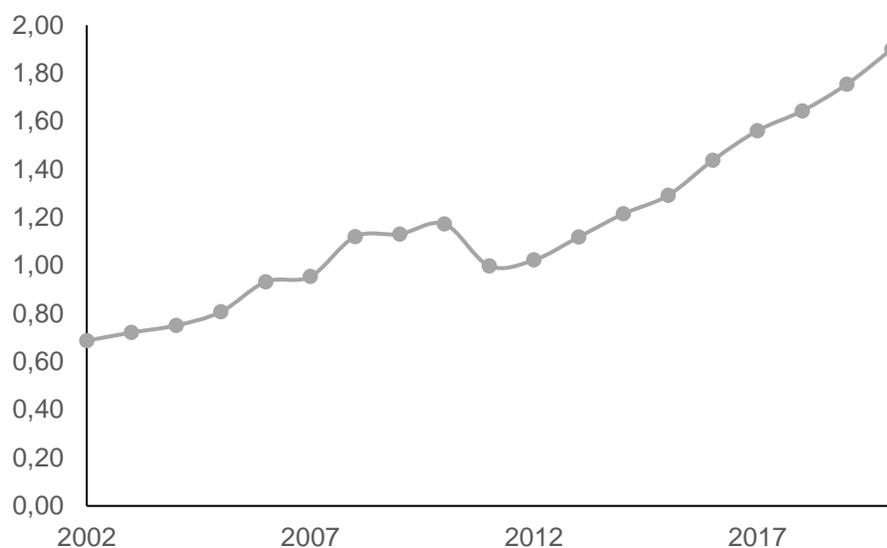
Ratio financiero	Empresas seleccionadas que pagan dividendos (<i>la muestra</i>)	Empresas excluidas que no pagan dividendos	Lista inicial*
<i>Price-to-book</i>	29,09	71,13	57,45
<i>Price-to-earnings</i>	6,93	8,81	8,20

*Excluye las 29 acciones con falta de datos

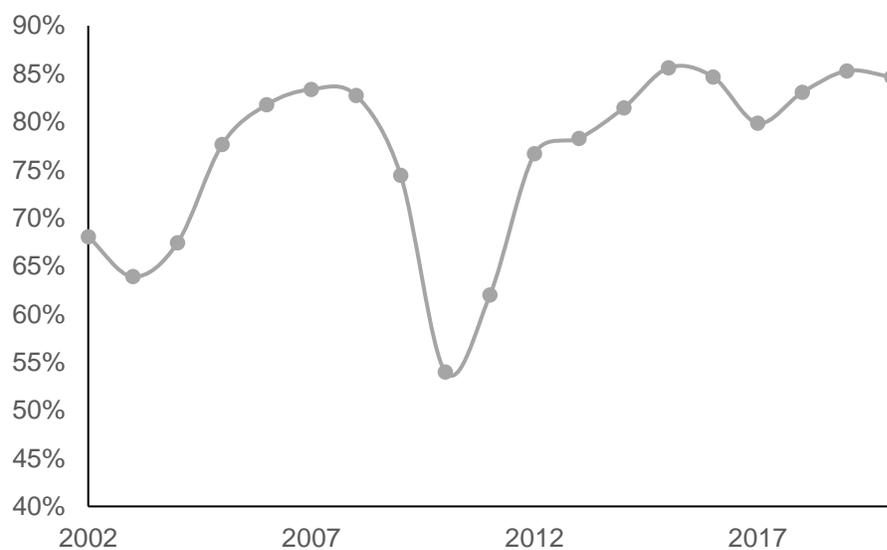
Durante los últimos 20 años (al menos), no solo los dividendos por acción de las 313 empresas aumentaron como se corrobora en la [Figura 1](#), sino que también lo hicieron la cantidad de compañías que incrementaron estos pagos año tras año ([Figura 2](#)). Sin embargo, en la [Figura 2](#) se observa una característica clave. El porcentaje de empresas que aumentan los dividendos anualmente se mantiene relativamente alto en períodos de estabilidad económica. Mientras que, en períodos de crisis, como en el 2008, este porcentaje cae. Un punto interesante es que la crisis del 2001, que golpeó al sector tecnológico principalmente, sector característico de las *growth stocks*, no tuvo el mismo impacto en *nuestra selección* como lo tuvo la crisis *subprime*, ya que las empresas tecnológicas representan menos del 3,00% de *nuestra selección*.

Figura 1

Promedio de los dividendos por acción en el período 2002-2020

**Figura 2**

Porcentaje de empresas que aumentaron sus dividendos en el período 2002-2020



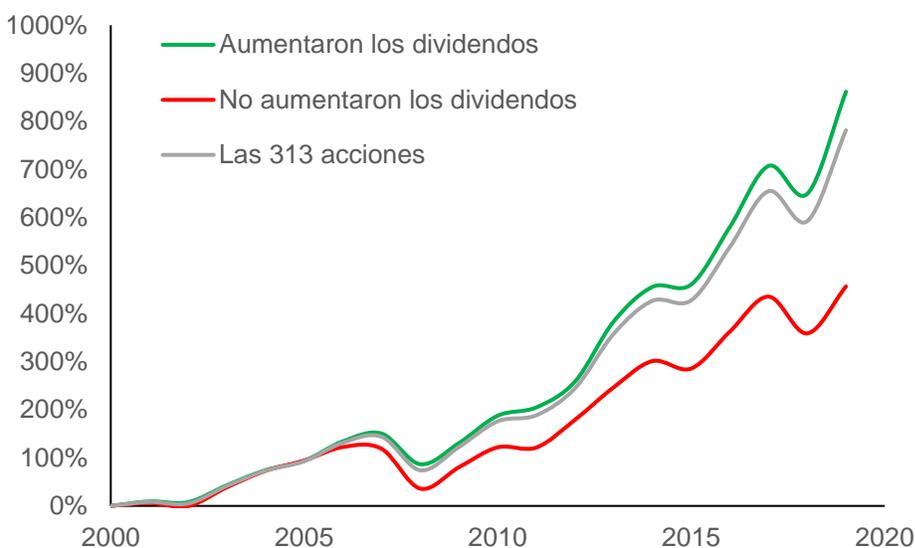
De la [Figura 1](#) y [Figura 2](#) se desprende la idea que, para obtener un retorno significativamente superior al promedio de las 313 empresas, difícilmente se logre invirtiendo en favor de aquellas que aumenten sus dividendos en el próximo año, ya que, como marcamos, la mayoría lo hace.

Por ello, es de esperar que una estrategia del estilo *long-short* sea rentable, con la que se obtenga un rendimiento positivo vendiendo en corto las empresas que no aumenten el pago a sus accionistas e invirtiendo ese dinero (en la misma proporción) a favor de las empresas que sí lo hacen. De esta manera, estaríamos reduciendo la exposición total al riesgo de mercado de la cartera por tomar posiciones *long* y *short* en la misma magnitud sobre *securities* que pertenecen al mismo *asset class*, por lo que su correlación suele ser muy alta.

En la [Figura 3](#) podemos verificar lo dicho en el párrafo anterior. La línea verde representa el retorno total compuesto año a año de un índice rebalanceado anualmente y conformado por las empresas (de *la muestra* de 313 acciones) que aumentaron sus dividendos en el período 2002–2020 (año fiscal 2001 – año fiscal 2019). En contraste, la línea roja muestra el índice de quienes no los aumentaron, es decir, aquellas empresas que los mantuvieron o recortaron. Por ejemplo, si una empresa aumentó sus dividendos en el año fiscal 2004, su rendimiento total va a formar parte del índice de la línea verde en aquel año; pero si en el 2005 no lo hizo, formará parte del índice de la línea roja en el 2005. De esta manera, comprobamos que, durante los años 2002–2020, si bien el retorno de ambos índices se mueve en la misma dirección por su alto grado de correlación positiva (coeficiente de correlación igual a 0,95), el retorno total de las acciones que aumentaron sus dividendos (861,65%) se distinguen levemente del promedio de *la muestra* de las 313 acciones (781,39%). Sin embargo, el retorno total del índice de quienes recortaron o mantuvieron el nivel de sus dividendos por acción presenta un rezago importante en el mismo período (456,48%).

Figura 3

Retorno total compuesto de la muestra y los índices construidos en el período 2002-2020



En la [Tabla 5](#) se resumen las principales características estadísticas de cada índice. El promedio geométrico del retorno total del índice de acciones que aumentaron sus dividendos en el período 2002-2020 (línea verde de la [Figura 3](#)) es 12,65% frente al 9,45% del índice que no aumentó sus retribuciones a los accionistas en el mismo período (línea roja de la [Figura 3](#)). Esta diferencia se achica levemente cuando nos referimos al promedio simple del retorno total anual de cada índice: 13,67% versus 11,13%.

Tabla 5

Descripción estadística de los retornos anuales de los índices de la [Figura 3](#) (en %)

Índice	Promedio geométrico	Promedio simple	Mín.	Máx.	Desvío estándar
Acciones que aumentaron sus dividendos (línea verde)	12,65	13,67	-25,44	34,85	14,82
Acciones que no aumentaron sus dividendos (línea roja)	9,45	11,13	-37,88	39,15	18,39

Sin embargo, si consideramos los datos antes de formar parte de los índices y los dividimos en dos grupos: quienes aumentaron y quienes no aumentaron los dividendos por acción a lo largo

de los 19 años; tenemos que, de los 5.947 retornos totales anuales (313 retornos por 19 años), el 76,58% (4.554) corresponde a acciones que incrementaron sus dividendos y el 23,42% (1.393) a acciones que no lo hicieron (Tabla 6). De esta manera, la brecha entre el promedio simple del retorno total anual de ambos grupos se achica aún más: 13,51% (acciones que aumentaron sus dividendos) contra 12,62% (acciones que no aumentaron sus dividendos).

Tabla 6

Descripción estadística de los retornos anuales de la muestra y sus grupos (en %)

Grupo	% del total	Promedio	Mediana	Mín.	Máx.	Desvío estándar
Muestra (313 acciones)	100,00	13,30	13,16	-89,01	283,85	27,39
Acciones que aumentaron sus dividendos	76,58	13,51	13,37	-79,96	227,50	25,18
Acciones que no aumentaron sus dividendos	23,42	12,62	12,05	-89,01	283,85	33,62

Por lo tanto, esto reafirma nuestra hipótesis inicial que una estrategia del estilo *long-short* (invirtiendo en aquellas empresas que incrementen sus retribuciones a los accionistas y vendiendo en corto las que no lo hacen) es rentable. Sin embargo, es posible que este tipo de estrategias tengan un bajo impacto cuando el horizonte de inversión es acotado, incluso podrían acarrear pérdidas en el plazo de un año, por lo que el éxito se centra en períodos superiores. En otras palabras, **la diferencia del promedio del retorno total anual, si bien parece ser positiva a favor de quienes incrementan sus dividendos, no parece ser lo suficientemente grande² en términos anuales.** Por lo tanto, creemos que para obtener un exceso de retorno considerable es necesario mantener la estrategia durante un período de tiempo mayor al año.

El éxito en términos de rentabilidad de una estrategia *long-short* radica en que los rendimientos de los activos presenten o (i) una correlación negativa o (ii) un comportamiento con magnitudes

² Por *suficientemente grande* se entiende que el exceso del retorno total de las empresas que aumentan sus dividendos respecto al promedio de la muestra no es tan grande (en términos absolutos) como el exceso de retorno (negativo) de las empresas que no aumentaron sus dividendos respecto al promedio de la muestra.

diferentes. De esta manera, en la [Tabla 7](#) se resumen los posibles resultados que podrían darse. **Para que la estrategia sea rentable, la condición suficiente es que los rendimientos de las posiciones *long* deben ser superiores a los rendimientos de las posiciones *short*** independientemente de si son ambos positivos, negativos o están alternados; dado que ambas posiciones son equivalentes proporcionalmente (50-50).

Tabla 7

Posibles resultados de una estrategia long-short con posiciones equivalentes

		Posiciones <i>long</i> (PL)		
		Rendimiento	Negativo	Nulo
Posiciones <i>short</i> (PS)	Negativo	Ganancia si rendimiento PL > rendimiento PS	Ganancia	Ganancia
	Nulo	Pérdida	Indistinto	Ganancia
	Positivo	Pérdida	Pérdida	Ganancia si rendimiento PL > rendimiento PS

Técnicamente, vamos a comprobar si la diferencia entre las medias del retorno total anual de las acciones que aumentan sus dividendos respecto a las que no lo hacen es estadísticamente significativa. O sea que vamos a evaluar si existen evidencias suficientes para asumir que la media poblacional de las empresas que aumentan sus dividendos es mayor a la de las empresas que no lo hacen. Y, además, definiremos el tamaño de este efecto en caso de que realmente exista.

En pocas palabras, *queremos sentar las bases* para una estrategia tal que, por un lado, venda en corto las empresas identificadas con una probabilidad menor de aumentar sus dividendos en el próximo año y, por otro lado, invertir a favor de las empresas que tengan

mayor probabilidad de hacerlo. Para tal fin, desarrollamos un modelo predictivo de aumentos de dividendos.

El modelo logit

Con el fin de detectar cuáles son las empresas con mayor probabilidad de aumentar los dividendos por acción (DPS) se podría recurrir al modelo lineal de probabilidad (MLP) y así clasificarlas según el evento binario relacionado con sus DPS en dos grupos: *Acciones que aumentarán sus DPS el próximo año* y en *Acciones que no aumentarán sus DPS el próximo año*. Sin embargo, el MLP presenta una serie de inconvenientes que no lo hacen ser el preferido. A saber:

- El *output* no se encuentra entre 0 y 1, incluso puede tomar valores negativos, por lo que su interpretación no es directa como el de una probabilidad.
- El error estocástico puede ser heterocedástico violando el supuesto clásico de Gauss Markov, lo que genera que el estimador de mínimos cuadrados ordinarios del MLP sea ineficiente (no sea el de varianza mínima); aunque esto se podría solucionar.
- Los coeficientes β implican derivadas parciales *constantes* y, conceptualmente, no es correcto. Por ejemplo, si se quiere medir el efecto de un subsidio económico para incentivar que los hijos de las familias asistan al colegio, es muy probable que no exista en los extremos (clases alta y baja), pero sí en la clase media.

Por estos motivos, recurrimos a un modelo de elección binaria, ya que son los utilizados para conocer la probabilidad de respuesta de una variable dependiente y (aumento de dividendos) en función de otras variables explicativas x . Específicamente, utilizaremos el modelo logit de la ecuación [\(5\)](#).

$$P(y = 1 | \mathbf{x}) = (Py = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \quad (5)$$

En nuestro modelo logit, se utilizan las variables con rezago de un año, es decir que las variables explicativas del año $t-1$ son útiles para determinar la probabilidad de que la empresa aumente los dividendos en el año t . Los datos pertenecientes a las 313 acciones de la muestra fueron extraídos de *Refinitiv Eikon* y sus principales características estadísticas se resumen en la [Tabla 8](#). A continuación, pasaremos a definir estas posibles variables explicativas que consideramos inicialmente para especificar el modelo logit:

- Dividendos por acción (DPS): son los dividendos brutos por acción distribuidos entre los accionistas ordinarios correspondientes a un año fiscal. El número total de acciones es un promedio ponderado de las acciones en circulación a lo largo del año. No es un variable explicativa, pero es la variable en estudio.
- *Dividend yield* (DY): es el porcentaje del precio de la acción que se distribuyó en dividendos. Se consideran solo las acciones ordinarias y el precio que se utiliza es el precio de cierre del último día del año fiscal.
- *Price-to-earnings* diluido (PE): es el ratio cuyo numerador es el precio de cierre del último día del año fiscal y el denominador son las ganancias diluidas por acción que excluyen ítems extraordinarios.
- Ganancias diluidas por acción (EPS): son las ganancias diluidas netas de una empresa representadas por cada acción ordinaria en circulación, y se excluyen los resultados extraordinarios.
- Flujo de efectivo operativo por acción (CFO): es el ratio entre la generación de dinero por las actividades principales de la empresa y el promedio de acciones ordinarias en circulación a lo largo del año.
- Inversión (Inv): es el ratio entre el gasto en capital y el EBITDA (beneficios antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones).

Tabla 8

Descripción estadística de las posibles variables explicativas del modelo logit

Variable	Min	1er cuartil	Mediana	Promedio	3er cuartil	Max	Desvío estándar
DY	0,02%	1,28%	2,23%	2,99%	3,49%	625,00%	9,07%
PE	0,00	12,84	17,71	23,70	24,04	2.292,59	50,98
EPS	-959,42	1,02	1,97	2,43	3,43	116,65	13,16
CFO	-186,27	2,20	3,85	6,25	6,63	3.793,58	49,92
Inv	-67,88	0,03	0,10	50,00	0,27	294.411,00	3.817,75

Volviendo a la especificación del modelo, la función logística G de la ecuación (5) y (6) tiene la característica de ser creciente y solo toma valores entre 0 y 1 para todos los números reales z . Cuanto más se aproxime a 0 y a 1, más rápido crece la función y esto sucede cuando z tiende a $-\infty$ y $+\infty$ respectivamente. A su vez, G es la función de distribución acumulada de la variable aleatoria logística estandarizada z .

$$G(z) = \frac{\exp(z)}{1+\exp(z)} \quad (6)$$

Según Wooldrige (2003), el modelo logit puede derivarse de un modelo subyacente de variable latente (variable no observable pero que puede ser inferida de manera indirecta por otras) como lo plantea la ecuación (7).

$$z = \beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + e; \quad y = I[z > 0] \quad (7)$$

Se supone al error e independiente de \mathbf{x} y que sigue una distribución logística estandarizada.

Además, se distribuye simétricamente con centro en cero. Entonces, de lo dicho anteriormente para estimar la probabilidad de y se deduce la ecuación (8).

$$P(y = 1 | \mathbf{x}) = P(z > 0 | \mathbf{x}) = P(e > -(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) | \mathbf{x}) = 1 - G[-(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta})] = G(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \quad (8)$$

A diferencia del MLP, en el modelo logit, los valores de los coeficientes β no interesan para medir la magnitud de su efecto sobre y (y no son constantes), pero sí nos podemos fijar en su dirección:

afecta o positiva o negativamente a la probabilidad de ocurrencia y esto es invariable. Para cuantificar el impacto de las variables, se utilizan los efectos marginales promedios, que es la media de las derivadas parciales respecto de cada variable en cada observación.

Por otra parte, al trabajar con datos de panel debemos tratar el problema de heterogeneidad entre los datos. Una posibilidad es que existan efectos fijos, que son los ruidos constantes y no observables pertenecientes a las empresas y/o al paso del tiempo y que se encuentran en el término de error e . Por lo tanto, existe un problema de endogeneidad (correlación entre las variables explicativas y el término de error) que debe corregirse. Otra posibilidad es que existan efectos aleatorios, los que suponen que no hay un problema de endogeneidad, pero sí existe autocorrelación entre los errores. Para eliminar estos defectos, se recurre a los estimadores de mínimos cuadrados generalizados. En nuestro modelo decidimos trabajar la regresión logit con estimadores de efectos fijos por medio de la inclusión de variables binarias para cada firma, ya que consideramos que la parte del error correspondiente a las empresas son parámetros a estimar y no se trata del resultado de una variable aleatoria. Esto último tiene más sentido debido a que las empresas son una selección no aleatoria.

Luego de correr una serie de regresiones contra los datos de las 313 acciones durante el período 2002-2015 (*train set*), nuestro modelo logit queda finalmente especificado como se lo plantea en la ecuación (9), que es el resultado de la regresión de la [Tabla 9](#).

$$\hat{z}_i = -292,10 \times DY - 1,95 \times PE + 46,73 \times CFO + 192,00 \times EPS + Firm_i \quad (9)$$

Tabla 9

Modelo logit

```
Call:
glm(formula = Aumentó ~ DY + PE + CFO + EPS + factor(Ticker) -
     1, family = "binomial", data = T1)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.2819	-0.0001	0.2350	0.6595	7.5167

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
DY	-2.921e-01	2.996e-02	-9.748	< 2e-16	***
PE	-1.949e-03	1.033e-03	-1.886	0.059229	.
CFO	4.673e-02	4.940e-03	9.460	< 2e-16	***
EPS	1.920e-01	1.941e-02	9.891	< 2e-16	***
factor(Ticker)ABT	3.722e+00	1.059e+00	3.515	0.000440	***
factor(Ticker)ADP	1.976e+01	2.766e+03	0.007	0.994300	
factor(Ticker)AEE	-2.515e-01	6.137e-01	-0.410	0.681879	
factor(Ticker)AEP	1.332e+00	5.897e-01	2.258	0.023935	*
factor(Ticker)AFG	5.919e-01	5.918e-01	1.000	0.317231	
factor(Ticker)AFL	1.944e+01	2.765e+03	0.007	0.994389	
factor(Ticker)AIV	2.115e+01	2.786e+00	7.593	3.13e-14	***
factor(Ticker)AJG	2.608e+00	7.763e-01	3.359	0.000782	***

(...)

factor(Ticker)NI	1.814e+00	6.970e-01	2.602	0.009263	**
factor(Ticker)NKE	2.088e+00	7.615e-01	2.742	0.006115	**
factor(Ticker)NLY	2.872e+00	6.730e-01	4.268	1.98e-05	***
factor(Ticker)NNN	4.578e+00	1.083e+00	4.228	2.36e-05	***
factor(Ticker)NOC	9.054e-01	6.712e-01	1.349	0.177380	

[reached getOption("max.print") -- omitted 117 rows]

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 6508.7 on 4695 degrees of freedom
 Residual deviance: 3475.5 on 4378 degrees of freedom
 AIC: 4109.5

Number of Fisher scoring iterations: 18

Como podemos comprobar en la [Tabla 10](#), para decidir por el modelo final de la ecuación (9), descartamos otros que contenían variables explicativas que no son estadísticamente significativas según su *p-value* al nivel de significación del 10%. Además, con el fin de

asegurarnos una mejor relación entre complejidad y capacidad predictiva, recurrimos al criterio de información Akaike (AIC) desechando aquellos modelos con los valores más altos.

Tabla 10

Criterio de información de Akaike (AIC) y p-values de posibles modelos

	Modelo elegido	Modelo descartado 1	Modelo descartado 2
AIC	4.109,5	4.108,5	4.112,0
DY	0,00	0,00	0,00
EPS	0,00	0,00	0,00
CFO	0,00	0,00	0,00
PE	0,06	0,06	-
PB	-	0,50	-
Inv	-	0,48	-

Recapitulando, el modelo elegido es el siguiente:

$$\hat{z}_i = -292,10 \times DY - 1,95 \times PE + 46,73 \times CFO + 192,00 \times EPS + Firm_i \quad (9)$$

El efecto marginal promedio que tiene cada variable en la probabilidad total de que una empresa aumente sus dividendos el año siguiente se resume en la [Tabla 11](#). Allí observamos que, en línea con la bibliografía citada previamente de Chemannur, He, Hu y Liu (2010), el mayor poder explicativo lo tiene el *dividend yield* del año anterior y cuya relación es negativa. Por orden de magnitud, le sigue con un tamaño de efecto casi tan importante como el DY pero con una relación positiva, las ganancias por acción (EPS). En tercer lugar, se encuentra el flujo de efectivo generado por la actividad operativa de la empresa por acción (CFO) y, por último, con una pequeña relación negativa el PE.

Tabla 11

Efectos marginales promedios (EMP) de las variables explicativas ordenados de mayor a menor

Variable	EMP	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
DY	-0,2921	0,0300	-0,3508	-0,2334
EPS	0,1920	0,0194	0,1539	0,2300
CFO	0,0467	0,0049	0,0370	0,0564
PE	-0,0019	0,0010	-0,0040	0,0001

Para medir la eficacia del modelo logit, se lo evalúa sobre *test set* (período 2016-2019) y se recurre a la matriz de confusión de la [Tabla 12](#) y la curva la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) de la [Figura 4](#) para sintetizar los resultados. La regla de decisión acerca de si una empresa va a aumentar sus DPS en el próximo año radica en el *output* del modelo regresivo. **Si la probabilidad que nos indica el modelo logit es mayor o igual a 0,50; decimos que la acción tiene mayor probabilidad de aumentar los DPS el próximo año. En cambio, si el *output* del modelo es menor a 0,50; decimos que la acción tiene menor probabilidad de aumentar sus DPS.** Entonces, cuando la probabilidad es mayor, asumimos que la acción aumentará los dividendos el próximo año; en el caso contrario, suponemos que la acción no incrementará los dividendos (o sea que los mantendrá o reducirá).

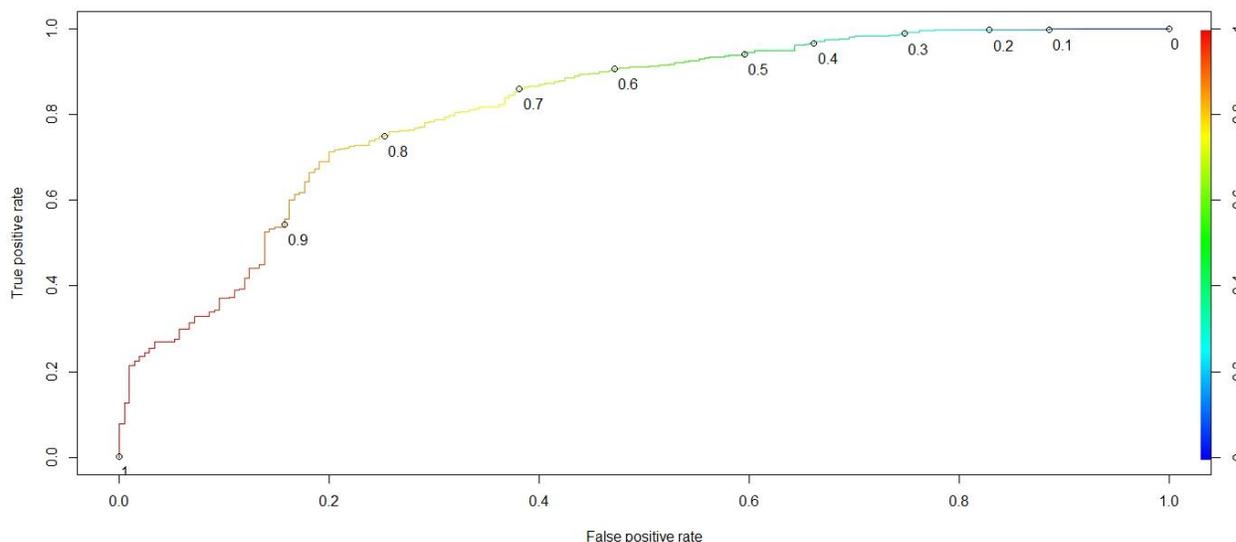
Tabla 12

Matriz de confusión

		Realidad	
		No aumentaron los DPS	Aumentaron los DPS
Modelo	No aumentarán los DPS	92	76
	Aumentarán los DPS	118	966

Figura 4

Curva ROC



El modelo tiene los siguientes resultados que se resumen en la [Tabla 13](#):

- Sensibilidad de 92,71%: el modelo predijo correctamente el 92,71% de las empresas que aumentaron sus DPS.
- Especificidad de 43,81%: el modelo anticipó correctamente el 43,81% de las empresas que no aumentaron sus DPS.
- Exactitud de 84,50%: del total de las 1.252 observaciones (313 retornos por 4 años), el modelo predijo correctamente el 84,50% entre las que acertó que iban a aumentar sus DPS y las que acertó que no lo iban a hacer.
- Precisión de 89,11%: el 89,11% de las empresas que el modelo predijo que iban a aumentar los DPS, efectivamente lo hicieron luego.
- El 54,8% de las empresas que el modelo predijo que no iban a aumentar los DPS, no lo hicieron.

Tabla 13

Síntesis de los resultados del modelo logit

Métrica	Output del modelo	Dado que en la realidad...	Valor
Sensibilidad	Aumentarán los DPS	Aumentaron los DPS	92,71%
Error α	No aumentarán los DPS	Aumentaron los DPS	7,29%
Especificidad	No aumentarán los DPS	No aumentaron los DPS	43,81%
Error β	Aumentarán los DPS	No aumentaron los DPS	56,19%

Metodología de la estrategia

Una vez obtenidos los resultados del modelo logit sobre los datos del período 2016-2019, procedemos a nombrar *Grupo 1* a las acciones que el modelo predijo que iban a aumentar sus dividendos en el próximo año, y *Grupo 0* a las que el modelo determinó que no lo iban a hacer. Luego, calculamos los *excesos de rendimientos* de cada acción como se lo explica a continuación.

Para eliminar el efecto de (i) las distintas fechas de cierre de año fiscal entre las empresas y (ii) el tiempo que tardan las compañías en presentar sus resultados desde que termina el año fiscal, en lugar de utilizar los retornos totales anuales por año calendario, se utilizan los *excesos de rendimiento total* de cada acción tomando como *benchmark* el promedio del retorno total de las 313 acciones. El período de exceso de rendimiento anual abarca los días desde la publicación de los estados contables de un año fiscal hasta la publicación de los resultados del próximo año fiscal.

El resumen estadístico de los excesos de rendimientos totales de los 1.252 datos (Grupo 0 y Grupo 1) se encuentran en la [Tabla 14](#). La media es igual a 0,16%, tienen un desvío estándar de 21,28%, un exceso de curtosis de 0,17 (curtosis 3,17) y se encuentran sesgados positivamente, con un sesgo igual a 0,88.

Tabla 14

Estadística descriptiva de los excesos de rendimiento (en %)

Mín.	1er cuartil	Mediana	Media	3er cuartil	Máx.	Desvío estándar	Curtosis	Sesgo	IC mín.*	IC máx.*
-74,02	-13,64	-1,28	0,16	14,15	131,57	21,38	3,17	0,88	-1,03	1,34

*Intervalo de confianza al 95%

Si bien, no podemos concluir que los excesos de rendimiento tengan una distribución normal debido a que los tests estadísticos rechazan la hipótesis de que así sea (Tabla 15), los gráficos de la Figura 5 sugieren que la distribución tiende a una normal.

Tabla 15

Test de normalidad Jarque-Bera

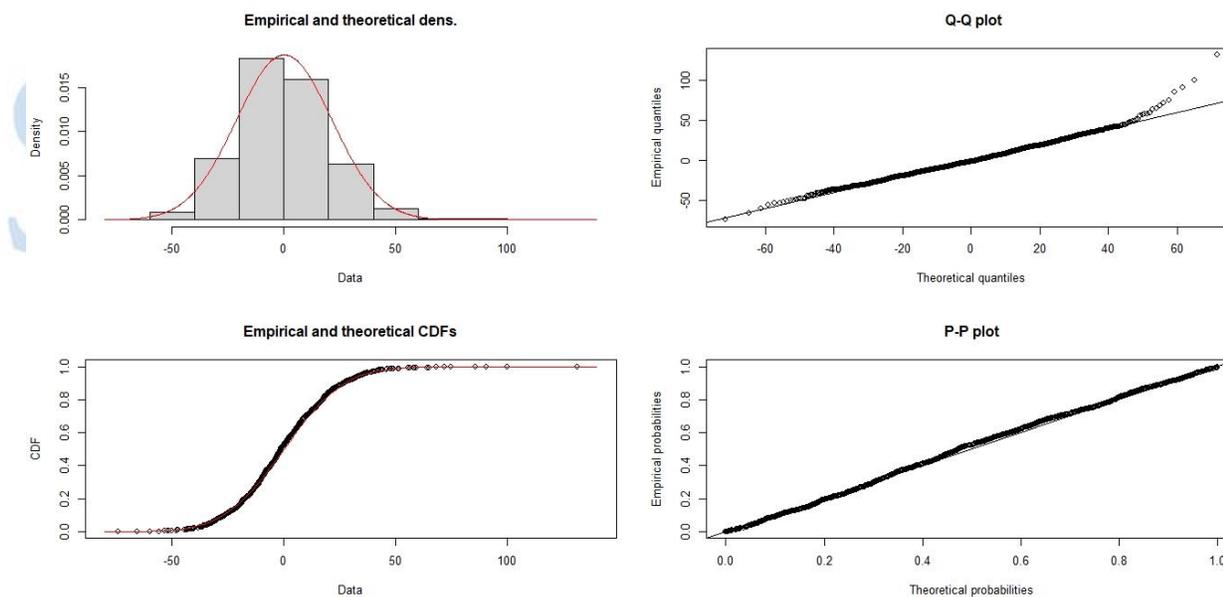
Jarque-Bera test for normality

data: Resultados\$Exc_Ret.

JB = 204.72, p-value < 2.2e-16

Figura 5

Comparación entre la distribución de los datos y una distribución normal



De los 1.252 datos, el modelo logit clasificó a 168 (13,42%) dentro del Grupo 0 y a 1.084 (86,58%) dentro del Grupo 1. En la [Tabla 16](#) podemos distinguir las diferencias estadísticas entre uno y otro, la que más nos interesa es la diferencia entre las medias. Mientras que la media del Grupo 1 es 1,04%; la del Grupo 0 es -5,57%. Además, debido a su menor desvío estándar, el intervalo de confianza al 95% de la media del Grupo 1 se encuentra considerablemente más acotado en términos absolutos y toma principalmente valores positivos que, a diferencia, el Grupo 0 solo toma valores negativos. Por otra parte, el Grupo 1 tiene un exceso de curtosis mayor a 0; en cambio, el Grupo 0, además de tener un sesgo menor, tiene un exceso de curtosis levemente negativo. Por lo tanto, podemos concluir que los rendimientos del Grupo 1 presentan características más deseables para los inversores, especialmente por su mayor sesgo positivo.

Tabla 16

Estadística descriptiva del Grupo 0 y Grupo 1 (en %)

Grupo	Mín.	Mediana	Media	Máx.	Desvío estándar	Curtosis	Sesgo	IC mín.*	IC máx.*
Grupo 0	-74,02	-7,40	-5,57	90,74	25,26	2,93	0,57	-9,42	-1,72
Grupo 1	-65,42	-0,50	1,04	131,47	20,59	3,26	1,00	-0,18	2,27

*Intervalo de confianza al 95%

Con el fin de sentar las bases para la estrategia *long-short*, nuestro objetivo es evaluar si el modelo logit es exitoso al distinguir dos grupos entre las acciones que pagan dividendos y, así, llevar adelante la estrategia de inversión. Queremos comprobar si la diferencia del promedio de los excesos de rendimiento total entre el Grupo 1 y Grupo 0 es estadísticamente significativa a nivel poblacional. Para ello recurrimos al *t-test* y consideramos que los dos grupos provienen de poblaciones independientes, las que tienden a una distribución normal como lo sugieren los gráficos de la [Figura 6](#) y [Figura 7](#), y cuyas varianzas poblacionales desconocidas no son iguales. Esto último se debe a que el *test* de Fligner-Killeen de la [Tabla 17](#) rechaza la hipótesis nula, a un nivel de significación del 5%, de que las varianzas poblaciones son iguales y, por lo tanto, se

realiza el ajuste necesario en el t -test. Esta conclusión se puede apreciar gráficamente en el diagrama de caja de la [Figura 8](#).

Figura 6

Comparación entre la distribución del Grupo 0 y una distribución normal

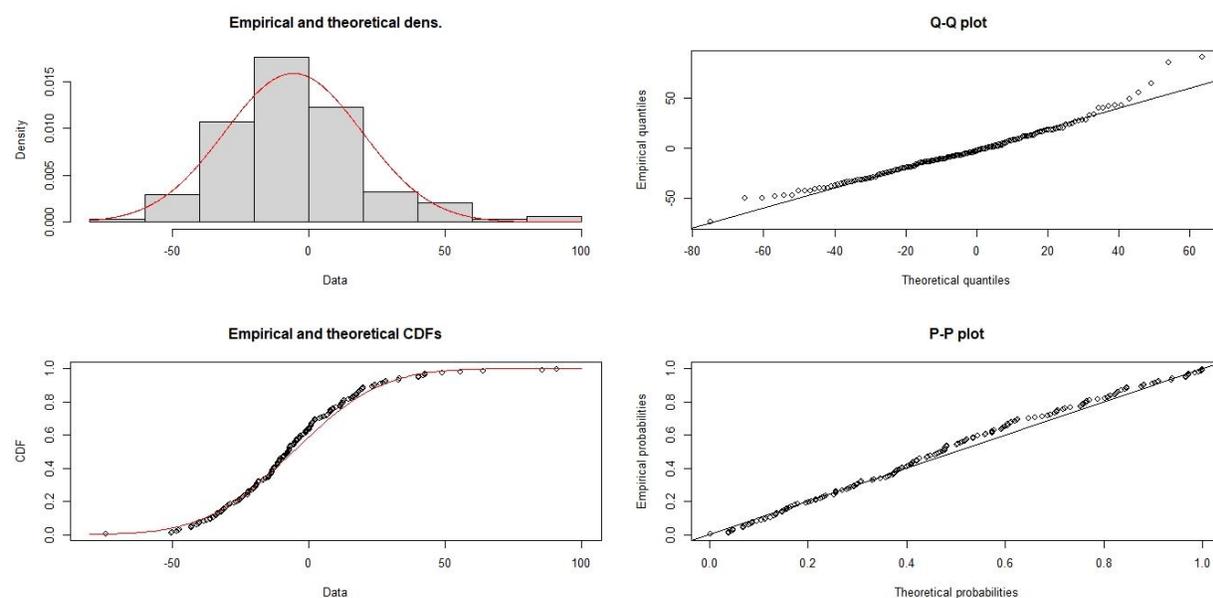


Figura 7

Comparación entre la distribución del Grupo 1 y una distribución normal

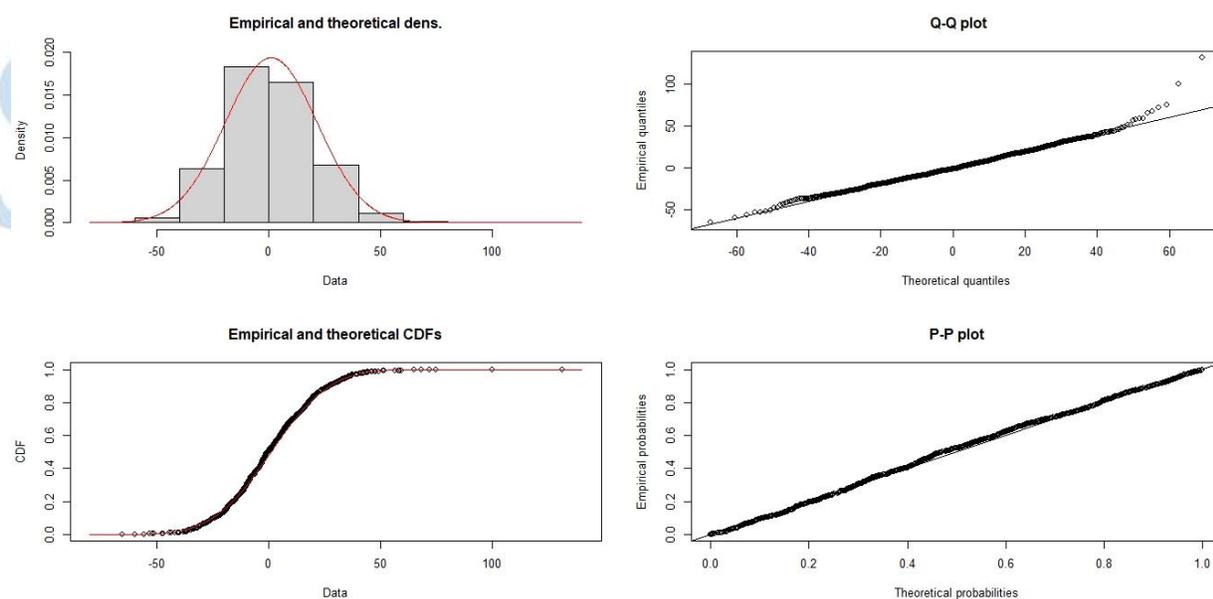
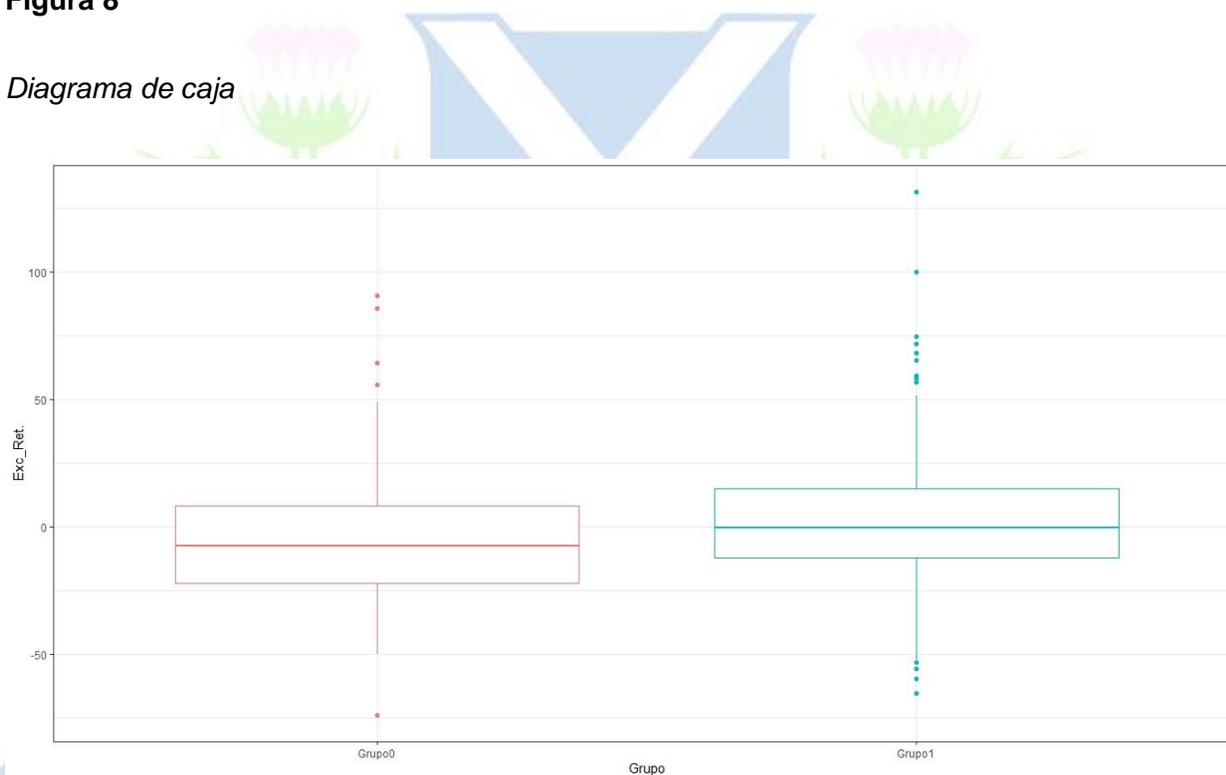


Tabla 17*Test de Fligner-Killeen*

Fligner-Killeen test of homogeneity of variances

data: Exc_Ret. by Grupo

Fligner-Killeen:med chi-squared = 5.5069, df = 1, p-value = 0.01894

Figura 8*Diagrama de caja*

El *t*-test de la [Tabla 18](#) nos indica que hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula, a un nivel de significación del 1%, que establece que la media del Grupo 1 es menor o igual a la del Grupo 0. Por ende, podemos asumir que las medias del Grupo 1 y Grupo 0 no solo son distintas, sino que el promedio del exceso de rendimiento total de las acciones que nuestro modelo logit predijo que iban a aumentar sus dividendos (Grupo 1) es superior al del grupo que determinó que no iban a hacerlo (Grupo 0).

Tabla 18

t-test de diferencias de medias entre el Grupo 1 y el Grupo 0

```
welch Two sample t-test
data: Mod_1 and Mod_0
t = 3.2313, df = 202.82, p-value = 0.0007191
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
 3.231565      Inf
sample estimates:
mean of x mean of y
 1.042872 -5.570780
```

Cuando cuantificamos el tamaño de la diferencia de las medias de los excesos de retornos totales anuales, nos encontramos con que la magnitud del efecto es *pequeña* según el *test* D de Cohen de la [Tabla 19](#).

Tabla 19

Test D de Cohen

```
Cohen's d
d estimate: 0.310925 (small)
95 percent confidence interval:
  lower      upper
0.1478011 0.4740490
```

Resultados

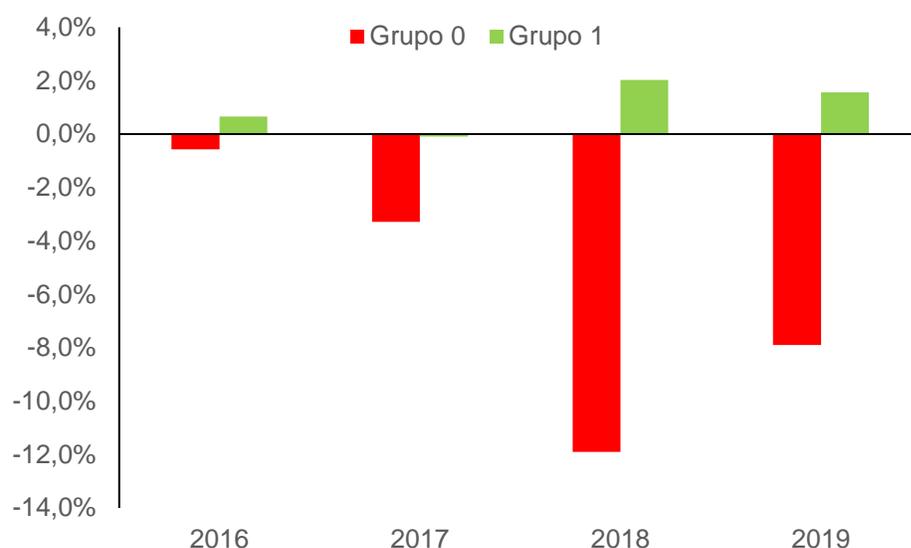
Una vez que determinamos que existen evidencias estadísticamente significativas para asumir que el promedio de los excesos de rendimientos totales del Grupo 1 definido por el modelo logit es mayor al promedio de los excesos de retornos totales del Grupo 0, vamos a evaluar cómo habría funcionado la estrategia *long-short* durante los años 2016-2019.

En la [Figura 9](#), como anticipamos, se observa que el exceso de rendimiento de las empresas con posición *long*, clasificadas por el modelo logit como acciones que *aumentarán los DPS en el*

próximo año (Grupo 1), se diferencia del exceso de rendimiento del Grupo 0 con posición *short* y, en este caso, notablemente. La brecha (negativa) del Grupo 0 es significativamente superior en términos absolutos a los excesos de rendimientos positivos del Grupo 1. Estos resultados eran los esperados suponiendo cierta efectividad del modelo logit, ya que la [Figura 3](#) nos da un indicio de esto.

Figura 9

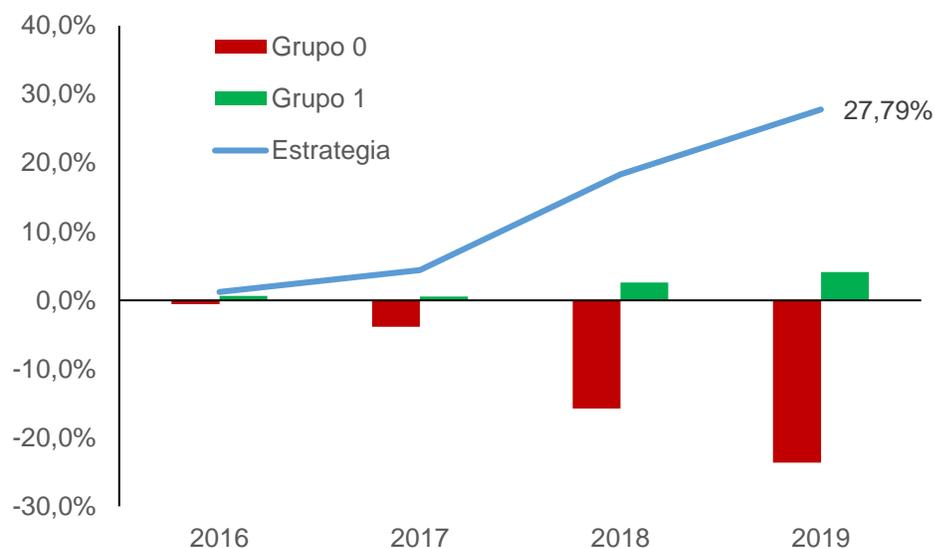
Excesos de rendimientos anuales de los grupos determinados por el modelo logit



La [Figura 10](#) muestra que la rentabilidad de la estrategia está mayormente explicada por el gran exceso de retorno negativo del Grupo 0 que se vende en corto. En términos acumulados, en el período 2016-2019, la estrategia habría rendido 27,79% *por encima del universo de las 313 acciones*, de los que solo 414pb (14,90%) son explicados por las posiciones *long* y 2.365pb (85,10%) lo explican las posiciones *shorts*.

Figura 10

Descomposición del rendimiento de la estrategia



Una aclaración que nos parece relevante al respecto es que, a efectos de simplificación y como nuestro objetivo es *solamente* sentar las bases para una estrategia *long-short* demostrando si es probable estadísticamente que sea rentable, no entramos en el detalle del rebalanceo de la estrategia ni cómo debería llevarse a cabo en la práctica. Por este motivo, los excesos de rendimiento acumulados no se muestran compuesto período a período, sino que se acumulan mediante la suma para reducir el sesgo al alza.

Conclusiones

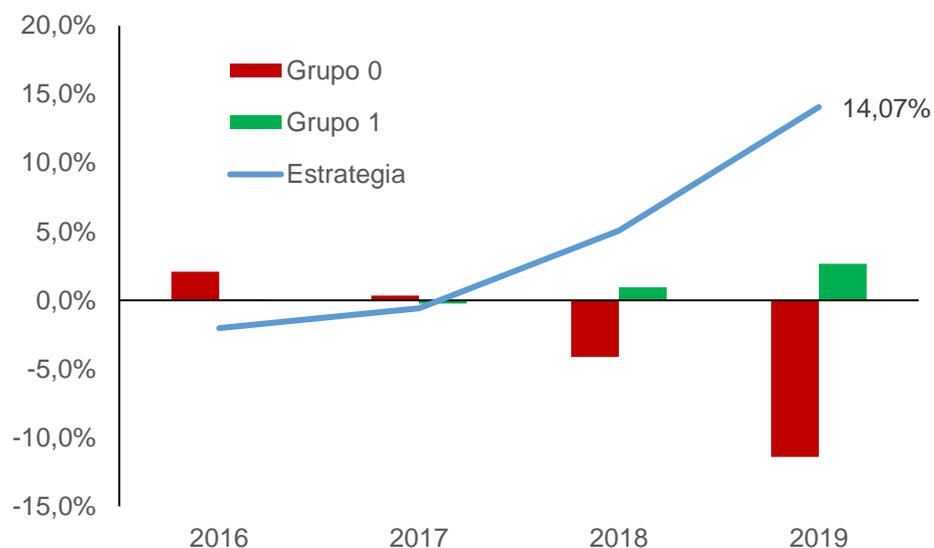
La conclusión principal es que existen evidencias suficientes para asumir que la estrategia *long-short* es estadísticamente significativa en base a la efectiva clasificación del modelo logit. Esto significa que la estrategia de inversión en promedio es rentable en el transcurso de los años. Por lo tanto, es posible obtener un rendimiento positivo invirtiendo a favor de aquellas empresas que tienen una probabilidad mayor o igual a 50,00% de aumentar sus dividendos en el próximo año y vendiendo en corto aquellas cuya probabilidad es menor.

A partir de esta base, es posible desarrollar de una manera más profunda la estrategia *long-short* en la que, por ejemplo, se controle el riesgo asumido de acuerdo al β total de la cartera. De esta manera, si fuera posible rebalancear el portafolio con una frecuencia que permita mantener el β cercano a cero, se obtendría un rendimiento positivo con un riesgo de mercado prácticamente nulo. Sin embargo, hay que considerar que el tamaño promedio de las diferencias de los promedios de excesos de rendimientos entre las posiciones *long* y *short* es estadísticamente pequeño. Por lo que, esto indica que la estrategia es rentable a lo largo del tiempo y, si bien puede serlo considerablemente en un año en particular, es más probable que lo sea durante una ventana temporal mayor.

En cuanto a los componentes del rendimiento de la estrategia *long-short* aplicada al *test set* (período 2016-2019), que esté mayormente explicado por los excesos de rendimientos negativos de las posiciones *shorts* no es tan sorprendente. Como vimos en la [Figura 3](#) de la *Presentación de la estrategia*, el *gap* entre las acciones que aumentaron sus dividendos y las que no lo hicieron es bastante amplio en el transcurso de esos años en particular. Sin embargo, si comparamos la [Figura 10](#) con la [Figura 11](#), que muestra cómo habría rendido la estrategia si el error del modelo logit hubiese sido nulo, es decir, si hubiese ajustado perfectamente a la realidad, es llamativo que el rendimiento de la estrategia habría sido menor. Esto nos sugiere que el modelo logit, además de servir como predictor de los aumentos de dividendos, puede ser útil para indicar qué acciones presentan *fundamentals* más débiles que hacen al rendimiento total de las acciones que distribuyen dividendos. En el fondo, las variables explicativas del modelo son ello, un indicador de la calidad y salud financiera de las firmas. Que los dividendos sean incrementados o no es una decisión del *management* en últimas instancias.

Figura 11

Estrategia si el modelo logit no tuviera errores



Respecto a las variables explicativas del modelo logit para predecir los aumentos de dividendos, tres de las cuatro variables son estadísticamente significativas al 1%, excepto el *price-to-earnings* (que lo es al 10%). Por lo tanto, queremos resaltar algunos puntos:

- i. El *dividend yield* del año previo tiene el mayor efecto explicativo y con una relación inversa tal como lo sugieren Chemannur, He, Hu y Liu (2010). Según el promedio de los efectos marginales, cada punto porcentual de *dividend yield* reduce en promedio 30pp la probabilidad de que la acción aumente sus dividendos el próximo año.
- ii. El *price-to-earnings* si bien es estadísticamente significativo al 10%, su *p-value* (0,06) es el mayor de las cuatro variables incluidas en el modelo. No es descartado porque, a pesar de su efecto marginal promedio bajo, aumenta la significatividad en el conjunto.
- iii. El *price-to-book* y el nivel de inversión respecto al EBITDA son descartados como variables explicativas porque no son estadísticamente significativas al 10%. Esto quizás se deba a que el rezago de un año de este tipo de *fundamentals* difícilmente pueda relacionarse con lo

que suceda un período después, ya que se tratan de ratios de rentabilidad del mediano-largo plazo.

Por último, pero no menos importante, queríamos destacar la notoria diferencia entre la cantidad de acciones que aumentan sus dividendos y las que no lo hacen; y, en relación con ello, el diferencial de exceso de retorno entre los dos grupos que determina el modelo logit. Si bien el tamaño promedio de la diferencia es estadísticamente pequeño, el intervalo de confianza al 95% de la media del exceso de retorno del grupo con menor probabilidad de aumentar sus dividendos, no solo que únicamente toma valores negativos, sino que, además, es 3,14x más amplio que el del grupo que tiene una probabilidad mayor de aumentar la retribución a los accionistas. Es más, el intervalo de este último grupo se encuentra considerablemente sesgado hacia valores positivos. Todo esto hace que sus características sean más deseables a la hora de invertir. Recapitulando los datos de la [Tabla 16](#), tenemos lo siguiente:

- a. Intervalo de confianza del Grupo 0 al 95% = [-9,42 ; -1,72]
- b. Intervalo de confianza del Grupo 1 al 95% = [-0,18 ; 2,27]

Futuras investigaciones podrían indagar sobre este hecho, ya que esto sugiere que existiría cierto efecto sobre las acciones con menor probabilidad de aumentar los dividendos que afectan su rendimiento total, tienen una mayor varianza y, por ende, un riesgo superior al resto que las distingue del promedio.

Referencias

- Black, F. & Scholes, M. (1974). *The effects of dividend yield and dividend policy on common stock prices and returns*. *Journal of financial economics*, 1(1), 1-22.
- Brav, A., Graham, J. R., Harvey, C. R., & Michaely, R. (2005). *Payout policy in the 21st century*. *Journal of financial economics*, 77(3), 483-527.

- Brealey, Myers, Allen, Myers, Stewart C, & Allen, Franklin. (2010). *Principios de finanzas corporativas / Richard A. Brealey, Stewart C. Myers, Franklin Allen; revisión técnica, Francisco López Herrera ... [et al.; traducción, Adolfo Deras Quiñones, Miguel Ángel Tinoco Zermeño]*. (9a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Capaul, C., Rowley, I., & Sharpe, W. F. (1993). *International value and growth stock returns. Financial Analysts Journal*, 49(1), 27-36.
- Chemmanur, T. J., He, J., Hu, G., & Liu, H. (2010). *Is dividend smoothing universal? New insights from a comparative study of dividend policies in Hong Kong and the US. Journal of Corporate Finance*, 16(4), 413-430.
- Chen, L. (2009). *On the reversal of return and dividend growth predictability: A tale of two periods. Journal of financial Economics*, 92(1), 128-151.
- Cochrane, J. H. (1992). *Explaining the variance of price–dividend ratios. The Review of Financial Studies*, 5(2), 243-280.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). *Common risk factors in the returns on stocks and bonds. Journal of financial economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). *A five-factor asset pricing model. Journal of financial economics*, 116(1), 1-22.
- Miller, M. H., & Modigliani, F. (1961). *Dividend policy, growth, and the valuation of shares. the Journal of Business*, 34(4), 411-433.
- Wooldridge, J. (2003). *Introductory econometrics: A modern approach / Jeffrey M. Wooldridge. (2nd ed.)*. Australia; Cincinnati, Ohio: South-Western College Pub.

Bibliografía complementaria

- Chen, N. F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of business*, 383-403.
- Chen, L., Da, Z., & Priestley, R. (2012). *Dividend smoothing and predictability. Management science*, 58(10), 1834-1853.
- Fama, E. F. (1968). *Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments. The Journal of Finance (New York)*, 23(1), 29-40.
- Fama, E. F. (1971). *Risk, Return, and Equilibrium. The Journal of Political Economy*, 79(1), 30-55.
- Lintner, J. (1965). *Security Prices, Risk, and Maximal Gains from Diversification. The Journal of Finance (New York)*, 20(4), 587-615.
- Lintner, J. (1965). *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection. The Journal of Finance (New York)*, 7(1), 77-91.
- Mossin, J. (1966). *Equilibrium in a Capital Asset Market. Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Ross, S. A. (1973). *Return, risk and arbitrage*. Rodney L. White Center for Financial Research, The Wharton School, University of Pennsylvania.
- Ross, S. A. (1982). On the general validity of the mean-variance approach in large markets. *Financial Economics: Essays in Honor of Paul Cootner. New Jersey, Estados Unidos: Prentice-Hall Inc*, 52-84.
- Sharpe, W. F. (1964). *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. The journal of finance*, 19(3), 425-442.