



UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA

Trabajo Final de Graduación Maestría en Finanzas UTDT

Año Académico 2022

Alumno: María Ana Goldmann Valicelli

Tutor: Juan Carlos Rodríguez

Estrategias de *stop-loss* para acciones: ¿Mejoran el perfil de riesgo-retorno de la inversión?

Resumen

El presente trabajo estudia la utilidad de las órdenes *stop-loss* para mejorar el perfil de riesgo-retorno de una inversión en acciones. Luego de una revisión teórica sobre el riesgo a la baja y las estrategias de *stop-loss*, se analizan estos mecanismos en base a la metodología de Barnes (1970) para la determinación del porcentaje de *stop-loss* y, la de Ma, Morita y Detko (2008) para la definición de la estrategia de inversión a evaluar. La investigación logra identificar las ventajas y limitaciones de este instrumento para brindar protección contra el riesgo a la baja y complementa los trabajos previos sobre este campo. La evaluación a partir de una óptica de riesgo a la baja permite concluir que el actuar del *stop-loss* puede agregar valor en mercados bajistas y en momentos de caídas significativas del precio del activo. En particular, la utilidad de esta herramienta proviene de la disminución del riesgo a la baja de la inversión. Sin embargo, la determinación del porcentaje de *stop-loss* a utilizar deberá incorporar el riesgo del activo, las características del horizonte de inversión y el nivel de aversión a la pérdida del inversor.

Palabras clave: *stop-loss*, *trailing stop-loss*, riesgo a la baja, ratio de Sortino, Efecto Disposición

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	5
2.1. <i>DETERMINANTES DEL PRECIO DE LAS ACCIONES Y EFICIENCIA DEL MERCADO</i>	5
2.2. <i>EL RIESGO A LA BAJA</i>	7
2.2.1. Definición y métricas	7
2.2.2. Estrategias de protección	9
2.3. <i>ESTRATEGIAS DE STOP-LOSS</i>	12
2.3.1. Tipos de órdenes	12
2.3.2. El Efecto Disposición	14
2.3.3. Desventajas	15
2.3.4. Utilidad	16
2.3.5. Cálculo	18
3. DESARROLLO EMPÍRICO	20
3.1. <i>METODOLOGÍA</i>	20
3.1.1. Datos	22
3.1.2. Determinación del porcentaje de stop-loss	24
3.2. <i>DESARROLLO</i>	26
3.2.1. Determinación del porcentaje de stop-loss	26
3.2.2. Utilidad del stop-loss	31
3.3. <i>RESULTADOS</i>	35
3.3.1. Determinación del porcentaje de stop-loss	35
3.3.2. Utilidad del stop-loss	37
4. CONCLUSIÓN Y EXTENSIONES	47
5. BIBLIOGRAFÍA	51
6. FUENTES DE DATOS	54
7. ANEXOS	55

1. Introducción

Los mercados de acciones están expuestos a correcciones que pueden provocar pérdidas significativas para un inversor. Estas caídas pueden ser movimientos contra tendencias de corto plazo, o pueden implicar cambios de tendencia. Dependiendo de su horizonte de inversión y grado de aversión a la pérdida, un individuo ponderará estas caídas en mayor o menor medida. Aquellos con menor horizonte de inversión y mayor aversión a la pérdida buscarán alternativas que les permitan administrar el riesgo a la baja. Si bien existen distintas formas de protegerse contra las pérdidas vinculadas a la caída del precio de una acción, no todas son de bajo costo ni estarán disponibles para todos los inversores. El uso de órdenes *stop-loss* es una de las herramientas de cobertura contra el riesgo a la baja. Esta alternativa es una orden de venta condicional que no implica la compra de otro activo, no tiene costo de entrada y puede ser utilizada por cualquier inversor.

A través del presente trabajo se estudia la utilidad de las órdenes *stop-loss* para mejorar el perfil de riesgo-retorno de una inversión en acciones. En particular, se busca obtener información para evaluar las siguientes hipótesis: (1) el uso de órdenes de *stop-loss* mejora el perfil de riesgo-retorno de una inversión en acciones, (2) la utilidad de esta herramienta proviene de la disminución del riesgo de la inversión (3) el uso de órdenes *stop-loss* genera mayor utilidad en el horizonte de menor plazo. Con este propósito, la investigación complementará una revisión teórica y un desarrollo empírico. Este último se integrará a los hallazgos de la literatura existente a partir de una evaluación original acerca de la utilidad de las estrategias de *stop-loss* a partir de una óptica de retorno ajustado por riesgo a la baja. El análisis se basará en la metodología de Barnes (1970) para la determinación del porcentaje de *stop-loss* y la de Ma, Morita y Detko (2008) para la definición de la estrategia de inversión.

El trabajo se dividirá en las siguientes secciones: dentro del marco teórico y antecedentes, la primera sección abordará la Hipótesis de Mercados Eficientes y la teoría de Behavioral Finance. Principalmente, se describirán los supuestos y las implicancias sobre el comportamiento del precio de las acciones, la eficiencia del mercado y el uso de estrategias de inversión activas. La segunda sección tratará el riesgo a la baja, su definición y métricas, la asimetría entre el riesgo al alza y a la baja en la percepción de riesgos de los inversores y las desventajas de la volatilidad como métrica de riesgo. A continuación, se describirán las principales estrategias de protección, la diferencia entre riesgo a la baja y riesgo de cola y las implicancias de estos para diferentes tipos de inversor. A partir de la evidencia recolectada por otros trabajos, se analizará la conveniencia de protegerse contra el riesgo a la baja ponderando el costo de entrada, las limitaciones de potenciales ganancias, aspectos regulatorios y plazo de inversión.

La tercera sección comprende las principales nociones y evidencia acerca del uso de estrategias de *stop-loss*. En particular, se definirán los distintos tipos de órdenes de ventas que existen y las ventajas de utilizar órdenes *stop-loss*, entre ellas, para afrontar el Efecto Disposición. Luego, se repasarán las desventajas vinculadas al uso de este mecanismo y algunas formas de mitigarlas. Posteriormente, se dedicará un apartado a la presentación de los principales resultados obtenidos por trabajos que han estudiado la utilidad de las estrategias de *stop-loss* sobre el riesgo y retorno de una inversión. La revisión teórica se completará con una introducción a los diferentes enfoques utilizados para la determinación de los porcentajes o niveles de *stop-loss*, la diferencia entre un nivel estático y uno dinámico, y las principales consideraciones a incorporar en su cálculo.

Dentro del desarrollo empírico, la primera sección detallará exhaustivamente la metodología, tanto para la determinación del porcentaje de *stop-loss* como para el armado de la estrategia de inversión. El primer proceso se basará en el trabajo de Barnes (1970) y dará como resultado umbrales críticos que serán empleados como *trailing stop-loss*. El segundo replica la metodología de Ma et al. (2008) y comprende el uso de la señal de venta y la posterior reinversión a la tasa libre de riesgo en caso de activarse. La estrategia con *stop-loss* se comparará contra aquella de comprar la acción y mantenerla hasta el final del horizonte de inversión a través del ratio de Sortino, utilizando como mínimo retorno aceptable la tasa libre

de riesgo y como métrica de riesgo a la baja, el semi desvío. Adicionalmente, se presentan los principales supuestos empleados para el análisis, y la elección de la muestra de activos y horizontes de inversión. La segunda sección ejemplifica el proceso completo de evaluación a partir de un activo y de un horizonte en particular, para presentar en la sección subsiguiente los principales resultados de la evaluación empírica de la muestra completa. Finalmente, se presentan las principales conclusiones y extensiones del trabajo.

2. Marco teórico y antecedentes

2.1. Determinantes del precio de las acciones y eficiencia del mercado

Las acciones son porciones del capital social de una compañía y su valor intrínseco depende, entre otros factores, de variables fundamentales vinculadas a la macroeconomía, la industria y la empresa. Estas pueden ser de distintos tipos en función de los derechos económicos y políticos que le representan a su tenedor. Adicionalmente, las empresas pueden elegir hacerse públicas y que parte de sus acciones sean listadas en uno o más mercados. En consecuencia, las acciones cotizantes pueden estar sujetas a factores de mercado que generen diferencias entre el precio de la acción y el valor intrínseco, principalmente en el corto plazo. El presente trabajo se enfocará en el análisis de acciones listadas.

El comportamiento del precio de las acciones y la eficiencia de los mercados son temáticas estrechamente relacionadas. Durante las décadas de los sesenta y los setenta, la corriente de pensamiento dominante respecto a los determinantes del precio de un activo financiero se basaba en el supuesto de eficiencia de los mercados. Como refiere Fama (1995), para que un mercado sea eficiente, debe existir una gran cantidad de agentes racionales que compitan en la búsqueda por predecir el precio de las acciones y la información debe ser de libre disponibilidad para todos los participantes. Dados los supuestos mencionados, el autor analiza los retornos de las acciones y concluye que estos siguen un comportamiento aleatorio, comúnmente denominado, *random walk*. A los fines de inversión, el supuesto de independencia del modelo *random walk* es una descripción adecuada de la realidad. Esto es así siempre que el grado de dependencia real de la serie de cambios de precio no sea suficiente para que la rentabilidad esperada de una regla de trading o de análisis técnico sea mayor que la rentabilidad esperada de una estrategia naif de comprar y mantener (Fama, 1995, p. 76).

La teoría desarrollada por Fama genera implicancias fuertes sobre el uso de análisis para predecir el precio de las acciones. Dado que, si el mercado es eficiente, los precios reflejan siempre toda la información disponible, el análisis técnico no dará beneficios. En cuanto al análisis fundamental, a pesar de que es esencial para que los mercados reflejen la información disponible, este carecerá de utilidad para obtener retornos superiores a los de una inversión pasiva en forma consistente. Como expresa Fama (1995), en un mercado eficiente, en todo momento, el precio de una acción será un buen estimador de su valor intrínseco. Por lo tanto, la mejor alternativa de inversión será comprar y mantener un portafolio.

Es importante destacar que la hipótesis acerca de la eficiencia del mercado fue desarrollada a partir de supuestos fuertes, principalmente, el de la racionalidad de los individuos. De acuerdo con Barberis y Thaler (2003), la racionalidad implica que, en primer lugar, al recibir nueva información, los agentes actualizan correctamente sus creencias como describe el Teorema de Bayes¹. En segundo lugar, dadas sus creencias, estos individuos toman decisiones consistentes con la Teoría de la Utilidad Esperada de Savage² (p. 2). Durante la década de los ochenta, surge en finanzas, el *Behavioral Finance*. Esta corriente

¹ Refiere a la relación entre las probabilidades condicionales y totales de eventos aleatorios independientes (Oxford University Press, s.f.a)

$$P(A/B)=P(B/A)*P(A)P(B)$$

² Para más información acerca de la Teoría de la utilidad esperada subjetiva ver *The Foundations of Statistics* (1954) (Oxford University Press, s.f.b)

de pensamiento busca representar el comportamiento de los individuos con mayor realismo y, por ende, parte de supuestos diferentes a los de los modelos económicos tradicionales.

La teoría de *Behavioral Finance* se constituye, por un lado, a partir de la existencia de desvíos respecto de la racionalidad definida precedentemente. Estos pueden provenir de la forma en la cual los individuos procesan la información para actualizar sus creencias, o de la forma en la cual llevan cabo la toma de decisiones. Si los inversores procesan la información de forma errónea, entonces, es probable que infieran la distribución de probabilidad de los eventos de forma incorrecta. Sin embargo, aun procesando la información adecuadamente, estos pueden tomar decisiones apartándose de la Teoría de la Utilidad Esperada Subjetiva (Barberis y Thaler, 2003). A pesar de que los sesgos de comportamiento identificados por esta corriente refieren a la conducta general de los individuos, estos se aplican de igual manera a la toma de decisiones de inversión.

El segundo eje de esta teoría consiste en la existencia de límites al arbitraje que pueden llevar a cabo los agentes racionales (Barberis y Thaler, 2003). Este es el proceso al cual Fama (1965) refiere como generador de la eficiencia del mercado, e implica que existan diferencias entre el precio de un activo y su valor fundamental y que los inversores las identifiquen y las aprovechen para que el precio converja al valor intrínseco. Para el *Behavioral Finance*, aun existiendo agentes racionales que busquen aprovechar estas oportunidades, estos incurrirán riesgos, costos y restricciones regulatorias que hagan que la estrategia no sea un arbitraje, es decir, una oportunidad de ganancia libre de riesgo. Por ende, según esta teoría, los precios podrían no converger al valor fundamental (Barberis y Thaler, 2003).

En consecuencia, uno de los corolarios de esta teoría es que los mercados no son eficientes. Por ende, pueden existir diferencias entre los precios de mercado y el valor fundamental de las acciones. Esta conclusión deja abierta la puerta al uso de herramientas de análisis para perseguir el objetivo de ganarle a un *benchmark* o una estrategia de comprar y mantener. En este sentido, Bodie, Kane y Marcus (2014) plantean que la búsqueda de patrones en las series de precios y volumen realizada por el análisis técnico es consistente con la presencia de sesgos de comportamiento planteada por el *Behavioral Finance*. Sin embargo, nada de esto equivale a decir que sea sencillo obtener retornos superiores a los de una inversión pasiva mediante el análisis y el armado de estrategias.

Un sesgo, en particular, será abordado a lo largo de las secciones siguientes del presente trabajo. Shefrin y Statman (1985) detectan que los inversores muestran una tendencia a vender las acciones “ganadoras” muy rápido y a mantener las “perdedoras” por demasiado tiempo. Los autores llaman a este comportamiento Efecto Disposición y lo enmarcan en un modelo de comportamiento alternativo para la elección bajo incertidumbre llamado *Prospect Theory*. Kahneman y Tversky (1979) desarrollaron esta teoría luego de identificar que los individuos manifiestan comportamientos alejados de la Teoría de la Utilidad Esperada durante la toma de decisiones. Los principales hallazgos de los autores son, en primer lugar, que la utilidad depende de las ganancias y pérdidas contra un punto de referencia y no del resultado o riqueza final. En segundo lugar, que los agentes son aversos al riesgo cuando se trata de ganancias y amantes del riesgo en lo que refiere a las pérdidas. Finalmente, encuentran que los individuos experimentan aversión a la pérdida.

El modelo de comportamiento de Shefrin y Statman (1985) supone que los individuos son aversos al arrepentimiento y que carecen de suficiente autocontrol. Estas dos premisas implican que los inversores pospondrán la realización de las pérdidas, aun cuando saben que esta decisión no es racional, por carecer del suficiente autocontrol para dejar las emociones de lado. Al retrasar la venta, los inversores evitan sentir arrepentimiento por tomar decisiones de inversión erróneas. Del mismo modo, adelantan la venta cuando la posición genera ganancias para sentir orgullo de haber tomado una decisión correcta (Shefrin y Statman, 1985). Puesto que el individuo está expuesto a esta conducta en forma involuntaria, es necesario

establecer mecanismos para mitigar el Efecto Disposición. A lo largo de las siguientes secciones se plantearán los principales riesgos vinculados a la inversión en acciones y las formas de mitigarlos.

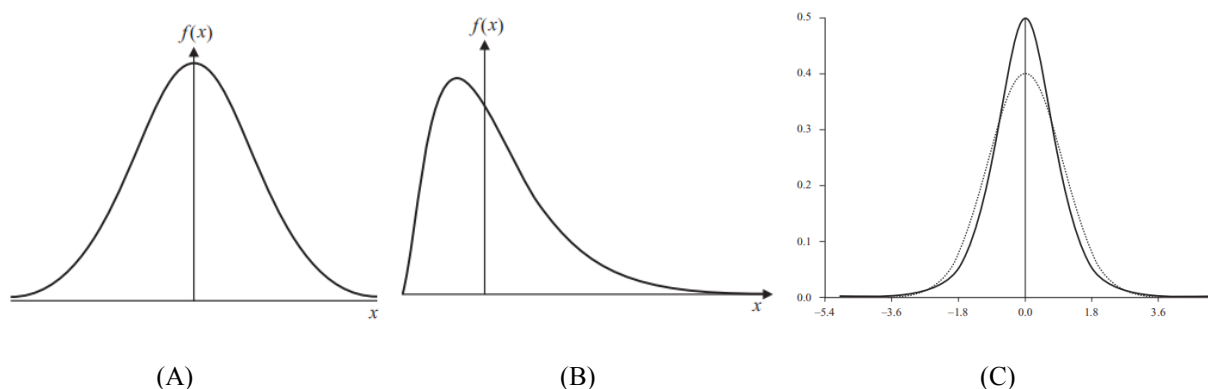
2.2. El riesgo a la baja

2.2.1. Definición y métricas

Un individuo enfrentará riesgos a causa de invertir en acciones, entre ellos, el riesgo de mercado. De acuerdo con Jorion (2007), este refiere a la exposición a pérdidas causadas por movimientos en el nivel o en la volatilidad de los precios de mercado (p. 22). Según esta definición, una manera adecuada de medirlo sería a través del desvío estándar de los retornos de un activo. No obstante, esta métrica solo sería apropiada en el supuesto de que la serie temporal de los retornos siguiera una distribución normal. Si este no fuera el caso, la distribución no se caracterizaría completamente por la media y el desvío estándar de los retornos. Podría ocurrir que la serie fuera asimétrica, es decir, que presente mayor cantidad de ocurrencias de un lado de la media que del otro (ejemplo B en la figura 1). Adicionalmente, los datos podrían estar concentrados alrededor de la media en mayor o en menor medida, dando lugar a menor o mayor probabilidad de eventos extremos que los de una distribución normal (ejemplo C en la figura 1). Por esta razón, será necesario identificar si la serie es o no normal antes de utilizar la volatilidad como métrica de riesgo.

Figura 1

Ejemplos de distribuciones normales y distribuciones en presencia de asimetría y curtosis



Nota. El gráfico muestra la diferencia entre la distribución normal (A), una distribución con asimetría positiva (B) y una distribución leptocúrtica (línea continua) comparada con la distribución normal (línea punteada) (C). Tomado de *Introductory Econometrics for Finance* [Economía introductoria para finanzas] (p. 162), por C. Brooks, 2009, Cambridge.

Otra consideración para tener en cuenta al seleccionar una métrica de riesgo es que subas y bajas del precio de los activos financieros tienen un impacto asimétrico en la utilidad de los inversores. Respecto a este punto, Sortino y van der Meer (1991) señalan que únicamente retornos menores al “mínimo retorno aceptable” (MAR, por sus siglas en inglés) generan riesgo y, cuanto más bajos son, mayor será ese riesgo. Los autores agregan que utilizar el desvío estándar como métrica de riesgo implica considerar que los retornos más elevados son también los más riesgosos (p. 28). Por otra parte, Balzer (2001) enumera una serie de criterios que debe satisfacer una métrica de riesgo para ser adecuada como tal. En primer lugar, esta debe ser asimétrica, esto es, que trate en forma diferente el riesgo al alza y el riesgo a la baja. En segundo lugar, tiene que ser completa y comprender tanto la frecuencia, como el monto promedio y cuantía total de pérdida en el peor escenario. Finalmente, debe ser relativa a uno o más *benchmarks*,

adaptable y multidimensional para cada inversor, no lineal – porque la actitud frente al riesgo de los individuos no es racional – y, en lo posible, debe ser positiva.

A partir del supuesto de que los inversores tienen posiciones compradoras, o *long-only*, y que estos prefieren ganar dinero a perderlo, el principal riesgo de invertir en acciones es que bajen de precio y se contabilice una pérdida, y no que se muevan en ambos sentidos. Este riesgo se denomina *downward risk*, o riesgo a la baja. Uno de los primeros autores en destacar su importancia fue Roy (1952), quien manifiesta que los individuos buscan reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia de eventos económicos negativos. También Markowitz (1959) refiere al riesgo a la baja, cuando compara la semi varianza con la varianza para el armado de portafolios y afirma que los análisis basados en la primera tienden a producir mejores portafolios que aquellos basados en la segunda (p. 190). Desde entonces, se han planteado diferentes métricas que abordan el cálculo de este riesgo, pero no todas satisfacen los criterios anteriormente mencionados. Mientras algunas son insuficientes por considerar solo la probabilidad, otras lo son por enfocarse en la magnitud de la pérdida, por ejemplo, el *maximum drawdown*. Por el contrario, existen ciertas métricas que se acercan al ideal planteado por Balzer (2001), entre ellas las vinculadas a los momentos parciales inferiores (LPM por sus siglas en inglés) y las relacionadas al *Value at Risk* (VaR).

Como refiere Nawrocki (1999), el uso de los LPM para el cálculo del riesgo a la baja surge de los estudios de Bawa y Fishburn. Según Harlow (1991), esta medida de riesgo se enfoca en los retornos por debajo de un determinado umbral mínimo y se calcula a partir de los retornos ubicados en la cola izquierda de la distribución. Por este motivo, representa mejor que el desvío estándar la percepción de riesgo de los inversores. Si bien presenta ventajas, como aquellas que menciona el autor de ser de fácil cálculo, permitir desvíos de la normalidad y ser adaptable a distintos grados de aversión al riesgo, ignora la frecuencia con la que ocurren excesos de retorno negativos.

La forma de calcular los momentos parciales inferiores en forma discreta es la siguiente (Alexander, 2008, p. 10):

$$LPM_{k,\tau}(X) = E(|\min(X - \tau, 0)|^k)^{\frac{1}{k}} = E((\tau - X, 0)^k)^{\frac{1}{k}} \quad (1)$$

siendo X una variable aleatoria, en este caso es la serie de retornos de una acción, τ el umbral de rendimiento y k un escalar positivo que especifica el orden del momento³.

Por otro lado, el grupo de métricas vinculadas al VaR es ampliamente utilizado y avalado por reguladores para calcular el riesgo de mercado en la práctica profesional. De acuerdo con Jorion (2007), esta medida resume cuál es la peor pérdida durante un horizonte objetivo que no será superada dado un determinado nivel de confianza (p. 17). Según esta definición, el cálculo del VaR depende del nivel de confianza ($1 - \alpha$) y del horizonte de riesgo h . El primer parámetro dependerá de la certeza con la cual se busque estimar la máxima pérdida. A mayor nivel de confianza, menor será la probabilidad de superar el umbral, pero mayor será su monto. El segundo parámetro se vincula a la liquidez del activo. A menor nivel de liquidez, mayor será el horizonte de riesgo, con lo cual, mayor será también el monto del VaR.

El cálculo del VaR puede resumirse a través de la siguiente fórmula (Alexander, 2008, p. 17):

$$P\left(\frac{B_{ht} * P_{t+h} - P_t}{P_t} < x_{ht, \alpha}\right) = \alpha \quad (2)$$

$$VaR_{ht, \alpha} = -x_{ht, \alpha} \quad (3)$$

³ El LPM de orden 2 es aproximable al semi desvío siempre que el sea igual a cero.

siendo B_{ht} el precio de un bono cupón cero que vence en h días, P_t el valor del activo al momento t y $x_{ht, \alpha}$ el cuantil α .

El extendido uso de esta métrica de riesgo se justifica por ser fácil de explicar y por tener variantes que no asumen normalidad ni un grado de aversión al riesgo predeterminado. Sin embargo, el VaR no cuantifica el monto de pérdida si el umbral es excedido, es decir, no menciona qué sucede dentro de la cola izquierda de la distribución o cuantil α . Por esta razón, surge una métrica que subsana esta omisión, denominada VaR Condicional (*ETL* por sus siglas en inglés). Como menciona Alexander (2008, p. 35), esta provee información acerca de la pérdida promedio condicional a la ocurrencia del peor escenario. No obstante, al ser un promedio, tiene la desventaja de ser sensible a valores extremos.

$$ETL_{h,\alpha} = - E(X_h < - VaR_{h,\alpha}) \quad (4)$$

siendo X_h el rendimiento del activo en un período de tiempo h .

2.2.2. Estrategias de protección

Si bien la Teoría Moderna de Portafolios desarrollada por Markowitz (1952) define que, para reducir los riesgos de las acciones es necesaria la construcción de un portafolio diversificado compuesto por activos con bajas correlaciones entre sí (o incluso negativas); el presente trabajo se enfoca en el análisis de acciones individuales y no en el de portafolios. Por este motivo, se examinarán estrategias de protección fuera del marco de la diversificación. Tampoco se hará referencia a la exposición del activo al riesgo sistemático y a la elección de acciones con baja exposición al mismo como estrategia de cobertura, ya que las razones por las cuales el inversor seleccionó y compró la acción escapan al objetivo del presente trabajo.

Más allá de la elección de la métrica utilizada para cuantificar el riesgo a la baja, los inversores buscarán maximizar su configuración de retorno ajustado por este riesgo. Adicionalmente, debido a la existencia de sesgos de comportamiento tales como el ya mencionado Efecto Disposición, es preciso definir mecanismos que protejan a los inversores por anticipado. Las estrategias de cobertura contra las pérdidas generadas por la caída del precio de un activo se pueden distinguir entre aquellas diseñadas para brindar protección en momentos normales de mercado y las concebidas para escenarios de estrés (Schroder Investment Management North America Inc. [SIMNA], 2012). Las primeras refieren a correcciones moderadas del precio del activo vinculadas al riesgo a la baja, mientras que las segundas brindan protección contra eventos extremos, de baja probabilidad y difícilmente predecibles denominados cisnes negros. De acuerdo con SIMNA (2012), la cobertura contra el riesgo de cola genera mayores costos y su rentabilidad estará condicionada a la ocurrencia del evento extremo.

Los derivados financieros son herramientas ampliamente utilizadas para obtener cobertura, ya que permiten transferir riesgos de una parte a otra. Hull (2015) los define como instrumentos financieros cuyo valor depende de (o deriva de) variables subyacentes (p. 1). Estos pueden clasificarse en lineales o no lineales en función de la relación entre la rentabilidad de la estrategia y la evolución del precio de la variable subyacente. Si bien ambos se pueden utilizar para protegerse contra el riesgo a la baja, presentan características diferenciales, entre ellas, la opcionalidad y el costo. Conforme al análisis de SIMNA (2012), luego de la crisis de 2008, se evidenció un incremento de la búsqueda de cobertura. Esta tendencia se refleja a través del aumento de la demanda de opciones, en particular, a precios de ejercicio vinculados a desenlaces extremos negativos. Este patrón también se repite en el crecimiento del interés abierto en contratos futuros del índice de volatilidad del S&P 500 (VIX) y en el número incremental de acciones del ETF VXX.

Con respecto a los derivados lineales, si un inversor quisiera protegerse contra potenciales pérdidas derivadas de la baja de una acción en el corto plazo, podría tomar una posición vendedora en un futuro o en un *forward* que tenga a la acción como activo subyacente. En este caso, estará obligado a intercambiar el activo en un momento futuro a un precio determinado el día del inicio del contrato. De este modo, el inversor obtendrá una ganancia si el activo baja de precio en un momento futuro respecto al precio de venta acordado en el contrato. Por ende, mitigará las pérdidas de la inversión en acciones con las ganancias del derivado y viceversa. Si bien no tienen opcionalidad, los derivados lineales tampoco tienen costo.

Difícilmente la cobertura será perfecta ya que, en general, existirán discrepancias entre la evolución del precio de la acción y del futuro, pues el segundo dependerá también de su oferta y demanda. Esta diferencia se denomina *basis risk*, o riesgo de cobertura, y estará vigente durante la vida del contrato. El riesgo se incrementa cuando el activo subyacente no es el mismo que se quiere cubrir o no correlaciona perfectamente con el mismo. Por ejemplo, al utilizar un derivado de otra acción o de un índice accionario. Por otra parte, la elección de la fecha de vencimiento también será un factor importante. Si bien el contrato óptimo será aquel cuyo vencimiento coincida con el horizonte de inversión, este puede superar el contrato más extenso vigente. Además, los contratos más cortos suelen detentar la mayor liquidez. Una alternativa es utilizar contratos cortos e ir extendiendo la cobertura mediante su renovación. Sin embargo, la elección del contrato puede dar lugar a rendimientos dispares en función de las tasas implícitas entre los más cortos y los más largos. Aun si no existiera riesgo de cobertura, la protección mediante futuros no solo limitará las pérdidas sino también las ganancias de la acción.

En cuanto a los derivados no lineales, las opciones representan el derecho, y no la obligación, de comprar o vender un activo subyacente en determinado momento futuro a un precio acordado el día del inicio del contrato. Estas se dividen entre *calls* y *puts*. Las primeras dan derecho a comprar y las segundas, a vender el activo subyacente en las condiciones acordadas. A diferencia de los derivados lineales, la compra de opciones tiene un costo inicial denominado prima. Para cubrirse contra el riesgo de que la acción en cartera baje de precio, el inversor podría comprar una opción de venta o vender una opción de compra. La primera alternativa se denomina *protective put* y se compone de la acción y del *put*. En este caso, el inversor pagará una prima al inicio del contrato y ejercerá la opción si el activo baja respecto del precio de ejercicio acordado. El comprador de un *protective put* logrará limitar las pérdidas al monto pagado como prima, mientras que mantiene ilimitadas las potenciales ganancias (aunque estas serán menores a las de la acción sin cobertura).

La segunda alternativa se denomina *covered call* y surge de la combinación entre la acción y la venta de un *call*. En este caso, el inversor recibirá, por anticipado, la prima pagada por el comprador. Sin embargo, no será su derecho sino el de la contraparte decidir si ejercer o no la opción. El comprador la ejercerá si el subyacente sube de precio respecto al precio de ejercicio predefinido. En este caso, el inversor deberá compensarlo por la diferencia entre los mismos. El *covered call* mantendrá el perfil de pérdidas potenciales ilimitadas que tenía la acción, pero estas serán inferiores por el cobro de la prima. Su contrapartida es la restricción de las potenciales ganancias de la acción, que serán transferidas al comprador. A partir del análisis de la rentabilidad de ambas estrategias, se observa que el *protective put* proveerá mayor cobertura contra el riesgo de cola, mientras que el *covered call* brindará protección ante bajas limitadas en el precio del activo con menor impacto en la rentabilidad.

Por lo que se refiere a las opciones, las reflexiones acerca de la elección del subyacente serán idénticas que para los derivados lineales. Adicionalmente, será importante considerar el grado de *moneyness*. Este se refiere a la relación entre el precio de la acción subyacente en un momento t y el precio de ejercicio. En el caso del *protective put*, convendrá comprar un *put out-of-the-money* (OTM) (Peterson, 2012), mientras que para un *covered call*, vender un contrato *in-the-money* (ITM) aumentará la cobertura respecto a uno OTM. Además de estos dos ejemplos, existen infinidad de estrategias que surgen de

combinar opciones. Sin embargo, su análisis excede al objetivo del presente trabajo. Para más información acerca de estrategias de cobertura contra el riesgo a la baja ver SIMNA (2012).

Numerosos autores han estudiado las estrategias de protección contra el riesgo a la baja a través de opciones y han encontrado argumentos a favor de ser cautelosos al utilizar este tipo de herramientas. Israelov y Nielsen (2014) argumentan que un *covered call* no debería utilizarse como una alternativa de cobertura, ya que provee limitada protección contra la baja de la acción y, además, restringe las potenciales ganancias. Respecto a los *protective puts*, Israelov (2019) agrega que sus beneficios superan a la desinversión únicamente ante colapsos repentinos de mercado y que la única forma en la cual su utilidad teórica se replica en la práctica es que la caída ocurra dentro del período de protección a través de la opción. Si esta no tiene lugar durante la vida de una opción, la necesidad de extender la cobertura sucesivamente y su elevado costo terminarán deteriorando la rentabilidad del inversor.

Otro instrumento utilizado como cobertura ante el riesgo a la baja es el *Cboe Volatility Index* (VIX), diseñado por *Chicago Board Options Exchange* (CBOE) en 1993 y relanzado en 2003. Como refiere Chicago Board Options Exchange [CBOE] (2021), el VIX es una medida de la volatilidad esperada de 30 días del Índice S&P 500 (SPX). Esta se estima a partir de las primas de *puts* y *calls* OTM del SPX con distintos precios de ejercicio, y con más de 23 días y menos de 37 días de plazo hasta su vencimiento. Si bien puede parecer un sinsentido cubrir el riesgo a la baja a través de un índice de volatilidad sin previamente identificar si la distribución de retornos es normal, los movimientos de precio del VIX y del SPX han tenido una correlación negativa de aproximadamente -0,69 desde 1990. Las correlaciones fueron aún más negativas en los años volátiles de 2008 (-0,83) y 2018 (-0,88) (CBOE, 2020, p. 5). Una de las explicaciones de este fenómeno es provista por Peterson (2012) y es que en momentos de incertidumbre y de potenciales pérdidas, los inversores buscan cobertura a través de *puts* y esto genera un aumento del valor del VIX.

Si bien el VIX no es un instrumento transable, existen futuros y opciones que lo tienen como subyacente. Los futuros pueden ser comprados en forma directa o a través de un Exchange Traded Fund (ETF). De acuerdo con SIMNA (2012), estos están diseñados como una estrategia de volatilidad pasiva, cuyo objetivo es proveer una exposición constante a un punto específico de la curva de futuros del VIX. Para protegerse contra el riesgo a la baja, un inversor debería comprar el instrumento, ya sea a través del ETF, de un futuro o de un *call*. Al utilizar cualquiera de estas estrategias, la cobertura no será perfecta ya que se basa en el índice S&P 500 y no en la acción individual. En definitiva, los derivados de volatilidad presentan similares ventajas y desventajas que los derivados de acciones.

La determinación de la conveniencia de establecer una cobertura y, en segundo orden, la elección de la mejor forma de realizarla dependerá, en primer lugar, del tipo de inversor. En general, si este tiene un horizonte de inversión de largo plazo, correcciones moderadas del mercado no deberían ser objeto de su preocupación. En cambio, es posible que busque cobertura para escenarios de estrés, pero estas son onerosas no solo por el costo, sino también por la pérdida de rentabilidad esperada en momentos normales de mercado. En segundo lugar, pueden existir factores regulatorios que limiten las alternativas de cobertura disponibles para cada tipo de inversor. Por ejemplo, si este no tiene permitido el uso de derivados, deberá buscar otros instrumentos para mitigar riesgos. Finalmente, existirán otras cuestiones que el inversor deberá considerar, entre ellas, los costos de transacción y el tratamiento impositivo de los instrumentos.

Sobre el primer punto, Asvanunt, Nielsen y Villalon (2015) encuentran que, si bien un enfoque directo basado en opciones puede dar buenos resultados en el corto plazo, obtener rentabilidad requiere de habilidad para determinar el momento adecuado, no solo para comprar la protección antes de un evento negativo sino también para retirarla antes de que las ganancias se erosionen (p. 135). Israelov, Nielsen y Villalon (2017) concluyen que el costo de la cobertura contra el riesgo a la baja disminuye

significativamente los retornos de largo plazo y que los inversores podrían estar mejor en términos de riesgo-retorno aceptando el riesgo a la baja, e incluso, ofreciendo cobertura. Respecto al riesgo de cola, Litterman (2011) considera que no todos los inversores deberían cubrirse de eventos extremos dado su elevado costo y la dificultad de predecirlos. El autor llega a una conclusión similar a la de Israelov et al. (2017) al afirmar que inversores con horizonte de largo plazo, elevada liquidez y bajo endeudamiento deberían, incluso, ser oferentes de cobertura.

Respecto al último punto, es importante considerar todos los costos que involucra la compra de cobertura. En general, el intermediario requerirá comisiones para comprar el instrumento y, adicionalmente, algunos activos, como, por ejemplo, las opciones tienen costo de entrada. Sin embargo, también es necesario considerar el costo de oportunidad a la hora de evaluar la elección del tipo de protección. Si, por ejemplo, la inversión original es de bajo monto, tal vez no sea conveniente utilizar cobertura porque esta eliminará la rentabilidad de la inversión. Por este motivo será importante considerar el momento de mercado. En períodos de calma, estrategias de cobertura contra eventos de cola pueden ser muy costosas de mantener. En estos casos, el inversor deberá ponderar el costo contra la pérdida esperada que podría ocasionar el evento.

Finalmente, siempre estará presente la posibilidad de vender el activo. Sin embargo, el inversor requerirá de mecanismos que le permitan abstraerse de la toma de la decisión de vender y que esta se base plenamente en herramientas que no requieran de su juicio. Si al inversor se le quita la decisión de venta, se evitará que se mantengan las acciones perdedoras y se atrase la realización de la pérdida, o que se vendan las acciones ganadoras antes de tiempo. Una forma de definir momentos de venta es mediante el uso de órdenes *stop-loss* y *take-profit*. En las siguientes secciones se revisará a detalle el uso de las órdenes *stop-loss*, sus ventajas, desventajas, la evidencia recopilada respecto a su utilidad y los distintos enfoques para establecerlas.

2.3. Estrategias de *stop-loss*

2.3.1. Tipos de órdenes

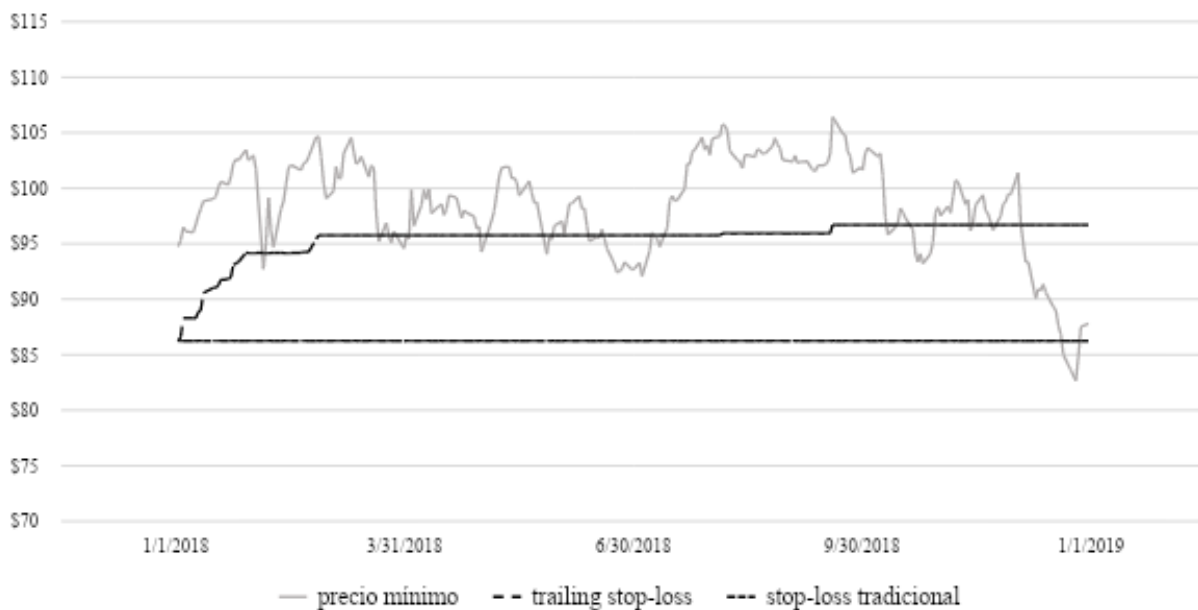
Al momento de enviar una orden de compra o venta a través de un mercado, el inversor puede decidir si quiere que se opere “a mercado” o que esté sujeta a condiciones. Con respecto a las órdenes a mercado, el compromiso del intermediario es el de ejecutar determinada cantidad de acciones (Bodie et al., 2014), sea cual fuera el precio disponible. En cuanto a las contingentes, estas pueden dividirse entre órdenes límite y órdenes *stop*.

Las primeras condicionan la ejecución a que el precio de mercado se encuentre por debajo de un precio límite, en el caso de que la operación sea una compra, o que esté por encima, si se tratase de una venta. Las órdenes *stop*, por otro lado, se ejecutarán una vez que el precio de mercado alcance el precio *stop*. Cuando sucede, esta se convierte en una orden a mercado (US Securities and Exchange Commission [SEC], s.f.). Dentro del grupo de órdenes *stop*, las hay de compra, denominadas *buy-stop*, y de venta, llamadas *sell-stop*. También pueden clasificarse como *take-profit* y *stop-loss*. En el primer caso, la orden se activará cuando el precio de mercado supere al precio *stop*. Respecto al segundo, la activación ocurre cuando la acción cae abajo del *stop*. El presente trabajo se enfocará en órdenes contingentes de tipo *stop*, vinculadas a una acción en cartera, con el objetivo de protegerse contra caídas de precio. Por consiguiente, el resto de las secciones tratará el uso de órdenes *sell-stop-loss*, referidas como *stop-loss* por simplicidad.

Las estrategias de *stop-loss* se pueden dividir en tres subgrupos. El primero se denomina *stop-loss* tradicional y se calcula como un porcentaje o monto por debajo del precio de compra. El segundo se designa bajo el nombre de *stop-limit* y se construye mediante la combinación de una orden *stop* y de una

orden límite. Una vez que la acción alcanza el precio *stop*, en vez de pasar a operarse a mercado, esta se convierte en una orden límite. Finalmente, el *trailing stop-loss* consiste en un monto o porcentaje de pérdida, pero, en este caso, el precio *stop* se ajusta a los movimientos del precio de mercado siempre que este marque nuevos máximos (Schwab Center for Financial Research [SCFR], 2019). La figura 2 a continuación presenta la diferencia entre un *stop-loss* tradicional y uno *trailing*.

Figura 2
Stop-loss tradicional y trailing



Nota. El gráfico muestra la comparación entre el actuar de las órdenes *stop-loss* tradicional y *trailing* a partir de la acción JPMorgan Chase (NYSE: JPM) para el año 2018 con un porcentaje de pérdida máxima de 10%. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados obtenida de Tradingview.

Como refiere SCFR (2019), las principales diferencias entre los tipos de *stop-loss* son: en primer lugar, que tanto el tradicional como el *trailing* aseguran la ejecución y no el precio, mientras que el *stop-limit* garantiza el precio, pero no la ejecución. Esto último puede ocurrir, por ejemplo, en presencia de *gaps* a la baja o en el caso de que el precio límite se haya fijado por encima del precio *stop*. En segundo lugar, el *trailing stop-loss* tiene la ventaja de ajustarse ante cambios de precio del activo, mientras que los otros dos mecanismos requerirán que el inversor los modifique manualmente en caso de ser necesario. Finalmente, este subtipo de orden no se informa al mercado y es el intermediario el responsable de enviarla en caso de que se active, mientras que el *stop-limit* y el *stop* tradicional permiten informar la orden al mercado.

Este tipo de herramienta cuenta con ventajas respecto a otros instrumentos para mitigar el riesgo a la baja. En primer lugar, son superadoras en términos de costo. Esto es así porque si la orden no se ejecuta, el *stop-loss* no tiene costo. En segundo lugar, no requiere la compra de un activo adicional, por lo cual no

existirán problemas vinculados a una cobertura imperfecta. En tercer lugar, y relacionado con lo anterior, permitirá cubrir contra el riesgo a la baja a cualquier inversor, incluso a aquellos con restricciones de inversión como portafolios *long-only* o con imposibilidad de utilizar derivados. Finalmente, se utilizan como un disparador de venta automático en el caso de que la acción exhiba un comportamiento consistente con la presencia de potenciales pérdidas significativas. La ventaja de una orden *stop* es que no requiere monitorear cómo la acción se está desempeñando diariamente (SEC, s.f.). Su vínculo con el Efecto Disposición será abordado en la siguiente sección.

2.3.2. El Efecto Disposición

La preferencia por la venta de acciones ganadoras, mientras se mantienen las perdedoras en cartera no presenta justificativos racionales atribuibles al rebalanceo del portafolio ni a costos de transacción. Si bien no es clara la causa por la cual ocurre este fenómeno, puede vincularse a la *Prospect Theory* o a una creencia irracional del inversor en la reversión a la media (Odean, 1998). A lo largo de los años, distintos aspectos de este comportamiento han sido objeto de análisis. Entre ellos, se ha estudiado su relación con el monto de pérdida o ganancia de la inversión, con la experiencia y el grado de sofisticación del individuo, e incluso, con el uso de herramientas para mitigarlo.

En relación con el tamaño de la inversión, Nolte (2011) encuentra que el efecto es inverso cuando el monto es pequeño. A saber, los inversores pospondrán la realización de ganancias y venderán los instrumentos que les generaron pérdidas. Al analizar la causa de este comportamiento, el autor encuentra que está vinculado al uso de órdenes *stop*, a las cuales cataloga como una estrategia pasiva consistente con inversores cautelosos y pacientes. Por otro lado, los inversores más grandes, es decir, aquellos con mayor volumen transaccional, exhiben menor grado de susceptibilidad al Efecto Disposición.

En cuanto a la experiencia y sofisticación, Richards, Rutterford, Kodwani y Fenton-O’Creevy (2015) manifiestan que este sesgo está asociado con la obtención de rendimientos más bajos y que es exhibido en mayor medida por inversores menos experimentados y con menor sofisticación (p. 1). Los autores encuentran evidencia a favor del uso de *stop-loss* como mecanismo de autocontrol para contrarrestar el Efecto Disposición. Por otro lado, analizan la relación entre la sofisticación y la experiencia en inversiones, y el grado de susceptibilidad frente al Efecto Disposición. Identifican la existencia de una relación inversa, que lleva a concluir que los inversores más experimentados o con mayor nivel de sofisticación suelen exhibir menor susceptibilidad. En el mismo sentido, comparan distintas combinaciones de experiencia y sofisticación con el uso de herramientas como el *stop-loss* y concluyen que los inversores que las utilizan suelen tener menor experiencia en inversiones.

Otro estudio a favor del uso de órdenes *stop-loss* para reducir la disposición a vender acciones ganadoras muy rápido y a aplazar la venta de las perdedoras es aquel realizado por Fischbacher, Hoffman y Schudy (2017). Los autores realizan un experimento comparando diferentes alternativas de venta y revelan que el uso de herramientas de venta automática reduce significativamente el Efecto Disposición. Sin embargo, una alternativa no automática, vinculada a un plan de venta a través de recordatorios no produjo el mismo efecto mitigante. Los autores argumentan que los inversores con problemas de autocontrol pueden planear realizar la pérdida, pero cuando esta ocurre, serán reacios a efectivizarla (Fischbacher et al., 2017, p. 2111). Con anterioridad, Shefrin y Statman (1985) refirieron que las bondades del uso de las órdenes de *stop-loss* radican principalmente en permitirle al inversor realizar la pérdida de forma automática.

Recapitulando las conclusiones de los trabajos acerca del Efecto Disposición, el uso de *stop-loss* permite reducir las pérdidas, e incluso puede revertir el Efecto, por medio de la activación de la venta del activo. Dado que sirve como herramienta de autocontrol, es importante establecerlo al momento de la compra del

instrumento y con ejecución automática. Adicionalmente, son de particular utilidad para inversores menos sofisticados y experimentados. Sin embargo, las conclusiones a favor del uso de órdenes contingentes no son unánimes. Existen trabajos que encuentran una causalidad inversa entre el uso de órdenes contingentes y el Efecto Disposición. Linnainmaa (2010) argumenta que el uso de órdenes límite genera un patrón de transacciones que es equivalente al que genera el Efecto Disposición (p. 1477). Por este motivo, el uso de estos mecanismos afecta las inferencias ex post que puedan realizarse respecto a la habilidad o intención de los inversores. La autora muestra que, incluso a partir de una simulación de transacciones, el uso de órdenes límite genera Efecto Disposición.

2.3.3. Desventajas

Si bien las órdenes *stop* son una forma de administrar el riesgo a la baja de las acciones, pueden dar lugar a otros riesgos (Financial Industry Regulatory Authority [FINRA], 2016). De acuerdo con FINRA (2016), los riesgos inherentes a las órdenes *stop* han provocado que grandes mercados de acciones, incluyendo el NYSE, BATS y Nasdaq las hayan dejado de aceptar. Como refiere FINRA (2016), las órdenes *sell-stop* pueden exacerbar las caídas de precio durante períodos de volatilidad extrema. Una de las explicaciones de este fenómeno es que las órdenes *stop* se concentran en ciertos precios que actúan como barreras psicológicas para los inversores. Un ejemplo conocido son los precios que coinciden con números redondos (Osler, 2003). Entre los principales problemas vinculados con el uso de órdenes *stop-loss* se destacan el riesgo de precio, el riesgo de activación por fluctuaciones menores (SEC, s.f.) y el costo de oportunidad de sacrificar ganancias potenciales.

McKeon y Svetina (2017) se proponen comparar el uso de órdenes *stop-loss* con el de *protective puts* como herramientas de cobertura contra el riesgo de cola. Estos identifican que, si bien las primeras son de bajo costo comparadas con las segundas, presentan desventajas como no asegurar el precio de venta y limitar las potenciales ganancias futuras como consecuencia de la venta del activo. Ambos aspectos negativos del *stop-loss* se incrementan en activos volátiles, pero es el hecho de asegurar un precio de venta el que determina el mayor rendimiento y la menor volatilidad de la estrategia con opciones.

En cuanto al riesgo de precio, esta es una desventaja que comparten la versión tradicional y la *trailing*. Estas órdenes no aseguran el precio de venta, ya que la orden se convierte en una ejecución a mercado en cuanto cruza el umbral del precio *stop*. Al no asegurar el precio de venta, tampoco limitan la pérdida máxima a la cual el inversor estará expuesto. Por el contrario, este factor estará determinado por el precio vigente al momento de la ejecución de la orden a mercado. Si bien el uso de órdenes *stop-limit*, dado que estas permiten establecer un precio mínimo de venta, mitigan una parte de este riesgo, tampoco serán la solución puesto que su ejecución no puede ser asegurada (FINRA, 2016).

Adicionalmente, la presencia de brechas incrementa el riesgo de precio de las órdenes *stop-loss*. Estas pueden ser ocasionadas por la aparición de noticias entre el cierre y la apertura de mercado que generen un salto o caída discreta en el precio del activo. Su efecto y presencia serán mayores si el activo en cuestión es ilíquido. Ante la ocurrencia de una brecha bajista, el precio de mercado puede cruzar en forma descendente el *stop*, y finalizar su recorrido debajo del mismo. En este caso, la venta al precio *stop* no será posible. Arratia y Dorador (2019) incluyen la existencia de brechas dentro del modelado de la serie de precios y encuentran que, incluso teniendo en cuenta este fenómeno, las estrategias de *stop-loss* mejoran el retorno ajustado por riesgo de la inversión analizada.

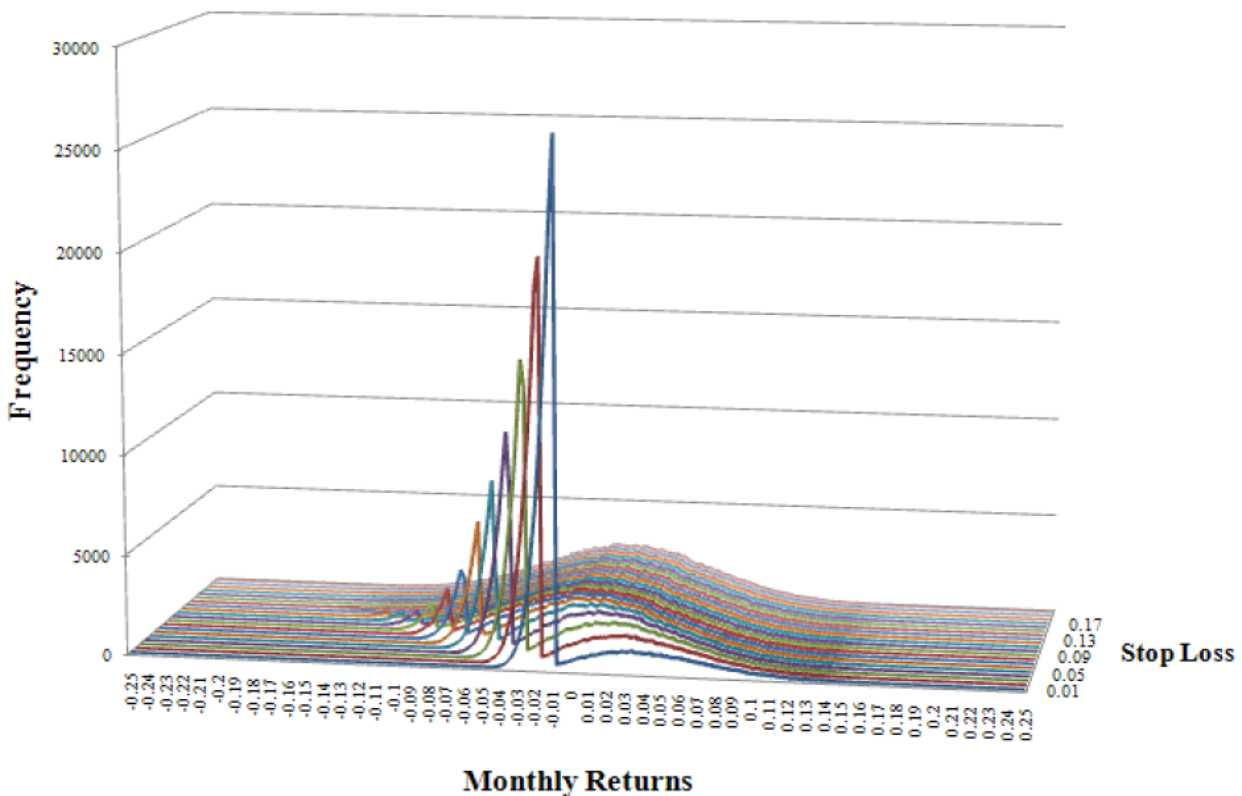
Respecto al riesgo de activación del *stop* por fluctuaciones menores, este se acentúa en mercados dinámicos en los cuales el precio experimenta caídas que se recuperan rápidamente. La duración de una caída puede ser tan corta que su recuperación puede darse intradía. Balsara (2003) aborda esta problemática y concluye que un inversor debería contemplar, junto con el riesgo que le genera una potencial caída de la acción, la probabilidad de cerrar una posición erróneamente producto del uso de este tipo de estrategias. Dependiendo del horizonte de inversión, será necesario contemplar cuál es el riesgo a

la baja del activo con el objetivo de establecer un nivel de *stop* que sea consistente tanto con el riesgo del activo como con el horizonte de inversión.

En relación con el costo de oportunidad de sacrificar ganancias potenciales, Ma et al. (2008) observan que el uso de *stop-losses* genera un cambio en la distribución de los retornos de los activos, pero de forma distinta a lo que se suele esperar de este tipo de herramientas. Los autores encuentran que, si bien los beneficios son generalmente identificados por los inversores, existen también costos ocultos que no suelen ser contemplados. Los beneficios provienen, por un lado, de la reducción de las ocurrencias y de la disminución de la magnitud de los retornos más allá del porcentaje de *stop-loss* establecido. Por el otro, la activación de las órdenes *stop-loss* genera también la menor ocurrencia de retornos negativos cercanos a cero. Los costos provienen de una mayor probabilidad de pérdidas pequeñas concentradas alrededor del *stop-loss* y del costo de oportunidad vinculado a las potenciales ganancias que el inversor sacrifica si el precio de la acción retoma el sendero al alza luego de cruzar el umbral de *stop-loss*. Como se observa en la figura 3, el cambio en la distribución será mayor cuanto más bajo sea el umbral de *stop-loss*. Luego de cierto porcentaje, el *stop-loss* será tan elevado que no disparará ventas. Por lo tanto, la distribución no diferirá respecto de la distribución original del activo.

Figura 3

Impacto del uso de estrategias de stop-loss en la distribución de retornos



Nota. El gráfico presenta el impacto de diferentes niveles de *stop-loss* en la distribución de retornos de un activo con retorno esperado mensual = 0% y volatilidad = 0,5%. *Frequency* refiere a frecuencia y *monthly returns* a retornos mensuales. Tomado de *Re-examining the hidden costs of the stop-loss* [Reexaminando los costos ocultos del *stop-loss*] (p. 8), por W. Ma et al., 2008.

2.3.4. Utilidad

Existen numerosos ensayos acerca de la utilidad de las estrategias de *stop-loss*. Estos aumentaron su frecuencia luego de que perdiera fuerza la Hipótesis de Mercados Eficientes. Según Fama (1965), los inversores no pueden protegerse a través del uso de estos mecanismos, dado que, si el precio se desploma, es probable que la caída total ocurra rápidamente e imposibilite llevar a cabo las órdenes en precios intermedios (p. 94). Este mecanismo ha sido analizado a partir de enfoques teóricos y empíricos, desde una óptica de media-varianza hasta otras que incorporan la asimetría y la pérdida máxima. Asimismo, se han estudiado *stop-loss* tradicionales y *trailing*, como también su combinación con órdenes límite. Además, se han utilizado distintos supuestos sobre el comportamiento del precio del activo y se han puesto a prueba a lo largo de diferentes momentos de mercado. No obstante, no todos aquellos que han analizado el uso de *stop-loss* lo consideran conveniente. Las conclusiones respecto a su utilidad son, por las características mencionadas, diversas y heterogéneas.

En base a estudios teóricos sobre el uso de órdenes *stop-loss* tradicionales, Dybvig (1988) y Gollier (1997) concluyen que existen alternativas que las dominan y que, por ende, estas no son eficientes. En el primer caso, mantener la acción sin establecer una orden *stop-loss* o incluso invertir en un bono son estrategias superadoras dada la magnitud del costo de eficiencia generado por estos mecanismos. En el segundo caso, si la activación de la venta implica transferir todo el saldo a otro activo – como por ejemplo efectivo – esta estrategia estará dominada por aquella de invertir en una combinación 50-50 entre el activo y el efectivo desde el inicio del horizonte de inversión. Sin embargo, las conclusiones de Gollier (1997) están sujetas a la ausencia de correlación serial en los retornos de los activos.

Por otro lado, a partir de un ensayo empírico usando un *stop-loss* tradicional, Balsara (2003) analiza su utilidad para mejorar el desempeño de una estrategia de compra y venta basada en el análisis técnico. Esta emplea el cruce de medias móviles exponenciales de 20 y 50 días para determinar momentos de entrada y de salida. El autor define el *stop-loss* a partir de la identificación de la pérdida máxima devengada⁴ ocurrida en, al menos, el 90% de las inversiones que terminaron en ganancia. En base a dicho umbral, se puede determinar el precio *stop* restándole el porcentaje obtenido al precio de entrada. A través de la adición del *stop-loss*, la rentabilidad y el desempeño mejoran. Por el contrario, Thomas, Seaton y Clare (2012) comparan el uso de un *stop-loss* tradicional con la señal de venta provista por un cruce del precio por debajo de la media móvil de 200 días y concluyen que el *stop-loss* no agrega valor a la estrategia de analizar tendencias.

Adicionalmente, Lei y Li (2009) manifiestan que la utilidad de este mecanismo se vincula en mayor medida a la reducción de riesgos que al incremento de retornos. Los autores analizan el uso de *stop-losses* tradicionales y *trailing* calculados a partir del desvío estándar para una inversión en acciones individuales. La estrategia con *stop-loss* implica que, una vez disparada la venta, el dinero se reinvierte en el S&P 500 o en un activo libre de riesgo; mientras que el *benchmark* utilizado es la estrategia de comprar y mantener el activo. El análisis abarca diferentes escenarios, incluyendo distintos horizontes de inversión y modelizaciones de los retornos que comprenden independencia, autocorrelación y momentum. Sucintamente, el resultado del análisis es que el uso de este mecanismo no disminuye ni incrementa las pérdidas, pero que el *trailing stop-loss* reduce sistemáticamente el riesgo de inversión. Por otro lado, Dai, Marshall, Nguyen y Visaltanachoti (2019) estudian el uso de *trailing stop-losses* y concluyen que, si bien estas generan retornos menores que los de la estrategia base de comprar y mantener, mejoran el retorno ajustado por riesgo desde un enfoque de media-varianza. Asimismo, revisan su impacto en el riesgo a la baja a través del VaR y del ES y concluyen que el *trailing stop-loss* contribuye a reducirlo.

⁴ Esta refiere a la caída máxima del precio del activo que no llegó a traducirse en una pérdida porque este no se vendió.

Chevallier, Ding y Ielpo (2012), por su parte, enfocan el análisis en la determinación de un *trailing stop-loss* a partir de la volatilidad *rolling*. El propósito de utilizar una volatilidad dinámica es que esta pueda incorporar nueva información con el pasar de los días y ajustarse a cambios de régimen. Los autores utilizan este mecanismo para el índice S&P 500 y lo comparan contra la estrategia de comprar el índice y mantenerlo. Estos concluyen que su *stop-loss* agrega valor con un horizonte de inversión de 12 meses. Para dicho período, encuentran diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de retornos de ambas estrategias. Entre ellas, que la cola izquierda se ve reducida sin afectar la cola derecha. De acuerdo con los autores, la principal ventaja de implementar esta regla es que mayores retornos promedio pueden obtenerse con menor volatilidad (p. 113).

Asimismo, Ma et al. (2008) concluyen que el impacto de las estrategias de *stop-loss* en el retorno esperado dependerá del tipo de mercado. Si bien no modifican el rendimiento esperado en mercados con tendencia lateral, pueden generar impactos disímiles en mercados alcistas o bajistas. En aquellos con tendencia alcista, el uso de una herramienta de venta automática afectará negativamente el retorno esperado porque esta agrega el costo de oportunidad de dejar de lado rendimientos positivos potenciales. En un mercado bajista se da el efecto opuesto. Es decir, el uso del *stop-loss* mejora el retorno esperado de la estrategia al eliminar el riesgo de cola. Por otro lado, los autores resuelven que este tipo de estrategias reducen el riesgo de la inversión medido a través de la volatilidad.

Kaminski y Lo (2013) obtienen resultados acerca de la volatilidad en línea con las conclusiones de Ma et al. (2008). Por su parte, a través de un análisis basado en un portafolio, identifican que el impacto del uso de *stop-losses* en el riesgo será positivo si la reinversión se realiza en un activo con menor desvío estándar. Sin embargo, el efecto en el retorno esperado dependerá del proceso estocástico que sigan los activos del portafolio. Si siguen un proceso *random walk*, la estrategia disminuirá el retorno esperado. Por el contrario, para otros procesos subyacentes (momentum o modelos de cambio de régimen), el *stop-loss* puede agregar valor, el cual será proporcional a la magnitud de la persistencia de los retornos.

Han, Zhou y Zhu (2016) continúan el estudio de la utilidad de establecer órdenes de venta en mercados con tendencia, en este caso, a través de un *stop-limit*. Dado que las estrategias de momentum implican comprar las acciones ganadoras de períodos previos y vender las perdedoras, los autores analizan el uso del *stop-limit* tanto para ventas como para compras. Una vez que el activo llega al precio *stop*, la orden condicional se activa, pero para precios mejores que el precio límite, al cual definen este precio como $\frac{1}{2}$ del precio *stop*. Encuentran que el uso del *stop-loss* dentro de la estrategia de momentum mejora la asimetría negativa e incrementa el ratio de Sharpe.

Finalmente, Lo y Remorov (2017) incorporan los costos de transacción al análisis de las estrategias de *stop-loss* y encuentran que su uso disminuye el retorno respecto a estrategia de comprar y mantener, especialmente cuando la activación se genera con movimientos pequeños del precio. La explicación de este menor retorno se relaciona al incremento del número de transacciones que genera la venta de activos, las cuales requerirán el pago de una comisión. Los autores identifican excepciones cuando analizan activos con alto grado de autocorrelación y de volatilidad. Asimismo, al considerar el riesgo a la baja, concluyen que estas estrategias mejoran la asimetría negativa y la máxima pérdida.

2.3.5. Cálculo

Luego de identificar que existen ocasiones en las cuales la inclusión de órdenes *stop-loss* genera utilidad, el siguiente paso es determinar cómo calcular el nivel o porcentaje asociado. A la hora de precisar un *stop-loss*, será imprescindible emplear información histórica. Aun cuando su uso con el objetivo de predecir el comportamiento del precio de las acciones ha sido objeto de controversias a lo largo del tiempo (Fama, 1965), esta es una fuente importante para la definición de señales y es ampliamente utilizada en la práctica. Chan y Ka Chun Ma (2015) clasifican las formas de determinación del precio de

venta en estáticas y dinámicas. Las primeras refieren a un monto o porcentaje definido al momento de compra, que es inmutable a lo largo del tiempo, mientras que las segundas implican ajustar el umbral original a lo largo del tiempo a partir de la incorporación de nueva información. Adicionalmente, como mencionan los autores, si bien el *stop-loss* puede ser definido arbitrariamente, por ejemplo, para disparar la venta si la acción cae un 10%, será más conveniente hacerlo considerando las características inherentes a la acción y al inversor.

Por el lado del inversor, los factores a considerar serán el horizonte de inversión y el grado de aversión a la pérdida. Cuanto menor sea el horizonte de inversión, mayor será la necesidad de definir un *stop-loss* y de establecerlo en forma más restrictiva. Para un inversor de largo plazo, la automatización de la venta brindará protección contra el riesgo de cola sin costo. Sin embargo, dado que tendrá más tiempo para recuperar la pérdida, el umbral deberá ser más laxo para permitirle continuar con la inversión ante correcciones moderadas del mercado. Adicionalmente, cuanto mayor sea el grado de aversión a la pérdida, más ajustado deberá ser el *stop-loss*. Si un individuo posee menor tolerancia a la pérdida, estará dispuesto a sacrificar potenciales ganancias para evitarse una pérdida del mismo orden.

Por el lado del activo, Schalow (1996) manifiesta que definir el nivel de *stop-loss* sin considerar la volatilidad de la acción impide que los inversores puedan controlar la magnitud y el tipo de riesgo que están dispuestos a tolerar. Al establecer el precio *stop* en función de la volatilidad del precio de la acción, el inversor podrá enfocarse en determinar el nivel de riesgo que está dispuesto a aceptar (p. 59). Otros autores como Chevallier et al. (2012) implementan el uso de la volatilidad para estrategias de *stop-loss* dinámicas. Si bien el uso de la volatilidad incrementa la sofisticación respecto de una estrategia arbitraria, no todos los activos se distribuyen normalmente. Por ende, definir la venta en función de esta puede dar lugar a pérdidas mayores que las esperadas. Para capturar mejor el riesgo a la baja, será conveniente definir el precio *stop* en función de métricas que capturen dicho riesgo como, por ejemplo, a través de LPM.

Otra rama de alternativas para determinar el precio *stop* a partir de la evolución de la serie de precios la provee el análisis técnico. Según el equipo de Global Technical Research and Behavioral Finance de Credit Suisse [CS] (s.f.), el mayor propósito del análisis técnico es ayudar a los inversores a identificar puntos de inflexión que no pueden percibir por factores psicológicos individuales o grupales (p. 6). Existen numerosas formas de definir un *stop-loss* a partir de herramientas técnicas, entre ellas, a partir del uso de soportes y resistencias, líneas de tendencia y canales, medias móviles, figuras y retracciones de Fibonacci, entre otros. Según describen Chan y Ka Chun Ma (2015), un *stop* específico estará normalmente basado en la creencia de un nivel de soporte o de resistencia fuerte (p. 88). A continuación, se describirá el uso de herramientas del análisis técnico para la identificación de señales de venta de una acción.

De acuerdo con CS (s.f.), los soportes son líneas horizontales que se trazan a partir del mínimo precio operado en una corrección. A mayor cantidad de rebotes del precio en ese nivel, mayor comprobación tendrá ese soporte y, por ende, será un mejor candidato para establecer un precio *stop*. Otra forma de encontrar soportes, esta vez dinámicos, es a través de líneas de tendencia y canales. En este caso, se identificará a partir de la existencia de al menos 3 precios mínimos crecientes que puedan unirse a través de una línea recta (CS, s.f.). Una vez que el precio de mercado cruza la línea de soporte hacia abajo, esta línea deja de cumplir su función. Cuanto más fuerte fuera ese soporte, mayor importancia tendrá la ruptura para la formación de expectativas de los inversores. En el caso de los soportes no horizontales, el *stop-loss* deberá ser del tipo dinámico. Por este motivo, requerirá que el inversor monitoree los precios, identifique el momento de la ruptura de la línea de tendencia y dispare la venta⁵.

⁵ En este caso, existirá el riesgo de que el inversor caiga ante el Efecto Disposición y no posponga la venta.

Algunos autores han encontrado que las estrategias de *stop-loss* y *take-profit* influyen en la definición de soportes y resistencias. Osler (2003) atribuye la efectividad de estas tendencias como barreras en las cuales el precio revierte su curso a la concentración de órdenes *take-profit* en números enteros. Adicionalmente, asigna la fortaleza con la que continúa el activo el sendero bajista a la activación de las órdenes *stop-loss* ubicadas cerca de números redondos. Sea por el motivo que sea, si los soportes funcionan y si luego de su ruptura el precio cae rápidamente, las líneas de tendencia serán una herramienta importante para la definición de un *stop-loss*⁶. Barnes (1970) busca identificar tendencias principales y movimientos contra tendencias a partir del análisis de la serie de precios de los activos con el propósito de estimar el porcentaje crítico de corrección del precio que sugiere una interrupción o un cambio de tendencia. El propósito del autor es distinguir entre movimientos menores y cambios de precio que generen pérdidas significativas. El *stop-loss* deberá activarse únicamente en el segundo caso.

Por otro lado, las medias móviles son otra herramienta importante para identificar momentos de compra y venta. Estas permiten suavizar los cambios de precio y así identificar tendencias subyacentes en las series. Si el precio de mercado cruza hacia abajo una media móvil, implicará que este es inferior al promedio de las últimas ocurrencias. Estableciendo una media móvil coherente con el horizonte de inversión, este cruce permitirá determinar un punto de venta. Una alternativa a la identificación de señales a partir de la relación entre la media móvil y el precio surge de combinar medias móviles. Si aquella de menor plazo cruza en forma descendente a la media más larga, aparecerá una señal de venta. Las medias móviles pueden combinarse con el desvío estándar del precio del activo y así generar las denominadas Bandas de Bollinger ®⁷. En este caso, en vez de que el cruce del precio por debajo de la media móvil señale la venta, será necesario que cruce la Banda inferior. En el caso de las señales generadas a partir de medias móviles tampoco será posible definir un precio *stop* estático, por lo cual la orden de venta deberá ser dinámica y tampoco se disparará en forma automática.

3. Desarrollo empírico

El propósito de la presente sección es poner a prueba el uso de órdenes *stop-loss* y su impacto en el perfil de riesgo-retorno de una inversión en acciones. A modo de recordatorio, las principales hipótesis que se buscan evaluar son: en primer lugar, que el uso de órdenes de *stop-loss* mejora el perfil de riesgo-retorno de una inversión en acciones. En segundo lugar, la utilidad de estas estrategias proviene de la disminución del riesgo de la inversión más que de un aumento de la rentabilidad. En tercer lugar, que el uso de órdenes *stop-loss* genera mayor utilidad en el horizonte de menor plazo, dado que el inversor de mayor plazo tiene más tiempo para recuperar las pérdidas sufridas. En cuanto a la segunda, en línea con las conclusiones de Kaminski y Lo (2013), se anticiparía que el uso del *stop-loss* disminuya el riesgo, por el hecho de que su activación implicará mantener reinvertir los saldos a la tasa libre de riesgo. Con respecto a la tercera, el individuo que invierte a mayor plazo requerirá un punto de venta que le permita contar con mayor flexibilidad para recuperar la caída del precio y así evitar que, erróneamente, una fluctuación active la venta.

3.1. Metodología

Numerosos estudios acerca de la utilidad de estas estrategias parten de niveles de *stop-loss* arbitrarios que dejan de lado las características inherentes del activo. La definición de un porcentaje de *stop-loss* que tenga en cuenta el nivel de riesgo de un activo es fundamental para determinar señales de venta. Hacerlo evitará fijar el *stop-loss* de manera arbitraria y reducirá las probabilidades de que la venta se active por correcciones de corto plazo y termine afectando el rendimiento esperado de la inversión. Por otro lado, existen otros como Schalow (1996), Lei y Li (2009) y Chevallier et al. (2012) que incorporan el riesgo del

⁶ Dado este comportamiento, se podría considerar el uso de un *stop-limit* con el precio límite por encima del precio *stop* para aprovechar el potencial *pullback* causado por la sobre reacción manifestada a través de la concentración de órdenes *stop-loss*.

⁷ Para más información, consultar <https://www.bollingerbands.com/bollinger-bands>

activo, pero lo hacen desde un enfoque de media-varianza. Dado que la distribución de retornos de la acción puede no ser normal y que aquella que surge del uso de órdenes *stop-loss* efectivamente no será normal, este tipo de enfoques puede dar lugar a conclusiones erróneas sobre el nivel de riesgo asumido. Por este motivo, se evaluará el uso de una alternativa para la determinación del *stop-loss* basada en la metodología de Barnes (1970). Esta se sustenta tanto en la estadística como en el análisis técnico, y es lo suficientemente flexible para adaptarse a diferentes horizontes de inversión y actitudes frente al riesgo a la pérdida.

El uso de órdenes de venta se pondrá a prueba a través de un *trailing stop-loss* para una muestra de cinco acciones. La determinación de utilizar órdenes estáticas, en el sentido de que no incorporan información nueva a medida que pasa el tiempo, se basa en la ventaja de poder automatizar la venta. La bondad de las órdenes estáticas respecto a las dinámicas es que podrán ser enviadas a un intermediario y abstraer al inversor del Efecto Disposición. La elección de un mecanismo *trailing* respecto a uno tradicional responde a la búsqueda de limitar las pérdidas a un determinado porcentaje, no respecto al capital inicial, sino incluyendo también las ganancias no realizadas. De esta forma, el precio *stop* se ajustará al máximo precio máximo alcanzado y no al precio de compra de la acción.

El porcentaje de *stop-loss* obtenido a partir de la metodología de Barnes (1970) se pondrá a prueba a través de dos horizontes de inversión. El primero tiene una duración de un año y los datos están en frecuencia diaria, mientras que el segundo comprende cinco años y los precios se encuentran en frecuencia semanal. El objetivo de utilizar dos horizontes diferentes es el de poder evaluar el uso de esta herramienta en períodos de menor y mayor plazo. La estrategia de inversión utilizada para evaluar el uso de *stop-losses* replicará aquella empleada por Ma et al. (2008), la cual consiste en lo siguiente: una nueva posición se inicia al comienzo del trimestre, en el caso de la serie de cinco años, y cada mes, en el caso de la serie de un año. A partir de dicho momento, la acción contará con dos disparadores de la venta, una orden *stop-loss* y un *stop* temporal (p. 7).

Durante cada intervalo, la pérdida devengada a partir de los movimientos del precio de la acción se comparará con el porcentaje de pérdida incorporado en el *stop-loss*. Si el primero es mayor que el segundo, entonces el activo se vende y el saldo se reinvierte a la tasa libre de riesgo promedio del período hasta el inicio del intervalo de inversión siguiente. Si el *stop-loss* no se activa, al final del intervalo de inversión (mensual para el horizonte de un año y trimestral para el de cinco) se disparará la venta por el *stop* temporal. La venta, en este caso, se realiza al precio de cierre. Para evitar pérdidas por *gaps* en la apertura, en el presente trabajo, la acción se recomprará al mismo precio al que ocurrió la venta en vez de realizarse al precio de apertura siguiente. Este mismo proceso se repite al finalizar cada intervalo de inversión hasta completar el horizonte analizado. Si bien el porcentaje de *stop-loss* será el mismo en cada período, el mayor precio máximo con el cual se comparará – por ser *trailing* – se reiniciará al comienzo de cada nuevo intervalo.

La estrategia con *stops* se evaluará contra el *benchmark* de invertir pasivamente en cada acción individual. Si bien este consiste en comprar y mantener el activo hasta el final del horizonte, tendrá la misma contabilización periódica de pérdidas y ganancias que la estrategia con *stop-loss*. De acuerdo con Ma et al. (2008), la ventaja de utilizar esta metodología reside en poder contabilizar los rendimientos de la inversión en forma periódica y poder obtener muestras de retornos consistentes para cada uno de los activos en cada horizonte temporal (p.7). Producto del análisis del uso de las señales de venta, para el horizonte de corto plazo, las observaciones serán 12 retornos mensuales y para el de largo plazo, el resultante serán 20 retornos trimestrales.

Finalmente, la utilidad de esta herramienta se evaluará contra el *benchmark* desde una óptica que pondere tanto el retorno de la estrategia como su riesgo. En particular, aquel que se querrá penalizar es el riesgo a la baja. El ratio de Sortino ajusta el exceso de retorno de la estrategia respecto a un MAR. Si el umbral

mínimo fuera la tasa libre de riesgo, el numerador del ratio de Sortino coincidiría con el del ratio de Sharpe. Sin embargo, a diferencia de este último, el denominador no será el desvío estándar de todos retornos, sino que se tratará de una métrica de riesgo a la baja. Para el presente análisis, se utilizará como MAR un retorno igual a la tasa de las *Treasury bills* de 3 meses, las cuales son letras emitidas por el Tesoro estadounidense consideradas como activo libre de riesgo en sentido práctico. Con este propósito, se calculará la tasa promedio mensual o trimestral, según corresponda. Por otro lado, como métrica del riesgo a la baja se empleará el semi desvío estándar o desvío estándar parcial inferior (*LPSD* por sus siglas en inglés) de los retornos de cada estrategia.

$$\text{Ratio de Sortino} = \frac{\overline{r_i - \text{MAR}}}{\text{Riesgo a la baja}_i} = \frac{\overline{r_i - r_f}}{LPSD_{r_i}} \quad (5)$$

$$LPSD = LPM_{2,0}(r_i) = E\left(\left|\min(r_i - r_f, 0)\right|^2\right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

siendo $\overline{r_i - r_f}$ el exceso de retorno promedio y $LPSD_{r_i}$ el semi desvío de los retornos, ambos re expresados en términos anuales.

El ratio de Sortino presenta una desventaja importante cuando existen excesos de retorno negativos. En estos casos, el resultado de realizar comparaciones puede dar lugar a conclusiones erróneas. Por ejemplo, suponiendo que existen 2 activos A y B, caracterizados por exceso de retorno anualizado de -5% cada uno y con un semi desvío de 2% para el activo A y de 3% para el activo B, uno esperaría que el activo A fuera considerado mejor que el B por tener menor riesgo a la baja con un mismo nivel de retorno. Sin embargo, el ratio de Sortino arroja valores de -2,5 para el activo A y -1,67 para el activo B. Por este motivo, para poder comparar ratios de Sortino incluso cuando estos arrojan resultados negativos, es necesario realizar un ajuste. Según detalla Magiera (2010) basándose en un trabajo de Israelsen (2009), una forma de corregir este problema para el ratio de Sharpe es realizar un ajuste al denominador para que recupere su condición de variable ordinal. Este consiste en agregar el ratio entre el exceso de retorno y su valor en términos absolutos al denominador en forma de exponente. Este mismo ajuste se aplicará para el ratio de Sortino. En el ejemplo, el activo A obtiene un resultado de -0,001 y el activo B de -0,0015, indicando que el activo A es superior.

$$\text{ratio de Sortino}' = \frac{r_i}{LPSD \left(\frac{r_i}{|r_i|}\right)} \quad (7)$$

siendo $\frac{r_i}{|r_i|} = 1$ si $r_i > 0$ y $\frac{r_i}{|r_i|} = -1$ si $r_i < 0$

3.1.1. Datos

La selección de la muestra de activos se basó en los criterios de liquidez, historia y representatividad. Se decidió utilizar activos constituyentes del Índice S&P 500 por las bondades del criterio empleado para su composición. Para ser elegible para la inclusión en el Índice S&P 500, la compañía debe ser una empresa estadounidense, con una capitalización bursátil de al menos USD 11,8 miles de millones, contar con un elevado grado de liquidez y con un capital flotante de al menos 10% del total de sus acciones en circulación, y tanto sus resultados trimestrales más recientes como la suma de los resultados de los últimos cuatro trimestres deben ser positivos (S&P Dow Jones Indices LLC [S&P DJI], 2021a, p. 2).

La decisión de utilizar el S&P 500, y no otro índice con criterios similares, responde a que este comprende una selección amplia de empresas y es una representación apropiada de las principales

compañías dentro de las industrias líderes del mercado (S&P DJI, 2021a). Dado que esto resuelve el criterio de liquidez, se procedió a identificar aquellas compañías más antiguas vigentes en el Índice. Si bien la fecha de constitución de la compañía diferirá de la fecha de inicio de oferta pública, se consideró adecuado su uso como criterio de selección. De acuerdo con Bowman (2022), el top 10 de las empresas más longevas presentes en el S&P 500 se compone de: Procter & Gamble (NYSE: PG), Coca Cola (NYSE: KO), Johnson & Johnson (NYSE: JNJ), Whirlpool (NYSE: WHR), JP Morgan Chase (NYSE: JPM), General Electric (NYSE: GE), IBM (NYSE: IBM), Exxon Mobil (NYSE: XOM), 3M (NYSE: MMM) y General Mills (NYSE: GIS).

Dentro del top 10 de empresas más antiguas, se seleccionaron aquellas 5 de mayor capitalización bursátil. Para satisfacer el criterio de representatividad, se eliminaron las compañías que pertenecían a un sector ya representado por otra de mayor capitalización. La clasificación sectorial se basó en el *Global Industry Classification System* (GICS). Esta categorización fue desarrollada en conjunto por MSCI y S&P DJI y es el estándar del sector financiero en términos de clasificación por industrias. La separación empleada por este sistema se basa en la actividad principal de la compañía, medida a partir de sus ventas (S&P DJI, 2021b) y da lugar a los siguientes sectores: energía, materiales, industrial, consumo discrecional, productos de primera necesidad, salud, finanzas, tecnologías de la información, servicios de comunicación, servicios de utilidad pública y bienes inmobiliarios.

Tabla 1
Top 10 de empresas más longevas del Índice S&P 500

Compañía	Sector GICS	Capitalización bursátil (USD)	Inicio de oferta pública
PG	productos de primera necesidad	\$ 378,6 MM	1950
KO	productos de primera necesidad	\$ 270,0 MM	1950
JNJ	Salud	\$ 423,7 MM	1944
WHR	consumo discrecional	\$ 11,6 MM	1955
JPM	Finanzas	\$ 448,4 MM	1969
GE	Industrial	\$ 103,5 MM	1892
IBM	tecnologías de la información	\$ 111,4 MM	1915
XOM	Energía	\$ 323,7 MM	1920
MMM	Industrial	\$ 83,8 MM	1946
GIS	productos de primera necesidad	\$ 40,6 MM	1928

Nota. Esta tabla detalla el sector, la capitalización bursátil y el inicio de oferta pública de las 10 compañías más longevas del Índice S&P 500. En negrita se identifican las empresas seleccionadas en base a los criterios definidos. La capitalización bursátil corresponde a febrero 2022 y MM significa miles de millones. Fuente: elaboración propia a partir de información disponible en Refinitiv Eikon.

Los datos utilizados para el análisis consisten en la serie de precios OHLC (apertura, máximo, mínimo y cierre) ajustada por dividendos y *splits*, extraída de Tradingview. Esta serie tendrá frecuencia semanal para el horizonte de cinco años y diaria para el de un año. Para poder efectuar el análisis, será necesario establecer los siguientes supuestos fuertes: no existirán costos de transacción, ni dividendos, ni fricciones. Otro supuesto implica que la activación del *stop-loss* no responderá al control de la condición a partir de los precios de cada *tick* sino que será evaluado en función de los datos con la frecuencia empleada en cada caso. Es decir que, para los precios en frecuencia diaria, el precio *stop* se comparará con el precio mínimo diario y, para aquellos en frecuencia semanal, se utilizará el precio mínimo semanal. Estos supuestos son

necesarios para simplificar el cálculo del porcentaje de *stop-loss* y para posteriormente realizar la evaluación de la utilidad de estas estrategias de venta.

En cuanto a los horizontes de inversión, estos serán representados por período 2015-2019 y por el año 2018, respectivamente. La elección de estos años obedece al objetivo de testear las estrategias de *stop-loss* en la fecha más reciente posible, pero sin que su fijación sea sesgada al desplome del mercado ocurrido en 2020 a raíz del descubrimiento del virus SARS-CoV-2. Teniendo conocimiento del impacto negativo de este evento, las conclusiones del uso de *stop-loss* durante dicho año hubieran estado sesgadas hacia la utilidad de este mecanismo. La decisión de utilizar el año 2018 y no el 2019 responde a evaluar la herramienta en un intervalo con mayor variabilidad de la serie de precios.

Cada horizonte será antecedido por una fase de análisis. Esta será utilizada para la determinación del porcentaje de *stop-loss* empleando la metodología de Barnes (1970). El horizonte de análisis se ubicará en el período inmediatamente anterior al horizonte de inversión y tendrá su misma duración. El propósito de que tengan la misma extensión es poder capturar la magnitud de las correcciones esperables en el horizonte de inversión, mientras que la determinación de usar el período previo responde a la incorporación de la información más reciente disponible. Si bien siempre pueden existir cisnes negros, mediante el uso de datos históricos, el inversor puede mejorar su aproximación sobre el nivel de riesgo y las potenciales pérdidas a las cuales se expone si la historia se repite. De esta forma, será capaz de establecer un criterio de venta en base a las pérdidas que hayan sido difíciles de recuperar a lo largo de un determinado horizonte temporal. De esta forma, la serie de precios para el horizonte de corto plazo tendrá 503 observaciones para cada acción, divididas entre fase de análisis y de inversión, mientras que el de largo plazo tendrá 522.

Tabla 2

Horizontes de análisis y de inversión

Horizonte	Inicio análisis	Fin análisis	Inicio inversión	Fin inversión	Frecuencia
Corto plazo	3/1/2017	29/12/2017	2/1/2018	31/12/2018	Diaria
Largo plazo	4/1/2010	29/12/2014	5/1/2015	30/12/2019	Semanal

Nota. Esta tabla presenta los intervalos seleccionados para el estudio junto con la frecuencia de los precios utilizados para cada caso. Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Determinación del porcentaje de *stop-loss*

El análisis subsiguiente respecto a la utilidad de las órdenes requerirá, en primer lugar, de la identificación del porcentaje de pérdida que disparará la venta. Este proceso de determinación del *stop-loss* replicará la metodología utilizada por Barnes (1970). Como ya se mencionó, el autor provee un mecanismo de identificación de porcentajes de fijación del *stop-loss* a partir del análisis de la distribución de probabilidad de los movimientos contra tendencias, a los cuales denomina reacciones. Más precisamente, una reacción es la caída (suba) total del precio, medido en puntos o porcentaje, desde una referencia reciente hasta que se alcance un precio subsecuente mayor (menor) que el precio de referencia previo, dentro de la tendencia alcista (bajista) (Barnes, 1970, p. 666). El análisis de las reacciones con el fin de determinar el *stop-loss* se sustenta en aprender a distinguir aquellos movimientos que son indicativos de una reversión o cambio de tendencia de aquellos que representan movimientos menores.

Dado que las reacciones son movimientos contra tendencias, para su identificación será necesario encontrar las tendencias principales dentro del horizonte de análisis. Una tendencia principal alcista (bajista) se caracteriza por tener como precio inicial al mínimo (máximo) precio de cierre del segmento y

como precio final, al máximo (mínimo) precio de cierre del segmento. Para poder detectarlas, el autor agrega la necesidad de que estas alternen entre alcistas y bajistas y que, adicionalmente, se cumpla con un criterio de tamaño. Acerca de este punto, Barnes (1970) refiere a que el tamaño típico de las tendencias principales oscila entre 0,3 y 0,4.

$$tendencia\ alcista\ A_i = \left| \frac{P_i(c_e) - P_i(c_1)}{P_i(c_e)} \right| \geq A \quad (8)$$

$$tendencia\ bajista\ A_i = \left| \frac{P_i(c_1) - P_i(c_e)}{P_i(c_1)} \right| \geq A \quad (8')$$

siendo i el segmento de la serie de precios, $P_i(c_1)$ el precio de cierre inicial y $P_i(c_e)$ el último precio de cierre (e por *end*) del segmento y A la fracción mínima que se debe cumplir para que la el movimiento se considere tendencia principal.

Una vez hallada la tendencia principal, la reacción será el movimiento contra-tendencial. Es decir, en una tendencia alcista, las reacciones serán bajistas y viceversa. La reacción bajista se calculará como la diferencia entre el máximo global de los precios de cierre dentro de la tendencia actual y el mínimo precio mínimo ocurrido hasta alcanzar el subsiguiente máximo global de los precios de cierre. Por oposición, la reacción alcista será la diferencia entre el mínimo global de los precios de cierre dentro de la tendencia actual y el máximo precio máximo hasta alcanzar el próximo mínimo global de los precios de cierre. Estas reacciones podrán luego ser comparadas entre sí a través su reexpresión como fracción del precio de referencia inicial.

$$reacción\ bajista\ R_{ijk} = \left| P_i(c_k) - P_i(l_{k, k+m}) \right| \quad (9)$$

$$reacción\ alcista\ R_{ijk} = \left| P_i(c_k) - P_i(h_{k, k+m}) \right| \quad (9')$$

$$X_{ij}^{bajista} = \frac{R_{ijk}}{\max P_i(c_k)} \quad (10)$$

$$X_{ij}^{alcista} = \frac{R_{ijk}}{\min P_i(c_k)} \quad (10')$$

siendo R_{ijk} el valor de la reacción j , que comienza el día k y finaliza el día $k + m$ dentro de un segmento principal i , $P_i(c_k)$ será el máximo precio de cierre alcanzado en la tendencia principal hasta el día k , $P_i(c_k)$ será el mínimo precio de cierre alcanzado en la tendencia principal hasta el día k , $P_i(l_{k, k+m})$ será el mínimo precio mínimo (l por *low*) desde el día k hasta el $k + m$, $P_i(h_{k, k+m})$ será el máximo precio máximo (h por *high*) desde el día k hasta el $k + m$, fecha en la cual el precio de referencia previo es reemplazado por uno nuevo. X_{ij} será la reacción fraccional respecto al máximo (mínimo) precio de cierre inicial.

Dado que, según (9) y (9'), las reacciones únicamente toman valores positivos y su distribución temporal es aleatoria, el autor supone⁸ que la frecuencia de la reacción fraccional X_j sigue una distribución exponencial, cuya función de densidad es representada por:

$$f(X_j) dX_j = e^{-\lambda X_j} dX_j \quad (11)$$

⁸ Posteriormente testea la similitud entre las frecuencias de las reacciones observadas y las predichas por la distribución exponencial y encuentra bondad de ajuste entre ambas.

siendo $\lambda = \frac{1}{\bar{X}}$, $\bar{X} = \sum_{j=1}^{j=N} \frac{X_j}{N}$.

A partir de esta distribución, es posible distinguir las reacciones mayores como aquellas que presentan mayor magnitud y menor frecuencia y, por ende, no pertenecen a la distribución de las reacciones menores. Con este propósito, Barnes (1970) computa un valor crítico C que, con probabilidad Z , no será superado. Dado que la mayoría de las reacciones serán menores a C y a partir de (11), el umbral crítico se calculará como:

$$P(X_j < C) \geq Z \quad (12)$$

$$\int_0^C \lambda e^{-\lambda X_j} dX_j \geq Z \quad (13)$$

$$C \geq -\frac{1}{\lambda} \ln \ln(1 - Z) \quad (14)$$

$$\text{precio stop} = P_i(h) * (1 - C) \quad (15)$$

El estadístico C será entonces el porcentaje de *trailing stop-loss*, que se calculará a partir de una probabilidad o nivel de confianza Z y de $\lambda = \frac{1}{\bar{X}}$. El autor emplea niveles de 0,9, 0,95 y 0,99 para el primer parámetro y promedia todas las reacciones fraccionales, sin discernir entre alcistas o bajistas, para el cálculo del segundo. Entre las bondades por las cuales se eligió esta metodología desarrollada por Barnes (1970) se destaca que el primer parámetro dotará al *stop-loss* de flexibilidad para adaptarse a distintos grados de aversión a la pérdida, mientras que el segundo permitirá incorporar las características del activo a partir del promedio de sus reacciones fraccionales históricas.

3.2. Desarrollo

La evaluación de la estrategia de *trailing stop-loss* seleccionada se realizó para 5 acciones, en 2 períodos y con 3 niveles de confianza Z , dando lugar a 30 *porcentajes de stop-loss* y evaluaciones posteriores. En la presente sección se expondrá, por un lado, el proceso de determinación del porcentaje de *stop-loss* replicando la metodología de Barnes (1970) y, por otro, se presentará el análisis sobre la utilidad de la estrategia de *stop-loss* que incorpora los lineamientos de Ma et al. (2008). Si bien este procedimiento se ejemplificará a través de una única acción y horizonte de inversión, la información obtenida para el resto de las acciones y horizontes se expondrá en la siguiente sección junto con los resultados del estudio. A pesar de que el ejemplo se realiza a partir de XOM 5 años a fines descriptivos, su elección no respondió a implicancias respecto a los resultados obtenidos ni a sesgar conclusiones intencionalmente a una acción o período por los resultados posteriores respecto al uso de *stop-losses*. El mismo ejemplo podría hacerse con cualquiera de los activos y horizontes.

En cuanto a los datos, para este ejemplo se utilizó la serie de precios OHLC con frecuencia semanal que comprende tanto el horizonte de análisis como el de inversión. Si bien ambos tienen una extensión de cinco años, con el objetivo de identificar de manera correcta las tendencias principales, se agrega un intervalo adicional de tres años al período de análisis (únicamente para el análisis de tendencias). Por otro lado, la identificación de la tendencia principal a la cual pertenece la última sección del horizonte de análisis puede no ser concluyente. Puede ocurrir que esta pertenezca a la tendencia previa o que corresponda a un cambio, pero con la información disponible al final del período de prueba, no será posible determinarlo con seguridad. Si esto sucede, dicha sección no llegará a cumplir el requisito de

$A_i > A$ y, por lo tanto, no se le atribuirá una tendencia principal ni será considerada para el análisis de las reacciones. De este modo, la serie utilizada para la determinación de las tendencias principales inicia el 3 de enero de 2007 y la empleada para el estudio de las reacciones comienza el 4 de enero de 2010. Ambas series finalizan el 29 de diciembre de 2014, mientras que el período en el cual se pone a prueba el *stop-loss* comprende las semanas entre el 5 de enero de 2015 y el 30 de diciembre de 2019.

3.2.1. Determinación del porcentaje de *stop-loss*

La primera parte de la evaluación consiste en determinar el porcentaje de *stop-loss* replicando la metodología de Barnes (1970). Esta comprende los pasos desde la identificación de las tendencias principales hasta el cálculo del umbral crítico C . El primer paso corresponde a la identificación de las tendencias principales teniendo en cuenta que deberán alternar entre alcistas y bajistas y que tendrán que cumplir con un criterio de tamaño. Si bien el autor refiere a un $A \in [0, 3; 0, 4]$, se consideró conveniente modificarlo y hacer que este dependa de las características de la acción y del horizonte de análisis. Por este motivo, el criterio de tamaño mínimo A de las tendencias principales se calculará como una fracción del máximo A_i de la serie de análisis mediante las fórmulas (8) y (8').

Para encontrar el máximo A_i será necesario hallar el máximo y el mínimo precio de cierre global alcanzados durante el horizonte de análisis. La razón de utilizar una fracción del máximo A_i responde a no imponer límites de cantidad de tendencias principales, dado que, si se utilizara el máximo A_i , el horizonte de análisis estaría restringido a tener una única tendencia principal. En el caso de XOM 5 años, el mínimo global fue de USD 35,80 el 28 de junio de 2010 y el máximo global fue USD 72,81 el 16 de junio de 2016. De esta forma, el máximo A_i resultó en 0,508 y el umbral para identificar las tendencias principales se ubicó en 0,314.

$$\text{tendencia alcista } A_i' = \left| \frac{P_i(c_e) - P_i(c_1)}{P_i(c_e)} \right| \geq A = 0,618 * A_i = 0,618 * \left| \frac{P_i(c) - P_i(c)}{P_i(c)} \right| \quad (16)$$

$$\text{tendencia bajista } A_i' = \left| \frac{P_i(c_1) - P_i(c_e)}{P_i(c_1)} \right| \geq A = 0,618 * A_i = 0,618 * \left| \frac{P_i(c) - P_i(c)}{P_i(c)} \right| \quad (16')$$

Una vez obtenido el A , se calculan las tendencias principales a partir de las fórmulas (8) y (8'). Este cómputo requiere hallar los precios de cierre máximos y mínimos que determinan cada tendencia principal potencial. Dado que, producto del cálculo de A , ya se identificaron el máximo y mínimo precio de cierre del segmento, el paso siguiente es encontrar los máximos y mínimos precios de cierre tanto previos como posteriores. En el caso de XOM 5 años se encontraron cuatro eventos, dos máximos y dos mínimos que se muestran ordenados cronológicamente en la tabla número 3. Para poder concluir si las tendencias son principales, los intervalos entre los precios máximos y mínimos deben pasar por el filtro del tamaño. Como consecuencia, se identificaron dos tendencias principales y se descartó una tercera por tener un $A_i = 0,154 < 0,314$.

Como se observa en la tabla 4, la primera tendencia principal es de tipo bajista, comienza el 24 de diciembre de 2007 con un máximo precio de cierre y finaliza el 28 de junio de 2010 con un mínimo precio de cierre. La segunda es una tendencia alcista que inicia a partir del mismo mínimo precio de cierre y finaliza el 16 de junio de 2014 con un nuevo máximo precio de cierre. Ambas cumplen con el criterio de tendencia principal, siendo sus tamaños $A_1 = 0,37$ y $A_2 = 0,508$, y alternan entre bajista y alcista.

Tabla 3

Precios de cierre máximos y mínimos para la identificación de tendencias principales de XOM 5 años

Evento	Precio cierre (USD)	Fecha	Inicio análisis	Fin análisis
máx. previo	\$ 56,86	24/12/2007	3/1/2007	28/6/2010
mín. global	\$ 35,80	28/6/2010	4/1/2010	29/12/2014
máx. global	\$ 72,81	16/6/2014	4/1/2010	29/12/2014
mín. posterior	\$ 61,59	8/12/2014	16/6/2014	29/12/2014

Nota. Esta tabla muestra los precios de cierre máximos y mínimos del horizonte de análisis junto con la fecha en la que ocurrieron y el rango de fechas empleado para su identificación. En negrita se identifican las fechas de inicio y fin de las tendencias principales identificadas. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

Tabla 4

Tendencias principales confirmadas y rechazadas del horizonte de análisis de XOM 5 años

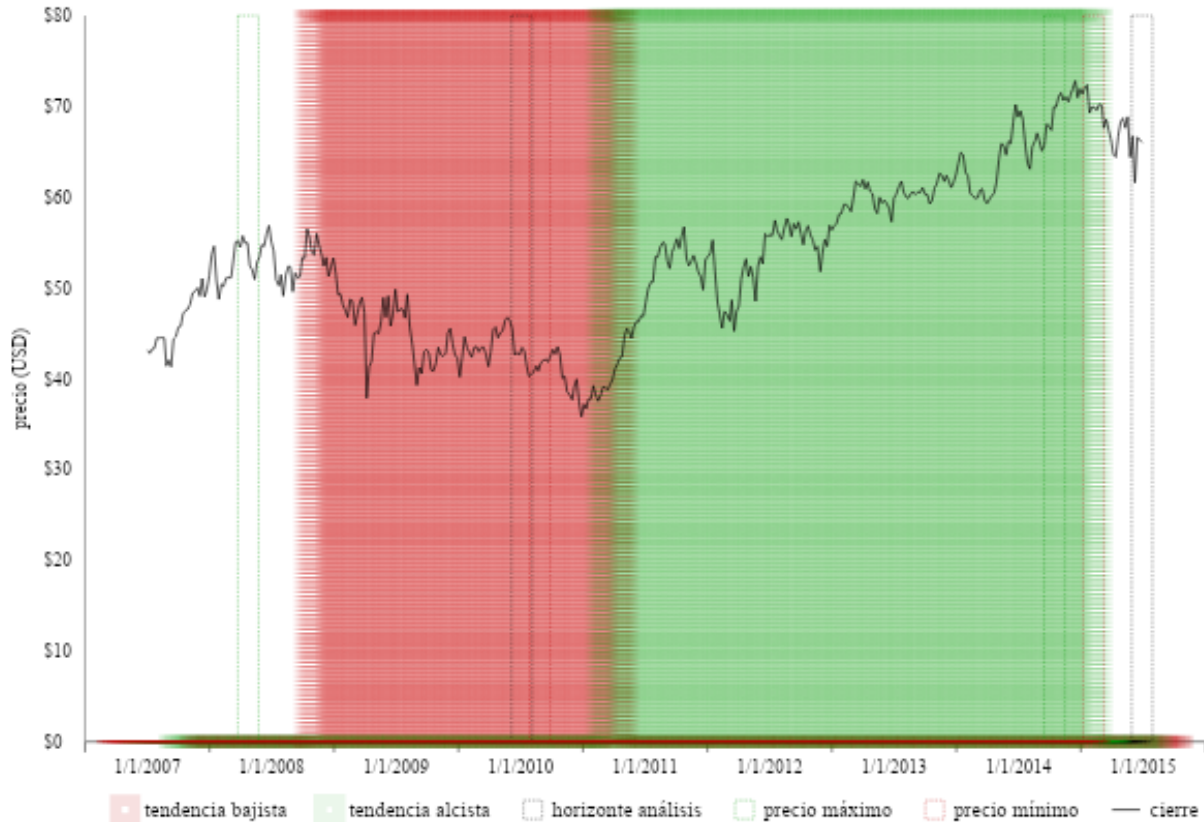
# Tendencia	A_i	Tipo	Inicio	Fin
1	0,370	Bajista	24/12/2007	28/6/2010
2	0,508	Alcista	28/6/2010	16/6/2014
3	0,154	N/A	N/A	N/A

Nota. Esta tabla presenta los resultados del filtro de las tendencias por tamaño mínimo A . En las columnas se muestra el tamaño de la tendencia junto con su tipo y el intervalo que abarca. El color rojo (tendencia 3) identifica que la tendencia no cumple con el criterio de tamaño y, por ende, es rechazada. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

En la figura 4 a continuación puede observarse la identificación gráfica de las tendencias principales. Resulta evidente que la fracción del período de análisis ubicada a la derecha de la tendencia alcista resta sin clasificar. Esta sección transcurre desde el máximo global, la semana del 16 de junio de 2014 hasta el final del período de análisis. Como se mencionó al comienzo de la sección, este tipo de períodos no serán considerados para el análisis de las reacciones porque no es posible determinar su tendencia principal con la información disponible al 29 de diciembre de 2014. Asimismo, la porción de la tendencia bajista que se encuentra a la izquierda del inicio del horizonte de análisis de las reacciones (4 de enero de 2010) tampoco será utilizada para el análisis de los movimientos contra tendencias.

Figura 4

Tendencias principales confirmadas de XOM 5 años



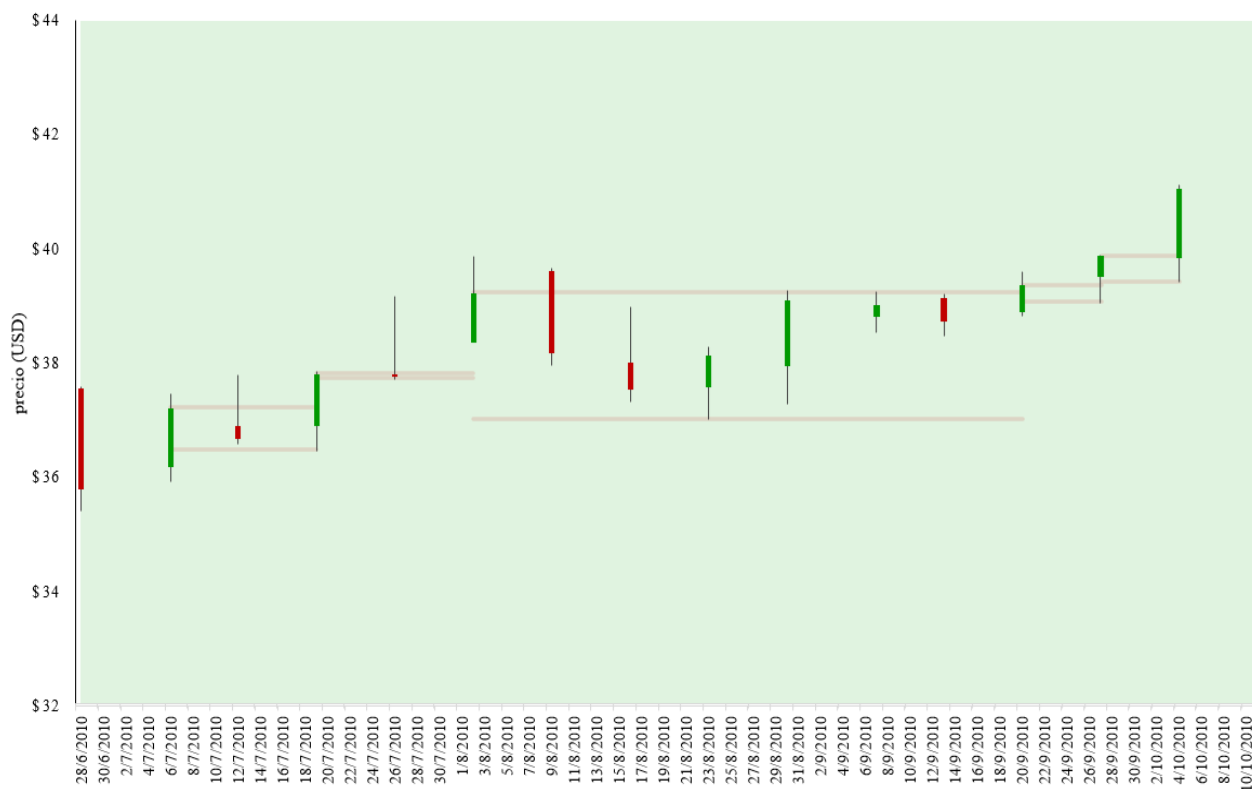
Nota. La figura presenta la identificación gráfica de las tendencias principales del horizonte de análisis junto con los precios máximos y mínimos que las delimitan. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

Luego de identificar las tendencias principales, el segundo paso requiere hallar las reacciones alcistas dentro de la tendencia bajista y las bajistas dentro de la tendencia alcista. Una vez encontradas, se consolidarán sin importar el tipo de tendencia a la cual corresponden. La imagen a continuación representa el proceso de identificación de las reacciones bajistas para la segunda tendencia. En el gráfico se pueden observar las primeras 5 reacciones bajistas de la tendencia, ubicadas entre las filas 9 y 13 de la tabla 5. Para las tendencias alcistas, el procedimiento comienza hallando el máximo precio de cierre⁹ vigente de la tendencia. Una vez encontrado, la reacción se extiende desde esa fecha hasta aquella en la cual un precio de cierre subsiguiente lo supere. La profundidad de la reacción será determinada por el mínimo precio mínimo¹⁰ que tuvo lugar durante la extensión del movimiento contra-tendencial. Por ejemplo, la primera reacción del gráfico comienza la semana del 6 de julio de 2010, cuando se alcanza el máximo precio de cierre de la tendencia y finaliza al alcanzarse el siguiente, suceso ocurrido la semana del 19 de julio de 2010. El mínimo precio mínimo de la sección tiene lugar la semana del 19 de julio 2010 (el mismo día que se alcanza el máximo precio de cierre vigente) y marca el porcentaje de reacción desde el máximo precio de cierre anterior.

Figura 5
Reacciones dentro de la tendencia alcista para XOM 5 años

⁹ En el gráfico de velas, el precio de cierre es el valor máximo del cuerpo de la vela, si la vela es positiva, o el valor mínimo del cuerpo de la vela, en el caso de que la vela sea negativa.

¹⁰ En el gráfico de velas, el precio mínimo es el valor mínimo de la sombra inferior, sin importar si la vela es positiva o negativa.



Nota. La figura muestra la identificación gráfica de las reacciones 1 a 5 de la tendencia principal alcista. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

A partir de la búsqueda de las correcciones para cada una de las tendencias de XOM 5 años, se encontraron 47 reacciones o movimientos contra tendencias. La mayoría de ellos en la tendencia alcista (39), mientras que solo nueve se identificaron en la tendencia bajista. En la tabla 5 a continuación se presenta la identificación de las reacciones junto con la tendencia contra la cual se mueven, el mínimo (máximo) precio de cierre y su fecha, de tratarse de una tendencia bajista (alcista), como también el máximo precio máximo (o mínimo precio mínimo) que da lugar a la reacción con su fecha de ocurrencia. Finalmente, en la penúltima columna se detalla la duración de cada corrección, en este caso, en semanas. De la tabla y del gráfico 6 a continuación, se puede concluir que, si bien el 78% de las reacciones tuvieron una magnitud menor al 4% y la reacción promedio fue de 3,28%, se observa cierta amplitud de movimientos contra tendencias a lo largo de la muestra, con una reacción mínima de 0,18% y una máxima de 23,38%. Respecto a la duración de las correcciones, el promedio se ubicó en 5 semanas, mientras que la reacción mínima tuvo duración de 1 semana y la máxima, de 38 semanas.

Tabla 5

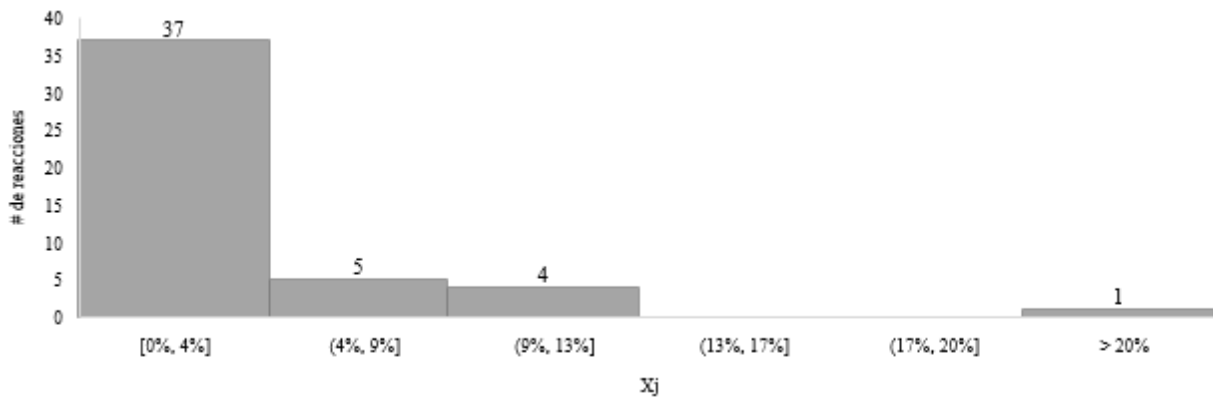
Reacciones a las tendencias principales para XOM 5 años

Tendencia	# Reacción	Fecha de mín. (máx.) precio de cierre de la reacción	Fecha del precio máximo (mínimo) de la reacción	Mín. (máx.) precio de cierre de la reacción	Precio máximo (mínimo) de la reacción	Duración (m)	X_j
bajista	1	11/1/2010	19/1/2010	\$ 43,16	\$ 43,31	1	0,347%
bajista	2	19/1/2010	25/1/2010	\$ 41,28	\$ 41,69	1	0,998%
bajista	3	25/1/2010	26/4/2010	\$ 40,24	\$ 44,00	14	9,354%
bajista	4	3/5/2010	10/5/2010	\$ 40,04	\$ 41,35	2	3,271%
bajista	5	17/5/2010	24/5/2010	\$ 38,53	\$ 39,03	1	1,298%
bajista	6	24/5/2010	1/6/2010	\$ 38,26	\$ 39,24	1	2,564%
bajista	7	1/6/2010	21/6/2010	\$ 37,67	\$ 40,82	3	8,358%
bajista	8	21/6/2010	28/6/2010	\$ 37,40	\$ 37,59	1	0,491%
alcista	1	6/7/2010	19/7/2010	\$ 37,20	\$ 36,45	2	2,007%
alcista	2	19/7/2010	26/7/2010	\$ 37,79	\$ 37,72	2	0,205%
alcista	3	2/8/2010	23/8/2010	\$ 39,22	\$ 37,00	7	5,655%
alcista	4	20/9/2010	27/9/2010	\$ 39,36	\$ 39,05	1	0,777%
alcista	5	27/9/2010	4/10/2010	\$ 39,86	\$ 39,42	1	1,119%
alcista	6	4/10/2010	11/10/2010	\$ 41,04	\$ 40,75	1	0,699%
alcista	7	11/10/2010	18/10/2010	\$ 41,55	\$ 41,17	1	0,920%
alcista	8	18/10/2010	25/10/2010	\$ 42,28	\$ 41,48	1	1,892%
alcista	9	1/11/2010	8/11/2010	\$ 44,62	\$ 44,27	1	0,771%
alcista	10	8/11/2010	29/11/2010	\$ 45,53	\$ 43,81	3	3,789%
alcista	11	29/11/2010	6/12/2010	\$ 45,66	\$ 45,58	1	0,183%
alcista	12	6/12/2010	13/12/2010	\$ 46,30	\$ 45,91	2	0,845%
alcista	13	20/12/2010	27/12/2010	\$ 46,95	\$ 46,70	2	0,533%
alcista	14	3/1/2011	10/1/2011	\$ 48,48	\$ 47,84	1	1,336%
alcista	15	10/1/2011	18/1/2011	\$ 49,93	\$ 49,24	1	1,375%
alcista	16	18/1/2011	24/1/2011	\$ 50,66	\$ 49,98	1	1,329%
alcista	17	31/1/2011	7/2/2011	\$ 53,42	\$ 52,62	2	1,489%
alcista	18	22/2/2011	14/3/2011	\$ 55,03	\$ 50,81	6	7,663%
alcista	19	4/4/2011	11/4/2011	\$ 55,42	\$ 53,12	2	4,154%
alcista	20	18/4/2011	25/4/2011	\$ 55,68	\$ 55,38	1	0,544%
alcista	21	25/4/2011	8/8/2011	\$ 56,73	\$ 43,47	38	23,380%
alcista	22	17/1/2012	30/1/2012	\$ 57,45	\$ 54,62	5	4,915%
alcista	23	21/2/2012	4/6/2012	\$ 57,66	\$ 51,27	22	11,082%
alcista	24	23/7/2012	30/7/2012	\$ 58,13	\$ 56,84	1	2,230%
alcista	25	30/7/2012	6/8/2012	\$ 58,20	\$ 58,08	1	0,206%
alcista	26	6/8/2012	4/9/2012	\$ 59,17	\$ 57,89	4	2,171%
alcista	27	4/9/2012	10/9/2012	\$ 60,16	\$ 59,82	1	0,578%
alcista	28	10/9/2012	17/9/2012	\$ 61,76	\$ 60,28	3	2,394%
alcista	29	1/10/2012	31/12/2012	\$ 61,92	\$ 57,03	32	7,909%
alcista	30	13/5/2013	24/6/2013	\$ 62,60	\$ 60,05	8	4,076%
alcista	31	8/7/2013	15/7/2013	\$ 63,72	\$ 63,29	1	0,675%
alcista	32	15/7/2013	7/10/2013	\$ 64,93	\$ 58,25	17	10,291%
alcista	33	11/11/2013	2/12/2013	\$ 65,89	\$ 64,27	3	2,467%
alcista	34	2/12/2013	9/12/2013	\$ 66,16	\$ 65,13	2	1,558%
alcista	35	16/12/2013	23/12/2013	\$ 68,25	\$ 68,01	1	0,355%
alcista	36	23/12/2013	3/2/2014	\$ 70,21	\$ 61,82	18	11,950%
alcista	37	28/4/2014	5/5/2014	\$ 71,05	\$ 70,75	1	0,422%
alcista	38	5/5/2014	2/6/2014	\$ 71,49	\$ 69,84	5	2,315%
alcista	39	9/6/2014	16/6/2014	\$ 71,99	\$ 71,14	1	1,169%

Nota. La tabla presenta las reacciones a las tendencias principales y su duración, junto con los precios y fechas relevantes para su cálculo. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

Figura 6

Distribución de frecuencias de las reacciones de XOM 5 años



Nota. La figura presenta la distribución de frecuencias de las reacciones a las tendencias principales. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

Una vez halladas las reacciones y habiendo calculado la media \bar{X} , el tercer paso consiste en el armado del estadístico C . Este será el porcentaje que el inversor utilizará durante el horizonte de inversión como *trailing stop-loss*. Para ello, siguiendo a Barnes (1970), se seleccionan los niveles de confianza Z de 0,9, 0,95 y 0,99. El resultado del cálculo del umbral crítico para XOM 5 años se presenta en la tabla 6. Con un 90%, 95% y 99% de confianza, las reacciones menores se encontrarán por debajo de 7,55%, 9,82% y 15,10%, respectivamente. Cualquier caída acumulada desde máximos que supere dicho umbral será considerada una señal de cambio de tendencia. Es importante notar que la posibilidad de modificar el nivel de confianza le agrega al *stop-loss* la flexibilidad de adaptarse a inversores con diferente grado de aversión a la pérdida. Al seleccionar un Z menor, el inversor limitará sus pérdidas desde máximos a un porcentaje menor. Sin embargo, dada la menor precisión del estadístico para identificar el cambio de tendencia, se expondrá al riesgo de que el *stop-loss* se active por fluctuaciones menores del precio que posteriormente se recuperen.

Tabla 6

Umbrales críticos para distintos niveles de confianza para XOM 5 años

	Z = 0,9	Z = 0,95	Z = 0,99
C	7,55%	9,82%	15,10%

Nota. La tabla muestra los resultados del cálculo del umbral crítico utilizado para la clasificación de reacciones mediante el uso de (14) para cada nivel Z seleccionado. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

3.2.2. Utilidad del *stop-loss*

Con los porcentajes de *stop-loss* calculados, el primer paso de la segunda parte del proceso consiste en ponerlos a prueba en el período de inversión. Para el presente ejemplo, el horizonte de 5 años comienza la semana del 5 de enero de 2015 y finaliza la semana del 30 de diciembre de 2019. Adicionalmente, el primer intervalo trimestral de inversión empieza la semana del 5/1/2015 y termina en aquella del 30/3/2015, y así consecutivamente cada 3 meses. Si bien el precio *stop* inicial se ubica un porcentaje C por debajo del precio de compra, a continuación el *stop-loss* se anclará al máximo precio máximo vigente,

manteniendo el porcentaje de pérdida potencial limitado a C (como se muestra en la fórmula (14)). Este precio máximo vigente se reiniciará al comienzo de cada intervalo de inversión, en este caso, cada tres meses. Una vez que la pérdida devengada (17) supere el umbral crítico C , dado que se supone que no existen fricciones ni costos de transacción, el *stop-loss* se dispara y la venta se ejecuta al precio *stop*.

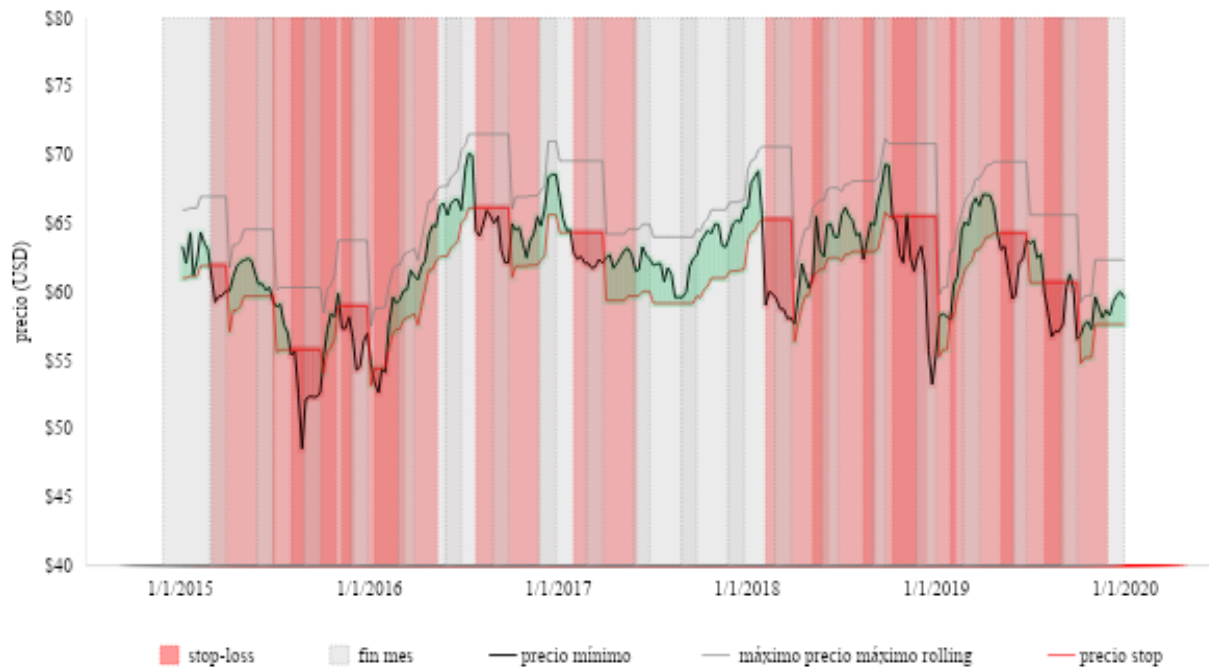
$$\text{pérdida devengada} = \frac{P_{i,n}(h)}{P_{i,n}(l)} \quad (17)$$

siendo $P_{i,n}(h)$ el máximo precio máximo vigente del intervalo de inversión n dentro del horizonte i y $P_{i,n}(l)$ el precio mínimo de cada fecha observada.

En las figuras 7.a y 7.b, se puede ver gráficamente la diferencia en el actuar de un *stop-loss* para un inversor con mayor y otro con menor aversión a la pérdida. En el primer caso, el criterio de venta es más ajustado y da lugar a 14 activaciones del *stop-loss*. En el segundo caso, dado que el umbral crítico permite mayores caídas previo a activar la venta (15,10% contra 7,55%), las ventas producto del *stop-loss* disminuyen a 3. Mediante la comparación, se puede ver gráficamente la flexibilidad que ofrece el *stop-loss* con el nivel de confianza más alto para dejar pasar las correcciones menores, pero también la mayor caída a la cual expone al inversor antes de disparar la venta. Enfocándose en los primeros trimestres de 2015 y 2016, y en el tercer trimestre de 2015 de las figuras y tablas número 7, se puede identificar gráficamente el actuar relativo de *stop-losses* con diferente Z .

Figura 7.a

Aplicación del trailing stop-loss durante el horizonte de inversión de 3 meses para XOM 5 años con $Z=90\%$



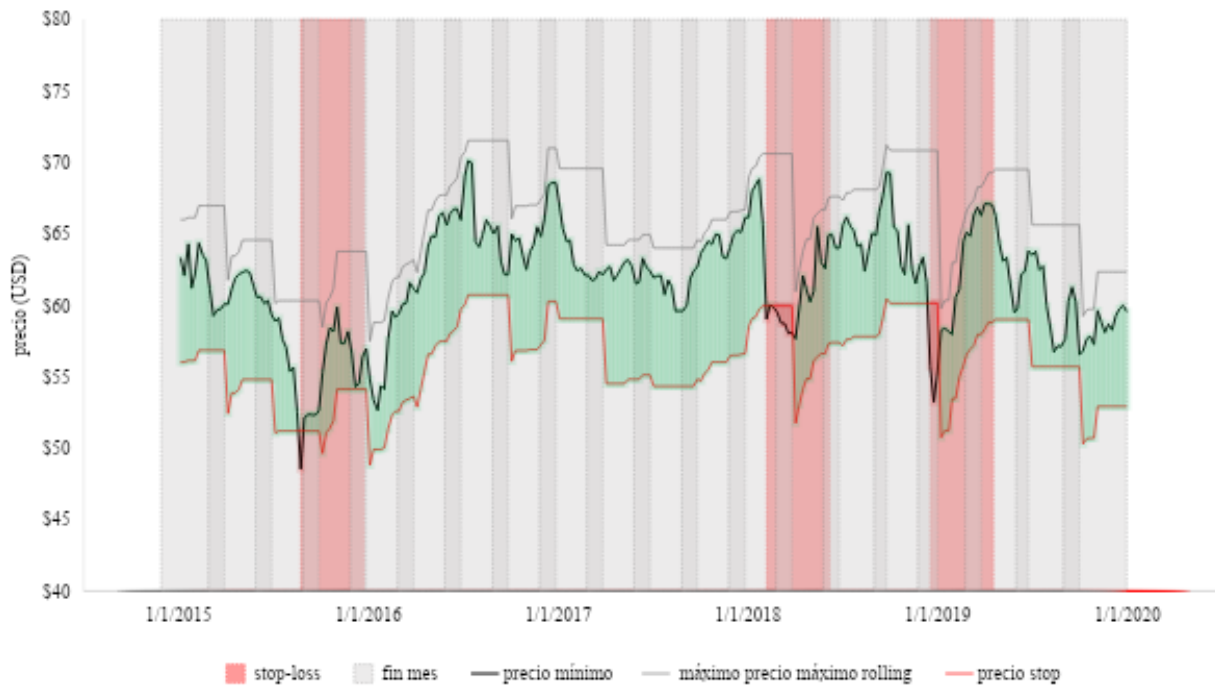
Nota. Las figuras “a” y “b” muestran la evolución del precio *stop* en línea con los movimientos del máximo precio máximo. Las líneas verticales punteadas color rojo indican la activación de un *stop-loss*, mientras que las grises indican fin de un intervalo de inversión. Aquellos finales de intervalos inmediatamente precedidos por un *stop-loss* no activarán el *time stop*. Los segmentos color verde indican un precio *stop* inferior al precio mínimo y aquellos de color rojo representan lo contrario. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

A principios de marzo 2015, XOM cae 8,7% respecto al máximo precio máximo del intervalo. Dado que el inversor más conservador respecto a la pérdida definió un *stop-loss* de 7,55%, la venta se activa y se reinvierte a la tasa libre de riesgo hasta el 30 de marzo. La venta anticipada le generó al inversor un exceso de retorno trimestral de 2,3 p.p. respecto al más flexible, para el cual no se activó la venta por pérdida. En cambio, en el primer trimestre de 2016, la venta se activó por una caída intradiaria entre máximo y mínimo de 9,2%. En este caso, luego de la venta, XOM recuperó un 13,3% hasta el final del trimestre. De este modo, la activación del *stop-loss* de menor nivel de confianza le generó al inversor conservador una pérdida de 5,2% trimestral contra una ganancia de 7,4% que obtuvo el otro producto de no haberse activado el *stop-loss*.

La contrapartida de esperar a que ocurra una mayor caída para disparar la venta puede ejemplificarse a partir de lo ocurrido en el tercer trimestre 2015. La semana del 3 de agosto, a raíz de una caída de 8,3%, el precio mínimo cruza al precio *stop* y dispara la venta del inversor conservador. Subsecuentemente, el precio continúa bajando y el 24 de agosto, una caída de 19,53% contra el máximo vigente activa el *stop-loss* más flexible. Este umbral requirió una caída tan significativa para activarse, que el inversor terminó vendiendo en mínimos. Comparado con el rendimiento trimestral de XOM, el *stop-loss* con $Z=0,9$ logra un exceso de retorno de 0,71 p.p. dicho intervalo, mientras que el umbral con $Z=0,99$ implicó un exceso de retorno negativo trimestral de 6,87 p.p.

Figura 7.b

Aplicación del trailing stop-loss durante el horizonte de inversión de 3 meses para XOM 5 años con $Z=99\%$



A partir de las tablas 7 y 8, es posible concluir que la proporción de ventas producto de la activación del *stop-loss* guarda una relación negativa con el nivel de confianza. De este modo, el 70% de las ventas correspondieron al tipo *stop* para el $Z=0,9$, 50% para el $Z=0,95$ y tan solo 15% para el $Z=0,99$. Adicionalmente, la columna “Exceso S-B” de la tabla 7 permite identificar los trimestres en los cuales la utilización del *stop-loss* (junto con la reinversión a la tasa libre de riesgo) agregó valor en términos de retorno y en cuáles hubiera sido preferible no haberlo tenido. Tanto en el caso más conservador ($Z=0,9$) como en el más flexible ($Z=0,99$), la proporción de meses en los cuales el uso del *stop-loss* agregó exceso de retorno positivo contra el benchmark fue mayor que 50%. Para el umbral intermedio, por el contrario, el *stop-loss* generó un exceso de retorno negativo en el 60% de los trimestres en los que se activó. Sin

embargo, al analizar las magnitudes de los excesos de retorno, se observa que aquellos que son negativos son de magnitud superior a aquellos en los que la contribución fue positiva. A modo de ejemplo, para el *stop-loss* con $Z=0,9$, el peor exceso de retorno fue de -15,1%, y el mejor representó un 10,5% de mejora, mientras que en aquel con $Z=0,99$, el mayor exceso de retorno positivo fue de 2,3% y el peor de -6,9%. Para mayor información sobre el comportamiento del *trailing stop-loss* con $Z=0,95$ ver la tabla 14.a del Anexo.

Tabla 7.a

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para XOM 5 años con $Z=0,9$

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 65,5	\$ 60,4	-7,8%	loss	\$ 61,9	-5,5%	2,3%
2/2015	\$ 60,4	\$ 60,1	-0,6%	loss	\$ 59,7	-1,2%	-0,6%
3/2015	\$ 60,1	\$ 55,3	-7,9%	loss	\$ 55,8	-7,2%	0,7%
4/2015	\$ 55,3	\$ 57,3	3,6%	loss	\$ 59,0	6,5%	2,9%
1/2016	\$ 57,3	\$ 61,6	7,4%	loss	\$ 54,4	-5,2%	-12,5%
2/2016	\$ 61,6	\$ 70,2	14,1%	tiempo	\$ 70,2	14,1%	0,0%
3/2016	\$ 70,2	\$ 65,9	-6,2%	loss	\$ 66,1	-5,8%	0,4%
4/2016	\$ 65,9	\$ 68,7	4,3%	tiempo	\$ 68,7	4,3%	0,0%
1/2017	\$ 68,7	\$ 63,0	-8,3%	loss	\$ 64,3	-6,4%	2,0%
2/2017	\$ 63,0	\$ 62,6	-0,6%	tiempo	\$ 62,6	-0,6%	0,0%
3/2017	\$ 62,6	\$ 64,2	2,5%	tiempo	\$ 64,2	2,5%	0,0%
4/2017	\$ 64,2	\$ 66,1	3,0%	tiempo	\$ 66,1	3,0%	0,0%
1/2018	\$ 66,1	\$ 59,6	-9,9%	loss	\$ 65,3	-1,1%	8,8%
2/2018	\$ 59,6	\$ 66,7	12,0%	loss	\$ 61,1	2,9%	-9,2%
3/2018	\$ 66,7	\$ 69,3	3,8%	loss	\$ 63,0	-5,5%	-9,3%
4/2018	\$ 69,3	\$ 58,6	-15,5%	loss	\$ 65,5	-5,0%	10,5%
1/2019	\$ 58,6	\$ 67,3	14,8%	loss	\$ 58,2	-0,2%	-15,1%
2/2019	\$ 67,3	\$ 64,5	-4,1%	loss	\$ 64,3	-4,2%	-0,1%
3/2019	\$ 64,5	\$ 58,8	-8,9%	loss	\$ 60,7	-5,7%	3,2%
4/2019	\$ 58,8	\$ 60,7	3,2%	tiempo	\$ 60,7	3,2%	0,0%

Tabla 7.b

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para XOM 5 años con $Z=0,99$

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 65,5	\$ 60,4	-7,8%	tiempo	\$ 60,4	-7,8%	0,0%
2/2015	\$ 60,4	\$ 60,1	-0,6%	tiempo	\$ 60,1	-0,6%	0,0%
3/2015	\$ 60,1	\$ 55,3	-7,9%	loss	\$ 51,2	-14,7%	-6,9%
4/2015	\$ 55,3	\$ 57,3	3,6%	tiempo	\$ 57,3	3,6%	0,0%
1/2016	\$ 57,3	\$ 61,6	7,4%	tiempo	\$ 61,6	7,4%	0,0%
2/2016	\$ 61,6	\$ 70,2	14,1%	tiempo	\$ 70,2	14,1%	0,0%
3/2016	\$ 70,2	\$ 65,9	-6,2%	tiempo	\$ 65,9	-6,2%	0,0%
4/2016	\$ 65,9	\$ 68,7	4,3%	tiempo	\$ 68,7	4,3%	0,0%
1/2017	\$ 68,7	\$ 63,0	-8,3%	tiempo	\$ 63,0	-8,3%	0,0%
2/2017	\$ 63,0	\$ 62,6	-0,6%	tiempo	\$ 62,6	-0,6%	0,0%
3/2017	\$ 62,6	\$ 64,2	2,5%	tiempo	\$ 64,2	2,5%	0,0%
4/2017	\$ 64,2	\$ 66,1	3,0%	tiempo	\$ 66,1	3,0%	0,0%
1/2018	\$ 66,1	\$ 59,6	-9,9%	loss	\$ 59,9	-9,2%	0,7%
2/2018	\$ 59,6	\$ 66,7	12,0%	tiempo	\$ 66,7	12,0%	0,0%
3/2018	\$ 66,7	\$ 69,3	3,8%	tiempo	\$ 69,3	3,8%	0,0%
4/2018	\$ 69,3	\$ 58,6	-15,5%	loss	\$ 60,1	-13,2%	2,3%
1/2019	\$ 58,6	\$ 67,3	14,8%	tiempo	\$ 67,3	14,8%	0,0%

2/2019	\$ 67,3	\$ 64,5	-4,1%	tiempo	\$ 64,5	-4,1%	0,0%
3/2019	\$ 64,5	\$ 58,8	-8,9%	tiempo	\$ 58,8	-8,9%	0,0%
4/2019	\$ 58,8	\$ 60,7	3,2%	tiempo	\$ 60,7	3,2%	0,0%

Nota. Las tablas muestran los resultados del *benchmark* (indicada con la letra B) contra aquellos de la estrategia con *stop-loss* (referida con la letra S) y reinversión a la tasa libre de riesgo para XOM 5 años con un nivel de confianza de 0,9. Las columnas P. compra, P. venta B y P. venta S refieren a los precios a los cuales se entró y salió de la posición en cada trimestre, respectivamente. En el caso de P. venta S, si la venta ocurrió a causa de la activación del *stop-loss*, el precio indicado es el precio *stop*. En su defecto, se indica el precio de cierre del intervalo. Adicionalmente, la columna Retorno S incluye el resultado producto de la acción y posterior reinversión a la tasa libre de riesgo. Finalmente, la columna Exceso S-B refiere a la diferencia, en puntos porcentuales, entre el retorno de la estrategia con *stop-loss* y el *benchmark*. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

Como surge de la tabla 8, en términos agregados, la estrategia con *stop-loss* fue inferior a aquella de comprar y mantener la acción tanto si se analiza la rentabilidad como ponderando el riesgo a la baja. Por un lado, el retorno acumulado de la estrategia pasiva entre 2015 y 2019 resultó en una pérdida de 7,4%. Sin embargo, mediante el uso de *stop-losses* a diferentes niveles de confianza, el resultado fue incluso peor. Se advierte que, a menor porcentaje de ventas producto de la activación del *stop-loss*, mejor será el retorno acumulado. Por otro lado, únicamente en las estrategias con $Z=0,9$ y $Z=0,95$, el riesgo a la baja fue inferior a aquel de la estrategia *benchmark*. Sin embargo, a causa de su peor rendimiento, las estrategias con *stop-loss* en esos niveles fueron las que peor retorno ajustado por riesgo a la baja obtuvieron. Por el contrario, si bien la estrategia más flexible generó un semi desvío superior al de las anteriores, dado su mejor desempeño en términos de rendimiento, se posicionó en segundo lugar detrás de la estrategia *benchmark* al comparar los ratios de Sortino. En la siguiente sección se revisarán los resultados individuales y generales para el resto de los activos y horizontes de inversión por medio de la metodología aquí descrita.

Tabla 8

Resumen de resultados de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para distintos niveles de confianza para XOM 5 años

Indicadores	Benchmark	Z=0,9	Z=0,95	Z=0,99
% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	70%	50%	15%
% trimestres con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	57%	40%	67%
Retorno acumulado	-7,4%	-18,0%	-11,6%	-11,2%
Retorno promedio anualizado	-0,2%	-3,4%	-1,3%	-0,9%
Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	-1,2%	-4,4%	-2,4%	-2,0%
Semi desvío anualizado	12,2%	8,2%	10,8%	12,8%
Ratio de Sortino	-0,10	-0,54	-0,22	-0,16
Jerarquía riesgo-retorno a la baja	1	4	3	2

Nota. La tabla sintetiza los principales resultados obtenidos para el *benchmark* y la estrategia de *stop-loss* para los diferentes valores del parámetro Z. “Vs. LR” en el indicador de Exceso de retorno vs LR promedio anualizado hace referencia al exceso de retorno contra la tasa libre de riesgo. La jerarquía se calculó en base al ratio de Sortino ajustado según (7). Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal de XOM 5 años obtenida de Tradingview.

3.3. Resultados

En la sección previa se detalló el procedimiento general a seguir para la identificación del porcentaje de *stop-loss* y su posterior evaluación en términos de utilidad. El mismo estudio se realizó para el resto de los activos y de los horizontes seleccionados. En la presente sección se detallan los resultados del análisis para la muestra completa.

3.3.1. Determinación del porcentaje de *stop-loss*

La tabla número 9 resume la identificación de las tendencias principales para cada una de las acciones y horizontes de inversión. La columna “A” representa el movimiento mínimo necesario para detectar cambios de tendencia. Producto de la flexibilización del requisito de que $A \in [0, 3; 0, 4]$ establecido en el trabajo de Barnes (1970), el umbral mínimo resulta diferente para cada activo y período de análisis. Por consiguiente, permite la existencia de al menos una tendencia en cada horizonte, al mismo tiempo que no limita la cantidad de cambios posibles. Dado que no se estableció un piso para el porcentaje A que fuera transversal a todos los activos y horizontes, esto podría haber generado confusiones entre cambios de tendencia y reacciones si en algún caso el valor de A hubiera resultado muy bajo. Al comparar la información entre horizontes de análisis, se encuentra que el de cinco años requirió movimientos de mayor magnitud para confirmar la presencia de un cambio de tendencia a causa de la mayor amplitud entre el precio de cierre máximo y mínimo del período. La magnitud de A fue 2,74 veces superior para el horizonte largo respecto al de corto plazo. A partir de este filtro, para ambos períodos se identificó una cantidad promedio de 1,6 tendencias, con una cantidad máxima de 3 y una mínima de 1.

Tabla 9
Tendencias principales confirmadas por acción y horizonte

Horizonte	Acción	A	# Tendencias
Corto plazo Análisis: 2017 Inversión: 2018	XOM	8,6%	2
	IBM	13,4%	3
	JPM	15,3%	1
	JNJ	14,7%	1
	PG	8,4%	1
Largo plazo Análisis: 2010-2014 Inversión: 2015-2019	XOM	31,4%	2
	IBM	28,5%	1
	JPM	36,1%	3
	JNJ	33,5%	1
	PG	27,7%	1

Nota. La tabla muestra el criterio de identificación de tendencias principales junto con la cantidad de tendencias observadas para cada acción y horizonte. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados obtenida de Tradingview.

El resultado de la identificación de los movimientos contra tendencias se exhibe en la tabla número 10. En primer lugar, notar que tanto la cantidad promedio de reacciones identificables como la magnitud promedio fue mayor para el horizonte de largo plazo. Mientras que en 2017 la cantidad promedio de reacciones fue 35 con una media de 1,17%, durante el período 2010-2014 las reacciones promediaron 52 con magnitud de 3,29%. Mientras que el horizonte de corto plazo posee la menor reacción promedio de toda la muestra (IBM) y la acción con el menor número de reacciones (PG), el horizonte de largo plazo detenta tanto la mayor reacción promedio (JPM) como la acción con la máxima cantidad de reacciones (JNJ). En segundo lugar, en línea con las observaciones de la tabla anterior, las reacciones promedio del horizonte de largo plazo fueron 2,81 veces superiores a las del período de corto plazo. Finalmente, la duración promedio de la reacción para cada muestra fue de un mes para el horizonte de largo plazo y de 7 días para los períodos de corto plazo.

Tabla 10
Reacciones a las tendencias principales por acción y horizonte

Horizonte	Acción	# Reacciones	Reacción promedio	Duración promedio
Corto plazo Análisis: 2017 Inversión: 2018	XOM	39	1,07%	6
	IBM	51	0,83%	4

	JPM	33	1,79%	7
	JNJ	29	1,24%	8
	PG	23	0,93%	8
Largo plazo Análisis: 2010-2014 Inversión: 2015-2019	XOM	47	3,28%	5
	IBM	33	3,41%	5
	JPM	58	4,91%	4
	JNJ	63	2,29%	4
	PG	60	2,58%	4

Nota. La tabla detalla las características de las reacciones a las tendencias principales encontradas para cada acción y horizonte. La duración promedio se refiere a días en el caso del horizonte de corto plazo y a semanas en el de largo plazo. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados obtenida de Tradingview.

A partir de la identificación de las reacciones promedio a las tendencias principales, fue posible obtener los umbrales críticos para cada acción, horizonte y nivel de confianza. En la tabla a continuación se puede ver reflejado el impacto de haber utilizado un horizonte de largo plazo contra uno de corto al momento de establecer el porcentaje que separa los movimientos contra tendencias de aquellos que representan un cambio de tendencia. La elección de un horizonte de análisis de misma duración que el de inversión permite que el umbral crítico sea mayor para un horizonte de mayor plazo. Adicionalmente, el cálculo del umbral crítico a través de la función de distribución exponencial devuelve valores C que guardan una relación de 2 veces entre el de $Z=0,99$ respecto al de $Z=0,9$ y de 1,53 veces entre el $Z=0,99$ y el $Z=0,95$. Es decir, el inversor más averso a la pérdida tendrá un umbral de pérdida máxima 50% menor que el menos averso.

Tabla 11

Umbrales críticos para distintos niveles de confianza por acción y horizonte

Horizonte	Acción	Z=0,9	Z=0,95	Z=0,99
Corto plazo Análisis: 2017 Inversión: 2018	XOM	2,5%	3,2%	4,9%
	IBM	1,9%	2,5%	3,8%
	JPM	4,1%	5,3%	8,2%
	JNJ	2,9%	3,7%	5,7%
	PG	2,1%	2,8%	4,3%
Largo plazo Análisis: 2010-2014 Inversión: 2015-2019	XOM	7,5%	9,8%	15,1%
	IBM	7,9%	10,2%	15,7%
	JPM	11,3%	14,7%	22,6%
	JNJ	5,3%	6,9%	10,5%
	PG	5,9%	7,7%	11,9%

Nota. La tabla muestra los resultados del cálculo del umbral crítico utilizado para la clasificación de reacciones mediante el uso de (14) para cada nivel Z seleccionado. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados obtenida de Tradingview.

3.3.2. Utilidad del *stop-loss*

A partir de los porcentajes de *stop-loss* obtenidos y presentados en la tabla número 11, se replicó el análisis llevado a cabo en el apartado “Utilidad del *stop-loss*” de la sección “Desarrollo” ejemplificado para XOM 5 años, para el resto de las combinaciones entre activo y horizonte. La evaluación acerca de la utilidad del uso de órdenes *stop-loss* para determinar el momento de venta de la acción y así mejorar la rentabilidad ajustada por riesgo a la baja implica comparar los porcentajes de *stop-loss* obtenidos para cada nivel de confianza entre sí y contra el *benchmark*. Este estudio conlleva, en primer lugar, un análisis acerca del desempeño del activo en cada horizonte, es decir, de la estrategia *benchmark*. En segundo lugar, se revisará la cantidad de ventas por activación de *stop-losses* en cada período y se evaluarán los excesos de retorno (mensuales o trimestrales) de dicha estrategia contra los del caso de control con el propósito de identificar momentos de venta acertados o equivocados. Finalmente, se determinará si estas

estrategias agregan valor desde una óptica de retorno ajustado por riesgo a la baja y se identificará si la utilidad proviene de exceso de retorno o de menor riesgo a la baja.

Comenzando por el horizonte de largo plazo, IBM tuvo rendimientos positivos en los años 2016 y 2019 de 24% y 21% promedio trimestral anualizado, respectivamente. Estos años fueron solo suficientes para compensar los rendimientos negativos promedios del 2015 (-12%), 2017 (-3%) y 2018 (-19%). De este modo, el activo finalizó el período con un rendimiento acumulado de 1,6%. Una vez incorporados los *stop-losses*, la proporción de ventas a causa de la activación de los mismos (en detrimento de los *stop* de tiempo) representaron 70%, 45% y 10% de las ventas totales. Estos porcentajes son muy similares a aquellos de XOM. Sin embargo, la efectividad de las señales de venta – entendidas como el porcentaje de meses con impacto positivo del *stop-loss* respecto al total de meses en los cuales la señal se activó – fue disímil. Mientras que aquellos con niveles de confianza de 0,9 y 0,95 tuvieron una efectividad menor a 50%, los 2 *stop-losses* activados al nivel de confianza de 0,99 impactaron positivamente en el retorno de IBM.

En el caso del *stop-loss* con $Z=0,9$, si bien el efecto promedio del uso de órdenes de venta con posterior reinversión a la tasa libre de riesgo generó un exceso de retorno de un promedio trimestral de -0,8 p.p. contra el *benchmark*, los impactos de la estrategia en cada trimestre fueron variados. Aquellos que se destacan por su mayor magnitud son el primer trimestre de 2016, el cuarto trimestre de 2018 y el primer trimestre de 2019. En el caso del primero, la activación del *stop-loss* en mínimos con rápida recuperación posterior implicó un exceso de retorno de -20,2 p.p. durante el trimestre. Por otro lado, en el segundo caso, la activación cuando el activo había caído 10,1% desde el máximo del trimestre protegió al inversor de una pérdida adicional de 16 p.p. Sin embargo, producto de una caída intrasemanal del 10% que activó la venta, la orden *stop-loss* provocó un exceso de retorno de -15,2 p.p. el trimestre siguiente.

Por otra parte, el *stop-loss* al 95% generó un exceso de retorno promedio trimestral de -0,5 p.p. contra el *benchmark*, en línea con el nivel más conservador. Las principales explicaciones de su desempeño fueron que permitió dejar pasar la caída intrasemanal del primer trimestre 2019, mientras que fue impactado negativamente por la venta en mínimos en el primer trimestre de 2016 y actuó correctamente para prevenir la pérdida del cuarto trimestre 2018. En estos dos casos, el uso de las órdenes *stop-loss* implicó un retorno acumulado de -8,2% y de -5,8%, respectivamente. Sin embargo, mejoró el riesgo a la baja -5,4 p.p. y -3,7 p.p. para los casos más conservador e intermedio, respectivamente. A partir del ratio de Sortino se puede observar que ambas fueron inferiores a la estrategia *benchmark* de comprar y mantener el activo.

No obstante, al analizar la estrategia más flexible, su efectividad del 100% repercutió en un exceso de retorno promedio trimestral contra el *benchmark* de 0,4 p.p.. Las virtudes de este comparado con los otros dos porcentajes de *stop-loss* fue que las caídas de los primeros trimestres de 2016 y 2019 no llegaron a activar la venta. Por el contrario, una baja de 17,1% en el cuarto trimestre de 2018 disparó la venta y evitó una pérdida adicional de 7,9 p.p. De este modo, el retorno acumulado de la estrategia fue de 12,4% o 10,8 p.p. por encima de la inversión pasiva. Adicionalmente, el semi desvío fue 2,5 p.p. menor. De este modo, la mejor estrategia para IBM en el período 2015-2019 implicó el uso de una orden *stop-loss* calculada a partir de un nivel de confianza de 99%. Para más información, ver las tablas 14.b, 14.c y 14.d del Anexo.

En cuanto a JPM, esta destaca frente al resto de las acciones por su excepcional desempeño durante el horizonte de 5 años. Únicamente en 2018 tuvo un retorno promedio trimestral anualizado negativo (-2%). El resto de los años obtuvo rentabilidades promedio de 10%, 34%, 25% y 37%, para los años 2015, 2016, 2017 y 2019, que le permitieron lograr un retorno acumulado de 154,3%. Dado este panorama, la incorporación del *stop-loss* no impacta significativamente. Esto se puede notar a través de la proporción de ventas producto de su activación, la cual fue de tan solo 30%, 15% y 5% del porcentaje más conservador al más flexible. Otra forma de verlo es a partir de la efectividad de su uso, la cual no solo es menor a 50%, sino que en los niveles de confianza de 95% y 99%, la efectividad es cero.

Para el caso más conservador, la efectividad fue de 30% y el impacto en el exceso de retorno promedio trimestral fue de -1 p.p. La explicación de este desempeño proviene de la combinación de baja efectividad y de la magnitud de los excesos de retorno negativos respecto a los positivos. En particular, se destaca el primer trimestre de 2015, con un exceso de retorno de -9,2 p.p. Este provino de la disparada de la venta a causa de una corrección desde máximos trimestrales de 12,5% durante la segunda semana del período. Esta se recupera hacia mediados del trimestre, demostrando que la aplicación de la orden *stop-loss* fue equivocada. Por otro lado, en los *trailing stop-losses* calculados para el inversor con una aversión a la pérdida intermedia y baja, el exceso de retorno contra el *benchmark* fue de -0,6 p.p. y -0,5 p.p., respectivamente. En ambos casos, la explicación del mal desempeño provino de que las caídas que los activaron fueron rápidamente recuperadas. Por otro lado, al esperar correcciones superiores que el *stop* conservador, dejaron pasar caídas menores que mejoraron el desempeño, pero aquellas que fueron consideradas reversiones les generaron pérdidas mayores.

En términos de riesgo a la baja y retorno, ninguno de los niveles de *stop-loss* logró superar al *benchmark*. Dada la tendencia marcadamente alcista y con correcciones infrecuentes y menores, esta logró un retorno promedio anualizado de 20,9% y un semi desvío de 7,9%. Estas métricas resultaron en que la estrategia pasiva generara un ratio de Sortino de 2,52 contra 1,64, 1,62 y 1,62 para aquellas que incorporaron órdenes de *stop-loss* calculados con Z de 90%, 95% y 99%, respectivamente. Para más información, ver las tablas 14.e, 14.f y 14.g del Anexo.

Tabla 12.a

Resumen de resultados de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para distintos niveles de confianza para el horizonte de largo plazo

Acción	Indicadores	Benchmark	Z=0,9	Z=0,95	Z=0,99
XOM	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	70%	50%	15%
	% trimestres con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	57%	40%	67%
	Retorno acumulado	-7,4%	-18,0%	-11,6%	-11,2%
	Retorno promedio anualizado	-0,2%	-3,4%	-1,3%	-0,9%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	-1,2%	-4,4%	-2,4%	-2,0%
	Semi desvío anualizado	12,2%	8,2%	10,8%	12,8%
	Ratio de Sortino	-0,10	-0,54	-0,22	-0,16
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	1	4	3	2
IBM	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	70%	45%	10%
	% trimestres con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	43%	44%	100%
	Retorno acumulado	1,6%	-8,2%	-5,8%	12,4%
	Retorno promedio anualizado	2,1%	-1,2%	-0,1%	3,7%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	1,0%	-2,2%	-1,2%	2,7%
	Semi desvío anualizado	13,6%	8,2%	9,9%	11,1%
	Ratio de Sortino	0,07	-0,27	-0,12	0,24
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	2	4	3	1
JPM	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	30%	15%	5%
	% trimestres con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	33%	0%	0%
	Retorno acumulado	154,3%	107,2%	124,5%	126,8%
	Retorno promedio anualizado	20,9%	16,9%	18,7%	18,9%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	19,8%	15,8%	17,6%	17,8%
	Semi desvío anualizado	7,9%	9,7%	10,8%	11,0%
	Ratio de Sortino	2,52	1,64	1,62	1,62
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	1	2	4	3
JNJ	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	85%	50%	20%
	% trimestres con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	41%	30%	50%
	Retorno acumulado	58,4%	5,2%	30,4%	55,0%
	Retorno promedio anualizado	10,2%	1,5%	6,2%	9,8%

	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	9,1%	0,5%	5,1%	8,7%
	Semi desvío anualizado	6,5%	5,5%	6,6%	6,9%
	Ratio de Sortino	1,40	0,09	0,78	1,26
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	1	4	3	2
PG	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	70%	35%	10%
	% trimestres con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	29%	43%	50%
	Retorno acumulado	59,1%	-8,0%	38,0%	62,3%
	Retorno promedio anualizado	10,5%	-1,3%	7,4%	10,9%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	9,4%	-2,3%	6,3%	9,8%
	Semi desvío anualizado	8,8%	6,7%	7,4%	8,2%
	Ratio de Sortino	1,08	-0,35	0,86	1,19
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	2	4	3	1

Nota. La tabla sintetiza los principales resultados obtenidos para el horizonte de largo plazo luego de comparar las estrategias de *stop-loss* contra el *benchmark* y para los diferentes valores del parámetro Z. “Vs. LR” en el indicador de Exceso de retorno vs LR promedio anualizado hace referencia al exceso de retorno contra la tasa libre de riesgo. La jerarquía se calculó en base al ratio de Sortino ajustado según (7). Fuente: elaboración propia a partir de la serie de 5 años de precios ajustados con frecuencia semanal obtenida de Tradingview.

Respecto a JNJ, la evolución del precio fue creciente durante todo el período 2015-2019, excepto para el año 2018. Las marcadas subas del 15%, 23% y 16% de los años 2016, 2017 y 2019 estuvieron acompañadas por una suba más modesta (2%) en 2015 y una caída del 5% en 2018. El retorno acumulado de la acción durante el horizonte de inversión fue de 58,4%. En este contexto, la activación de las órdenes *stop-loss* fue la más alta para la muestra de 5 años a pesar de que, como se observa en la tabla 12.a, el semi desvío anualizado de JNJ fue el más bajo de toda la muestra.

Mientras que, para el nivel de confianza de 0,9, el 80% de las ventas trimestrales fueron generadas porque se disparó el *stop-loss*, su eficacia fue del 41%. Esto implica que la contribución de la señal de venta automática fue negativa para el inversor más conservador en cantidad de activaciones. Es posible cuantificar el efecto a través de un exceso de retorno trimestral promedio negativo de -2,2 p.p. Los trimestres que determinaron el desempeño de esta estrategia fueron el primero de 2016, 2017, 2018 y 2019, y el cuarto de 2019. En todos los casos seleccionados, menos en el del año 2018, el pequeño porcentaje de pérdida que permite el nivel más conservador generó que se disparara la venta por correcciones menores que terminaron recuperándose durante el trimestre. Por otro lado, el primer trimestre de 2018, el *stop-loss* se activó cuando la caída desde máximos fue de 7,6% y permitió proteger parte de las ganancias del período, mientras que el *benchmark* cayó 7,7% durante el trimestre.

En cuanto los niveles de confianza del 95% y 99%, el desempeño mejoró respecto al nivel más conservador. En el primer caso, si bien la eficiencia fue menor, el exceso de retorno trimestral promedio contra el *benchmark* fue menos negativo. En el segundo caso, además de que el exceso de retorno fue menos negativo y tan solo -0,1 p.p. por debajo del *benchmark*, la efectividad fue superior en términos de cantidad de éxitos contra la estrategia pasiva. Si bien ambos niveles permitieron dejar pasar correcciones menores producto de la mayor tolerancia a la pérdida, solo generaron excesos de retorno significativos ante las correcciones del año 2018. Este resultado es congruente con el comportamiento del JNJ en 2018. Al comparar los resultados contra el *benchmark*, ningún *trailing stop-loss* fue superior en términos de rendimiento. Sin embargo, el uso de órdenes *stop-loss* calculadas para el inversor más conservador logró un semi desvío inferior que el de la estrategia base de comprar y mantener. Sin embargo, el descenso del riesgo a la baja no fue suficiente para que la supere en términos del ratio de Sortino. Para más información, ver las tablas 14.h, 14.i y 14.j del Anexo.

PG, el último activo de la muestra, finalizó el período con una suba de 59,1%. Si bien la acción finalizó el año 2015 con un rendimiento promedio trimestral anualizado de -8%, su desempeño fue positivo el resto de los años. En particular, el 2019 implicó un rendimiento trimestral promedio anualizado de 33%. A partir de la incorporación de las órdenes de *stop-loss*, la proporción de ventas vinculadas a potenciales

cambios de tendencia fue de 70%, 35% y 10% para porcentajes calculados con un parámetro Z de 0,9, 0,95 y 0,99, respectivamente. Estos porcentajes de activación guardan estrecha relación con los de IBM en el mismo período. No obstante, la cantidad de éxitos de las estrategias con *stop-loss* respecto al *benchmark* fue menor que para aquella acción, siendo de 29%, 43% y 50% para el caso de PG.

Respecto al *stop-loss* calculado para el inversor más conservador frente al riesgo a la pérdida, la baja eficacia se traduce en un exceso de retorno trimestral promedio 3 p.p. inferior al de la inversión pasiva. Si bien en el peor año de PG, las ventas producto de la activación del *stop-loss* brindaron protección ante caídas significativas, hacia finales de 2015 la estrategia dejó de agregar valor y solo volvió a tener un impacto positivo significativo durante la primera caída del mercado del año 2018. Los peores desaciertos de la utilización de las órdenes de venta se dieron entre el último trimestre de 2018 y finales de 2019, cuando el rendimiento trimestral promedio de PG fue de 9% y el de la estrategia de *stop-loss*, de un -1,1%.

A partir del $Z=0,95$, el aumento de la pérdida necesaria para disparar la venta logra que el *stop-loss* no se active durante el último año del horizonte de inversión. Este resultado se explica por la mejora de la efectividad generada por la menor sensibilidad ante pequeñas correcciones de precio. El peor desacuerdo del *stop-loss* al 95% ocurrió hacia fines de 2018, cuando el activo ya había comenzado su período de mayor alza. En este caso, una caída del precio de -10,9% desde máximos trimestrales generó la activación de la venta. Sin embargo, esta baja se recuperó a lo largo del trimestre y la acción terminó con una suba del 12,1%, mientras que la estrategia con *stop-loss* y reinversión a la tasa libre de riesgo dio lugar a un rendimiento trimestral de -1,4%.

La mejora de la eficiencia es más evidente en el porcentaje de *stop-loss* más flexible, para el cual hubo solo 2 activaciones. Si bien la primera resultó en un exceso de retorno negativo, su magnitud fue inferior a la ocurrida durante el primer trimestre de 2018, que resultó exitosa. De este modo, el exceso de retorno trimestral promedio de esta última fue 0,1 p.p. superior al *benchmark*. A diferencia de los *stop-losses* más conservadores, el más flexible generó un retorno acumulado superior al de la estrategia *benchmark* de 62,3% contra 59,1%. Si bien las tres estrategias con *stop-loss* fueron capaces de disminuir el riesgo a la baja de PG entre 2,1 p.p. y 0,6 p.p., únicamente aquella vinculada al nivel de confianza de 99% fue capaz de lograr un ratio de Sortino superior al de la estrategia pasiva. El éxito de este *stop-loss* se explica por permitir que el activo no sea vendido ante caídas menores dentro de la tendencia alcista más pronunciada, mientras que logró proteger al inversor ante la caída de comienzos de 2018. Para más información, ver las tablas 14.k, 14.l y 14.m del Anexo.

Figura 8

Evolución de las acciones en el horizonte de largo plazo 2015-2019



Nota. La figura muestra la evolución de XOM, IBM, JPM, JNJ y PG entre los años 2015 y 2019 con frecuencia semanal. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia semanal obtenida de Tradingview.

Continuando por el horizonte de corto plazo, el retorno acumulado de XOM durante 2018 fue de -15,3%. Las principales caídas del activo se dieron en los meses de febrero y de diciembre, en línea con correcciones transversales al mercado accionario. Al incorporar las órdenes de *stop-loss*, se observa un porcentaje muy elevado de ventas producto de su activación. Para los niveles de confianza de 90%, 95% y 99%, la proporción de ventas por *stop-loss* fue de 100%, 92% y 75%, respectivamente. Estos valores son superiores a los obtenidos para la muestra de largo plazo y podrían atribuirse a que el 2017 fue un año con reacciones de menor magnitud que el 2018.

En el caso del porcentaje de pérdida más conservador, el *stop-loss* tuvo una eficacia del 50%, pero el exceso de retorno mensual promedio contra la estrategia pasiva fue de 0,9 p.p. producto de excesos de retorno positivos de mayor magnitud que para aquellos en los que fue negativo. En particular, se destacan los meses de febrero y diciembre como los principales responsables de este resultado. Dado que ambas correcciones comenzaron a principios de cada mes, la señal de venta permitió salir de la posición a comienzos de la baja. Por este motivo, le ahorró al inversor conservador 12,2 p.p. y 14,9 p.p. de pérdida, respectivamente. Por otro lado, el *stop-loss* intermedio tuvo una eficiencia menor en términos de cantidad de aciertos, pero la magnitud de los mismos fue ampliamente superior a la de los desaciertos. Por este motivo, el exceso de retorno mensual promedio de la estrategia fue de 1,7 p.p. frente al *benchmark*. A diferencia del primero, este evitó la venta por correcciones menores. Ejemplos de este comportamiento se observan durante abril y septiembre. En el primer caso, si bien la venta ocurrió, esta se produjo luego de la primera corrección del mes. Producto de posponer la venta, el inversor con el umbral intermedio pudo obtener 5% y 6% de rendimiento mensual durante dichos meses.

En cuanto al porcentaje de *stop-loss* más flexible, este tuvo una eficacia de 33% y un exceso de retorno mensual promedio de 0,9 p.p. Si bien dejó pasar correcciones menores, tampoco evitó las caídas más grandes, o lo hizo, pero luego de incorporar parte de la pérdida. Por este motivo, su actuar fue inferior que el *stop-loss* calculado al 95%. En términos de rendimiento, los tres umbrales de *stop-loss* generaron un exceso de retorno positivo frente al *benchmark*. El porcentaje intermedio destaca por ser el mejor según este criterio, con un retorno acumulado de 6,1% frente al -15,3% de la estrategia de comprar y mantener. Por otro lado, indiscutiblemente las órdenes *stop-loss* disminuyeron el riesgo a la baja del activo. Mientras que XOM tuvo un semi desvío anualizado de 12,2%, la venta automática generó niveles entre 2,6% y 4,8%. Como resultado, las tres estrategias de *stop-loss* obtuvieron un ratio de Sortino superior al de la inversión pasiva, siendo aquel calculado con un nivel de confianza del 95% el de mejor retorno ajustado por riesgo a la baja. Para más información, ver las tablas 14.n, 14.ñ y 14.o del Anexo.

Por otra parte, a pesar de que IBM no fue tan afectada por las caídas de comienzos del 2018, terminó el año con un retorno acumulado de -23,1%. El peor mes para el activo fue octubre, en el cual acumuló una disminución de 23,7%, y fue el que determinó su desempeño anual. Por este motivo, cualquier nivel de *stop-loss* que determine la venta a comienzos de octubre mejorará la rentabilidad de IBM. En este caso, la proporción de ventas a raíz de señales de cambio de tendencia fue incluso superior al de XOM. Para los umbrales calculados con parámetro Z de 0,9, 0,95 y 0,99, el porcentaje de ventas por *stop-loss* fue de 100%, 100% y 83%, respectivamente.

Respecto al *stop-loss* con $Z=0,9$, la eficacia fue de 50% y el exceso de retorno mensual promedio fue de 2% y provino en su totalidad de la venta a comienzos de octubre. Al dispararse luego de una caída de 2,6% desde máximos, este logró proteger 0,3% de ganancia y evitar 23,7% de pérdida, por lo cual, obtuvo un exceso de retorno de 24% durante el peor mes del activo en términos de rentabilidad. En cuanto al porcentaje obtenido a partir de un $Z=0,95$, este logró la misma eficacia que el primer porcentaje y obtuvo un exceso de retorno mensual promedio incluso superior. A pesar de sacrificar el 0,6 p.p. de rendimiento durante el mes de octubre y obtener así un exceso de retorno mensual de 23,4 p.p., el hecho de esperar a confirmar una mayor caída previo a activarse le permitió generar un exceso de retorno mensual promedio superior al del nivel más conservador.

En relación con el porcentaje de *stop-loss* calculado para un inversor menos averso a la pérdida, este tuvo un porcentaje de activación del 83% con una eficiencia superior al resto de los *stop-losses*. Junto con un exceso de retorno mensual promedio de 2,22 p.p. contra el *benchmark*, su actuar fue muy bueno durante los primeros meses del año, e incluso permitió obtener la rentabilidad completa de los meses de agosto y septiembre. En cuanto al mes de octubre, si bien esperó a la ocurrencia de una pérdida superior a 3,8% para activarse, este *stop-loss* logró evitar 22 p.p. de pérdida. A pesar de que el activo recuperó parte de la caída durante noviembre, la venta anticipada no permite obtener un exceso de retorno adicional de 8,2 p.p. En línea con el elevado riesgo a la baja del activo durante el período, en diciembre vuelve a caer y el *stop-loss* nuevamente fue capaz de proteger al inversor.

En términos de rendimiento y riesgo a la baja, idénticas conclusiones a las obtenidas para XOM durante 2018 son alcanzadas al observar la tabla 12.b para IBM. En primer lugar, los tres umbrales críticos mejoraron el rendimiento en porcentajes superiores a 25,4 p.p. En este caso, a diferencia de XOM, el *stop-loss* más flexible fue el que mejor rendimiento logró. En cuanto al semi desvío, a pesar de que IBM en 2018 fue el activo con mayor riesgo a la baja de toda la muestra (16%), el uso de órdenes de *stop-loss* permitió reducirlo hasta niveles entre 2,3% y 3,6%. Luego de combinar ambos factores, las tres estrategias que emplean disparadores de venta automática obtienen un ratio de Sortino superior al de la estrategia *benchmark*. Mientras que esta detenta un nivel de retorno ajustado por riesgo a la baja de -0,49, el *stop-loss* resulta en ratios de 0,07, 0,27 y 0,28 para cada nivel de confianza. El porcentaje más flexible es el que mejor resultado obtuvo. Para más información, ver las tablas 14.p, 14.q y 14.r del Anexo.

Por otro lado, JPM tuvo un comportamiento mixto durante el año. Si bien obtuvo rendimientos mensuales de 8%, 10,9% y 2% durante enero, julio y noviembre, el resto de los meses, su desempeño fue negativo.

En particular, JPM sufrió una caída de 12,2% durante diciembre que terminó de determinar que el retorno acumulado anual fuera de -7,2%. Adicionalmente, los umbrales críticos de JPM resultaron muy superiores a los del resto de los activos a causa de reacciones promedio durante 2017 de mayor magnitud que el resto. Por este motivo, la proporción de ventas producto de la activación del *stop-loss* resultó menor que para el resto de los activos de la muestra de 2018. El porcentaje de ventas por potenciales cambios de tendencia fue de 83%, 75% y 42%, respectivamente, para los umbrales calculados con niveles de confianza de 90%, 95% y 99%.

En cuanto al menor umbral crítico, la cantidad de meses en los cuales el impacto del uso del *stop-loss* en el rendimiento resultó positivo fue de 60%. Asimismo, el exceso de retorno mensual promedio frente al *benchmark* fue 1 p.p. a causa de no disparar la venta en ninguno de los dos meses en los cuales JPM tuvo un buen desempeño y de evitar pérdidas significativas en diciembre. En este último caso, el *stop-loss* se activó luego de una caída de 5,5% desde máximos y protegió al inversor de pérdidas adicionales en 9,7 p.p. Respecto al siguiente porcentaje de *stop-loss*, si bien este logró niveles de eficiencia de 78%, las magnitudes de los meses buenos (malos) fueron inferiores (superiores) que los del umbral más conservador. De este modo, obtuvo un exceso de retorno mensual promedio de 0,6 p.p. contra la inversión pasiva. Respecto al porcentaje de *stop-loss* más flexible, su eficiencia fue muy negativa e implicó que solo 1 de cada 5 ventas disparadas por el *stop-loss* mejoraran el retorno contra aquel del *benchmark*. El caso de éxito fue durante el mes de diciembre, aunque requirió una pérdida 4,2 p.p. superior al nivel más conservador para activarse. El resto de las ventas fueron desafortunados.

Desde la óptica de rendimiento ajustado por riesgo a la baja, no todos los *stop-losses* permitieron mejorar el perfil de JPM. El porcentaje de *trailing stop-loss* con $Z=0,99$ provocó un rendimiento menor al del *benchmark* en -4,6 p.p. y tampoco logró un marcado descenso del riesgo (tan solo 0,6 p.p. desde 8,6%). Por el contrario, los niveles más conservadores permitieron reducir significativamente el semi desvío desde 8,6% a niveles entre 3,9% y 4,4% y generar retornos acumulados positivos 13,1 p.p. y 8,1 p.p. superiores a la estrategia de comprar y mantener. Luego de ponderar tanto el rendimiento como el riesgo a la baja, la estrategia intermedia obtiene el mayor ratio de Sortino. Para más información, ver las tablas 14.s, 14.t y 14.u del Anexo.

Tabla 12.b

Resumen de resultados de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para distintos niveles de confianza para el horizonte de corto plazo

Acción	Indicadores	Benchmark	Z=0,9	Z=0,95	Z=0,99
XOM	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	100%	92%	75%
	% meses con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	50%	45%	33%
	Retorno acumulado	-15,3%	-3,2%	6,1%	-3,9%
	Retorno promedio anualizado	-4,6%	-1,0%	2,1%	-1,1%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	-5,3%	-1,7%	1,5%	-1,8%
	Semi desvío anualizado	12,2%	2,6%	2,8%	4,8%
	Ratio de Sortino	-0,43	-0,65	0,54	-0,37
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	4	2	1	3
IBM	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	100%	100%	83%
	% meses con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	50%	50%	70%
	Retorno acumulado	-23,1%	2,3%	3,9%	4,6%
	Retorno promedio anualizado	-7,2%	0,8%	1,4%	1,7%

	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	-7,9%	0,2%	0,8%	1,0%
	Semi desvío anualizado	16,0%	2,3%	2,8%	3,6%
	Ratio de Sortino	-0,49	0,07	0,27	0,28
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	4	3	2	1
JPM	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	83%	75%	42%
	% meses con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	60%	78%	20%
	Retorno acumulado	-7,2%	5,9%	0,9%	-11,9%
	Retorno promedio anualizado	-1,9%	2,3%	0,7%	-3,6%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	-2,5%	1,6%	0,0%	-4,3%
	Semi desvío anualizado	8,6%	3,9%	4,4%	8,0%
	Ratio de Sortino	-0,29	0,41	0,00	-0,54
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	3	1	2	4
JNJ	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	100%	83%	50%
	% meses con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	58%	60%	50%
	Retorno acumulado	-5,1%	2,9%	5,7%	0,9%
	Retorno promedio anualizado	-1,2%	1,1%	1,9%	0,6%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	-1,8%	0,4%	1,3%	0,0%
	Semi desvío anualizado	8,8%	3,2%	3,1%	5,4%
	Ratio de Sortino	-0,21	0,13	0,42	-0,00
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	4	2	1	3
PG	% venta por <i>stop-loss</i>	n/c	100%	92%	58%
	% meses con impacto positivo del <i>stop-loss</i>	n/c	33%	45%	57%
	Retorno acumulado	3,5%	-3,5%	-3,3%	-0,6%
	Retorno promedio anualizado	1,8%	-1,1%	-1,0%	0,0%
	Exceso de retorno vs. LR promedio anualizado	1,1%	-1,7%	-1,7%	-0,6%
	Semi desvío anualizado	8,3%	3,0%	3,5%	4,8%
	Ratio de Sortino	0,13	-0,58	-0,49	-0,13
	Jerarquía riesgo-retorno a la baja	1	3	4	2

Nota. La tabla sintetiza los principales resultados obtenidos para el horizonte de corto plazo luego de comparar las estrategias de *stop-loss* contra el *benchmark* y para los diferentes valores del parámetro Z. “Vs. LR” en el indicador de Exceso de retorno vs LR promedio anualizado hace referencia al exceso de retorno contra la tasa libre de riesgo. La jerarquía se calculó en base al ratio de Sortino ajustado según (7). Fuente: elaboración propia a partir de la serie de 1 año de precios ajustados con frecuencia diaria obtenida de Tradingview.

Con respecto a JNJ, los rendimientos mensuales fueron negativos hasta junio, cuando el comportamiento del precio se invierte. Desde junio hasta noviembre, la acción logra rentabilidades positivas, y en particular, los mejores meses fueron julio y noviembre, con rendimientos mensuales de 9,2% y 5,6%. Sin embargo, producto de las caídas generalizadas del mercado durante el cuarto trimestre de 2018, JNJ cae 12,2% en diciembre y finaliza el año con un retorno acumulado de -5,1%. Al igual que para el resto de las acciones, cualquier porcentaje de *stop-loss* que limite las pérdidas sufridas en un mes muy negativo sin dañar el resto de los rendimientos logrará mejorar la rentabilidad de la estrategia base. Luego de incorporar las órdenes de *stop-loss*, se advierte que el 100% de las ventas se producen a causa de este mecanismo en el porcentaje más conservador, mientras que la proporción disminuye a 0,8 y 0,5 de las ventas para los casos de umbrales intermedio y alto.

Para JNJ, la eficacia de la alternativa más conservadora fue de 58%. Si bien mejora los rendimientos mensuales de la primera mitad del año y aquel de diciembre, disminuye también los rendimientos de la segunda mitad del año. En promedio, el exceso de retorno mensual que agrega el uso de la señal de venta es de 0,6 p.p. En este caso, los peores meses de la estrategia fueron julio y agosto, en los cuales tiene un costo de oportunidad de 6,5 p.p. y 4,7 p.p., respectivamente. En cuanto al porcentaje de *stop-loss* con $Z=0,95$, si bien la eficacia es similar, es superior que la anterior en términos de magnitudes de los excesos

de retorno positivos y negativos. Por ende, el rendimiento mensual promedio de esta alternativa fue de 0,8% respecto al *benchmark*.

En el caso del porcentaje de *stop-loss* con $Z=0,99$, la eficacia disminuye al 50%. Si bien este disminuye la cantidad de ventas producto de correcciones menores que afectan la rentabilidad de la segunda mitad del año, este umbral pasa por alto las caídas ocurridas en la primera mitad del año e implica esperar hasta que el precio caiga 12,6% desde máximos de diciembre para que se dispare la venta. Al analizar el retorno acumulado de las estrategias contra el *benchmark*, los tres porcentajes de *stop-loss* permitieron obtener un rendimiento superior. Del mismo modo que para XOM, el umbral intermedio fue el mejor en términos de retorno. La estrategia intermedia junto con la posterior reinversión a la tasa libre de riesgo representó una rentabilidad de 5,7% contra -5,1% de la inversión pasiva.

Asimismo, los tres niveles de venta automática lograron una reducción del riesgo a la baja desde niveles de 8,8% hasta un rango entre 3,1% y 5,4%. En particular, nuevamente el *stop-loss* de criterio intermedio fue el que mejor se desempeñó según este factor. De este modo, la jerarquía según el ratio de Sortino determina que las tres estrategias con órdenes de venta son superiores que el *benchmark* y que la mejor en términos de retorno ajustado por riesgo a la baja es aquella producto de un nivel de confianza de 95%. Para más información, ver las tablas 14.v, 14.w y 14.x del Anexo.

Finalmente, PG finalizó el 2018 con un retorno acumulado de 3,5% y fue la única acción de la muestra que terminó el año en positivo. A pesar de haber sido afectada por las correcciones de comienzos de año, a partir de mayo inició la recuperación y solo en diciembre volvió a registrar un mes negativo, en línea con el resto de mercado, pero con menor magnitud que el resto de la muestra. Los meses más negativos para PG fueron enero, febrero y abril, con caídas de 5,4%, 9,1% y 7,9%, respectivamente. Aun con estas caídas, el retorno mensual promedio de la acción fue de 0,4%. Por este motivo, para que una estrategia con *stop-loss* mejore el rendimiento de PG debería atacar adecuadamente las correcciones y no afectar el resto de los meses positivos. Para esta acción, la activación del *stop-loss* representó el 100% de las ventas para el nivel más conservador, 92% para el intermedio y 58% para el porcentaje más flexible.

Con respecto al umbral calculado al 90% de confianza, la eficacia de la estrategia fue muy baja. Si bien enfrentó con éxito los meses con rendimiento mensual negativo, también se activó en los restantes por ser demasiado sensible a la pérdida. De este modo, incluso en la tendencia marcadamente alcista, la venta se disparó sistemáticamente a comienzos de cada mes sacrificando rendimientos. Por este motivo, el *stop-loss* conservador resultó en un exceso de retorno mensual promedio de -0,7 p.p. En cuanto al umbral intermedio, su activación fue adecuada el 45% de las veces. Sin embargo, logró una magnitud de exceso de retorno mensual promedio similar al porcentaje más conservador dado que continuó activándose en 11 de los 12 meses y afectando el desempeño de los meses del año que contribuyeron positivamente al rendimiento anual de PG.

Por otro lado, por lo que refiere al porcentaje de *stop-loss* vinculado al nivel de confianza de 99%, la eficacia es superior que la de los niveles más conservadores. En este caso, se evitó la venta por pérdidas en 5 de los 8 meses con rendimiento positivo. Sin embargo, durante el mes de octubre, una caída de 6,9% activó la venta y generó un costo de oportunidad de 10,2 p.p. que terminaron llevando a terreno negativo el exceso de retorno mensual promedio de la estrategia de *stop-loss* más flexible. Como resultado, las estrategias de *stop-loss* con Z de 0,9, 0,95 y 0,99 implicaron retornos acumulados de -3,5%, -3,3% y -0,6%, respectivamente.

De este modo, PG es la única acción para la cual ningún nivel de *stop-loss* obtuvo un exceso de retorno positivo frente al *benchmark* durante el 2018. Por un lado, solo esta acción obtuvo rentabilidad positiva durante 2018, y por el otro, sus niveles de semi desvío fueron levemente inferiores que los del resto de la muestra. Con respecto al riesgo a la baja, los tres umbrales disminuyeron el semi desvío de 8,3% a un rango entre 3% y 4,8%. Producto de combinar el impacto del rendimiento y del riesgo a la baja, la estrategia de comprar y mantener PG fue la estrategia que obtuvo el mejor resultado en términos de ratio

de Sortino. En cuanto a las estrategias con *stop-loss*, aquella que obtuvo el mejor ratio fue la que permitió mayor flexibilidad para no disparar la venta ante correcciones menores, seguida por la estrategia más conservadora y finalmente aquella con el umbral intermedio. Para más información, ver las tablas 14.y, 14.z y 14.aa del Anexo.

Figura 9

Evolución de las acciones en el horizonte de corto plazo 2018



Nota. La figura muestra la evolución de XOM, IBM, JPM, JNJ y PG durante el año 2018 con frecuencia diaria. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados con frecuencia diaria obtenida de Tradingview.

4. Conclusión y extensiones

A través del presente trabajo se analizó la utilidad de las órdenes de *stop-loss* para mejorar el retorno ajustado por riesgo de una inversión en acciones. La evaluación requirió una combinación entre una revisión teórica, conceptual y de estudios previos, y un desarrollo empírico. En primer lugar, se identificaron los determinantes del precio de las acciones, su vínculo con la eficiencia del mercado y las implicancias para el uso de análisis y estrategias para mejorar el desempeño de una inversión pasiva. Dada la existencia de desvíos respecto a la racionalidad y límites al arbitraje, se estableció la utilidad y la necesidad de generar mecanismos para proteger al inversor ante la presencia de sesgos del comportamiento como el Efecto Disposición.

En segundo lugar, se definió que el riesgo que los inversores buscan minimizar es el riesgo a la baja y no el vinculado a los movimientos de los precios en ambas direcciones. Por este motivo, y para relajar el supuesto de normalidad de la distribución de los retornos, se describieron alternativas para calcular el riesgo a la baja de un activo, entre ellas el VaR y sus derivados, y los momentos parciales inferiores. A

continuación, se mencionó la diferencia entre riesgo a la baja y riesgo de cola y se enumeraron estrategias de protección a través de derivados y de índices de volatilidad junto con la evidencia acerca de su uso. Si bien estas alternativas son muy utilizadas en la práctica, están sujetas al riesgo de cobertura, y en algunos casos, a elevadas primas y limitaciones de potenciales ganancias (Israelov (2019) e Israelov y Nielsen (2014)). Por otro lado, según el tipo de inversor del cual se trate, este deberá protegerse contra el riesgo a la baja o el riesgo de cola, o incluso no cubrirse (Asvanunt et al. (2015, Israelov et al. (2017) y Litterman (2011)).

En tercer lugar, dado que existen inversores con limitaciones regulatorias respecto al uso de derivados, siempre existirá la posibilidad de vender la acción. Las órdenes *stop-loss* permitirían limitar el riesgo a la baja sin costo ni riesgo de cobertura y abstraer al inversor de sesgos del comportamiento como el Efecto Disposición. Respecto a este último, existe evidencia a favor de que el uso de *stop-loss* permite reducir las pérdidas, e incluso puede revertir el Efecto, por medio de la activación de la venta del activo, siendo de particular utilidad para inversores menos sofisticados y experimentados (Richards et al. (2015), Fischbacher et al. (2017), Shefrin y Statman (1985)).

A pesar de las bondades de esta herramienta, cabe destacar que no está exenta de desventajas. Producto de la concentración de órdenes en un mismo precio, pueden dar lugar a pérdidas más significativas para el inversor (FINRA (2016) y Osler (2003)). Por otra parte, el precio de venta no está asegurado y puede ser mucho menor al precio *stop* ante la existencia de brechas de precio e iliquidez (McKeon y Svetina (2017) y Arratia y Dorador (2019)). Asimismo, la venta puede ser disparada por fluctuaciones menores de la acción y limitar las ganancias potenciales del activo (SEC, (s.f), Balsara (2003) y Ma et al. (2008)). Por estas razones, será esencial definir el *stop-loss* a partir de las características del activo y del inversor, y evitando niveles de precio que sean números “redondos”. En cuanto al inversor, será necesario considerar el horizonte de inversión y el grado de aversión a la pérdida, mientras que, para el activo, será fundamental conocer su nivel de riesgo.

Numerosos trabajos han estudiado la utilidad de las órdenes *stop-loss* con conclusiones tan heterogéneas como las metodologías de evaluación. Sin embargo, la mayoría emplea niveles de *stop-loss* predeterminados y utiliza un enfoque de media-varianza para determinar su utilidad. Existen excepciones, como Balsara (2003), quien incorpora el riesgo a la baja a la determinación del *stop-loss* partir de la máxima pérdida devengada; Dai et al. (2019), los cuales revisan su impacto a través del VaR y del ES; y Han et al. (2016) y Lo y Remorov (2017) que analizan su efecto en la asimetría negativa. Entre los argumentos en contra de su utilización se destaca la existencia de alternativas dominantes (Dybvig (1988) y Gollier (1997)) y el aumento de costos de transacción (Lo y Remorov, 2017). Por otro lado, hay autores que destacan sus ventajas respecto a la reducción de riesgos más que al aumento de la rentabilidad (Lei y Li (2009)), y otros que lo condicionan a la existencia de correlación serial, momentum y tendencias bajistas (Ma et al. (2008) y Kaminski y Lo (2013)). Finalmente, para autores como Balsara (2003), Dai et al. (2019), Chevallier et al. (2012) y Han et al. (2016), el uso de órdenes *stop-loss* mejora, en forma inequívoca, la relación riesgo-retorno de la inversión.

El presente trabajo buscó complementar los hallazgos de la literatura existente a partir de una evaluación original acerca de la utilidad de estas estrategias. Este análisis implicó contemplar tanto la determinación del porcentaje de *stop-loss*, teniendo en cuenta las características del inversor y del activo, como también la evaluación a través de su contribución al retorno ajustado por riesgo a la baja. Con este propósito, se eligió la metodología definida por Barnes (1970) para el cálculo del porcentaje de *stop-loss* y se complementó con la estrategia de inversión utilizada por Ma et al. (2008). Por último, los resultados del uso de este mecanismo se compararon contra la estrategia de comprar y mantener la acción a través del Ratio de Sortino. Las principales hipótesis definidas fueron: (1) el uso de órdenes de *stop-loss* mejora el perfil de riesgo-retorno de una inversión en acciones. (2) la utilidad de esta herramienta proviene de la disminución del riesgo de la inversión. (3) el uso de órdenes *stop-loss* genera mayor utilidad en el horizonte de menor plazo.

Examinando los resultados de la tabla 13 a continuación, se pueden obtener conclusiones acerca de las tres hipótesis planteadas. Para 6 de las 10 combinaciones entre acciones y horizontes, la estrategia que contempla el uso de órdenes *stop-loss* y posterior reinversión a la tasa libre de riesgo obtuvo un retorno ajustado por riesgo a la baja superior al del *benchmark*. No obstante, la existencia de una reducción del riesgo es condición necesaria, pero no suficiente para que la estrategia con *stop-loss* sea superior a la inversión pasiva, a menos que su impacto sea tan significativo como para compensar las pérdidas de rentabilidad. Adicionalmente, la estrategia con *stop-loss* generó mayor utilidad para el horizonte de corto plazo que para el de largo. La evidencia empírica sugiere que no es posible rechazar ninguna de las tres hipótesis en base a la información disponible.

Los resultados del uso de las órdenes *stop-loss* son más favorables en términos de riesgo a la baja que de retorno. Para 9 de las 10 ocurrencias, al menos uno de los umbrales de *stop-loss* generó una disminución del semi desvío anualizado, mientras que únicamente para 6 de las 10 existió una mejora del retorno promedio anualizado. Luego de analizar los impactos de ambos efectos en el ratio de Sortino, se evidencia que, en todos los casos en los cuales el *stop-loss* dominó a la estrategia de comprar y mantener, el retorno promedio fue superior y el semi desvío fue inferior. Sin embargo, en los casos en los cuales la estrategia *benchmark* fue superior, si bien en algunos casos existieron mejoras en términos de riesgo a la baja, el menor retorno obtenido mediante el uso de *stop-loss* fue determinante en la jerarquización final. En particular, si la acción enfrenta algún período muy negativo, el *stop-loss* mejora el retorno ajustado por riesgo por permitir la venta anticipada y evitar mantener la posición durante la caída.

Al comparar los resultados entre niveles de confianza, se observa que la mejor estrategia resulta de un porcentaje de *stop-loss* más flexible, mientras que aquellos resultantes de niveles de confianza menores exhiben, en promedio, peor desempeño que la estrategia de comprar y mantener. En general, el *stop-loss* resultante de niveles de confianza superiores presenta mejor desempeño cuando la activación de la venta fue desacertada, dado que, en estos casos, este es el último que se dispara. Sin embargo, cuando la caída del precio es tan grande que activa los tres niveles de *stop-loss*, los umbrales más conservadores logran mayor rentabilidad que los más flexibles.

En cuanto a las diferencias entre horizontes, se observa que la utilidad de las estrategias con *stop-loss* fue superior en el corto plazo. Adicionalmente, los porcentajes de ventas atribuibles a las órdenes de *stop-loss* fueron mayores en este período. Esto puede vincularse tanto al comportamiento de los activos durante el horizonte de análisis, dado que este determinó los porcentajes de *stop-loss*, como al desempeño de las acciones durante el período de inversión. Si bien el inversor de mayor plazo tiene más tiempo para recuperar las pérdidas sufridas y, de este modo, no preocuparse por correcciones menores, la elección de los años empleados para cada análisis puede tener un impacto significativo en las conclusiones. Por este motivo, será necesario continuar el análisis acerca del impacto de la utilidad relativa del *stop-loss* para horizontes diferentes.

Tabla 13

Resumen de resultados acerca de la utilidad de la estrategia con stop-loss contra el benchmark

Acción – Horizonte	Mejor estrategia (ME)	Retorno promedio anualizado (B)	Semi desvío promedio anualizado (B)	Diferencia retorno (ME-B)	Diferencia semi desvío (ME-B)
XOM – 5	<i>benchmark</i>	-0,2%	12,2%	-	-
IBM – 5	<i>stop-loss</i> 0,99	2,1%	13,6%	1,7%	-2,5%
JPM – 5	<i>benchmark</i>	20,9%	7,9%	-	-
JNJ – 5	<i>benchmark</i>	10,2%	6,5%	-	-
PG – 5	<i>stop-loss</i> 0,99	10,5%	8,8%	0,4%	-0,6%
XOM – 1	<i>stop-loss</i> 0,95	-4,6%	12,2%	6,8%	-9,5%
IBM – 1	<i>stop-loss</i> 0,99	-7,2%	16,0%	8,9%	-12,4%
JPM – 1	<i>stop-loss</i> 0,90	-1,9%	8,6%	4,1%	-4,7%

JNJ – 1	<i>stop-loss</i> 0,95	-1,2%	8,8%	3,1%	-5,7%
PG – 1	<i>benchmark</i>	1,8%	8,3%	-	-

Nota. La tabla sintetiza los principales resultados obtenidos respecto a la mejor estrategia para cada combinación de acción y horizonte de inversión. La letra (B) refiere al *benchmark* y la elección de la mejor estrategia responde a la jerarquización realizada a partir del ratio de Sortino ajustado según (7) para cada caso. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados obtenida de Tradingview.

Las implicancias de este trabajo están sujetas a las elecciones respecto a la metodología y supuestos simplificadores. En primer lugar, el porcentaje de *stop-loss* utilizado está condicionado a la metodología de Barnes (1970). Adicionalmente, el supuesto acerca de la variación necesaria para confirmar un cambio de tendencia que determina posteriormente el porcentaje de *stop-loss* podría ser modificado. La adaptación de este parámetro para que se ajuste a cada activo y horizonte de análisis tuvo como objetivo que este fuera lo más insesgado e irrestricto posible. La elección del período de análisis también condicionará el porcentaje de *stop-loss*. Se propuso que este fuera el período inmediatamente anterior al horizonte de inversión para que este incorpore la información más reciente disponible. Asimismo, la decisión de que tengan la misma duración respondió a obtener porcentajes de pérdida proporcionales a los esperables en un período de igual extensión. El porcentaje obtenido impacta posteriormente en los resultados acerca de la utilidad de las órdenes *stop-loss*.

En segundo lugar, el tamaño de la muestra y los supuestos empleados limitan el alcance de las conclusiones. Por un lado, la elección de los activos respondió a criterios de liquidez, historia y representatividad, y se centró en el mercado de acciones de Estados Unidos. Sin embargo, tanto los criterios como la cantidad de acciones seleccionadas podrían haber sido diferentes. Por el otro, los supuestos acerca del comportamiento de los mercados y los ajustes al precio del activo pueden resultar extremos y dar lugar a resultados diferentes mediante su relajación. A pesar de considerarse adecuados para el ejercicio, su flexibilización podría dar lugar a extensiones del presente análisis.

En tercer lugar, y tal vez el más importante, la elección del horizonte de inversión generará amenazas a la validez externa de los resultados obtenidos. Si bien se seleccionaron dos horizontes de inversión con características diferentes, extensiones al análisis podrían provenir de la modificación de su duración, del uso de precios con frecuencia mayor o menor y de la elección del intervalo temporal empleado para la evaluación. Del mismo modo, la estrategia de inversión de Ma et al. (2008) podría ser reemplazada por otra, como también podría modificarse el momento de compra de la acción. Por simplicidad, se seleccionó como momento de entrada el primer día hábil o semana del año, pero resultados diferentes podrían alcanzarse cambiando este criterio.

En cuarto lugar, se decidió evaluar la utilidad de este mecanismo a partir de un *trailing stop-loss* en línea con la metodología de Barnes (1970), ya que este reduce la pérdida de capital en la medida que existan ganancias devengadas previas a la caída del activo. Sin embargo, el estudio podría ampliarse a evaluaciones acerca de la utilidad de órdenes *stop-loss* tradicionales o a su combinación con órdenes límite. Asimismo, dado que la estrategia implica ventas y posteriores recompras del activo, el horizonte de análisis podría ser diferente para cada nuevo intervalo de inversión e incorporar la información más reciente. Para simplificar, se definió que los porcentajes obtenidos durante el período de análisis serían inmutables a lo largo del horizonte de inversión.

Finalmente, la elección de la métrica de riesgo y aquella de retorno ajustado por riesgo a la baja podrían ser diferentes y dar lugar a una jerarquización de la utilidad de cada estrategia que sea diferente a la obtenida aquí. Además, en vez de utilizar la tasa de los *Treasury Bills* de 3 meses, podría haberse empleado un instrumento diferente tanto como MAR como para la reinversión posterior a la activación del *stop-loss*.

A pesar de las limitaciones mencionadas, los hallazgos del presente trabajo permiten aumentar la comprensión acerca de la utilidad de esta herramienta de cobertura. La investigación logra identificar las

ventajas y limitaciones de este instrumento para brindar protección contra el riesgo a la baja y complementar los trabajos previos sobre este campo. La evaluación a partir de una óptica de riesgo a la baja escapa a la regla y permite concluir que en mercados bajistas y en momentos de caídas significativas del precio del activo, el actuar del *stop-loss* puede agregar valor. En particular, la utilidad de esta herramienta proviene de la disminución del riesgo a la baja de la inversión. Sin embargo, la determinación del porcentaje de *stop-loss* a utilizar deberá incorporar el riesgo del activo, las características del horizonte de inversión y el nivel de aversión a la pérdida del inversor.

5. Bibliografía

Alexander, C. (2008). *Market Risk Analysis. Volume IV, Value-at-Risk Models* (1a ed.), 1–51. Chichester: Wiley.

Arratia, A., y Dorador, A. (2019). On the efficacy of stop-loss rules in the presence of overnight gaps. *Quantitative Finance*, 19 (11), 1857–1873. doi: 10.1080/14697688.2019.1605188

Asvanunt, A., Nielsen, L. N., y Villalon, D. (2015). Working Your Tail Off: Active Strategies Versus Direct Hedging. *The Journal of Investing*, 24(2), 134–145. doi: 10.3905/joi.2015.24.2.134

Balsara, N. J. (2003). On the efficacy of probability stops in stock trading. *Journal of Pension Planning and Compliance*, 29(1), 36-52. Recuperado de <https://www.proquest.com/docview/216426565>

- Balzer, L. A. (2001). Investment risk: a unified approach to upside and downside returns. En F. A. Sortino y S. E. Satchell (Eds.), *Managing Downside Risk in Financial Markets: Theory, Practice, and Implementation*, 103–155. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Barberis, N., y Thaler, R. (2003). Chapter 18 A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance*, vol. 1(B), 1053–1128. Elsevier. doi: 10.1016/S1574-0102(03)01027-6
- Barnes, R. M. (1970). A Statistical Method for Setting Stops in Stock Trading. *Operations Research*, 18(4), 665–688. doi: 10.1287/opre.18.4.665
- Bodie, Z., Kane, A., y Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10a ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Bowman, J. (13 de enero de 2022). *Ten of the oldest companies in the S&P 500*. The Motley Fool. Recuperado de <https://www.fool.com/slideshow/10-of-the-oldest-companies-in-the-sp-500/>
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance* (2a ed.), 162. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cboe Exchange, Inc. (2021). *White Paper: Cboe Volatility Index®*. Recuperado de <https://cdn.cboe.com/resources/vix/vixwhite.pdf>
- Cboe Global Indices, LLC. (2020). *Methodology: Cboe Volatility Index ®*. Recuperado de https://cdn.cboe.com/api/global/us_indices/governance/VIX_Methodology.pdf
- Chan, O., y Ka Chun Ma, A. (2015). A Framework for Stop-Loss Analysis on Trading Strategies. *Journal of Trading*, 10(1), 87–95. doi: 10.3905/jot.2014.10.1.087
- Chevallier, J., Ding, W., y Ielpo, F. (2012). Implementing a Simple Rule for Dynamic Stop-Loss Strategies. *The Journal of Investing*, 21 (4), 111–. doi: 10.3905/joi.2012.21.4.111
- Dai, B., Marshall, B. R., Nguyen, N. H., y Visaltanachoti, N. (2020). Risk reduction using trailing stop-loss rules. *International Review of Finance*. doi: 10.1111/irfi.12328
- Dybvig, P. H. (1988). Inefficient Dynamic Portfolio Strategies or How to Throw Away a Million Dollars in the Stock Market. *The Review of Financial Studies*, 1(1), 67–88. doi: 10.1093/rfs/1.1.67
- Fama, E. F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34–105. doi: 10.1086/294743
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. doi: 10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x
- Fama, E. F. (1995). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 51(1), 75–80. doi: 10.2469/faj.v51.n1.1861
- Financial Industry Regulatory Authority (28 de junio de 2016). *Stop Orders: Factors to Consider During Volatile Markets*. Recuperado de <https://www.finra.org/investors/insights/stop-orders-factors-consider-during-volatile-markets>
- Fischbacher, U., Hoffmann, G., y Schudy, S. (2017). The causal effect of stop-loss and take-gain orders on the disposition effect. *The Review of Financial Studies*, 30(6), 2110–2129. doi: 10.1093/rfs/hhx016
- Global Technical Research and Behavioral Finance de Credit Suisse (2010). *Technical Analysis – Explained*. Recuperado de https://www.credit-suisse.com/pwp/pb/pb_research/technical_tutorial_de.pdf
- Gollier, C. (1997). On the Inefficiency of Bang-Bang and Stop-Loss Portfolio Strategies. *Journal of Risk and Uncertainty*, 14(2), 143-154. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/41760847>

- Han, Y., Zhou, G. y Zhu, Y. (2016). Taming Momentum Crashes: A Simple Stop-Loss Strategy. doi: 10.2139/ssrn.2407199
- Harlow, W. V. (1991). Asset Allocation in a Downside-Risk Framework. *Financial Analysts Journal*, 47(5), 28–40. <https://doi.org/10.2469/faj.v47.n5.28>
- Hull, J. (2015). *Options, futures, and other derivatives* (9a ed.), 1–76. Pearson
- Israelov, R. (2019). Pathetic Protection: The Elusive Benefits of Protective Puts. *The Journal of Alternative Investments*, 21(3), 6–33. doi: 10.3905/jai.2018.1.066
- Israelov, R., y Nielsen, L. N. (2014). Covered Call Strategies: One Fact and Eight Myths. *Financial Analysts Journal*, 70(6), 23–31. doi: 10.2469/faj.v70.n6.3
- Israelov, R., Nielsen, L. N., y Villalon, D. (2017). Embracing Downside Risk. *The Journal of Alternative Investments*, 19(3), 59–67. doi: 10.3905/jai.2017.19.3.059
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3–135. New York: McGraw-Hill Professional.
- Kahneman, D., y Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. doi: 10.2307/1914185
- Kaminski, K. M., & Lo, A. W. (2014). When do stop-loss rules stop losses? *Journal of Financial Markets*, 18, 234-254. doi: 10.1016/j.finmar.2013.07.001
- Lei, A. Y. C., y Li, H. (2009). The Value of Stop Loss Strategies. *Financial Services Review*, 18 (1), 23-51. doi: 10.2139/ssrn.1214737
- Linnainmaa, J. T. (2010). Do Limit Orders Alter Inferences about Investor Performance and Behavior? *The Journal of Finance*, 65(4), 1473–1506. doi: 10.1111/j.1540-6261.2010.01576.x
- Litterman, R. (2011). Who Should Hedge Tail Risk? *Financial Analysts Journal*, 67(3), 6–11. doi: 10.2469/faj.v67.n3.7
- Lo, A. W., y Remorov, A. (2017). Stop-loss strategies with serial correlation, regime switching, and transaction costs. *Journal of Financial Markets*, 34, 1–15. doi: 10.1016/j.finmar.2017.02.003
- Ma, W., Morita, G., y Detko, K. (2008). Re-examining the hidden costs of the stop-loss. University of Washington. doi: 10.2139/ssrn.1123362
- Magiera, F. T. (2010). Refining the Sharpe Ratio (Digest Summary). *CFA Institute Journal Review*, 40(1). doi: 10.2469/dig.v40.n1.26
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. doi: 10.2307/2975974
- Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, 188–201. New Haven: Yale University Press. doi: 10.12987/9780300191677
- Mckee, R., y Svetina, M. (2017). Protecting against Loss: Protective Put Strategies versus Stop-Loss Strategies. *The Journal of Investing*, 26(3), 65–76. doi: 10.3905/joi.2017.26.3.065
- Nawrocki, D. N. (1999). A Brief History of Downside Risk Measures. *The Journal of Investing*, 8(3), 9–25. doi: 10.3905/joi.1999.3.19365

- Nolte, I. (2011). A detailed investigation of the disposition effect and individual trading behavior: a panel survival approach. *The European Journal of Finance*, 18(10), 885-919. doi: 10.1080/1351847X.2011.601635
- Odean, T. (1998). Are Investors Reluctant to Realize Their Losses? *The Journal of Finance*, 53(5), 1775–1798. doi: 10.1111/0022-1082.00072
- Osler, C. (2003). Currency Orders and Exchange Rate Dynamics: An Explanation for the Predictive Success of Technical Analysis. *Journal of Finance*, 58(5), 1791-1820. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/3648174>
- Oxford University Press (s.f.a). Bayes theorem. En *Oxford Reference*. Recuperado el 20 de febrero de 2022, de <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095452648>
- Oxford University Press (s.f.b). Subjective Expected Utility Theory. En *Oxford Reference*. Recuperado el 20 de febrero de 2022, de <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100539637>
- Peterson, S. P. (2012). *Investment theory and risk management* (1a ed.), 341–354. Wiley.
- Richards, D., Rutterford, J. M., Kodwani, D. G., y Fenton-O'Creevy, M. P. (2015). Stock market investors' use of stop losses and the Disposition Effect. *The European Journal of Finance*, 23(2), 130-152. doi: 10.2139/ssrn.2612898
- Roy, A. D. (1952). Safety First and the Holding of Assets. *Econometrica*, 20(3), 431–449. doi: 10.2307/1907413
- Schalow, D. L. (1996). Setting Stops with Standard Deviations. *Journal of Portfolio Management*, 22(4), 58–61. doi: 10.3905/jpm.1996.409566
- Schroder Investment Management North America Inc. (2012). *Effective downside risk management: Distinguishing between core protection and tail risk strategies*. Investment Perspectives. Recuperado de <https://www.schroders.com/en/syglobalassets/staticfiles/schroders/sites/americas/canada/documents/effective-downside-risk-management.pdf>
- Schwab Center for Financial Research (10 de junio de 2019). *Stock order types and conditions: An overview*. Recuperado de <https://international.schwab.com/content/stock-order-types-and-conditions-overview>
- Shefrin, H., y Statman, M. (1985). The disposition to sell winners too early and ride losers too long: Theory and evidence. *The Journal of Finance*, 40(3), 777–790. doi: 10.1111/j.1540-6261.1985.tb05002.x
- Sortino, F. A., y van der Meer, R. (1991). Downside risk. *Journal of Portfolio Management*, 17(4), 27–31. doi: 10.3905/jpm.1991.409343
- S&P Dow Jones Indices LLC. (2021a). *S&P 500®: The Gauge of the Market Economy*. Recuperado de <https://www.spglobal.com/spdji/en/documents/additional-material/sp-500-brochure.pdf>
- S&P Dow Jones Indices LLC. (2021b). *Clasificación Industrial Global Estándar (GICS®): Metodología*. Recuperado de <https://www.spglobal.com/spdji/es/documents/index-policies/methodology-gics-spanish.pdf>
- Thomas, S. H., Seaton, J., Clare, A. D., y Smith, P. N. (2012). Breaking into the Blackbox: Trend Following, Stop Losses, and the Frequency of Trading: The Case of the S&P500. *University of York*. doi: 10.2139/ssrn.2126476

U.S. Securities and Exchange Commission (s.f.). Stop Order. *En Introduction to Investing: Glossary*. Recuperado el 11 de febrero de 2022, de <https://www.investor.gov/introduction-investing/investing-basics/glossary/stop-order>

6. Fuentes de datos

Board of Governors of the Federal Reserve System (US). (s.f.). *3-Month Treasury Bill Secondary Market Rate* [archivo Excel]. FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis. Recuperado el 25 de febrero de 2022 de <https://fred.stlouisfed.org/series/DTB3>

Refinitiv Eikon: <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html>

TradingView: <https://es.tradingview.com/>

7. Anexos

Figura 14.a

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para XOM 5 años con $Z=0,95$

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 65,5	\$ 60,4	-7,8%	loss	\$ 60,4	-7,8%	0,0%
2/2015	\$ 60,4	\$ 60,1	-0,6%	tiempo	\$ 60,1	-0,6%	0,0%
3/2015	\$ 60,1	\$ 55,3	-7,9%	loss	\$ 54,4	-9,4%	-1,6%
4/2015	\$ 55,3	\$ 57,3	3,6%	loss	\$ 57,5	3,9%	0,3%
1/2016	\$ 57,3	\$ 61,6	7,4%	loss	\$ 53,0	-7,5%	-14,9%
2/2016	\$ 61,6	\$ 70,2	14,1%	tiempo	\$ 70,2	14,1%	0,0%

3/2016	\$ 70,2	\$ 65,9	-6,2%	loss	\$ 64,5	-8,1%	-1,9%
4/2016	\$ 65,9	\$ 68,7	4,3%	tiempo	\$ 68,7	4,3%	0,0%
1/2017	\$ 68,7	\$ 63,0	-8,3%	loss	\$ 62,7	-8,7%	-0,4%
2/2017	\$ 63,0	\$ 62,6	-0,6%	tiempo	\$ 62,6	-0,6%	0,0%
3/2017	\$ 62,6	\$ 64,2	2,5%	tiempo	\$ 64,2	2,5%	0,0%
4/2017	\$ 64,2	\$ 66,1	3,0%	tiempo	\$ 66,1	3,0%	0,0%
1/2018	\$ 66,1	\$ 59,6	-9,9%	loss	\$ 63,7	-3,5%	6,4%
2/2018	\$ 59,6	\$ 66,7	12,0%	tiempo	\$ 66,7	12,0%	0,0%
3/2018	\$ 66,7	\$ 69,3	3,8%	tiempo	\$ 69,3	3,8%	0,0%
4/2018	\$ 69,3	\$ 58,6	-15,5%	loss	\$ 63,9	-7,4%	8,0%
1/2019	\$ 58,6	\$ 67,3	14,8%	tiempo	\$ 67,3	14,8%	0,0%
2/2019	\$ 67,3	\$ 64,5	-4,1%	loss	\$ 62,7	-6,6%	-2,5%
3/2019	\$ 64,5	\$ 58,8	-8,9%	loss	\$ 59,2	-8,0%	0,9%
4/2019	\$ 58,8	\$ 60,7	3,2%	tiempo	\$ 60,7	3,2%	0,0%

Nota. Las tablas muestran los resultados del *benchmark* (indicada con la letra B) contra aquellos de la estrategia con *stop-loss* (referida con la letra S) y reinversión a la tasa libre de riesgo para cada acción y horizonte con un nivel de confianza de 0,9. Las columnas P. compra, P. venta B y P. venta S refieren a los precios a los cuales se entró y salió de la posición en cada trimestre, respectivamente. En el caso de P. venta S, si la venta ocurrió a causa de la activación del *stop-loss*, el precio indicado es el precio *stop*. En su defecto, se indica el precio de cierre del intervalo. Adicionalmente, la columna Retorno S incluye el resultado producto de la acción y posterior reinversión a la tasa libre de riesgo. Finalmente, la columna Exceso S-B refiere a la diferencia, en puntos porcentuales, entre el retorno de la estrategia con *stop-loss* y el *benchmark*. Fuente: elaboración propia a partir de la serie de precios ajustados obtenida de Tradingview.

Figura 14.b

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para IBM 5 años con Z=0,9

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 112,9	\$ 113,1	0,2%	tiempo	\$ 113,1	0,2%	0,0%
2/2015	\$ 113,1	\$ 117,2	3,7%	tiempo	\$ 117,2	3,7%	0,0%
3/2015	\$ 117,2	\$ 103,5	-11,7%	loss	\$ 113,7	-3,0%	8,7%
4/2015	\$ 103,5	\$ 99,5	-3,9%	loss	\$ 101,1	-2,4%	1,6%
1/2016	\$ 99,5	\$ 111,4	12,0%	loss	\$ 91,2	-8,3%	-20,2%
2/2016	\$ 111,4	\$ 112,3	0,9%	loss	\$ 105,6	-5,2%	-6,0%
3/2016	\$ 112,3	\$ 118,1	5,2%	tiempo	\$ 118,1	5,2%	0,0%

4/2016	\$ 118,1	\$ 124,6	5,4%	tiempo	\$ 124,6	5,4%	0,0%
1/2017	\$ 124,6	\$ 131,7	5,7%	tiempo	\$ 131,7	5,7%	0,0%
2/2017	\$ 131,7	\$ 117,5	-10,8%	loss	\$ 122,9	-6,5%	4,3%
3/2017	\$ 117,5	\$ 112,0	-4,7%	loss	\$ 109,8	-6,4%	-1,7%
4/2017	\$ 112,0	\$ 119,6	6,8%	loss	\$ 115,6	3,4%	-3,4%
1/2018	\$ 119,6	\$ 120,8	1,0%	loss	\$ 122,9	3,0%	2,0%
2/2018	\$ 120,8	\$ 111,2	-7,9%	loss	\$ 117,5	-2,4%	5,6%
3/2018	\$ 111,2	\$ 121,6	9,4%	tiempo	\$ 121,6	9,4%	0,0%
4/2018	\$ 121,6	\$ 95,6	-21,4%	loss	\$ 114,4	-5,4%	16,0%
1/2019	\$ 95,6	\$ 116,3	21,7%	loss	\$ 101,4	6,5%	-15,2%
2/2019	\$ 116,3	\$ 115,0	-1,1%	loss	\$ 110,4	-4,8%	-3,7%
3/2019	\$ 115,0	\$ 120,7	4,9%	loss	\$ 117,5	2,5%	-2,4%
4/2019	\$ 120,7	\$ 114,7	-4,9%	loss	\$ 112,4	-6,6%	-1,6%

Figura 14.c

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para IBM 5 años con $Z=0,95$

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 112,9	\$ 113,1	0,2%	tiempo	\$ 113,1	0,2%	0,0%
2/2015	\$ 113,1	\$ 117,2	3,7%	tiempo	\$ 117,2	3,7%	0,0%
3/2015	\$ 117,2	\$ 103,5	-11,7%	loss	\$ 110,8	-5,5%	6,2%
4/2015	\$ 103,5	\$ 99,5	-3,9%	loss	\$ 98,5	-4,9%	-1,0%
1/2016	\$ 99,5	\$ 111,4	12,0%	loss	\$ 88,8	-10,6%	-22,6%
2/2016	\$ 111,4	\$ 112,3	0,9%	tiempo	\$ 112,3	0,9%	0,0%
3/2016	\$ 112,3	\$ 118,1	5,2%	tiempo	\$ 118,1	5,2%	0,0%
4/2016	\$ 118,1	\$ 124,6	5,4%	tiempo	\$ 124,6	5,4%	0,0%
1/2017	\$ 124,6	\$ 131,7	5,7%	tiempo	\$ 131,7	5,7%	0,0%
2/2017	\$ 131,7	\$ 117,5	-10,8%	loss	\$ 119,7	-9,0%	1,8%
3/2017	\$ 117,5	\$ 112,0	-4,7%	tiempo	\$ 112,0	-4,7%	0,0%
4/2017	\$ 112,0	\$ 119,6	6,8%	tiempo	\$ 119,6	6,8%	0,0%
1/2018	\$ 119,6	\$ 120,8	1,0%	loss	\$ 119,8	0,4%	-0,6%
2/2018	\$ 120,8	\$ 111,2	-7,9%	loss	\$ 114,5	-4,9%	3,1%
3/2018	\$ 111,2	\$ 121,6	9,4%	tiempo	\$ 121,6	9,4%	0,0%
4/2018	\$ 121,6	\$ 95,6	-21,4%	loss	\$ 111,5	-7,9%	13,5%
1/2019	\$ 95,6	\$ 116,3	21,7%	tiempo	\$ 116,3	21,7%	0,0%
2/2019	\$ 116,3	\$ 115,0	-1,1%	loss	\$ 107,6	-7,3%	-6,2%
3/2019	\$ 115,0	\$ 120,7	4,9%	loss	\$ 114,5	-0,1%	-5,0%
4/2019	\$ 120,7	\$ 114,7	-4,9%	tiempo	\$ 114,7	-4,9%	0,0%

Figura 14.d

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para IBM 5 años con $Z=0,99$

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 112,9	\$ 113,1	0,2%	tiempo	\$ 113,1	0,2%	0,0%
2/2015	\$ 113,1	\$ 117,2	3,7%	tiempo	\$ 117,2	3,7%	0,0%
3/2015	\$ 117,2	\$ 103,5	-11,7%	loss	\$ 104,0	-11,3%	0,4%
4/2015	\$ 103,5	\$ 99,5	-3,9%	tiempo	\$ 99,5	-3,9%	0,0%
1/2016	\$ 99,5	\$ 111,4	12,0%	tiempo	\$ 111,4	12,0%	0,0%
2/2016	\$ 111,4	\$ 112,3	0,9%	tiempo	\$ 112,3	0,9%	0,0%
3/2016	\$ 112,3	\$ 118,1	5,2%	tiempo	\$ 118,1	5,2%	0,0%

4/2016	\$ 118,1	\$ 124,6	5,4%	tiempo	\$ 124,6	5,4%	0,0%
1/2017	\$ 124,6	\$ 131,7	5,7%	tiempo	\$ 131,7	5,7%	0,0%
2/2017	\$ 131,7	\$ 117,5	-10,8%	tiempo	\$ 117,5	-10,8%	0,0%
3/2017	\$ 117,5	\$ 112,0	-4,7%	tiempo	\$ 112,0	-4,7%	0,0%
4/2017	\$ 112,0	\$ 119,6	6,8%	tiempo	\$ 119,6	6,8%	0,0%
1/2018	\$ 119,6	\$ 120,8	1,0%	tiempo	\$ 120,8	1,0%	0,0%
2/2018	\$ 120,8	\$ 111,2	-7,9%	tiempo	\$ 111,2	-7,9%	0,0%
3/2018	\$ 111,2	\$ 121,6	9,4%	tiempo	\$ 121,6	9,4%	0,0%
4/2018	\$ 121,6	\$ 95,6	-21,4%	loss	\$ 104,7	-13,5%	7,9%
1/2019	\$ 95,6	\$ 116,3	21,7%	tiempo	\$ 116,3	21,7%	0,0%
2/2019	\$ 116,3	\$ 115,0	-1,1%	tiempo	\$ 115,0	-1,1%	0,0%
3/2019	\$ 115,0	\$ 120,7	4,9%	tiempo	\$ 120,7	4,9%	0,0%
4/2019	\$ 120,7	\$ 114,7	-4,9%	tiempo	\$ 114,7	-4,9%	0,0%

Figura 14.e

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JPM 5 años con Z=0,9

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 51,2	\$ 50,3	-1,8%	loss	\$ 45,6	-11,0%	-9,2%
2/2015	\$ 50,3	\$ 56,5	12,3%	tiempo	\$ 56,5	12,3%	0,0%
3/2015	\$ 56,5	\$ 51,2	-9,3%	loss	\$ 52,4	-7,3%	2,0%
4/2015	\$ 51,2	\$ 55,6	8,6%	tiempo	\$ 55,6	8,6%	0,0%
1/2016	\$ 55,6	\$ 50,8	-8,7%	loss	\$ 48,2	-13,2%	-4,5%
2/2016	\$ 50,8	\$ 52,7	3,9%	loss	\$ 50,2	-1,2%	-5,1%
3/2016	\$ 52,7	\$ 57,3	8,7%	tiempo	\$ 57,3	8,7%	0,0%
4/2016	\$ 57,3	\$ 74,8	30,5%	tiempo	\$ 74,8	30,5%	0,0%
1/2017	\$ 74,8	\$ 76,6	2,4%	tiempo	\$ 76,6	2,4%	0,0%
2/2017	\$ 76,6	\$ 80,2	4,7%	tiempo	\$ 80,2	4,7%	0,0%
3/2017	\$ 80,2	\$ 84,2	5,1%	tiempo	\$ 84,2	5,1%	0,0%
4/2017	\$ 84,2	\$ 94,9	12,6%	tiempo	\$ 94,9	12,6%	0,0%
1/2018	\$ 94,9	\$ 98,1	3,4%	loss	\$ 92,8	-2,0%	-5,3%
2/2018	\$ 98,1	\$ 93,4	-4,8%	tiempo	\$ 93,4	-4,8%	0,0%
3/2018	\$ 93,4	\$ 101,7	8,9%	tiempo	\$ 101,7	8,9%	0,0%
4/2018	\$ 101,7	\$ 92,1	-9,4%	loss	\$ 94,0	-7,1%	2,3%
1/2019	\$ 92,1	\$ 92,6	0,5%	tiempo	\$ 92,6	0,5%	0,0%
2/2019	\$ 92,6	\$ 103,1	11,3%	tiempo	\$ 103,1	11,3%	0,0%
3/2019	\$ 103,1	\$ 107,3	4,1%	tiempo	\$ 107,3	4,1%	0,0%
4/2019	\$ 107,3	\$ 130,3	21,5%	tiempo	\$ 130,3	21,5%	0,0%

Figura 14.f

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JPM 5 años con Z=0,95

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 51,2	\$ 50,3	-1,8%	tiempo	\$ 50,3	-1,8%	0,0%
2/2015	\$ 50,3	\$ 56,5	12,3%	tiempo	\$ 56,5	12,3%	0,0%
3/2015	\$ 56,5	\$ 51,2	-9,3%	loss	\$ 50,4	-10,8%	-1,5%
4/2015	\$ 51,2	\$ 55,6	8,6%	tiempo	\$ 55,6	8,6%	0,0%
1/2016	\$ 55,6	\$ 50,8	-8,7%	loss	\$ 46,4	-16,6%	-7,9%
2/2016	\$ 50,8	\$ 52,7	3,9%	tiempo	\$ 52,7	3,9%	0,0%

3/2016	\$ 52,7	\$ 57,3	8,7%	tiempo	\$ 57,3	8,7%	0,0%
4/2016	\$ 57,3	\$ 74,8	30,5%	tiempo	\$ 74,8	30,5%	0,0%
1/2017	\$ 74,8	\$ 76,6	2,4%	tiempo	\$ 76,6	2,4%	0,0%
2/2017	\$ 76,6	\$ 80,2	4,7%	tiempo	\$ 80,2	4,7%	0,0%
3/2017	\$ 80,2	\$ 84,2	5,1%	tiempo	\$ 84,2	5,1%	0,0%
4/2017	\$ 84,2	\$ 94,9	12,6%	tiempo	\$ 94,9	12,6%	0,0%
1/2018	\$ 94,9	\$ 98,1	3,4%	tiempo	\$ 98,1	3,4%	0,0%
2/2018	\$ 98,1	\$ 93,4	-4,8%	tiempo	\$ 93,4	-4,8%	0,0%
3/2018	\$ 93,4	\$ 101,7	8,9%	tiempo	\$ 101,7	8,9%	0,0%
4/2018	\$ 101,7	\$ 92,1	-9,4%	loss	\$ 90,4	-11,0%	-1,6%
1/2019	\$ 92,1	\$ 92,6	0,5%	tiempo	\$ 92,6	0,5%	0,0%
2/2019	\$ 92,6	\$ 103,1	11,3%	tiempo	\$ 103,1	11,3%	0,0%
3/2019	\$ 103,1	\$ 107,3	4,1%	tiempo	\$ 107,3	4,1%	0,0%
4/2019	\$ 107,3	\$ 130,3	21,5%	tiempo	\$ 130,3	21,5%	0,0%

Figura 14.g

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JPM 5 años con Z=0,99

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 51,2	\$ 50,3	-1,8%	tiempo	\$ 50,3	-1,8%	0,0%
2/2015	\$ 50,3	\$ 56,5	12,3%	tiempo	\$ 56,5	12,3%	0,0%
3/2015	\$ 56,5	\$ 51,2	-9,3%	loss	\$ 45,7	-19,1%	-9,8%
4/2015	\$ 51,2	\$ 55,6	8,6%	tiempo	\$ 55,6	8,6%	0,0%
1/2016	\$ 55,6	\$ 50,8	-8,7%	tiempo	\$ 50,8	-8,7%	0,0%
2/2016	\$ 50,8	\$ 52,7	3,9%	tiempo	\$ 52,7	3,9%	0,0%
3/2016	\$ 52,7	\$ 57,3	8,7%	tiempo	\$ 57,3	8,7%	0,0%
4/2016	\$ 57,3	\$ 74,8	30,5%	tiempo	\$ 74,8	30,5%	0,0%
1/2017	\$ 74,8	\$ 76,6	2,4%	tiempo	\$ 76,6	2,4%	0,0%
2/2017	\$ 76,6	\$ 80,2	4,7%	tiempo	\$ 80,2	4,7%	0,0%
3/2017	\$ 80,2	\$ 84,2	5,1%	tiempo	\$ 84,2	5,1%	0,0%
4/2017	\$ 84,2	\$ 94,9	12,6%	tiempo	\$ 94,9	12,6%	0,0%
1/2018	\$ 94,9	\$ 98,1	3,4%	tiempo	\$ 98,1	3,4%	0,0%
2/2018	\$ 98,1	\$ 93,4	-4,8%	tiempo	\$ 93,4	-4,8%	0,0%
3/2018	\$ 93,4	\$ 101,7	8,9%	tiempo	\$ 101,7	8,9%	0,0%
4/2018	\$ 101,7	\$ 92,1	-9,4%	tiempo	\$ 92,1	-9,4%	0,0%
1/2019	\$ 92,1	\$ 92,6	0,5%	tiempo	\$ 92,6	0,5%	0,0%
2/2019	\$ 92,6	\$ 103,1	11,3%	tiempo	\$ 103,1	11,3%	0,0%
3/2019	\$ 103,1	\$ 107,3	4,1%	tiempo	\$ 107,3	4,1%	0,0%
4/2019	\$ 107,3	\$ 130,3	21,5%	tiempo	\$ 130,3	21,5%	0,0%

Figura 14.h

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JNJ 5 años con Z=0,9

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 85,9	\$ 82,5	-4,0%	loss	\$ 83,0	-3,4%	0,5%
2/2015	\$ 82,5	\$ 82,1	-0,5%	loss	\$ 82,0	-0,7%	-0,2%
3/2015	\$ 82,1	\$ 79,0	-3,9%	loss	\$ 80,1	-2,5%	1,4%
4/2015	\$ 79,0	\$ 87,0	10,2%	tiempo	\$ 87,0	10,2%	0,0%
1/2016	\$ 87,0	\$ 93,1	7,1%	loss	\$ 81,7	-6,1%	-13,1%

2/2016	\$ 93,1	\$ 104,2	11,9%	loss	\$ 98,9	6,2%	-5,7%
3/2016	\$ 104,2	\$ 102,2	-2,0%	loss	\$ 102,6	-1,5%	0,4%
4/2016	\$ 102,2	\$ 100,3	-1,8%	loss	\$ 98,5	-3,5%	-1,7%
1/2017	\$ 100,3	\$ 109,2	8,8%	loss	\$ 96,5	-3,7%	-12,5%
2/2017	\$ 109,2	\$ 116,7	6,9%	tiempo	\$ 116,7	6,9%	0,0%
3/2017	\$ 116,7	\$ 115,4	-1,1%	loss	\$ 114,6	-1,7%	-0,6%
4/2017	\$ 115,4	\$ 124,8	8,1%	loss	\$ 120,8	4,9%	-3,2%
1/2018	\$ 124,8	\$ 115,2	-7,7%	loss	\$ 125,5	0,8%	8,5%
2/2018	\$ 115,2	\$ 109,9	-4,6%	loss	\$ 111,8	-2,6%	2,0%
3/2018	\$ 109,9	\$ 126,0	14,6%	tiempo	\$ 126,0	14,6%	0,0%
4/2018	\$ 126,0	\$ 117,3	-6,9%	loss	\$ 122,0	-2,6%	4,3%
1/2019	\$ 117,3	\$ 129,1	10,1%	loss	\$ 117,5	0,6%	-9,5%
2/2019	\$ 129,1	\$ 129,5	0,3%	loss	\$ 124,6	-3,4%	-3,7%
3/2019	\$ 129,5	\$ 125,2	-3,3%	loss	\$ 125,5	-2,7%	0,7%
4/2019	\$ 125,2	\$ 136,1	8,7%	loss	\$ 122,0	-2,2%	-10,9%

Figura 14.i

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JNJ 5 años con Z=0,95

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 85,9	\$ 82,5	-4,0%	loss	\$ 81,6	-5,1%	-1,1%
2/2015	\$ 82,5	\$ 82,1	-0,5%	tiempo	\$ 82,1	-0,5%	0,0%
3/2015	\$ 82,1	\$ 79,0	-3,9%	loss	\$ 78,8	-4,1%	-0,2%
4/2015	\$ 79,0	\$ 87,0	10,2%	tiempo	\$ 87,0	10,2%	0,0%
1/2016	\$ 87,0	\$ 93,1	7,1%	loss	\$ 80,3	-7,6%	-14,7%
2/2016	\$ 93,1	\$ 104,2	11,9%	tiempo	\$ 104,2	11,9%	0,0%
3/2016	\$ 104,2	\$ 102,2	-2,0%	tiempo	\$ 102,2	-2,0%	0,0%
4/2016	\$ 102,2	\$ 100,3	-1,8%	loss	\$ 98,7	-3,4%	-1,6%
1/2017	\$ 100,3	\$ 109,2	8,8%	tiempo	\$ 109,2	8,8%	0,0%
2/2017	\$ 109,2	\$ 116,7	6,9%	tiempo	\$ 116,7	6,9%	0,0%
3/2017	\$ 116,7	\$ 115,4	-1,1%	tiempo	\$ 115,4	-1,1%	0,0%
4/2017	\$ 115,4	\$ 124,8	8,1%	tiempo	\$ 124,8	8,1%	0,0%
1/2018	\$ 124,8	\$ 115,2	-7,7%	loss	\$ 123,4	-0,9%	6,8%
2/2018	\$ 115,2	\$ 109,9	-4,6%	loss	\$ 111,3	-3,1%	1,5%
3/2018	\$ 109,9	\$ 126,0	14,6%	tiempo	\$ 126,0	14,6%	0,0%
4/2018	\$ 126,0	\$ 117,3	-6,9%	loss	\$ 127,3	1,2%	8,1%
1/2019	\$ 117,3	\$ 129,1	10,1%	tiempo	\$ 129,1	10,1%	0,0%
2/2019	\$ 129,1	\$ 129,5	0,3%	loss	\$ 122,5	-5,0%	-5,3%
3/2019	\$ 129,5	\$ 125,2	-3,3%	loss	\$ 123,4	-4,3%	-1,0%
4/2019	\$ 125,2	\$ 136,1	8,7%	loss	\$ 120,0	-3,9%	-12,6%

Figura 14.j

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JNJ 5 años con Z=0,99

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 85,9	\$ 82,5	-4,0%	tiempo	\$ 82,5	-4,0%	0,0%
2/2015	\$ 82,5	\$ 82,1	-0,5%	tiempo	\$ 82,1	-0,5%	0,0%
3/2015	\$ 82,1	\$ 79,0	-3,9%	loss	\$ 75,7	-7,9%	-4,0%
4/2015	\$ 79,0	\$ 87,0	10,2%	tiempo	\$ 87,0	10,2%	0,0%

1/2016	\$ 87,0	\$ 93,1	7,1%	tiempo	\$ 93,1	7,1%	0,0%
2/2016	\$ 93,1	\$ 104,2	11,9%	tiempo	\$ 104,2	11,9%	0,0%
3/2016	\$ 104,2	\$ 102,2	-2,0%	tiempo	\$ 102,2	-2,0%	0,0%
4/2016	\$ 102,2	\$ 100,3	-1,8%	tiempo	\$ 100,3	-1,8%	0,0%
1/2017	\$ 100,3	\$ 109,2	8,8%	tiempo	\$ 109,2	8,8%	0,0%
2/2017	\$ 109,2	\$ 116,7	6,9%	tiempo	\$ 116,7	6,9%	0,0%
3/2017	\$ 116,7	\$ 115,4	-1,1%	tiempo	\$ 115,4	-1,1%	0,0%
4/2017	\$ 115,4	\$ 124,8	8,1%	tiempo	\$ 124,8	8,1%	0,0%
1/2018	\$ 124,8	\$ 115,2	-7,7%	loss	\$ 118,5	-4,8%	2,9%
2/2018	\$ 115,2	\$ 109,9	-4,6%	tiempo	\$ 109,9	-4,6%	0,0%
3/2018	\$ 109,9	\$ 126,0	14,6%	tiempo	\$ 126,0	14,6%	0,0%
4/2018	\$ 126,0	\$ 117,3	-6,9%	loss	\$ 122,3	-2,8%	4,1%
1/2019	\$ 117,3	\$ 129,1	10,1%	tiempo	\$ 129,1	10,1%	0,0%
2/2019	\$ 129,1	\$ 129,5	0,3%	tiempo	\$ 129,5	0,3%	0,0%
3/2019	\$ 129,5	\$ 125,2	-3,3%	loss	\$ 118,5	-8,3%	-5,0%
4/2019	\$ 125,2	\$ 136,1	8,7%	tiempo	\$ 136,1	8,7%	0,0%

Figura 14.k

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para PG 5 años con Z=0,9

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 73,0	\$ 67,1	-8,0%	loss	\$ 70,2	-3,7%	4,3%
2/2015	\$ 67,1	\$ 65,6	-2,3%	loss	\$ 64,5	-3,9%	-1,7%
3/2015	\$ 65,6	\$ 59,9	-8,7%	loss	\$ 63,8	-2,8%	5,8%
4/2015	\$ 59,9	\$ 66,3	10,6%	loss	\$ 61,6	2,8%	-7,8%
1/2016	\$ 66,3	\$ 70,4	6,1%	loss	\$ 65,0	-2,0%	-8,1%
2/2016	\$ 70,4	\$ 72,0	2,3%	tiempo	\$ 72,0	2,3%	0,0%
3/2016	\$ 72,0	\$ 76,8	6,7%	tiempo	\$ 76,8	6,7%	0,0%
4/2016	\$ 76,8	\$ 72,5	-5,6%	loss	\$ 72,7	-5,2%	0,3%
1/2017	\$ 72,5	\$ 78,1	7,7%	tiempo	\$ 78,1	7,7%	0,0%
2/2017	\$ 78,1	\$ 76,4	-2,3%	tiempo	\$ 76,4	-2,3%	0,0%
3/2017	\$ 76,4	\$ 80,3	5,2%	tiempo	\$ 80,3	5,2%	0,0%
4/2017	\$ 80,3	\$ 81,7	1,7%	loss	\$ 77,7	-3,1%	-4,9%
1/2018	\$ 81,7	\$ 71,1	-13,1%	loss	\$ 77,5	-4,9%	8,1%
2/2018	\$ 71,1	\$ 70,6	-0,6%	loss	\$ 67,0	-5,3%	-4,7%
3/2018	\$ 70,6	\$ 76,0	7,6%	tiempo	\$ 76,0	7,6%	0,0%
4/2018	\$ 76,0	\$ 85,2	12,1%	loss	\$ 72,6	-4,0%	-16,1%
1/2019	\$ 85,2	\$ 96,6	13,4%	loss	\$ 84,2	-0,8%	-14,2%
2/2019	\$ 96,6	\$ 102,5	6,1%	loss	\$ 96,2	-0,3%	-6,4%
3/2019	\$ 102,5	\$ 116,7	13,8%	loss	\$ 107,8	5,5%	-8,4%
4/2019	\$ 116,7	\$ 116,1	-0,5%	loss	\$ 109,6	-5,7%	-5,2%

Figura 14.l

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para PG 5 años con Z=0,95

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 73,0	\$ 67,1	-8,0%	loss	\$ 68,9	-5,6%	2,4%
2/2015	\$ 67,1	\$ 65,6	-2,3%	tiempo	\$ 65,6	-2,3%	0,0%
3/2015	\$ 65,6	\$ 59,9	-8,7%	loss	\$ 62,5	-4,7%	4,0%

4/2015	\$ 59,9	\$ 66,3	10,6%	tiempo	\$ 66,3	10,6%	0,0%
1/2016	\$ 66,3	\$ 70,4	6,1%	tiempo	\$ 70,4	6,1%	0,0%
2/2016	\$ 70,4	\$ 72,0	2,3%	tiempo	\$ 72,0	2,3%	0,0%
3/2016	\$ 72,0	\$ 76,8	6,7%	tiempo	\$ 76,8	6,7%	0,0%
4/2016	\$ 76,8	\$ 72,5	-5,6%	loss	\$ 71,4	-7,1%	-1,5%
1/2017	\$ 72,5	\$ 78,1	7,7%	tiempo	\$ 78,1	7,7%	0,0%
2/2017	\$ 78,1	\$ 76,4	-2,3%	tiempo	\$ 76,4	-2,3%	0,0%
3/2017	\$ 76,4	\$ 80,3	5,2%	tiempo	\$ 80,3	5,2%	0,0%
4/2017	\$ 80,3	\$ 81,7	1,7%	loss	\$ 76,2	-5,0%	-6,7%
1/2018	\$ 81,7	\$ 71,1	-13,1%	loss	\$ 76,0	-6,8%	6,3%
2/2018	\$ 71,1	\$ 70,6	-0,6%	loss	\$ 65,8	-7,2%	-6,5%
3/2018	\$ 70,6	\$ 76,0	7,6%	tiempo	\$ 76,0	7,6%	0,0%
4/2018	\$ 76,0	\$ 85,2	12,1%	loss	\$ 74,6	-1,4%	-13,5%
1/2019	\$ 85,2	\$ 96,6	13,4%	tiempo	\$ 96,6	13,4%	0,0%
2/2019	\$ 96,6	\$ 102,5	6,1%	tiempo	\$ 102,5	6,1%	0,0%
3/2019	\$ 102,5	\$ 116,7	13,8%	tiempo	\$ 116,7	13,8%	0,0%
4/2019	\$ 116,7	\$ 116,1	-0,5%	tiempo	\$ 116,1	-0,5%	0,0%

Figura 14.m

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para PG 5 años con $Z=0,99$

Trimestre	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2015	\$ 73,0	\$ 67,1	-8,0%	tiempo	\$ 67,1	-8,0%	0,0%
2/2015	\$ 67,1	\$ 65,6	-2,3%	tiempo	\$ 65,6	-2,3%	0,0%
3/2015	\$ 65,6	\$ 59,9	-8,7%	loss	\$ 59,7	-9,0%	-0,3%
4/2015	\$ 59,9	\$ 66,3	10,6%	tiempo	\$ 66,3	10,6%	0,0%
1/2016	\$ 66,3	\$ 70,4	6,1%	tiempo	\$ 70,4	6,1%	0,0%
2/2016	\$ 70,4	\$ 72,0	2,3%	tiempo	\$ 72,0	2,3%	0,0%
3/2016	\$ 72,0	\$ 76,8	6,7%	tiempo	\$ 76,8	6,7%	0,0%
4/2016	\$ 76,8	\$ 72,5	-5,6%	tiempo	\$ 72,5	-5,6%	0,0%
1/2017	\$ 72,5	\$ 78,1	7,7%	tiempo	\$ 78,1	7,7%	0,0%
2/2017	\$ 78,1	\$ 76,4	-2,3%	tiempo	\$ 76,4	-2,3%	0,0%
3/2017	\$ 76,4	\$ 80,3	5,2%	tiempo	\$ 80,3	5,2%	0,0%
4/2017	\$ 80,3	\$ 81,7	1,7%	tiempo	\$ 81,7	1,7%	0,0%
1/2018	\$ 81,7	\$ 71,1	-13,1%	loss	\$ 72,6	-11,0%	2,1%
2/2018	\$ 71,1	\$ 70,6	-0,6%	tiempo	\$ 70,6	-0,6%	0,0%
3/2018	\$ 70,6	\$ 76,0	7,6%	tiempo	\$ 76,0	7,6%	0,0%
4/2018	\$ 76,0	\$ 85,2	12,1%	tiempo	\$ 85,2	12,1%	0,0%
1/2019	\$ 85,2	\$ 96,6	13,4%	tiempo	\$ 96,6	13,4%	0,0%
2/2019	\$ 96,6	\$ 102,5	6,1%	tiempo	\$ 102,5	6,1%	0,0%
3/2019	\$ 102,5	\$ 116,7	13,8%	tiempo	\$ 116,7	13,8%	0,0%
4/2019	\$ 116,7	\$ 116,1	-0,5%	tiempo	\$ 116,1	-0,5%	0,0%

Figura 14.n

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para XOM 1 año con $Z=0,9$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 66,3	\$ 69,0	4,2%	loss	\$ 68,9	3,9%	-0,2%
2/2018	\$ 69,0	\$ 60,5	-12,4%	loss	\$ 68,8	-0,2%	12,2%

3/2018	\$ 60,5	\$ 59,6	-1,5%	loss	\$ 59,7	-1,1%	0,4%
4/2018	\$ 59,6	\$ 62,1	4,2%	loss	\$ 58,0	-2,6%	-6,8%
5/2018	\$ 62,1	\$ 65,5	5,5%	loss	\$ 61,6	-0,7%	-6,2%
6/2018	\$ 65,5	\$ 66,7	1,8%	loss	\$ 64,9	-0,8%	-2,6%
7/2018	\$ 66,7	\$ 65,8	-1,5%	loss	\$ 66,2	-0,7%	0,8%
8/2018	\$ 65,8	\$ 65,3	-0,6%	loss	\$ 64,2	-2,3%	-1,6%
9/2018	\$ 65,3	\$ 69,3	6,0%	loss	\$ 65,1	-0,2%	-6,3%
10/2018	\$ 69,3	\$ 64,9	-6,3%	loss	\$ 69,1	-0,2%	6,1%
11/2018	\$ 64,9	\$ 65,5	0,8%	loss	\$ 65,5	1,1%	0,3%
12/2018	\$ 65,5	\$ 56,1	-14,2%	loss	\$ 65,8	0,7%	14,9%

Figura 14.ñ

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para XOM 1 año con $Z=0,95$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 66,3	\$ 69,0	4,2%	loss	\$ 68,3	3,1%	-1,0%
2/2018	\$ 69,0	\$ 60,5	-12,4%	loss	\$ 68,3	-0,9%	11,4%
3/2018	\$ 60,5	\$ 59,6	-1,5%	loss	\$ 59,5	-1,5%	0,0%
4/2018	\$ 59,6	\$ 62,1	4,2%	loss	\$ 62,5	5,0%	0,8%
5/2018	\$ 62,1	\$ 65,5	5,5%	loss	\$ 61,1	-1,4%	-7,0%
6/2018	\$ 65,5	\$ 66,7	1,8%	loss	\$ 65,4	-0,1%	-1,9%
7/2018	\$ 66,7	\$ 65,8	-1,5%	loss	\$ 65,7	-1,5%	-0,1%
8/2018	\$ 65,8	\$ 65,3	-0,6%	loss	\$ 63,7	-3,0%	-2,4%
9/2018	\$ 65,3	\$ 69,3	6,0%	tiempo	\$ 69,3	6,0%	0,0%
10/2018	\$ 69,3	\$ 64,9	-6,3%	loss	\$ 68,6	-1,0%	5,3%
11/2018	\$ 64,9	\$ 65,5	0,8%	loss	\$ 66,1	1,9%	1,1%
12/2018	\$ 65,5	\$ 56,1	-14,2%	loss	\$ 65,3	-0,1%	14,2%

Figura 14.o

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para XOM 1 año con $Z=0,99$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 66,3	\$ 69,0	4,2%	tiempo	\$ 69,0	4,2%	0,0%
2/2018	\$ 69,0	\$ 60,5	-12,4%	loss	\$ 67,1	-2,7%	9,7%
3/2018	\$ 60,5	\$ 59,6	-1,5%	loss	\$ 58,4	-3,4%	-1,9%
4/2018	\$ 59,6	\$ 62,1	4,2%	loss	\$ 61,4	3,1%	-1,1%
5/2018	\$ 62,1	\$ 65,5	5,5%	loss	\$ 63,4	2,1%	-3,4%
6/2018	\$ 65,5	\$ 66,7	1,8%	loss	\$ 64,3	-1,9%	-3,7%
7/2018	\$ 66,7	\$ 65,8	-1,5%	tiempo	\$ 65,8	-1,5%	0,0%
8/2018	\$ 65,8	\$ 65,3	-0,6%	loss	\$ 62,6	-4,8%	-4,1%
9/2018	\$ 65,3	\$ 69,3	6,0%	tiempo	\$ 69,3	6,0%	0,0%
10/2018	\$ 69,3	\$ 64,9	-6,3%	loss	\$ 67,3	-2,7%	3,6%
11/2018	\$ 64,9	\$ 65,5	0,8%	loss	\$ 64,9	0,0%	-0,8%
12/2018	\$ 65,5	\$ 56,1	-14,2%	loss	\$ 64,1	-1,8%	12,4%

Figura 14.p

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para IBM 1 año con $Z=0,9$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 120,4	\$ 127,6	6,0%	loss	\$ 122,2	1,6%	-4,4%

2/2018	\$ 127,6	\$ 122,7	-3,9%	loss	\$ 125,5	-1,5%	2,3%
3/2018	\$ 122,7	\$ 120,8	-1,5%	loss	\$ 121,2	-1,1%	0,5%
4/2018	\$ 120,8	\$ 114,1	-5,5%	loss	\$ 118,4	-1,8%	3,7%
5/2018	\$ 114,1	\$ 112,5	-1,4%	loss	\$ 112,0	-1,7%	-0,3%
6/2018	\$ 112,5	\$ 111,2	-1,1%	loss	\$ 115,2	2,5%	3,6%
7/2018	\$ 111,2	\$ 115,3	3,7%	loss	\$ 114,7	3,3%	-0,5%
8/2018	\$ 115,3	\$ 117,8	2,2%	loss	\$ 113,3	-1,6%	-3,7%
9/2018	\$ 117,8	\$ 121,6	3,2%	loss	\$ 120,4	2,2%	-1,0%
10/2018	\$ 121,6	\$ 92,9	-23,7%	loss	\$ 121,8	0,3%	24,0%
11/2018	\$ 92,9	\$ 101,2	9,0%	loss	\$ 92,9	0,2%	-8,8%
12/2018	\$ 101,2	\$ 92,6	-8,5%	loss	\$ 101,2	0,1%	8,6%

Figura 14.q

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para IBM 1 año con $Z=0,95$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 120,4	\$ 127,6	6,0%	loss	\$ 130,1	8,1%	2,1%
2/2018	\$ 127,6	\$ 122,7	-3,9%	loss	\$ 124,8	-2,1%	1,7%
3/2018	\$ 122,7	\$ 120,8	-1,5%	loss	\$ 120,5	-1,6%	-0,1%
4/2018	\$ 120,8	\$ 114,1	-5,5%	loss	\$ 117,7	-2,4%	3,1%
5/2018	\$ 114,1	\$ 112,5	-1,4%	loss	\$ 111,3	-2,3%	-0,9%
6/2018	\$ 112,5	\$ 111,2	-1,1%	loss	\$ 114,5	1,9%	3,0%
7/2018	\$ 111,2	\$ 115,3	3,7%	loss	\$ 114,1	2,7%	-1,1%
8/2018	\$ 115,3	\$ 117,8	2,2%	loss	\$ 114,8	-0,3%	-2,5%
9/2018	\$ 117,8	\$ 121,6	3,2%	loss	\$ 119,7	1,6%	-1,6%
10/2018	\$ 121,6	\$ 92,9	-23,7%	loss	\$ 121,1	-0,3%	23,4%
11/2018	\$ 92,9	\$ 101,2	9,0%	loss	\$ 92,4	-0,3%	-9,4%
12/2018	\$ 101,2	\$ 92,6	-8,5%	loss	\$ 100,6	-0,5%	8,0%

Figura 14.r

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para IBM 1 año con $Z=0,99$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 120,4	\$ 127,6	6,0%	loss	\$ 128,3	6,6%	0,6%
2/2018	\$ 127,6	\$ 122,7	-3,9%	loss	\$ 123,0	-3,5%	0,4%
3/2018	\$ 122,7	\$ 120,8	-1,5%	loss	\$ 122,7	0,1%	1,6%
4/2018	\$ 120,8	\$ 114,1	-5,5%	loss	\$ 116,9	-3,1%	2,5%
5/2018	\$ 114,1	\$ 112,5	-1,4%	loss	\$ 111,9	-1,9%	-0,5%
6/2018	\$ 112,5	\$ 111,2	-1,1%	loss	\$ 112,9	0,4%	1,6%
7/2018	\$ 111,2	\$ 115,3	3,7%	loss	\$ 115,2	3,7%	-0,1%
8/2018	\$ 115,3	\$ 117,8	2,2%	tiempo	\$ 117,8	2,2%	0,0%
9/2018	\$ 117,8	\$ 121,6	3,2%	tiempo	\$ 121,6	3,2%	0,0%
10/2018	\$ 121,6	\$ 92,9	-23,7%	loss	\$ 119,4	-1,7%	22,0%
11/2018	\$ 92,9	\$ 101,2	9,0%	loss	\$ 93,4	0,8%	-8,2%
12/2018	\$ 101,2	\$ 92,6	-8,5%	loss	\$ 99,2	-1,9%	6,7%

Figura 14.s

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JPM 1 año con $Z=0,9$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
-----	-----------	------------	-----------	-----------	------------	-----------	------------

1/2018	\$ 95,5	\$ 103,1	8,0%	tiempo	\$ 103,1	8,0%	0,0%
2/2018	\$ 103,1	\$ 103,0	-0,1%	loss	\$ 100,0	-2,9%	-2,8%
3/2018	\$ 103,0	\$ 98,1	-4,8%	loss	\$ 99,7	-3,0%	1,7%
4/2018	\$ 98,1	\$ 97,5	-0,6%	loss	\$ 94,7	-3,3%	-2,7%
5/2018	\$ 97,5	\$ 95,9	-1,6%	loss	\$ 98,6	1,1%	2,8%
6/2018	\$ 95,9	\$ 93,4	-2,6%	loss	\$ 96,2	0,4%	3,0%
7/2018	\$ 93,4	\$ 103,6	10,9%	tiempo	\$ 103,6	10,9%	0,0%
8/2018	\$ 103,6	\$ 103,2	-0,3%	loss	\$ 102,2	-1,2%	-0,9%
9/2018	\$ 103,2	\$ 101,7	-1,5%	loss	\$ 103,0	-0,2%	1,3%
10/2018	\$ 101,7	\$ 98,9	-2,7%	loss	\$ 101,6	0,1%	2,8%
11/2018	\$ 98,9	\$ 100,9	2,0%	loss	\$ 98,3	-0,6%	-2,6%
12/2018	\$ 100,9	\$ 88,6	-12,2%	loss	\$ 98,2	-2,5%	9,7%

Figura 14.t

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JPM 1 año con Z=0,95

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 95,5	\$ 103,1	8,0%	tiempo	\$ 103,1	8,0%	0,0%
2/2018	\$ 103,1	\$ 103,0	-0,1%	loss	\$ 98,7	-4,2%	-4,0%
3/2018	\$ 103,0	\$ 98,1	-4,8%	loss	\$ 100,2	-2,7%	2,1%
4/2018	\$ 98,1	\$ 97,5	-0,6%	loss	\$ 97,7	-0,3%	0,3%
5/2018	\$ 97,5	\$ 95,9	-1,6%	loss	\$ 97,3	-0,2%	1,5%
6/2018	\$ 95,9	\$ 93,4	-2,6%	loss	\$ 94,9	-1,0%	1,6%
7/2018	\$ 93,4	\$ 103,6	10,9%	tiempo	\$ 103,6	10,9%	0,0%
8/2018	\$ 103,6	\$ 103,2	-0,3%	tiempo	\$ 103,2	-0,3%	0,0%
9/2018	\$ 103,2	\$ 101,7	-1,5%	loss	\$ 101,7	-1,5%	0,0%
10/2018	\$ 101,7	\$ 98,9	-2,7%	loss	\$ 100,3	-1,2%	1,5%
11/2018	\$ 98,9	\$ 100,9	2,0%	loss	\$ 97,0	-1,9%	-3,8%
12/2018	\$ 100,9	\$ 88,6	-12,2%	loss	\$ 97,0	-3,7%	8,5%

Figura 14.u

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JPM 1 año con Z=0,99

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 95,5	\$ 103,1	8,0%	tiempo	\$ 103,1	8,0%	0,0%
2/2018	\$ 103,1	\$ 103,0	-0,1%	loss	\$ 95,7	-7,1%	-6,9%
3/2018	\$ 103,0	\$ 98,1	-4,8%	loss	\$ 97,2	-5,6%	-0,8%
4/2018	\$ 98,1	\$ 97,5	-0,6%	tiempo	\$ 97,5	-0,6%	0,0%
5/2018	\$ 97,5	\$ 95,9	-1,6%	loss	\$ 94,4	-3,2%	-1,6%
6/2018	\$ 95,9	\$ 93,4	-2,6%	tiempo	\$ 93,4	-2,6%	0,0%
7/2018	\$ 93,4	\$ 103,6	10,9%	tiempo	\$ 103,6	10,9%	0,0%
8/2018	\$ 103,6	\$ 103,2	-0,3%	tiempo	\$ 103,2	-0,3%	0,0%
9/2018	\$ 103,2	\$ 101,7	-1,5%	tiempo	\$ 101,7	-1,5%	0,0%
10/2018	\$ 101,7	\$ 98,9	-2,7%	loss	\$ 97,3	-4,2%	-1,5%
11/2018	\$ 98,9	\$ 100,9	2,0%	tiempo	\$ 100,9	2,0%	0,0%
12/2018	\$ 100,9	\$ 88,6	-12,2%	loss	\$ 94,0	-6,7%	5,5%

Figura 14.v

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JNJ 1 año con Z=0,9

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 124,8	\$ 123,5	-1,1%	loss	\$ 128,7	3,2%	4,2%
2/2018	\$ 123,5	\$ 116,8	-5,4%	loss	\$ 122,1	-1,0%	4,4%
3/2018	\$ 116,8	\$ 115,2	-1,3%	loss	\$ 118,5	1,5%	2,9%
4/2018	\$ 115,2	\$ 113,7	-1,3%	loss	\$ 111,7	-2,9%	-1,6%
5/2018	\$ 113,7	\$ 108,4	-4,7%	loss	\$ 110,6	-2,6%	2,1%
6/2018	\$ 108,4	\$ 109,9	1,4%	loss	\$ 109,9	1,5%	0,0%
7/2018	\$ 109,9	\$ 120,0	9,2%	loss	\$ 112,8	2,7%	-6,5%
8/2018	\$ 120,0	\$ 122,8	2,3%	loss	\$ 117,0	-2,4%	-4,7%
9/2018	\$ 122,8	\$ 126,0	2,6%	loss	\$ 126,8	3,2%	0,7%
10/2018	\$ 126,0	\$ 127,7	1,3%	loss	\$ 125,1	-0,6%	-1,9%
11/2018	\$ 127,7	\$ 134,8	5,6%	loss	\$ 130,0	1,9%	-3,7%
12/2018	\$ 134,8	\$ 118,4	-12,2%	loss	\$ 132,8	-1,3%	10,8%

Figura 14.w

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JNJ 1 año con $Z=0,95$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 124,8	\$ 123,5	-1,1%	loss	\$ 127,6	2,3%	3,3%
2/2018	\$ 123,5	\$ 116,8	-5,4%	loss	\$ 121,0	-1,9%	3,5%
3/2018	\$ 116,8	\$ 115,2	-1,3%	loss	\$ 117,5	0,6%	2,0%
4/2018	\$ 115,2	\$ 113,7	-1,3%	loss	\$ 115,0	-0,1%	1,2%
5/2018	\$ 113,7	\$ 108,4	-4,7%	loss	\$ 109,6	-3,5%	1,3%
6/2018	\$ 108,4	\$ 109,9	1,4%	tiempo	\$ 109,9	1,4%	0,0%
7/2018	\$ 109,9	\$ 120,0	9,2%	loss	\$ 113,8	3,6%	-5,6%
8/2018	\$ 120,0	\$ 122,8	2,3%	tiempo	\$ 122,8	2,3%	0,0%
9/2018	\$ 122,8	\$ 126,0	2,6%	loss	\$ 125,7	2,3%	-0,3%
10/2018	\$ 126,0	\$ 127,7	1,3%	loss	\$ 124,0	-1,4%	-2,8%
11/2018	\$ 127,7	\$ 134,8	5,6%	loss	\$ 130,6	2,4%	-3,2%
12/2018	\$ 134,8	\$ 118,4	-12,2%	loss	\$ 131,6	-2,2%	10,0%

Figura 14.x

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para JNJ 1 año con $Z=0,99$

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 124,8	\$ 123,5	-1,1%	loss	\$ 124,9	0,1%	1,2%
2/2018	\$ 123,5	\$ 116,8	-5,4%	loss	\$ 118,5	-3,9%	1,5%
3/2018	\$ 116,8	\$ 115,2	-1,3%	loss	\$ 115,0	-1,5%	-0,1%
4/2018	\$ 115,2	\$ 113,7	-1,3%	tiempo	\$ 113,7	-1,3%	0,0%
5/2018	\$ 113,7	\$ 108,4	-4,7%	loss	\$ 108,2	-4,9%	-0,2%
6/2018	\$ 108,4	\$ 109,9	1,4%	tiempo	\$ 109,9	1,4%	0,0%
7/2018	\$ 109,9	\$ 120,0	9,2%	tiempo	\$ 120,0	9,2%	0,0%
8/2018	\$ 120,0	\$ 122,8	2,3%	tiempo	\$ 122,8	2,3%	0,0%
9/2018	\$ 122,8	\$ 126,0	2,6%	tiempo	\$ 126,0	2,6%	0,0%
10/2018	\$ 126,0	\$ 127,7	1,3%	loss	\$ 121,4	-3,5%	-4,8%
11/2018	\$ 127,7	\$ 134,8	5,6%	tiempo	\$ 134,8	5,6%	0,0%
12/2018	\$ 134,8	\$ 118,4	-12,2%	loss	\$ 128,9	-4,3%	7,9%

Figura 14.y

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para PG 1 año con Z=0,9

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 81,8	\$ 77,4	-5,4%	loss	\$ 80,0	-2,1%	3,3%
2/2018	\$ 77,4	\$ 70,4	-9,1%	loss	\$ 75,9	-1,9%	7,2%
3/2018	\$ 70,4	\$ 71,1	1,0%	loss	\$ 70,8	0,7%	-0,3%
4/2018	\$ 71,1	\$ 65,4	-7,9%	loss	\$ 69,6	-1,9%	6,0%
5/2018	\$ 65,4	\$ 66,2	1,1%	loss	\$ 64,0	-2,0%	-3,2%
6/2018	\$ 66,2	\$ 70,6	6,7%	loss	\$ 67,6	2,3%	-4,4%
7/2018	\$ 70,6	\$ 73,8	4,6%	loss	\$ 70,5	-0,1%	-4,6%
8/2018	\$ 73,8	\$ 75,7	2,6%	loss	\$ 74,2	0,7%	-1,9%
9/2018	\$ 75,7	\$ 76,0	0,3%	loss	\$ 74,6	-1,4%	-1,8%
10/2018	\$ 76,0	\$ 81,7	7,5%	loss	\$ 75,5	-0,5%	-8,0%
11/2018	\$ 81,7	\$ 87,0	6,6%	loss	\$ 85,4	4,7%	-1,9%
12/2018	\$ 87,0	\$ 84,7	-2,7%	loss	\$ 85,3	-1,8%	0,9%

Figura 14.z

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para PG 1 año con Z=0,95

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 81,8	\$ 77,4	-5,4%	loss	\$ 79,5	-2,7%	2,6%
2/2018	\$ 77,4	\$ 70,4	-9,1%	loss	\$ 75,4	-2,5%	6,5%
3/2018	\$ 70,4	\$ 71,1	1,0%	loss	\$ 70,4	0,0%	-1,0%
4/2018	\$ 71,1	\$ 65,4	-7,9%	loss	\$ 69,2	-2,6%	5,4%
5/2018	\$ 65,4	\$ 66,2	1,1%	loss	\$ 64,4	-1,5%	-2,6%
6/2018	\$ 66,2	\$ 70,6	6,7%	loss	\$ 67,2	1,6%	-5,1%
7/2018	\$ 70,6	\$ 73,8	4,6%	loss	\$ 70,8	0,3%	-4,3%
8/2018	\$ 73,8	\$ 75,7	2,6%	tiempo	\$ 75,7	2,6%	0,0%
9/2018	\$ 75,7	\$ 76,0	0,3%	loss	\$ 76,6	1,1%	0,8%
10/2018	\$ 76,0	\$ 81,7	7,5%	loss	\$ 75,0	-1,1%	-8,6%
11/2018	\$ 81,7	\$ 87,0	6,6%	loss	\$ 84,9	4,0%	-2,6%
12/2018	\$ 87,0	\$ 84,7	-2,7%	loss	\$ 84,9	-2,3%	0,5%

Figura 14.aa

Comparación de la estrategia con stop-loss contra el benchmark para PG 1 año con Z=0,99

Mes	P. compra	P. venta B	Retorno B	Tipo stop	P. venta S	Retorno S	Exceso S-B
1/2018	\$ 81,8	\$ 77,4	-5,4%	loss	\$ 78,9	-3,5%	1,8%
2/2018	\$ 77,4	\$ 70,4	-9,1%	loss	\$ 74,2	-4,0%	5,0%
3/2018	\$ 70,4	\$ 71,1	1,0%	loss	\$ 69,3	-1,6%	-2,5%
4/2018	\$ 71,1	\$ 65,4	-7,9%	loss	\$ 68,2	-4,0%	3,9%
5/2018	\$ 65,4	\$ 66,2	1,1%	tiempo	\$ 66,2	1,1%	0,0%
6/2018	\$ 66,2	\$ 70,6	6,7%	tiempo	\$ 70,6	6,7%	0,0%
7/2018	\$ 70,6	\$ 73,8	4,6%	tiempo	\$ 73,8	4,6%	0,0%
8/2018	\$ 73,8	\$ 75,7	2,6%	tiempo	\$ 75,7	2,6%	0,0%
9/2018	\$ 75,7	\$ 76,0	0,3%	tiempo	\$ 76,0	0,3%	0,0%
10/2018	\$ 76,0	\$ 81,7	7,5%	loss	\$ 73,8	-2,7%	-10,2%
11/2018	\$ 81,7	\$ 87,0	6,6%	loss	\$ 83,6	2,4%	-4,2%
12/2018	\$ 87,0	\$ 84,7	-2,7%	loss	\$ 85,4	-1,8%	0,9%