



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Manejo responsable de agua y desempeño de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores

Oscar V. De la Torre Torres¹

*Evaristo Galeana Figueroa**

*Dora Aguila-socho Montoya***

Resumen: En el presente trabajo se mide la relación que las calificaciones de responsabilidad social corporativa (ESG) y las políticas de manejo de agua tienen en la probabilidad de que una empresa cumpla su rendimiento objetivo (upside). Esto para el caso de empresas que cotizan en las 9 principales bolsas de valores del continente americano. Utilizando un modelo de panel no balanceado (con información anual del año 2006 al 2020) con efectos fijos, se midió la significancia de la relación previamente citada. Los resultados observan que los inversionistas en los mercados solo valoran las calificaciones de controversias ambientales para decidir y que una mejora en esta calificación reduce la probabilidad de cumplir el upside.

Palabras clave: Inversión socialmente responsable; manejo de agua; bolsas de valores; América; desempeño accionario; responsabilidad social corporativa; análisis fundamental.

Abstract: In the present paper we tested the Statistical relation between the probability of a company reaching its target price with the pillar-specific ESG grade and the presence of water consumption policies. This for companies traded in the 9 stock exchanges in the American continent. By using a fixed-effects unbalanced panel (with yearly data from 2006 to 2020), we estimated this Statistical relation. Our results suggest that only the environmental controversies score is important for investors in order to make investment decisions. A higher environmental controversies scores, leads to a lower probability of achieving the upside.

Keywords: Socially responsible investment; water management; stock exchange; America; stock performance, corporate social responsibility; fundamental analysis.

¹ **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Introducción

La disponibilidad de agua es considerada uno de los principales riesgos a nivel mundial (World Economic Forum, 2022). Por ello, el adecuado manejo de los recursos hídricos debe ser uno de los principales objetivos en el manual de empresa y en la ejecución de las operaciones de la misma.

La inversión socialmente responsable o inversión ESG, definida como ese estilo de inversión en el que, prioritariamente, se destina capital a empresas con altos estándares de responsabilidad social (ASG), ha fomentado la cultura de dicha responsabilidad social empresarial.

Para fines de nomenclatura, la responsabilidad social se entenderá como esa serie prácticas que buscan reducir el impacto negativo o incrementar el positivo en tres dimensiones de existencia o trabajo de la empresa: la dimensión ambiental, la social y la de gobierno corporativo. El acrónimo de estas tres dimensiones es ASG o su sinónimo en inglés *ESG (environmental, social and governance)*. La inversión ASG surge, desde tiempos antiguos y hasta llegar a nuestra época, como un activismo religioso y, posteriormente, social. Esto con la idea de premiar aquellas empresas que no solamente se han enfocado a incrementar sus utilidades, sino aquellas que lo han hecho en una forma equilibrada en las tres dimensiones previamente citadas.

En el presente trabajo no discutiremos el término de responsabilidad social corporativa ni el relativo a inversión ASG. Simplemente sostendremos la concepción de Eccles y Viviers(2011) en el sentido de que la inversión ASG es un proceso de selección (o exclusión según sea la estrategia) de empresas con altas calificaciones de responsabilidad social corporativa.

Como se verá en la revisión de literatura, mucho se ha estudiado sobre el tema de inversión ASG y los beneficios ya sea en su impacto negativo (M. Friedman, 2007; Hong y Kacperczyk, 2009) o positivo (E. Freeman, 1984; R. E. Freeman, 1994; A. L. Friedman y Miles, 2002) en la rentabilidad, así como de los beneficios en la relación media-varianza (riesgo-rendimiento) que la misma genera en el desempeño de inversionistas ASG vs. No ASG.

El trabajo que se presenta busca estudiar una perspectiva o pregunta particular: ¿Qué pasaría en la relación media-varianza (riesgo-rendimiento) si una o un inversionista decide destinar su capital exclusivamente a empresas con altos estándares de manejo y consumo de agua? La razón real y práctica de esta pregunta radica en atender ese riesgo del que se habló al inicio de este documento: la disponibilidad de agua. Resulta necesario recordar que solamente un porcentaje reducido del volumen (sólido o líquido) de agua en el planeta es apto para el consumo humano. De este porcentaje, un X% se utiliza para fines industriales y una proporción reducida (x% del Y% disponible) es apta para consumo humano. Ante el incremento poblacional en prácticamente todos los países del mundo, resulta de necesidad el generar condiciones que permitan una mayor disponibilidad de agua y el consumo óptimo de la misma en la empresa resulta como una alternativa de solución.

Derivado de las prácticas de la inversión ASG que han redundado en motivar a las empresas a mejorar sus estándares ASG para acceder a mejores condiciones de financiamiento vía deuda o capital, es que resulta de interés el adoptar la perspectiva de la pregunta de investigación previamente presentada.

Así como la inversión ASG es una forma de activismo financiero para promover las adecuadas prácticas ASG en la empresa, el realizar una forma de activismo en empresas con consumos responsables de agua en sus procesos resulta una tarea de necesidad e interés tanto académico como profesional.

Como resultado de esta necesidad es que se plantea, en el presente trabajo, el explorar si resulta adecuado, para una o un inversionista en los cuatro principales mercados bursátiles de Latinoamérica, el invertir en un portafolio de acciones que con la mejor relación de consumo de metros cúbicos de agua al año, comparado con su nivel de ventas. Es decir, invertir en empresas que solamente tengan una razón o *ratio* de consumo ($RCA_{i,t} = CM_{i,t}^3/V_{i,t}$) de metros cúbicos de agua por año ($CM_{i,t}^3$), dividido entre el valor en dólares de los Estados Unidos de sus ventas ($V_{i,t}$). Esta métrica es ampliamente utilizada en los principales métodos de medición de calificación ASG o de responsabilidad social como los de Refinitiv, Robecco Sam o MSCI. En específico, esta razón forma parte del pilar ambiental de la metodología ASG de Refinitiv (2019) en la dimensión de consumo de recursos naturales. Como resultado de esto, en este trabajo se calculó un índice de mercado de las acciones de las cuatro principales plazas bursátiles en Latino América, según la Federación Mundial de Bolsas de acuerdo al valor de operatividad y capitalización (World Federation of Exchanges, 2019, 2020), que son Argentina, Brasil, Chile y México. Este método de estimación le da mayor peso a aquellas empresas que tienen un mayor valor de capitalización (el producto de las acciones en circulación en bolsa de libre flotación por el precio de mercado más reciente) y viceversa. El índice se estimó en pesos mexicanos para medir el desempeño que una o un inversionista mexicano pudo tener al invertir en un portafolio diversificado en estos cuatro países. De manera complementaria y para responder la pregunta de investigación previamente planteada, se calculó un índice de mercado de las acciones de estas cuatro plazas bursátiles con las siguientes dos reglas de ponderación y selección o *screening*:

1. Reportar en el año de inversión (simulación) la razón $RCA_{i,t}$.
2. Limitar o “techar” la ponderación por valor de mercado, dado el $RCA_{i,t}$.

El último criterio permite que la ponderación que tenga una acción en el portafolio se limite si su $RCA_{i,t}$ es alto. Por ejemplo, una empresa que con el método de capitalización convencional reciba una ponderación alta, puede ver penalizada la misma si su $RCA_{i,t}$ es alto. Por otro lado, una empresa de menor capitalización y ponderación en el portafolio puede recibir una ponderación mayor que la

anterior si su $RCA_{i,t}$ es alta. Este último portafolio le denominaremos consumo de agua-ventas y, al anteriormente descrito, se le identificará como el portafolio de mercado. Es decir, la cartera que cualquier inversionista puede adquirir en un fondo de inversión o fondo cotizado en bolsa si desea replicar el comportamiento generalizado de estos 4 mercados.

Dicho esto, la hipótesis que se demostrará en el presente es que *"el invertir totalmente o de manera sobre ponderada, respecto a un portafolio de mercado, en acciones de empresas con una buen razón agua-ventas tiene un mejor desempeño que el propio portafolio de mercado"*. De demostrarse como verdadera la hipótesis, resultará de interés el llevar a cabo una política de inversión activista que motive a las empresas a mejorar su consumo de agua a cambio de tener una mayor demanda de sus acciones por parte de los inversionistas.

Una vez expuesta las motivaciones del presente trabajo, se hará una breve pero puntual revisión de la literatura y trabajos previos que le motivan. En la tercera sección se detallará la forma de adquirir y procesar los datos para las simulaciones, seguido de la revisión de los resultados de estas. En la cuarta sección se presentan las principales aportaciones al conocimiento y las guías para futuras investigaciones.

Revisión de literatura

En este apartado revisaremos brevemente la literatura relativa a la inversión ASG. En específico se revisarán las principales posiciones teóricas y resultados de esta práctica para sentar una demostración análoga de los beneficios de esta en relación con la inversión en agua. Posteriormente, se hará una revisión de la escasa literatura que hay al respecto. Esto a efecto de enfatizar el espacio o necesidad en materia de generación de conocimiento.

La inversión ASG o también conocida como inversión socialmente responsable no es una práctica nueva pero su estudio como estilo de inversión comienza en la década de los años de 1990 y del 2000 con los trabajos de Hamilton, Jo y Statman (1993) y de Statman (2000) y Statman y Glushkov (2009). En los mismos se comparó el desempeño de las acciones de empresas con alta responsabilidad social respecto acciones más convencionales o con registros bajos o nulos de dicha responsabilidad. Para esto, compararon dos conjuntos. El primero de ellos las acciones miembros de índices de mercado convencionales como el SyP 500, el Dow Jones o el Russel 1000. El segundo es un subconjunto del anterior consistente en acciones de empresas que, según alguna calificadora externa como KLD, Robbeco o Eiris, tienen altos estándares de ASG como para ser miembro de índices como el KLD.

En sus resultados, estos trabajos encuentran que el desempeño de las acciones ASG es mejor o igual al de un portafolio de mercado convencional. Derivado de esto, estos autores encuentran evidencia a favor de la inversión ASG.

De manera análoga, se revisaron otros mercados de otras plazas bursátiles como es el caso de índices europeos, asiáticos o de Estados Unidos (Boutin-Dufresne y Savaria, 2004; Consolandi et al., 2008; Lassala et al., 2017; Schröder, 2004, 2007; Ziegler et al., 2007). Otros trabajos se enfocan en el desempeño de fondos de inversión especializados en inversiones ASG vs. los convencionales en estos países o regiones (Bauer et al., 2005; Galema et al., 2008; Przychodzen et al., 2016; Schöltens, 2005). De manera similar casi todos los trabajos encuentran un desempeño si no mejor, similar en los fondos o portafolios ASG vs los convencionales. Incluso algunos autores analizan el nivel de exposición al riesgo de este tipo de fondos y portafolios en un contexto de comportamiento “normal” o de baja volatilidad en los mercados financieros vs. uno de alta volatilidad o “crisis”. Un ejemplo de estos trabajos es el de Areal, Cortez y Silva (2013), quienes utilizando modelos markov-switching (J. D. Hamilton, 1989, 1990, 1994) encuentran que el riesgo específico o propio de las empresas (es decir la fluctuación del precio de una acción ajena a la influencia de los movimientos del mercado bursátil (1963, 1964)) es menor en un portafolio de acciones y en fondos ASG que en sus contrapartes convencionales o de mercado.

Es importante recordar en este punto que se entenderá como “convencional” o de mercado a ese portafolio o índice que replica el comportamiento generalizado de la plaza o plazas bursátiles, incluyendo empresas con altos, bajos o nulos estándares ASG. Incluso conteniendo acciones de empresas de giros ambiental o socialmente controvertidos como la producción de alcohol, tabaco, pornografía o armas.

Otros trabajos demuestran que el hecho de entrar aun índice de responsabilidad social o ASG como el KLD, el FTSE-4good, el IPC ESG o afines, hace que la demanda de esa acción incremente su precio (Capelle-Blancard y Couderc, 2009; Capelle-Blancard y Monjon, 2014). Este efecto es uno que se asume como verdadero y es el que se supone contribuye a un buen desempeño del portafolio ASG o de consumo adecuado de agua (el objeto de estudio del presente trabajo), dada la demanda de las acciones de este tipo. Esta teoría o explicación de la relación ESG-demanda de las acciones es explicada a detalla por Derwall, Koedjik y Ter Horst (2011) y por Derwall y Guenster (2019). En el primer trabajo se explican dos posibles teorías o explicaciones a la demanda de acciones ASG y el potencial incremento en el desempeño y la potencial reducción de los tres tipos de riesgo (total, sistemático y no sistemático):

1. La teoría de las acciones desechadas: Esta explicación propone que el precio de las acciones ASG se incrementa no tanto por una cuestión fundamental, de mercado u operativa de la

empresa; sino por su calidad ASG aproximada con las calificaciones o *scores* publicados para la misma. Dado el deseo de ser más ASG o responsables, las y los inversionistas “desecharán” acciones de empresas con buenos prospectos financieros para darle una preferencia o prioridad a la responsabilidad social o calificación ASG de su portafolio. Como consecuencia, el precio de estas acciones subirá como resultado de una mayor “demanda ASG”.

2. La teoría de los errores en las expectativas: Esta explicación sugiere que la calidad ASG y el impacto benéfico en la rentabilidad y desempeño de la empresa no están descontados o son conocidos por las y los inversionistas en el mercado. Como resultado de esto, estos agentes buscarán acciones con buenas relaciones ASG-rentabilidad para tener beneficios adicionales (administración activa de portafolios) respecto al desempeño generalizado del resto de inversionistas.

De estas dos explicaciones, el presente trabajo se fundamenta en la primera explicación: la teoría de las acciones desechadas. Esto porque se presupone que una mejor calidad en el manejo de agua por parte de la empresa, impacta tanto en su rentabilidad como en su calificación ASG, haciéndola más atractiva en las dos dimensiones.

Otros trabajos previos se enfocan en diseñar un proceso de selección óptima de portafolios con restricciones o enfoques ASG (Chen et al., 2021; Hübel y Scholz, 2020) y algunos otros a determinar si la calidad de la medición ASG de las principales metodologías es adecuada o no (Escrig-Olmedo et al., 2019; Mattingly y Berman, 2016). A este respecto, Escrig-Olmedo et al. (2019) encuentran que la metodología con mayor amplitud de cobertura es la de Refinitiv y que su calidad es marginalmente menor a la de otras agencias calificadoras de ASG. Como resultado de esto, se toma como válida la misma como fuente de información de los insumos para calcular la razón $RAC_{i,t}$.

Para el caso mexicano, se tienen los trabajos de De la Torre y Martínez (2015), De la Torre, Galeana y Aguilasochi (2016) y Valencia (2015). Estos tres trabajos demuestran la pertinencia de la inversión ASG para el caso mexicano y encuentra una reducción del riesgo no sistemático en esta plaza bursátil.

Algunos trabajos que ponen en duda los beneficios de la inversión ASG, se encuentra el de Hong y Kacperzyk (2009) quienes encuentran que es preferible invertir en un portafolio compuesto de acciones “pecaminosas” o de giros controvertidos, en comparación a un portafolio ASG. A pesar de este resultado, los autores encuentran una reducción importante del riesgo no sistemático de dicho portafolio en el caso estadounidense.

En esta breve revisión de literatura se encontró evidencia que sugiere un desempeño mejor o estadísticamente similar por parte de la inversión ASG vs. la de mercado o convencional. Resultado

que sugiere se podría sostener para el caso de la inversión en empresas con buenos manejos de agua en sus procesos productivos.

Algunos trabajos previos que demuestran una relación entre esta práctica (buen manejo de agua) tiene un impacto positivo en la rentabilidad o negativo (reduce) el nivel de riesgo tanto de mercado (sistemático) como no sistemático (Botha, 2015; Hasseldine et al., 2005; Jo y Na, 2012; Salama et al., 2011; Zeng et al., 2020). Estos trabajos demuestran que el tener un adecuado nivel de ASG y un buen manejo de agua (Zeng et al., 2020) tiene estos efectos en empresas que cotizan en bolsa en China y algunos países europeos.

El presente trabajo busca extender los trabajos primigenios en la relación políticas de manejo de agua-desempeño desde la perspectiva de un inversionista mexicano que invierte en un portafolio diversificado en las cuatro plazas bursátiles de Latinoamérica.

Los resultados logrados permitirán abonar a la discusión en la materia y a promover políticas que ayuden a fomentar un activismo en manejo de agua desde las y los inversionistas a las empresas. Como resultado, las empresas que cotizan en estas cuatro bolsas buscarán mejorar sus estándares de manejo de agua para reducir su ración $RAC_{i,t}$ y, como consecuencia, mejorar su rentabilidad, incrementar la demanda de sus acciones en el mercado y, lo más importante, contribuir a reducir el riesgo de agua disponible en estos 4 países. En específico, el trabajo busca abonar a la discusión midiendo el impacto (positivo, negativo o neutro) que tendrá en el desempeño del portafolio de una o un inversionista mexicano.

Una vez revisadas y establecidas las motivaciones teóricas y prácticas del trabajo, se procederá a revisar el origen y procesamiento de los datos, los parámetros de las simulaciones realizadas, así como de los resultados logrados con las mismas.

Metodología: parámetros de las simulaciones y revisión de sus resultados

Obtención y procesamiento de datos de las simulaciones

Para demostrar la hipótesis del presente trabajo de investigación, se simuló el valor de los dos índices de interés: 1) el índice de valor de mercado de las acciones de las 4 bolsas objeto de estudio, denominado en pesos mexicanos y 2) el índice de valor de mercado, topado por la relación $RCA_{i,t}$ de cada empresa.

Para esto, se descargó la información histórica semanal, desde el 02 de enero de 1998 al primero de mayo del 2022, de los valores de capitalización, precio de cierre y nivel anual reportado de la razón $RCA_{i,t}$ de metros cúbicos de agua consumidos entre el nivel de ventas (en millones de dólares de los Estados Unidos). La información se extrajo de las bases de datos de Refinitiv y la razón $RCA_{i,t}$ se estimó utilizando el nivel de ventas anual en dólares de los Estados Unidos para evitar

sesgos comparativos en la valuación y por que es la norma generalmente empleada en esta métrica para hacerla comparativa (CDP water security, 2021; Refinitiv, 2021; World Economic Forum, 2022).

Se extrajo la información histórica para 301 acciones de empresas que han sido miembro (en el periodo de tiempo citado en el párrafo anterior) de alguno de los índices nacionales descritos en la Tabla 1. Estos cuatro índices por país forman parte del índice Refinitiv para Latinoamérica (Refinitiv Latin America Price return index) que es el que, a su vez, conforma el universo de acciones objeto de inversión Φ . En la Tabla 1 se detalla el nombre de cada índice y su correspondiente código de identificación de Refinitiv (RIC).

Tabla 1. Los índices de mercado que conforman el universo de acciones objeto de inversión

<i>RIC</i>	<i>Nombre oficial del índice</i>	<i>Tipo de país</i>	<i>Zona</i>
<i>.TRXFLDLAPU</i>	Refinitiv Latin America price return index	Regional por capitalización de mercado	LATAM
<i>.TRXFLDARP</i>	Refinitiv Argentina price return index	Nacional por capitalización de mercado	Argentina
<i>.TRXFLDBRP</i>	Refinitiv Brazil price return index	Nacional por capitalización de mercado	Brasil
<i>.TRXFLDCLP</i>	Refinitiv Chile price return index	Nacional por capitalización de mercado	Chile
<i>.TRXFLDMXP</i>	Refinitiv Mexico price return index	Nacional por capitalización de mercado	México

Fuente: Refinitiv

En cada semana simulada del 2 de enero del 2008 al 20 de mayo del 2022, se calculó la variación porcentual del precio de las acciones estudiadas, utilizando el método continuo, dado su precio de cierre actual $P_{i,t}$ y anterior $P_{i,t-1}$:

$$r_{i,t} = \ln(P_{i,t}) - \ln(P_{i,t-1}) \quad (1)$$

Con el precio de cierre $P_{i,t}$ y el número de acciones de libre flotación en t se estimó el valor de mercado $MC_{i,t}$ de cada empresa. Con el mismo se determinó la ponderación que cada acción tiene en cada índice con la siguiente operación para cada acción en t .

$$w_{Mkt,i,t} = \frac{MC_{i,t}}{\sum_i^N MC_{i,t}} \quad (2)$$

En la misma, se calcula el nivel de inversión dada la proporción que cada empresa tiene respecto al conjunto de empresas latinoamericanas en t . El cálculo dado en (2) aplica para la ponderación o nivel de inversión en el índice de mercado general (MKT_t). Para el caso del índice o portafolio que comprende las acciones con la mejor razón $RCA_{i,t}$, primero se realizó un filtro al universo de acciones objeto de inversión Φ para obtener un subconjunto ϕ de aquellas que reportan su consumo de agua respecto a sus ventas ($RCA_{i,t}$). Con este subconjunto se calculó la ponderación o nivel de inversión empleando (2) y se estimó un techo o tope ($tope_{i,t}$) al nivel de inversión para $w_{m,i,t}$ con el siguiente método:

$$tope_{i,t} = \mathbf{1} - \frac{RCA_{i,t}}{\sum_{i=1}^m RCA_{i,t}} \quad (3)$$

Con (3) se garantiza que las empresas con un mejor nivel de consumo de agua respecto a sus ventas reciban un mayor peso o ponderación respecto a aquellas en el caso contrario:

$$w_{Agua,i,t} = w_{m,i,t} \cdot ic_{i,t} \quad (4)$$

Como se puede apreciar, tanto el cálculo en (2) como el ajuste realizado en (4) con (3), llevan a valores normalizados. Es decir, las ponderaciones suman 1 o 100%.

Con los niveles de inversión o ponderaciones estimadas en (2) y (4), se calculó la variación porcentual de los portafolios o índices de la siguiente manera:

$$r_{Mkt,t} = \sum_i^N w_{Mkt,i,t} \cdot r_{i,t} \quad (5)$$

$$r_{Agua,t} = \sum_i^N w_{Agua,i,t} \cdot r_{i,t} \quad (6)$$

Con la variación porcentual calculada para cada portafolio con (5) y (6) se simuló una base 100 al XX de enero del 2005. Para comparar el desempeño de la estrategia de inversión, se observará

el valor acumulado final, así como la diferencia cuadrática media (DCM) que existe entre el valor del índice de agua ($Agua$) menos el de mercado (Mkt):

$$DCM = \frac{\sum(Agua_t - Mkt_t)^2}{T} \quad (7)$$

La posición es que esta diferencia sea mayor a cero. De manera complementaria, con los valores históricos de estas variaciones porcentuales estimados con (5) y (6), se estimó una prueba ANOVA unidireccional para determinar si, a lo largo de la simulación existe alguna diferencia significativa en el desempeño o variación porcentual de los índices. Esta última prueba se complementó con un diagrama de caja para, en caso de existir una diferencia significativa, determinar qué portafolio es el que tiene el desempeño mayor. De manera complementaria a esta prueba se realizará la versión no paramétrica de Kruskal y Wallis, así como la prueba HDS de Tuckey.

Para fines de comparación del nivel de riesgo, se calculó la desviación estándar del rendimiento del portafolio de mercado ($\sigma_{Mkt,t}$) y de consumo responsable de agua ($\sigma_{Agua,t}$), utilizando el valor, estimado de t a $t - 52$, con (5) y (6). Con esa misma desviación estándar y la tasa equivalente semanal (rf) de la tasa de CETES de 28 días (tasa libre de riesgo en México), se calculó el índice de Sharpe (1966) en la semana simulada (t):

$$Sharpe_{Mkt,t}, Sharpe_{Agua,t} = \frac{r_{Mkt,t} - rf}{\sigma_{Mkt,t}}, \frac{r_{Agua,t} - rf}{\sigma_{Agua,t}} \quad (8)$$

En las simulaciones no se consideraron costos de corretaje en el portafolio ya que algunos trabajos previos han encontrado impactos marginales. Esto debido a que, hoy en día, clientes institucionales como fondos de inversión o de pensiones (por citar algunos) tienen acceso a esquemas de costos de corretaje sobre el saldo promedio administrado en custodia. Esto incluyendo en portafolios internacionalmente diversificados. Estos costos giran alrededor del 1% al año. Por otro lado, si determinado inversionista desea replicar cualquiera de estos 2 portafolios, se encontrará con la limitante de que ambos casos (tanto mercado como agua) pagan estos mismos costos de corretaje.

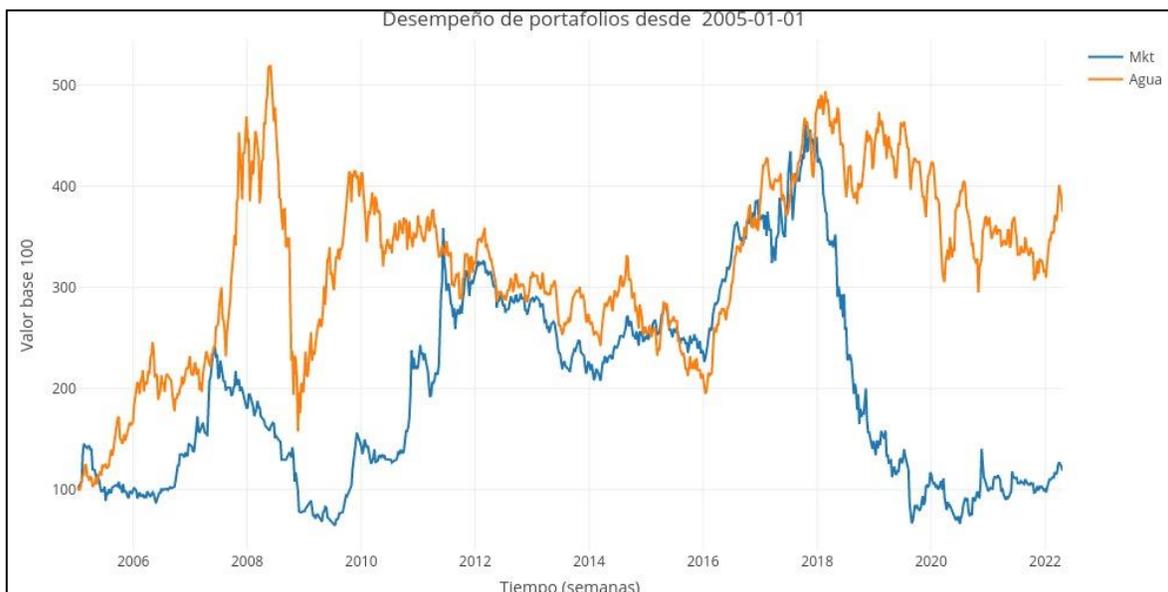
Ya que se han detallado los parámetros de las simulaciones, el origen y procesamiento de datos y los principales supuestos, se revisarán los resultados observados.

Resultados observados con las simulaciones

Para exponer el resultado de desempeño logrado, se presenta la Figura 1 con el valor histórico de los dos portafolios simulados. Como se puede apreciar, el portafolio de empresas con consumo responsable de agua (línea naranja) tiene un desempeño notoriamente mayor respecto al portafolio de

mercado (línea azul). Esto sugiere que, desde la perspectiva de una o un inversionista mexicano, resulta atractivo realizar activismo en materia de consumo responsable de agua en Latinoamérica.

Figura 1: Desempeño de los portafolios simulados.



Fuente: Elaboración propia con datos de Refinitiv.

La diferencia cuadrática media estimada es de 27,819.97, lo que se interpreta como una diferencia promedio (tracking error en términos de desempeño) de 166.789. Es decir, en promedio durante las semanas simuladas, el índice de consumo responsable de agua ($Agua_t$) tuvo un valor superior promedio en 166.78 puntos o pesos mexicanos respecto al de mercado (Mkt_t). En la Tabla 2 se resume el desempeño de rendimiento acumulado, rendimiento promedio y el promedio semanal de la exposición al riesgo (desviación estándar del rendimiento).

Tabla 2 Desempeño de los portafolios simulados

	<i>Mkt</i>	<i>Agua</i>
<i>Rendimiento Acumulado</i>	18.75242	274.53587
<i>Promedio rendimiento</i>	6.892192	11.868107
<i>Promedio de riesgo</i>	32.54287	27.53677

Fuente: Elaboración propia con datos de Refinitiv

Como se puede apreciar, el portafolio con consumo responsable de agua tuvo un rendimiento acumulado mayor, lo que resulta de un rendimiento promedio semanal superior. Algo interesante es el hecho de que el nivel de exposición al riesgo resulta menor en el portafolio de empresas con consumo responsable de agua. Este resultado contradice lo previamente esperado con la teoría financiera. Sin embargo, sugiere que el hacer activismo en consumo de agua mejora el perfil de riesgo. Este es un resultado alineado con el de Zheng (2020) quien encuentra que las empresas con consumo responsable de agua tienen menor exposición al riesgo sistemático de mercado.

Al calcular la prueba ANOVA, Kruskal-Wallis y HSD-Tukey, se llega a los resultados de las Tablas 3 y 4. En estas se puede apreciar que, aunque el desempeño del portafolio de consumo responsable de agua es mayor que el de mercado, esta relación se sostiene solo a nivel muestral. A corto plazo. En el largo plazo, el rendimiento pagado por cada portafolio es estadísticamente igual, lo que sugiere que el desempeño de ambos portafolios es estadísticamente igual en el largo plazo.

Tabla 3. ANOVA unidireccional de los rendimientos de los portafolios simulados

	<i>Grados Libertad</i>	<i>Suma cuadrática</i>	<i>Promedio suma cuad.</i>	<i>Valor F</i>	<i>P-value</i>
<i>Portafolio</i>	1	0.0004	0.0004	0.196	0.658
<i>Residuales</i>	1,804	3.797	0.002		

Fuente: Elaboración propia con datos de Refinitiv.

Tabla 4. Prueba Kruskal-Wallis de los rendimientos de los portafolios simulados

	<i>Estadístico P-value</i>	
<i>Prueba Kruskal-Wallis</i>	1.475	0.225

Fuente: Elaboración propia con datos de Refinitiv.

Conclusiones

El consumo responsable de agua por parte de las empresas es una potencial solución al futuro riesgo mundial de disponibilidad de agua potable. En el presente trabajo prueba una alternativa de solución para fomentar el consumo responsable de agua en las empresas: el activismo en materia de inversiones. Eso es, invertir en empresas con un consumo óptimo y responsable de agua en sus operaciones.

Para medir el nivel de responsabilidad u optimalidad en el consumo, se utilizó la razón de metros cúbicos de agua consumidos, divididos entre el monto de ventas de la empresa ($RAC_{i,t}$). Esto

en mediciones anuales. Con esta métrica de consumo de agua, se simuló el desempeño que tuvo un portafolio invertido únicamente en empresas con consumo óptimo de agua. En específico asignando mayor capital a aquellas con las razones $RAC_{i,t}$ más bajas y menos (nulos) recursos a aquellas que reportaron un $RAC_{i,t}$ alto (nulo o no lo reportaron).

En específico, se simuló el caso de una o un inversionista mexicano que invirtió en los 4 principales mercados bursátiles (Argentina, Brasil, Chile y México) de Latinoamérica en un portafolio compuesto solo de acciones con consumo de agua responsable.

Con datos de 301 acciones de estos cuatro mercados del 7 de enero del 2002 al 20 de mayo del 2022, se simuló este portafolio, ponderado con el método del valor capitalización, y se comparó su desempeño con una de las 301 acciones citadas. El objetivo fue demostrar que se tiene un mejor desempeño (o al menos uno similar a un portafolio de mercado) en el portafolio compuesto de empresas con un manejo responsable y óptimo de agua.

Los resultados de la simulación demuestran que, en el corto plazo, una o un inversionista tuvo un mejor desempeño al invertir prioritariamente en empresas con manejo óptimo o responsable de agua, respecto al de un portafolio de mercado de estas cuatro bolsas latinoamericanas. De manera complementaria, los resultados demostraron que, en el largo plazo, no existe una diferencia estadística significativa en el desempeño de ambos portafolios, razón por la que no se tienen evidencias en contra de realizar activismo en el manejo responsable de agua en los mercados latinoamericanos.

Los resultados contribuyen importantemente por que inversionistas institucionales, como fondos de inversión y de pensiones, pueden tener una estrategia de sobreinversión en acciones de empresas con manejo responsable de agua y tener dos resultados: 1) un buen desempeño (mejor en el corto plazo y estadísticamente igual que un portafolio de mercado) en relación a una cartera de mercado en esta región y 2) fomentar una mejor administración y consumo de agua en las empresas objeto de estudio. Como resultado, se lograría, por medio de este tipo de activismo, el optimizar el consumo de agua por parte de las empresas en la región. Esto traería, como resultado adicional, que estas accedan a mejores condiciones de financiamiento sin que las o los inversionistas se vean afectados en su desempeño.

Como parte de las áreas de oportunidad para extender el presente trabajo, podrían repetirse las simulaciones controlando el efecto del tipo de cambio en estos 4 países, así como diversificar más el portafolio con otros países como pueden ser Colombia o Perú. De manera complementaria, se puede hacer la medición del riesgo sistemático y no sistemático y así demostrar si estos se reducen en una cartera invertida en empresas con buen manejo de agua.

De manera complementaria, el relacionar estos resultados con las teorías del riesgo reputacional y con la relación prestigio-desempeño financiero, podría ser de interés a la materia de responsabilidad social corporativa.

Referencias

- Areal, N., Cortez, M. C., y Silva, F. (2013). The conditional performance of US mutual funds over different market regimes: do different types of ethical screens matter? *Financial Markets and Portfolio Management*, 27(4), 397–429. <https://doi.org/10.1007/s11408-013-0218-5>
- Bauer, R., Koedijk, K., y Otten, R. (2005). International evidence on ethical mutual fund performance and investment style. *Journal of Banking y Finance*, 29(7), 1751–1767. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.06.035>
- Botha, M. (2015). *An analysis of water-related sustainability disclosure of Socially Responsible Investment-indexed JSE-listed companies* (No. 3862; Economic and Management Sciences). <http://repository.nwu.ac.za/handle/10394/14254>
- Boutin-Dufresne, F., y Savaria, P. (2004). Corporate Social Responsibility and Financial Risk. *The Journal of Portfolio Management*, 13(1), 57–66.
- Capelle-Blancard, G., y Couderc, N. (2009). The Impact of Socially Responsible Investing: Evidence from Stock Index Redefinitions. *The Journal of Investing*, 18(2), 76–86.
- Capelle-Blancard, G., y Monjon, S. (2014). The Performance of Socially Responsible Funds: Does the Screening Process Matter? *European Financial Management*, 20(3), 494–520. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2012.00643.x>
- CDP water security. (2021). *CDP Global Water Report 2020 A WAVE OF CHANGE The role of companies in building a water-secure world*. Water Report. https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/165/original/CDP_Global_Water_Report_2019.pdf?1591106445
- Chen, L., Zhang, L., Huang, J., Xiao, H., y Zhou, Z. (2021). Social responsibility portfolio optimization incorporating ESG criteria. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(1), 75–85. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.02.005>
- Consolandi, C., Jaiswal-Dale, A., Poggiani, E., y Vercelli, A. (2008). Global Standards and Ethical Stock Indexes: The Case of the Dow Jones Sustainability Stoxx Index. *Journal of Business Ethics*, 87(S1), 185–197.
- de la Torre, O., Galeana, E., y Aguila-socho, D. (2016). The use of the sustainable investment against the broad market one. A first test in the Mexican stock market. *European Research on*

- Management and Business Economics*, 22(3), 117–123.
<https://doi.org/10.1016/j.iedee.2015.08.002>
- de la Torre, O., y Martínez M^a Isabel. (2015). Revisión de la inversión sustentable en la bolsa mexicana durante periodos de crisis. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 10(2), 115–130. http://www.remef.org.mx/c/images/uploads/documentos/134/10_2_2_marial.pdf
- Derwall, J., Guenster, N., Bauer, R., y Koedijk, K. (2019). The Eco-Efficiency Premium Puzzle. *Financial Analysts Journal*, 61(2), 51–63. <https://doi.org/10.2469/faj.v61.n2.2716>
- Derwall, J., Koedijk, K., y ter Horst, J. (2011). A tale of values-driven and profit-seeking social investors. *Journal of Banking y Finance*, 35(8), 2137–2147.
- Eccles, N. S., y Viviers, S. (2011). The Origins and Meanings of Names Describing Investment Practices that Integrate a Consideration of ESG Issues in the Academic Literature. *Journal of Business Ethics*, 104(3), 389–402. <https://doi.org/10.1007/s10551-011-0917-7>
- Escrig-Olmedo, E., Fernández-Izquierdo, M., Ferrero-Ferrero, I., Rivera-Lirio, J., y Muñoz-Torres, M. (2019). Rating the Raters: Evaluating how ESG Rating Agencies Integrate Sustainability Principles. *Sustainability*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su11030915>
- Freeman, E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Cambridge university press.
- Freeman, R. E. (1994). The Politics of Stakeholder Theory: Some Future Directions. *Business Ethics Quarterly*, 4(4), 409–421. <https://doi.org/10.2307/3857340>
- Friedman, A. L., y Miles, S. (2002). Developing Stakeholder Theory. *Journal of Management Studies*, 39(1), 1–21. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00280>
- Friedman, M. (2007). The Social Responsibility of Business Is to Increase Its Profits. In *Corporate Ethics and Corporate Governance* (pp. 173–178). Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-540-70818-6_14
- Galema, R., Plantinga, A., y Scholtens, B. (2008). The stocks at stake: Return and risk in socially responsible investment. *Journal of Banking y Finance*, 32(12), 2646–2654.
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378426608001325>
- Hamilton, J. D. (1989). A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. *Econometrica*, 57(2), 357–384.
- Hamilton, J. D. (1990). Analysis of time series subject to changes in regime. *Journal of Econometrics*, 45(1–2), 39–70. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(90\)90093-9](https://doi.org/10.1016/0304-4076(90)90093-9)
- Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*. Princeton university press.
- Hamilton, S., Jo, H., y Statman, M. (1993). Doing well while doing good? the investment performance of socially responsible mutual funds. *Financial Analysts Journal*, 49(6), 62–66.
<https://doi.org/10.2469/faj.v49.n6.62>

- Hasseldine, J., Salama, A. I., y Toms, J. S. (2005). Quantity versus quality: the impact of environmental disclosures on the reputations of UK Plcs. *The British Accounting Review*, 37(2), 231–248. <https://doi.org/10.1016/J.BAR.2004.10.003>
- Hong, H., y Kacperczyk, M. (2009). The price of sin: The effects of social norms on markets. *Journal of Financial Economics*, 93, 15–36. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.09.001>
- Hübel, B., y Scholz, H. (2020). Integrating sustainability risks in asset management: the role of ESG exposures and ESG ratings. *Journal of Asset Management*, 21(1), 52–69. <https://doi.org/10.1057/s41260-019-00139-z>
- Jo, H., y Na, H. (2012). Does CSR Reduce Firm Risk? Evidence from Controversial Industry Sectors. *Journal of Business Ethics*, 110(4), 441–456. <https://doi.org/10.1007/S10551-012-1492-2/TABLES/11>
- Lassala, C., Apetrei, A., y Sapena, J. (2017). Sustainability Matter and Financial Performance of Companies. *Sustainability*, 9(1498), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su9091498>
- Mattingly, J. E., y Berman, S. L. (2016). Measurement of Corporate Social Action: Discovering Taxonomy in the Kinder Lydenburg Domini Ratings Data. <Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0007650305281939>, 45(1), 20–46. <https://doi.org/10.1177/0007650305281939>
- Przychodzen, J., Gómez-Bezares, F., Przychodzen, W., y Larreina, M. (2016). ESG Issues among Fund Managers—Factors and Motives. *Sustainability*, 8(10), 1078. <https://doi.org/10.3390/su8101078>
- Refinitiv. (2019). *Environmental, Social and Governance (ESG) Scores from Refinitiv*. ESG Data. https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/esg-scores-methodology.pdf
- Refinitiv. (2021). *EU SUSTAINABLE FINANCE REGULATION Navigating the sustainable landscape with Refinitiv*. Refinitiv ESG Content. https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/brochures/eu-sustainable-finance-regulation-brochure.pdf?utm_campaign=443870_2021GlobalSustainableFinanceESGyelqCampaignId=13827yutm_source=Perspectivesyutm_medium=Blogyutm_content=yutm_term=
- Salama, A., Anderson, K., y Toms, J. S. (2011). Does community and environmental responsibility affect firm risk? Evidence from UK panel data 1994–2006. *Business Ethics*, 20(2), 192–204. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8608.2011.01617.X>
- Scholtens, B. (2005). Style and Performance of Dutch Socially Responsible Investment Funds. *The Journal of Investing*, 14(1), 63–72. <https://doi.org/10.3905/joi.2005.479390>

- Schröder, M. (2004). The performance of socially responsible investments: investment funds and indices. *Financial Markets and Portfolio Management*, 18(2), 122–142.
<https://doi.org/10.1007/s11408-004-0202-1>
- Schröder, M. (2007). Is there a Difference? The Performance Characteristics of SRI Equity Indices. *Journal of Business Finance y Accounting*, 34(1–2), 331–348. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2006.00647.x>
- Sharpe, W. (1963). A simplified model for portfolio analysis. *Management Science*, 9(2), 277–293.
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, XIX(3), 425–442.
- Sharpe, W. (1966). Mutual fund performance. *The Journal of Business*, 39(1), 119–138.
- Statman, M. (2000). Socially Responsible Mutual Funds. *Financial Analysts Journal*, 56(3), 30–39.
<https://doi.org/10.3905/jpm.2016.42.2.140>
- Statman, M., y Glushkov, D. (2009). The wages of social responsibility. *Financial Analysts Journal*, 65(4), 33–46. <https://doi.org/10.2469/faj.v65.n4.5>
- Valencia, H. (2015). *Decomposition of the stocks returns in the sustainable index of the Mexican Stock Exchange*. 10(1), 85–99.
- World Economic Forum. (2022). *The Global Risks Report 2022 17th Edition*. Reports.
https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf
- World Federation of Exchanges. (2019). *Statistics - The World Federation of Exchanges*. Statistics.
<https://www.world-exchanges.org/our-work/statistics>
- World Federation of Exchanges. (2020). *2020 Annual Statistics Guide | The World Federation of Exchanges*. 2020 Annual Statistics Guide. <https://www.world-exchanges.org/our-work/articles/2020-annual-statistics-guide>
- Zeng, H., Zhang, T., Zhou, Z., Zhao, Y., y Chen, X. (2020). Water disclosure and firm risk: Empirical evidence from highly water-sensitive industries in China. *Business Strategy and the Environment*, 29(1), 17–38. <https://doi.org/10.1002/BSE.2347>
- Ziegler, A., Schröder, M., Rennings, K., Ziegler, A., Schröder, · M, y Rennings, · K. (2007). The effect of environmental and social performance on the stock performance of european corporations. *Environ Resource Econ*, 37, 661–680. <https://doi.org/10.1007/s10640-007-9082-y>