



Repercusiones financieras por los efectos del cambio climático en el sector agrario en Chile¹

Angela Adasme Mondaca²
Universidad de Santiago. Chile

Resumen

“El crecimiento económico y la especialización en sectores intensivos en uso de agua, tales como minería, agricultura, silvicultura y acuicultura, impulsaron la demanda hídrica nacional” (OCDE, 2018 citado por ONU, 2021, p.3), viéndose éstos afectados debido a la reducción del recurso hídrico condicionado por el cambio climático y el calentamiento global. La investigación buscó abordar los efectos del cambio climático, enfocándose en sus repercusiones financieras, específicamente en el sector Agro en Chile. La metodología utilizada fue cuantitativa, dado que se realizó un análisis estadístico de las información financiera de 22 empresas del sector agro, considerando que los eventos climáticos presentados en Chile entre 2016 a 2023 pueden tener efectos en el desempeño financiero de la muestra. Los resultados permiten indicar que, a mayor incorporación de medidas de mitigación de los riesgos potenciales por eventos climatológicos, mayor será el efecto que podrá visualizarse de la correlación negativa entre los eventos y el indicador financiero ROA.

Palabras clave: Desempeño financiero, sector Agro, cambio climático, eventos climáticos.

Introducción

De acuerdo con el estudio de World Resources Institute del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (2019), Chile reúne las características para ser catalogado como un país con estrés hídrico alto. Siendo lamentablemente la escasez hídrica solo una de las consecuencias del cambio climático, pues se ha demostrado en las últimas décadas un aumento de las temperaturas, incremento en desastres naturales, elevación en el nivel del océano, escasez de alimentos, entre otros.

Es importante indicar que Chile, es un país tricontinental situado en el extremo suroccidental del continente de América, siendo uno de los países más largos y angostos del mundo con 4.270 km de longitud, con una anchura promedio de sólo 180 km, con una superficie en conjunto total de 2.006.096,3 km² según la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), limitando al norte con Perú, al noreste con Bolivia, al este y al sur con Argentina y al océano Pacífico, con costas que se extienden a lo largo de 8.000 km dividido en 16 regiones, Chile experimenta una topografía muy variada y su área se extiende por América del Sur, por la región oceánica a través de la Isla de Pascua y por la zona insular a través de la Antártida caracterizándose por una gran variedad de paisajes, ostentando una diversidad geográfica, climática y de ecosistemas, iniciando en la zona norte con las superficies más áridas, desérticas y semiáridas del país, distinguiéndose por escasas lluvias, grandes diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas y carencia de vegetación siendo una zona minera por excelencia, especialmente de cobre y litio.

¹Este artículo hace parte de la tesis para optar al título de CPA de la Usach titulada “Cambio climático y su repercusión financiera: Análisis del sector agro”.

²Contadora Pública y Auditora de la Universidad Santiago de Chile. Contacto: angela.adasme@usach.cl

En el intermedio se emplaza la zona central del país con un clima templado de tipo mediterráneo cálido y subhúmedo, que permite actividades productivas como la agricultura, el turismo y la generación de energía ideal para la agricultura, viticultura y desarrollo urbano, mientras en la zona sur-austral del país se localiza un clima templado oceánico, el cual es más frío y lluvioso distinguiéndose esta zona por una gran cantidad de ríos, presentando condiciones idóneas para desarrollar actividades vinculadas a la acuicultura, salmonicultura, extracción de mariscos y la industria forestal. Constituyéndose por sus características geográficas naturales Chile como un país consagrado en el extractivismo, siendo esta actividad “el proceso multiescalar que implica la movilización de grandes volúmenes de recursos naturales, generalmente no procesados, y la especialización en la monoproducción de los territorios” (Romero-Toledo, 2019, p. 3), especializándose de esta forma en explotar y exportar recursos naturales a escala comercial, incentivado por medidas gubernamentales que fomentan la inversión en la obtención, producción y aprovechamiento de riquezas nativas, siendo los principales rubros del extractivismo el rubro minero, el forestal, el frutícola, la vitivinicultura y el rubro de salmonicultura.

Respecto a sus cifras macroeconómicas, es necesario señalar que durante el periodo 2016 a 2023, Chile ha presentado un comportamiento variable respecto del Producto Interno Bruto (PIB), el desempeño y en definitiva del estado de salud general de la economía de la nación, ha tenido variaciones positivas, desde 2016 a 2023, excepto en 2020, el único año en que su PIB fue negativo por el aislamiento social debido a la pandemia de Covid-19. La composición del PIB en Chile está determinada por actividades económicas dentro de las que destacan:

- Administración pública, defensa, seguridad social obligatoria, enseñanza, servicios sociales y de salud, y otros servicios de actividades.
- Intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler.
- Explotación de minas y canteras.

En cuanto corresponde a ventas o envíos de los productos al exterior éstas han presentado al igual que el PIB, variaciones significativas de las cantidades anuales, en este caso tres periodos (2016, 2019, 2023) en los que la variación respecto al periodo inmediatamente anterior fue negativa. La variación porcentual de las exportaciones de Chile desde 2016 hasta 2023, se visualiza una tendencia de crecimiento y disminución irregular, resultando en una falta de estabilidad pues se presentan variaciones significativas año a año, con algunos años de crecimiento y otros de disminución. Dentro de los destinos principales de los productos chilenos, indiscutiblemente el continente asiático se consagra como destino principal, seguido por el continente americano y europeo.

El sector agro es uno de los más dinámicos de la economía chilena siendo la exportación de este sector la más importante después del cobre, por su aporte al PIB el que se estima alrededor del 4,7%, generando alrededor de 368.316 empleos directos en el país. Este sector, no ha estado ajeno a los efectos del cambio climático, siendo en la práctica el sector más afectado, pues se ve impactado por casi la totalidad de los efectos del cambio climático, repercutiendo directamente en las regiones agro-dependientes. Por lo que es preciso plantear el interrogante, ¿Cómo el cambio climático ha afectado en el desempeño financiero de las empresas del sector Agro en Chile durante 2016-2023? De ahí que el objetivo general del estudio haya sido medir el impacto del cambio climático y desastres naturales en las finanzas del sector agropecuario en Chile.

El documento se desarrolló entregando en este apartado una contextualización del problema, luego, describiendo los impactos que ha tenido el cambio climático considerando los eventos que se han presentado en el mundo y Chile a consecuencia del calentamiento global. Después se presenta la metodología usada para el análisis de los datos, de ahí, se entregan los hallazgos encontrados en la investigación, para finalizar con las conclusiones.

Impactos del cambio climático

En la década de 1990, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC³) empezó a examinar datos en materia relativa a los potenciales efectos del cambio climático en los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros, marinos y en la biodiversidad, dada la urgencia de responder a la interrogante en torno ¿A qué medida la variabilidad climática aumentaría la materialización de los riesgos de los fenómenos naturales? Esa revisión aportó con presentar antecedentes sobre el interés prioritario por el impacto en los recursos hídricos, seguido por una generalizada preocupación respecto a la desertificación, los ciclones, sequías, olas de calor, inundaciones entre otros fenómenos extremos.

En concreto, el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático basados en estudios de diferentes disciplinas, infirieron en la primera evaluación finalizada en agosto de 1990 que las características de los posibles impactos del cambio climático podrían considerar una duplicidad efectiva del CO₂ en la atmósfera entre la década de 1990 y los años 2025 - 2050, un aumento de la temperatura media mundial entre 1,5°C y 4,5°C, y una elevación del nivel del mar de aproximadamente 0,3 a 0,5 m para el año 2050. Pronósticos que, a finales del siglo, ya mostraba indicios de la legitimidad de su precisión, de acuerdo con los aumentos de temperatura registrados entre los años 1978 - 1997 en 0,32°C a nivel mundial que se determinaron en el trabajo "Temperatura del aire superficial y sus cambios en los últimos 150 años" (Jones et al., 1999).

Disponiendo el IPCC en el sexto informe de evaluación del año 2022 una revisión exhaustiva del estado actual del conocimiento de los impactos observados y los riesgos proyectados del cambio climático, considerando aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos, discerniendo que el cambio climático, ha causado impactos perjudiciales irreversibles en los sistemas naturales y humanos que sobrepasan su capacidad de adaptación, siendo el resultado de los aumentos en la frecuencia, intensidad y gravedad de los eventos climáticos extremos que van más allá de la variabilidad climática natural, incluidos el aumento de temperatura en la tierra como en el océano, aumento de fuertes precipitaciones, sequías y condiciones atmosféricas que favorecen la propagación de incendios forestales, entre otros, determinando los expertos que el alcance y la magnitud de los impactos son mayores a los estudiados en evaluaciones anteriores reduciendo la seguridad alimentaria y del agua, en concreto, el cambio climático presenta impactos ambientales, económicos y sociales.

Eventos climáticos extremos periodo 2016-2023

El concepto de "Eventos climáticos extremos" se define según el IPCC, como:

Un evento que es raro en un lugar y época del año en particular. Las definiciones de raro varían, pero un evento meteorológico extremo normalmente sería tan raro o más raro que el percentil 10 o 90 de una función de densidad de probabilidad estimada a partir de observaciones. Por definición, las características de lo que se llama clima extremo pueden variar de un lugar a otro en un sentido absoluto. Cuando un patrón de clima extremo persiste durante algún tiempo, como una temporada, puede ser clasificado como un evento climático extremo, especialmente si produce un promedio o total que es en sí mismo extremo; por ejemplo, sequía o lluvias intensas durante una temporada (IPCC, 2014).

Dentro de los eventos climáticos extremos históricos a nivel mundial se pueden mencionar desde el año 2016 al año 2023 los siguientes acontecimientos compilados por los centros mundiales del clima como centros de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA), la agencia científica del departamento de comercio de los Estados Unidos encontró desde 2016 a 2023 que las temperaturas más altas se presentaron en:

- Mitribah (Kuwait) el 21 de julio de 2016 con 53.9 °C ± 0.1 °C
- Turbat (Pakistán) el 28 de mayo de 2017 con 53.7 °C ± 0.4 °C;
- Esperanza zona antártica (Argentina) el 6 de febrero de 2020 con 18.3 °C.
- Verkhoyansk (Rusia) el 20 de junio de 2020 con 38.0 °C.
- Sicilia (Italia) el 11 de agosto de 2021 con 48.8 °C.

³Se creó en 1980 el órgano científico encargado de evaluar el conocimiento sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

Además de considerar que el Ciclón tropical de mayor duración de 36 días en el Océano Índico se presentó entre el 4 de febrero y el 14 de marzo de 2023. Los eventos mencionados afectaron considerablemente las naciones a las que exportan las empresas del estudio, dentro de los que se encuentran acontecimientos como erupciones, huracanes, incendios, inundaciones, terremotos, tornados, entre otros, siendo las zonas mayormente perjudicadas las de América del Norte, Sudeste Asiático Marítimo, Europa Mediterránea y Asia Oriental, dentro de los eventos que se destacan:

Tabla 1. Eventos climatológicos relevantes en el mundo entre 2016 - 2023

Año	Evento
2016	<ul style="list-style-type: none"> • Incendios durante el mes de mayo en Estados Unidos y Canadá. • Inundaciones durante los meses de junio y julio en China. • Huracanes e inundaciones durante el mes de agosto en Estados Unidos. Primer huracán categoría 5 en el Atlántico Norte desde 2007. • En Norteamérica fue el año cálido desde que comenzaron los registros continentales en 1910, superando el récord anterior establecido en 1998, • Sudamérica por su parte presentó el segundo año más cálido, solo detrás de 2015, a su vez Asia presentó el tercer año más cálido solo detrás de 2015 y 2007, • Europa presentó los últimos 3 años más cálidos en el récord continental de 107 años. • Se considera el año más cálido en temperatura global (tierra más océano).
2017	<ul style="list-style-type: none"> • Huracán Harvey, durante el mes de agosto que afectó a los Países Estados Unidos de América, Cuba y Puerto Rico. • Tanto México como Argentina presentaron la temperatura más alta desde 1971 el primero y 1961 el segundo, superando solo al año 2016 y 2012 respectivamente. • Incendios en Canadá entre julio y agosto, atribuido a déficit de prestaciones.
2018	<ul style="list-style-type: none"> • Erupciones durante junio en los Países Guatemala y Estados Unidos. • Inundaciones entre julio y agosto en los países India y China, debido principalmente al tifón Yutu. • Australia tuvo el tercer año más cálido desde los registros nacionales en 1910.
2019	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclones durante marzo en Estados Unidos, y récord en inundaciones entre marzo y julio • Incendios en agosto en Brasil y en la Amazonía, y durante noviembre en Australia. • Sudamérica se presentó la desviación de temperatura promedio segunda más alta, solo después de 2015, • El continente asiático presentó la tercera temperatura más alta en 110, solo menor a las de 2015 y 2017. • Ola de Calor en Europa en octubre, siendo el segundo año más cálido después del récord de 2018, siendo el periodo de seis años más cálido en el continente registrados entre 2014 - 2019. • Australia tuvo su año más cálido desde 1910.
2020	<ul style="list-style-type: none"> • Incendios en marzo en Australia, y en agosto en Estados Unidos. • Huracanes en abril en Estados Unidos, siendo el año con más ciclones tropicales en un solo año, superando el récord anterior de 2005. • Inundaciones durante julio en Japón. • Año registrado más cálido en Europa, siendo el periodo de los años 2014 - 2020 los siete años más cálidos registrados para el continente. • Considerado el segundo más cálido en temperatura media global (tierra más océano) y primer récord de temperatura global sólo sobre tierra.
2021	<ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones en julio en los países de Alemania, Bélgica y China. • Canadá presentó una nueva temperatura máxima nacional.
2022	<ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones durante julio y agosto en Pakistán, y en septiembre en la zona de Filipinas. • Europa y Asia tuvieron su segunda temperatura más alta registrada. • Japón registró racha de clima caluroso en junio, siendo el peor desde 1875 en aquel mes.
2023	<ul style="list-style-type: none"> • Incendios en agosto en Estados Unidos y Canadá, batiendo récord de la mayor cantidad de acres quemados en la región. • La temperatura media de la superficie global de enero - diciembre 2023, fue la más alta desde que comenzaron los registros globales en 1850. • En América y Asia se registró como el año más cálido.

Fuente: Elaboración propia de la autora a partir de Hoerling y Eischeid (2018).

Las altas temperaturas gracias a los efectos del cambio climático evidencian la necesidad del trabajo mancomunado de todos los participantes de la sociedad para hacer un cambio en el uso de los recursos naturales y más que todo en los recursos hídricos. De ahí que, aunque la tabla 1 solo sistematizó algunos de los eventos climáticos más significativos en el planeta, se reconoce la existencia de más eventos climáticos.

Respecto de Chile, desde el año 2017, la Dirección Meteorológica de Chile incorporó en sus actividades el propósito de colaborar con el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, con el constante funcionamiento de “estaciones meteorológicas automáticas operativas y el análisis de información climática que anualmente se recopila, para obtener una visión técnica y concisa de la evolución del clima” (Dirección Meteorológica de Chile, 2018, p.4). Siendo los eventos climáticos que destacar según la Dirección Meteorológica de Chile, los siguientes:

Para el año 2016, en general, el año presentó un déficit de precipitaciones y se pudo observar sequía (período 2008 - 2016) que es la más prolongada, afectando desde la región de O'Higgins hasta la región de Los Lagos donde se categorizó de ligeramente seco a seco, avanzando hasta la zona austral con categoría extremadamente seca. En cuanto a las temperaturas máximas, estas se presentaron con un comportamiento sobre lo normal en todo el país (considerando como climatología base el periodo 1981-2010).

Tabla 1. Eventos climatológicos relevantes en Chile

Año	Evento
2016	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema frontal en el mes de abril en la Zona central del país entre Valparaíso y el Maule y durante el mes de junio en Antofagasta. • Ola de calor durante el mes de febrero.
2017	<ul style="list-style-type: none"> • Olas de Calor periodo noviembre 2016 a marzo 2017, se registraron la mayor cantidad de eventos promedio en Santiago y Curicó, 9 y 8 respectivamente. • Heladas menores al promedio climatológico, pero incrementadas respecto al 2016. • Incendios forestales entre O'higgins y Bio-Bio, 518174 hectáreas quemadas.
2018	<ul style="list-style-type: none"> • Récord de 1.8 mm en el mes de octubre en Antofagasta, siendo el año más lluvioso en 58 años. • Récord en Valdivia durante el mes de junio como el más seco desde 1964.
2019	<p>Récord de temperatura máxima en Zona Austral, durante el mes de febrero.</p> <p>Granizos y nieve en Calama durante el mes de julio.</p> <p>Lluvias de gran intensidad en Región de Arica y Parinacota que produjeron alud durante el mes de febrero.</p>
2020	<ul style="list-style-type: none"> • En la zona central se registró el otoño y primavera más seca, entre Valparaíso y Los Lagos, aunque se observó el junio más lluvioso. • En las ciudades de Santiago, Curicó, Talca y Chillán se observó el récord anual de temperatura máxima. • En Chile continental la temperatura media durante el 2020 fue de 13.6°C, convirtiéndose en el segundo año más cálido en 60 años, sólo detrás del año 2016 con 13.8°C.
2021	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitaciones durante el mes de enero, provocaron deslizamientos de tierra o aluviones en la Región Metropolitana. • Considerado el año de invierno más seco desde 1961, entre las regiones de Valparaíso y Aysén. • Se registró récord histórico de altas temperaturas en Puerto Williams con 26.1 C°.
2022	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el mes de marzo se registró un evento de remoción en masa en Sierra Gorda, en la región de Antofagasta. • En Rapa Nui fue el año más seco desde 1961. • Disminución de la temperatura media en el país.
2023	<ul style="list-style-type: none"> • Récord de precipitaciones acumuladas en 24 horas en Curicó durante el mes de agosto, provocando inundaciones en gran parte de la provincia de Curicó. • Récord de temperatura máxima en Chillán con 41.6 C°. • Año más cálido desde 1961, con la temperatura media continental de 13.5 C°.

Fuente: Elaboración propia de la autora a partir de Dirección Meteorológica de Chile (2023).

De esta forma el periodo del estudio presenta 6 de los 8 años, dentro del ranking de 10 años más secos, siendo el primero 1998 seguido por el año 2021, 2019 y 2016. Asimismo, están presente en el ranking de los 10 años más cálido según temperatura media nacional, ocupando el primer lugar el año 2023, seguido por el año 2016 y 2020.

Cabe mencionar que, durante los años 2020 a 2023 la población mundial se vio enfrentada a una emergencia sanitaria, la pandemia de Covid-19 comenzó oficialmente cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al brote de Covid-19 como una emergencia de salud pública de importancia internacional el 30 de enero de 2020, declarándola posteriormente el 11 de Marzo del mismo año como una pandemia global, obligando esta urgencia al confinamiento de la población y al distanciamiento social, resultando en grandes cantidades de pérdidas humanas como considerables pérdidas económicas, determinando los años 2020 y 2021 como la fase crítica de la emergencia sanitaria, iniciando la fase de atenuación durante el año 2022 con la disminución de gravedad de los casos, declarando el 5 de Mayo de 2023 la OMS el fin de la emergencia de salud pública de importancia internacional.

Metodología

Esta investigación utilizará el método exploratorio, pues no hay data de algún trabajo anterior que abarque ambos ámbitos, cambio climático y su impacto en finanzas en el sector agro en Chile. Se usaron fuentes secundarias, análisis documental, reportes y documentos emitidos por entidades nacionales como internacionales, de carácter público. Para la confección de la base de datos de empresas del sector agropecuario se recopila información de fiscalizados y otras instituciones registradas la comisión para el mercado financiero (CMF) ente regulador y supervisor financiero de Chile, por lo que dichas empresas están regidas por las disposiciones de la ley 18.045 de mercado de valores del año 1981, la ley 18.046 sobre sociedades anónimas del año 1981 y el decreto 702 que aprueba el reglamento de sociedades anónimas del año 2011.

En el presente estudio, se analizó ¿Cómo el impacto del cambio climático afecta las finanzas de las empresas del sector agroindustrial? para lo que se ha seleccionado de un total de 41.666 empresas (SII, 2022) cuya actividad principal tiene relación con la acuicultura, pesca, ganadería, viticultura, agricultura, cultivo de plantas perennes y no perennes, un total de 22 empresas de sociedades anónimas actualmente vigentes las cuales son representativas del sector, pues son las empresas de mayor envergadura y de mayor poder comprador en el país. Estas 22 empresas están categorizadas en cuatro grandes rubros: 1. Agroindustria - Hortofrutícola, 2. Alimentos del Mar, 3. Pecuario y, 4. Vinos - Alcoholes y bebidas, constituido cada rubro por las siguientes empresas:

Tabla 1. Empresas Analizadas

Agroindustria – Hortofrutícola	Watts S.A.
	Sociedad agrícola la rosa sofruco S.A.
	Empresas Iansa S.A.
	Comercializadora de trigo S.A.
	Empresas Carozzi S.A.
	Hortifrut S.A.
Alimentos de Mar	Duncan Fox S.A.
	Salmones Camanchaca S.A.
	Multiexport Foods S.A.
	Blumar S.A.
	Empresas Aquachile S.A.
	Pesquera Iquique - Guanaye S.A.
	Inversiones Nutravalor S.A.
Pecuario	Soprole Inversiones S.A.
	Agrosuper S.A.
Vinos - Alcoholes y Bebidas	Viña Santa Rita S.A.
	Viña los Vascos S.A.
	Viña Concha y Toro S.A.
	Compañía Cervecerías Unidas S.A.
	Viña San Pedro Tarapaca S.A.
	Coca-cola Embonor S.A.
Viñedos Emiliana S.A.	

Fuente: Elaboración propia de los autores

Esta investigación consideró, además de los ratios financieros aplicados a la muestra seleccionada, el desarrollo de un análisis estadístico en el cual se estudió la existencia de correlación entre los resultados del grupo y los eventos climatológicos extremos identificados, y se efectuó el análisis de regresión lineal utilizando el método de "mínimos cuadrados", para lo que se ha determinado como objeto de observación la evolución de la temperatura media nacional.

Resultados

Chile es el mayor productor mundial de los minerales cobre, litio y yodo, como también uno de los mayores exportadores de productos agrícolas como fruta fresca, frutos secos, productos del mar y entre otros, los cuales exporta a los cinco continentes siendo sus principales destinos Asia, América y Europa, con una participación de intercambio comercial del 46.0%, 39.1% y 12.9% respectivamente y concentrando en el año 2023 en conjunto el 98.0% del intercambio comercial total del país. Los principales socios comerciales son China, Estados Unidos, Japón, Corea del Sur y Brasil, destacándose dentro de las exportaciones del sector los productos del mar: los salmones y las truchas; en frutas destacan las cerezas y las uvas y en los productos vitivinícolas el vino (Aduana, 2023).

Conformando el sector agroindustrial uno de los principales pilares de la economía del país, por su contribución al producto interno bruto (PIB) aportando cerca del 4% y por ser una de las fuentes clave de empleo en las zonas rurales del territorio otorgando dinamismo al sector con una tasa de ocupación del 7.3% durante el año 2023 (CEPALSTAT). El sector agroindustrial en América Latina y el Caribe es el segundo mayor sector responsable de las emisiones totales de GEI (Gases de Efecto Invernadero), con un 34,8% del total de las emisiones, situación que se replica a nivel mundial, salvo que de las emisiones totales de GEI el sector agroindustrial sólo emite un 12,7 % del total. Lo anterior obedece, a que, dentro de los sectores productivos de la región, el promedio de la proporción del valor agregado de éstos en el PIB nacional es significativamente mayor en la Agricultura en comparación del promedio mundial, el cual tan sólo es del 3,88% mientras que en América Latina alcanza un promedio de 8,64% (Schmidtke, Koch, Camarero, 2018).

De acuerdo con lo anterior, se pudo observar la relevancia de las empresas del sector Agro en Chile para su economía, en este sentido, las 22 empresas seleccionadas para este estudio pertenecen, 6 al rubro de la Agroindustria – Hortofrutícola con un 27% de la muestra, 7 empresas de Alimentos del Mar con un 32%; solo 2 empresas del rubro Pecuario con un 9% y finalmente, 7 empresas dedicadas al rubro de los Vinos – Alcoholes y bebidas con un 32% de la muestra. Esta distribución se presentó debido a la información que pudo extraerse de cada empresa. Dentro de los hallazgos encontrados respecto de la aplicación de los ratios sobresalió:

Que el rubro que presentó mayor nivel de Ventas durante el periodo 2016 - 2023, fue el rubro de Alimentos del Mar, con un total de M\$39.906.676.653, seguido por Vinos - Alcoholes y Bebidas con M\$32.096.994.093, Pecuario con M\$24.562.440.624, y finalmente Agroindustria - Hortofrutícola. con M\$19.370.151.741 (Cifras expresadas en miles de pesos chilenos-M\$). Mostrando que este sector es relevante en la producción nacional. Respecto de los rubros que presentaron una mayor utilidad neta se observó que fue el rubro de Vinos - Alcoholes y Bebidas con M\$2.589.004.074, seguido por Alimentos del Mar con M\$1815.173.341, Pecuario con M\$1.578.923.939, y finalmente, Agroindustria - Hortofrutícola con M\$895.052.846.

Los años con mayores Ventas anuales según los rubros analizados de las 22 empresas fueron para Agroindustria - Hortofrutícola, Alimentos del mar y Pecuario el año 2023 con M\$16.106.962.444, M\$19.136.212.405 y M\$21.082.848.533, respectivamente; por el contrario, el año con mayor venta para el rubro Vinos - Alcoholes y Bebidas fue el año 2016 con M\$31.929.694.491. Asimismo, se evidencia que el año con rendimientos más contraproducente fue el 2020 debido a la pandemia por Covid-19, afectando directamente en los resultados de 7 empresas, por el contrario, el año con mayor beneficio en cuanto a salud financiera del grupo analizado fue el año 2022, en donde ninguna empresa tuvo resultados netos negativos.

Para el análisis de la correlación lineal, se confeccionó un modelo que contempla los datos de las 22 empresas en el cual se hace referencia a los ratios ROE, ROA, ROS, de Liquidez, de Capital de trabajo, de Deuda corto plazo, de Deuda largo plazo, Ebit, Ebitda, además de considerar el ID de cada empresa, su Activo total, Patrimonio, ID de los diferentes rubros, y los eventos climatológicos, que como se mencionó anteriormente, para el desarrollo del trabajo se consideró como objeto de observación el ranking de los 10 años más cálidos según temperatura media nacional, donde se encuentran presente 6 de los 8 años del estudio, siendo ordenados los años de mayor a menor, 2023 - 2016 - 2020 - 2021 - 2019 y 2017,

considerándose en estos años la existencia de evento climatológico extremo, por el contrario los años 2018 y 2022 no presentaron dichos acontecimientos.

Los principales resultados referente al estudio entre las variables, cuya relación es más fuerte dentro de la matriz de correlaciones (Presentan una fuerte relación positiva, lo que implicaría que toda vez que aumente o disminuya una de las dos variables, la otra presentará el mismo comportamiento), se destacan:

- Ebitda y Ebit con 0,9864, puesto que el Ebitda se calcula mediante la fórmula que toma el resultado del Ebit y suma los Gastos de Depreciación y de Amortización, toda vez que aumente o disminuya el Ebit, afectará directamente el resultado del Ebitda.
- Ebit con Utilidad neta con 0,9790, puesto que ambas variables contemplan el resultado operacional para su cálculo, aunque el Ebit excluye la disminución de algunos costos como intereses, impuestos, entre otros, toda vez que este aumente o disminuya, tendrá el mismo resultado en ambos indicadores de rentabilidad.
- Activo Total con Patrimonio con 0,9747, debido a la ecuación contable donde se representa una igualdad matemática entre Activo y las cuentas de Pasivo más Patrimonio, cada vez que el Activo aumente o disminuya se verá reflejado en sus contrapartidas.
- Capital de Trabajo con Patrimonio con 0,8883, puesto que el Capital de trabajo se calcula restando a los Activos Corrientes los Pasivos Corrientes, esto implica que, a menor índice, menos recursos tiene la empresa, por ende, menos patrimonio, nuevamente se hace presente la ecuación contable.
- Deuda corto plazo con Deuda largo plazo con 0,7671, esto sugiere que las empresas con una mayor deuda a largo plazo también tienden a tener una mayor deuda a corto plazo.
- Deuda largo plazo con ROE con 0,7354, esta relación sugiere que a medida que aumenta la deuda a largo plazo de las empresas, también tiende a aumentar el retorno sobre el patrimonio, explicándose principalmente por el apalancamiento financiero.
- ROE con ROA con 0,6935, ambas miden la eficiencia de la utilización de los recursos por parte de la empresa, con diferentes perspectivas, implicando esta fuerte relación que a un mayor retorno sobre los activos también implicaría un mayor retorno sobre el capital.
- ROA con ROS con 0,5597, esta relación positiva demuestra que existe un buen grado de utilización eficiente de los recursos de la empresa en la obtención de beneficios netos, a mayor grado implicaría mejor utilización.

De otra parte, las que presentan una fuerte relación negativa, lo que implica que toda vez que aumente o disminuya una de las dos variables, la otra se dirigirá en sentido contrario, dentro de la muestra y los datos analizados se destacan:

- Deuda corto plazo con Liquidez con -0,4219, esta relación negativa sugiere que tener presente deuda de corto plazo conlleva a un mayor esfuerzo por contar con los recursos necesarios para liquidarlos, siendo particularmente mejor esta correlación cuando se acerque más a 0.
- Deuda a largo plazo con Liquidez con -0,1518, aun cuando la fuerza es menos intensa, implicaría que a medida que la empresa adquiere mayor deuda de largo plazo, su liquidez tiende a bajar.
- Activo total con Liquidez con -0,1476, la correlación negativa de entre Activo Total y Liquidez indicaría que a medida que el Activo Total de una empresa aumenta su Liquidez tiende a disminuir, explicando lo anterior por la estructura de la empresa, teniendo una significativa participación de Activos no Corrientes en el total de Activos.

Referente a los Eventos identificados presentes en 6 de los 8 años del periodo de estudio, estos presentan en su mayoría indicadores negativos, por lo que a mayor presencia de estos disminuirían los resultados de los indicadores de la empresa, destacándose la relación entre Evento y ROA con $-0,1469$, lo que indicaría una tendencia de que los eventos registrados tengan una relación inversa con la rentabilidad de los activos de una empresa, explicando lo anterior en una disminución en la utilización eficiente de los recursos de la empresa.

Al aplicar la regresión lineal al modelo, lo cual ayuda a interpretar la relación entre las variables independientes y las variables dependientes, en concreto, se desarrollaron 3 análisis de regresión línea en donde se establecen como variables dependientes a los ratios financieros ROE, ROA y ROS. Siendo los principales resultados de los análisis de regresión⁴:

En la regresión se obtuvieron para las variables dependientes ROE, ROA y ROS un coeficiente de correlación múltiple de $0,89$, $0,748$ y $0,382$, respectivamente, esto indica que para la variable dependiente ROE existe una fuerte correlación con las variables independientes, para ROA en cambio, se presenta una correlación moderada y para ROS una correlación más baja.

En la regresión se obtuvieron para las variables dependientes ROE, ROA y ROS un coeficiente R^2 de $0,7943$, $0,5595$ y $0,1462$, respectivamente lo que se indica para el ROE que un $79,43\%$ de la variabilidad dependiente es explicada por el modelo de regresión, seguido por el ROA con un $55,95\%$, siendo una indicación de que el modelo tiene un ajuste razonable con espacio para mejorar, y finalmente para el ROS se obtiene un $14,62\%$ siendo el valor más bajo, interpretándose que el modelo tiene un ajuste muy escaso y podría no ser una buena representación entre las variables.

Analizando R^2 ajustado, se concluye que para ROE que el modelo no está sobreajustado, pues la diferencia entre R^2 y R^2 ajustado es pequeña, por su parte, para ROA, al presentar una mayor diferencia, se puede concluir que el modelo aun cuando es correcto, podría no estar optimizado, y finalmente para ROS indica que el modelo podría beneficiarse con una simplificación.

En la regresión se obtuvieron para las variables dependientes ROE, ROA y ROS un error típico⁵ de $0,063$, $0,029$ y $0,116$ respectivamente, los que sugieren lo que respecta al ROE presenta un valor bajo, lo que indica que el modelo tiene una buena capacidad predictiva, por su parte ROA presenta un valor relativamente bajo sugiere que el modelo tiene una buena precisión en sus predicciones, y finalmente ROS presenta un valor que sugiere que las predicciones del modelo tienen una cantidad considerable de error en comparación con los valores reales.

Conclusiones

La investigación exploratoria que se ha llevado a cabo en el sector Agro, mediante el estudio de los resultados financieros de las 22 empresas seleccionadas del sector en función de identificar la repercusión financiera del cambio climático, ha requerido en primera instancia contextualizar y reconocer las principales consecuencias que el cambio climático ha provocado en el planeta, siendo en la actualidad una de las principales amenazas para la conservación del medio ambiente y las condiciones del ecosistema óptimas para la preservación de los seres vivos. El estudio del cambio climático iniciado en el siglo XX, ha aportado grandes hallazgos a la comunidad científica y en consecuencia a la sociedad, pues el tema en cuestión ha demostrado que tiene implicancias tanto medioambientales, sociales como económicas, pues éste afecta directamente la disponibilidad de los recursos naturales, especialmente el agua.

Es en este contexto y dadas las características geográficas del país, que hacen que esta amenaza esté cada vez más presente en las actividades habituales de la población, destacándose las actividades comerciales que basan su negocio principalmente en el extractivismo de los recursos naturales, haciendo necesario la implementación de medidas estratégicas con

⁴El Coeficiente de correlación múltiple (R): medida estadística que analiza la relación existente entre una serie de variables predictoras y una variable criterio, es decir, indica la fuerza y dirección de la relación lineal entre las variables.

El Coeficiente de determinación (R^2) y R^2 ajustado: el coeficiente de determinación es una medida estadística que evalúa la fuerza de la relación lineal entre dos variables, en otras palabras, es como la proporción o porcentaje de variación total en la variable dependiente respecto a su media. (EM Rodríguez · 2005), obteniendo como resultado un coeficiente entre los valores 0 y 1, donde un valor cercano a 1 indica que el modelo explica una gran proporción de la variabilidad de la variable dependiente, y un valor cercano a 0 indica que el modelo explica muy poco.

⁵Error típico: es la medida del error que pueden afectar la validez hechas a partir del modelo y su precisión, es la desviación típica de los residuos o distancias existentes entre las puntuaciones en la variable dependiente y los pronósticos efectuados con la recta de la regresión.

el fin de minimizar el impacto de la explotación humanas en el medio ambiente, particularmente en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), los que han provocado un aumento en la temperatura media del planeta, afectando profundamente el ecosistema contribuyendo con un aumento de desastres naturales.

En tales circunstancias, y siendo imperativo que como agentes de cambio en pro de la transformación dentro del entorno, y dada la falta de estudios previos específicos sobre los efectos financieros del cambio climático en el sector agro, nace la necesidad de una investigación más detallada y centrada en este ámbito, de este modo la investigación exploratoria, otorga al lector los antecedentes necesarios para enmarcar los límites de la investigación, contextualizando en primer lugar la muestra seleccionada, el objeto de estudio y las herramientas a utilizar para el análisis.

Los resultados de la investigación, hacen presente la vulnerabilidad del sector agroindustrial chileno al cambio climático, pues se han presentado importantes variaciones en las condiciones climáticas del país, destacándose el aumento progresivo de la temperatura media en conjunto con una disminución significativa de las precipitaciones durante los últimos años, contextualizando de esta manera el desempeño de las empresas del sector agroindustrial, se logra identificar mediante las herramientas estadísticas y al análisis de los ratios financieros que los eventos climatológicos en su mayoría afectan negativamente los indicadores financieros, presentando una correlación entre eventos y los ratios financieros según de detalla a continuación: Coeficiente de correlación Evento-ROE de -0.0645 , Evento-ROA de $-0,1469$, siendo esta la más significativa, Evento-ROS de $-0,0694$, Evento-Liquidez de $0,0725$, siendo la segunda más significativa, Evento-Capital de Trabajo de -0.0182 , Evento-Activo total de $-0,0331$, Evento-Deuda corto plazo de $-0,0306$, Evento-Deuda largo plazo de $0,0453$, Evento-Patrimonio de -0.085 , Evento-Utilidad neta de $-0,01094$, Evento-Ebitda de $0,0585$ y Evento-Ebit de $-0,0686$.

Aun cuando el impacto es más bien mínimo, no obstante, se identifica la necesidad de considerar factores ambientales en el análisis financiero, a fin de prevenir la volatilidad de los resultados manteniendo la salud financiera y la solvencia de las empresas. Para lo cual se hace de suma relevancia el estudio y la identificación de los riesgos potenciales a los que está afecta esta industria, siendo los principales identificados según la muestra seleccionada los siguientes: impactos en los costos y ventas por sequías, heladas, lluvias intensas, granizadas, inundaciones, o cualquier evento climático prolongado o inusual que afecten la producción de frutas, verduras, e insumos agrícolas en general. Además de impactos en los costos y gastos operativos por fenómenos como marea roja que afecten la mortandad de los productos del rubro de la acuicultura.

En conclusión la incorporación de los efectos de los eventos climáticos extremos o inusuales al análisis corporativo financiero de las empresas del sector Agro, en la actualidad afectan la manera en que se utilizan los recursos de las empresas, particularmente en la eficiencia en la obtención de rentabilidad en relación con sus activos totales, si bien, los efectos son limitados, es correcto determinar que a mayor incorporación de medidas de mitigación de los riesgos potenciales por eventos climatológicos, mayor será el efecto que podrá visualizarse de la correlación negativo entre los eventos y el indicador financiero ROA.

Referencias

- Aduanas. (2023). Anuario 2023. Wide Group Labs. <https://anuario2023aduanas.widegrouplabs.cl/anuario2023.html>
- Aduana de Chile. (2022). Anuario estadístico de comercio exterior 2022. Recuperado de <https://www.aduana.cl/estadisticas-COMEX/anuario/2022/anuario2022.html>
- Aduana de Chile. (2021). Anuario estadístico de comercio exterior 2021. Recuperado de <https://www.aduana.cl/estadisticas-COMEX/anuario/2021/anuario2021.html>
- Barcia, S.; Guevara, A.V.; Estrada, Y. y Otero, M. (2021). Los extremos climáticos por calor. *Revista Cubana de Meteorología*, 27(1)
- Curiquen, M.P. (2021). Cambio climático. Políticas y acuerdos que han permitido a Sudamérica enfrentar este fenómeno. Magister en Estudios Internacionales. [Tesis de Posgrado, Universidad Santiago de Chile]. Disponible https://repositorio.usach.cl/discovery/delivery/56USACH_INST:REPOSITORIO/1249790680006116

- Dirección Meteorológica de Chile (2018). Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile. Disponible en <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/06/Reporte2017-edJunio2018.pdf>
- Dirección Meteorológica de Chile (2023). Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile. Disponible en <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/05/reporteEvolucionClima2022.pdf>
- Hoerling, M., y Eischeid, J. (2018). Explaining extreme events of 2016 from a climate perspective. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 99(1), S1-S51. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-17-0161.1>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2023, septiembre 21). 5 unexpected consequences of extreme heat. <https://research.noaa.gov/2023/09/21/5-unexpected-consequences-of-extreme-heat/>
- NOAA Climate.gov. (n.d.). Climate change annual greenhouse gas index. Recuperado de <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-annual-greenhouse-gas-index>
- ProChile. (2024). Informe de exportaciones no cobre y no litio, diciembre 2023. Recuperado de <https://cdc.prochile.cl/wp-content/uploads/2024/01/Informe-Exportaciones-No-Cobre-No-Litio-diciembre-2023-1.pdf>
- IPCC. (2014). Annex II: Glossary. (K. S. Mach, Editor) Obtenido de In: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-AnnexII_FINAL.pdf
- ONU (2021). Escases hídrica en Chile: Desafíos pendientes. Disponible en chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpcgkclefindmkaj/https://chile.un.org/sites/default/files/2021-03/PB%20Recursos%20H%C3%ADdricos_FINAL_17%20de%20marzo.pdf
- Ramírez, E.A. (2019). Impacto del cambio climático en la industria minera. Carrera Ingeniería Civil en Minas. [Tesis de Pregrado, Universidad Santiago de Chile]. Disponible https://repositorio.usach.cl/discovery/delivery/56USACH_INST:REPOSITORIO/1251110620006116
- Romero-Toledo, H. (2019). "Extractivismo en Chile: la producción del territorio minero y las luchas del pueblo aimara en el Norte Grande". *Colombia Internacional* (98): 3-30. <https://doi.org/10.7440/colombiaint98.2019.01>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (n.d.). Sistema de Información sobre el Estado del Medio Ambiente. Gobierno de México. https://gisviewer.semarnat.gob.mx/bol/07_2104/
- Schmidtke, T., Koch, H. y Camarero, V. (2018). Los sectores económicos en América Latina y su participación en los perfiles exportadores, Ciudad de México: Friedrich Ebert Stiftung
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2020, abril 22). Día de la Tierra en 2020: hubo un gran aumento en inundaciones y tormentas. <https://www.undrr.org/es/news/dia-de-la-tierra-en-2020-hubo-un-gran-aumento-en-inundaciones-y-tormentas>
- World Meteorological Organization. Records of Weather and Climate Extremes. World Meteorological Organization, <https://wmo.int/files/records-of-weather-and-climate-extremes-table>.
- World Weather Attribution. (2023, octubre 2). Climate change-fuelled extreme weather in 2023: Expect more records in 2024. Recuperado de <https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-fuelled-extreme-weather-in-2023-expect-more-records-in-2024/>
- World Health Organization. (n.d.). Climate change and health. Recuperado de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>