

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Facultad de Ciencias Contables



Estudio del impacto del Fenómeno del Niño Costero en el desempeño financiero de las empresas agroindustriales supervisadas por la “SMV” en el periodo 2010 – 2023

Tesis para obtener el título profesional de Contador Público que
presentan:

Omar Humberto de los Santos Esteves
Piero Sebastián García Villón

Asesor:

Aldo Augusto Martín Quintana Meza

Lima, 2025

INFORME DE SIMILITUD – TESIS


Yo, Aldo Augusto Martín Quintana Meza, docente de la Facultad de Ciencias Contables de la Pontificia

Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Estudio del impacto del Fenómeno El Niño Costero en el desempeño financiero de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023”, de los autores Omar Humberto de los Santos Esteves, y, Piero García Villón,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 11%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 10/6/25.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 19 de junio de 2025.

Apellidos y nombres completos del asesor / de la asesora: Quintana Meza Aldo Augusto Martín	
DNI: 09645292	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7932-0837	

DEDICATORIA

Omar Humberto de los Santos Esteves

A mis padres por su apoyo incondicional. A Dios por permitirme vivir hasta el día de hoy para sustentar esta investigación. A mi hermano por siempre ser la persona más creativa y escucharme en todo momento. A mis amigos y amigas por acompañarme en los momentos de estrés y frustración. A los entrevistados por su tiempo para lograr las entrevistas. A todos los mencionados se les dedica esta tesis por el soporte en tiempos adversos.

Piero García Villón

A mis padres por no solo ser las personas más importantes de mi vida, sino también las más importantes durante toda mi etapa universitaria. A mi hermano por todas las experiencias compartidas en estos años de estudio. A mis amigos que me alentaron y apoyaron en los momentos más difíciles, cuando a veces veía que el camino a mis metas académicas y profesionales se hacía muy largo y complejo. A mi compañero de tesis, Omar, que puso todo de su parte para que realizar esta tesis sea posible. A todos ellos, muchas gracias, los tengo presente a todos y valoro mucho todo lo que hicieron o dejaron de hacer por mí.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios por guiarnos en cada paso de este proceso, brindándonos fortaleza en los momentos más difíciles y acompañándonos con su luz en este camino de aprendizaje.

A nuestras familias, quienes con su amor, apoyo incondicional y palabras de aliento han sido una fuente constante de motivación y fortaleza, permitiéndonos superar cada desafío con determinación y esperanza.

Extendemos nuestro más profundo agradecimiento a Aldo Quintana, nuestro asesor de tesis, por su guía, dedicación y valiosos aportes durante la elaboración de esta investigación. Su conocimiento y experiencia fueron fundamentales para avanzar con seguridad y convicción en este proyecto.

Asimismo, agradecemos de manera especial a las personas entrevistadas, quienes con generosidad nos brindaron su tiempo y valiosa colaboración. Sus aportes fueron esenciales para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, esperamos de corazón que esta investigación sea la semilla de futuros estudios, contribuyendo al desarrollo de nuevos conocimientos y al crecimiento en esta área.

RESUMEN

La presente tesis, con un enfoque cuantitativo y un nivel descriptivo-correlacional, tiene como objetivo principal analizar si existe una correlación significativa entre el Fenómeno del Niño y el desempeño financiero de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010-2023. En este sentido, se plantea evaluar la relación entre el Fenómeno del Niño y tres indicadores financieros específicos: el retorno sobre el patrimonio (ROE), el ratio de cobertura de intereses (IC) y el margen EBITDA.

La investigación se sustenta en la relevancia del sector agroindustrial en la economía peruana, especialmente por su alta dependencia de factores climáticos, como el Fenómeno del Niño, que históricamente ha generado impactos significativos en la producción y en la estabilidad financiera de las empresas del sector. Por ello, resulta esencial entender cómo este fenómeno climático afecta los resultados financieros y, en consecuencia, el desempeño global de dichas empresas.

Para el análisis, se utilizaron datos financieros históricos de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV, aplicando modelos de regresión que incluyeron variables representativas de la intensidad del Fenómeno del Niño y los indicadores financieros mencionados.

ABSTRACT

This thesis, with a quantitative approach and a descriptive-correlational level, aims to analyze whether there is a significant correlation between the El Niño Phenomenon and the financial performance of agribusiness companies supervised by the SMV during the 2010-2023 period. Specifically, the study evaluates the relationship between the El Niño Phenomenon and three key financial indicators: return on equity (ROE), interest coverage ratio (IC), and EBITDA margin.

The research is grounded in the critical importance of the agribusiness sector to the Peruvian economy, particularly due to its high dependency on climatic factors, such as the El Niño Phenomenon, which has historically caused significant disruptions in production and financial stability within the sector. Understanding how this climatic phenomenon affects financial outcomes is essential for assessing the overall performance and resilience of these companies.

ÍNDICE GENERAL

Capítulo I: Problema de investigación.....	9
1.1 Situación problemática	9
1.2. Formulación del problema	13
1.2.1 Problema principal	14
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 Justificación de la investigación	14
1.4 Objetivos	16
1.4.1 Objetivo general.....	16
1.4.2. Objetivos específicos	16
1.5 Alcances.....	17
1.6 Viabilidad de investigación	17
Capítulo II: Marco teórico	19
2.1 Antecedentes teóricos	19
2.2 Bases teóricas	23
2.3 Marco conceptual	25
Capítulo III: Hipótesis y variables.....	32
3.1 Hipótesis de investigación	32
3.2 Variables	32
3.2.1 Identificación de variables.....	33
3.2.2 Operacionalización de variables	33
Capítulo IV: Metodología de la investigación	40
4.1 Tipo de Investigación	40
4.2 Diseño de la investigación.....	41
4.3 Población y muestra	42
4.3.1 Descripción de la población	42
4.3.2 Descripción de la muestra	43
4.4 Técnicas para la recolección de datos	44
4.5 Procesamiento y análisis de los datos	45
Capítulo V: Resultados de la investigación.....	48
5.1 Análisis de Resultados	48
5.1.1 Exclusión de dos dummies	48
5.1.2 Pruebas realizadas	49
5.2 Resultados de la hipótesis 1:.....	51
5.2.1 Coeficientes de correlación.....	51

5.2.2 Coeficientes de determinación.....	53
5.2.3 Intervalos de confianza.....	54
5.3 Resultados de la hipótesis 2:.....	59
5.3.1 Coeficientes de correlación.....	59
5.3.2 Coeficientes de determinación.....	62
5.3.3 Intervalos de confianza.....	62
5.4 Resultados de la hipótesis 3:.....	67
5.4.1 Coeficientes de correlación.....	67
5.4.2 Coeficientes de determinación.....	70
5.4.3 Intervalos de confianza.....	70
5.5 Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información de Schwarz (BIC)	75
Capítulo VI: Discusión de análisis y resultados	77
6.1 Discusión de resultados del indicador ROE.....	77
6.2 Discusión de resultados del indicador ratio de cobertura de intereses	77
6.3 Discusión de resultados del indicador margen EBITDA	78
6.4 Vinculación de resultados con el marco teórico	79
6.5 Discusión de resultados con respecto a otros autores	80
6.6 Diferencias entre los indicadores y su relación con el ICEN.....	81
Conclusiones.....	83
Recomendaciones:.....	86
Referencias bibliográficas	87
Apéndice	96

Capítulo I: Problema de investigación

Este apartado tiene como objetivo contextualizar el problema de investigación de este trabajo. Primero, se presentan los antecedentes del problema, revisando la influencia del Fenómeno del Niño en la agricultura tanto a nivel mundial como en Perú. Asimismo, se plantea el problema de investigación general y los problemas específicos que serán analizados y respondidos a lo largo del estudio. Como tercer apartado, se justifica la investigación y se detallan los objetivos que guiarán su desarrollo. Finalmente, se delimitan los alcances y las limitaciones del estudio.

1.1 Situación problemática

La agroindustria en el Perú es una fuente esencial de empleo, particularmente en las zonas rurales del país, donde ofrece trabajo a millones de personas. Este sector desempeña un papel crucial en la mitigación de la pobreza y en la mejora de los niveles de vida de numerosas familias, ya que proporciona oportunidades laborales que son escasas en otras áreas. Al mismo tiempo, el desarrollo de la agroindustria fomenta un crecimiento significativo en las zonas rurales al mejorar la infraestructura local, como carreteras, sistemas de riego y el acceso a servicios públicos esenciales como salud y educación. Estas mejoras no solo facilitan la producción y distribución de productos agrícolas, sino que también promueven el desarrollo integral de las comunidades rurales, fortaleciendo su resiliencia y capacidad para prosperar en un entorno globalizado.

Además, la agroindustria es uno de los pilares fundamentales de la economía peruana. El sector genera ingresos considerables a través de la exportación de productos agrícolas de alta calidad, como frutas, vegetales y granos, contribuyendo de manera significativa al Producto Bruto Interno (PBI). Aunque en el año 2023 la agroindustria peruana experimentó una contracción del 4.1%, el peor resultado desde 1992, este retroceso se debió principalmente a factores externos, como la escasez mundial de

fertilizantes, la inflación global y condiciones climáticas adversas. A pesar de estos desafíos, el sector mantiene su importancia estratégica para el desarrollo económico del país y sigue siendo una fuente clave de divisas y empleo. (Informe del Instituto Peruano de Economía, 2023).

Considerando la relevancia del sector agroindustrial en el Perú, uno de los fenómenos climáticos que más lo afecta negativamente es el fenómeno de El Niño (en adelante "FEN"). Este evento climático se caracteriza por un calentamiento inusual de las aguas del océano Pacífico ecuatorial, lo que genera alteraciones significativas en los patrones meteorológicos. El FEN provoca una serie de cambios drásticos en las condiciones climáticas, que pueden incluir intensas lluvias e inundaciones en las zonas costeras del Perú, así como sequías prolongadas en otras regiones. Estas variaciones extremas no solo afectan directamente la producción agrícola, al dañar cultivos y alterar las estaciones de siembra y cosecha, sino que también impactan la infraestructura agrícola y la seguridad alimentaria, exacerbando la vulnerabilidad de las comunidades rurales y poniendo en riesgo la estabilidad económica del sector.

Según el informe *"Informe Sobre Clima y Desarrollo de los Países"* (Grupo Banco Mundial, 2022), el crecimiento económico de Perú se basa principalmente en sus recursos naturales, lo que lo hace muy vulnerable al cambio climático. En este sentido, el hecho de que el país dependa en gran medida de las exportaciones de los sectores agrícola y pesquero lo expone significativamente a los riesgos asociados con la variación del clima.

Por un lado, el país se encuentra muy expuesto y vulnerable a los desastres naturales si se compara con países con similar nivel de exposición o comparables desde un punto de vista estructural (Ecuador, Colombia y Sudáfrica), o con otros países que son pares aspiracionales (Chile, Rumania y Malasia), u otros países de América Latina y el Caribe y naciones con ingresos considerados por encima de la media. Esto se debe

a que Perú tuvo un puntaje muy alto en más del 65% de indicadores que analiza la investigación realizada por el Grupo Banco Mundial (en adelante “GBM”). Estos tienen como función evaluar diversos factores de riesgo relacionados a perjuicios ocasionados por la naturaleza, entre los cuales destacan, la exposición a inundaciones, vulnerabilidad de la red de transporte, deslizamientos de tierra y el aporte de la agricultura, silvicultura y pesca al Producto Bruto Interno (PBI), entre otros (GBM, 2022).

Además, el informe del GBM señala que El Niño tiene un fuerte impacto en el Perú, siendo uno de los países más golpeados por este fenómeno climático. Este evento se relaciona con un aumento significativo de inundaciones en las zonas costeras y sequías en las regiones de la Costa y Sierra (GBM, 2022).

Las consecuencias de las anomalías océano-atmosféricas en la región ecuatorial del Océano Pacífico, vinculadas al fenómeno, no se restringen únicamente a los trópicos, sino que afectan a otras áreas geográficas en distintas partes del mundo. Entre las principales repercusiones, pueden mencionarse a las lluvias torrenciales, huaicos, sequías, etc. Este fenómeno es una problemática que afecta a muchos sectores a nivel mundial, principalmente, a aquellos vinculados de manera directa con la extracción, producción y comercialización de productos pesqueros y agrícolas.

Diversos autores han investigado el efecto que genera este fenómeno climatológico en el desempeño financiero de una determinada empresa o sector. De esta manera, Abdolrahimi (2016) propone que El Niño influye en la productividad de cereales (arroz, avena y maíz) a nivel mundial tomando en cuenta el lugar en el que se produce. Según el autor, el Fenómeno El Niño fue identificado como responsable de la variabilidad en la producción de trigo en Argentina, Estados Unidos, Bulgaria y Marruecos. Menciona también que, durante los años del FEN, se observa una aparente reducción

en la producción en Marruecos (26.4 por ciento) y en Bulgaria (13.4 por ciento). En contraste, los eventos de El Niño aumentan la producción de trigo en Argentina en un 11.1 por ciento y en Estados Unidos en un 4.9 por ciento.

De igual manera, Limsakul (2019) investiga la relación entre El Niño y la producción de arroz en Tailandia. De este modo, a través del análisis de correlación, el autor concluye que hay una relación directa entre la producción de arroz en Tailandia y el índice MEI (Índice Multivariado El Niño). Debe de mencionarse que este índice es una medida climática que combina cinco variables clave (presión al nivel del mar, temperatura superficial del mar, vientos superficiales, radiación de onda larga saliente y otros) para evaluar el estado del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur en el Pacífico tropical. Este índice proporciona una comprensión integral de la variabilidad climática y se utiliza para monitorear y pronosticar eventos de El Niño y La Niña, que pueden tener impactos significativos en el clima global, incluyendo sequías, inundaciones y patrones meteorológicos anómalos en todo el mundo (Limsakul, 2019).

Los datos indican que cuando el índice es elevado, existe una correlación negativa con la producción de arroz, el área cosechada y el desempeño en el país (Limsakul, 2019). En otras palabras, durante eventos intensos, la producción de arroz tiende a disminuir en Tailandia. Estas relaciones inversas entre el índice MEI y las variables relacionadas con el arroz (producción, área cosechada y rendimiento) resultaron estadísticamente significativas y representan un porcentaje importante de la variabilidad total en los datos. Además, el autor hace hincapié en que se han observado relaciones similares en otras partes del mundo, como Indonesia, Sri Lanka, India, Filipinas y China, lo que sugiere un patrón global de influencia del FEN en la producción de arroz en diversas áreas geográficas.

En ese sentido, puede apreciarse que la postura de diversos autores es que el mencionado fenómeno climático influye en el rendimiento del sector agrícola, de forma positiva o negativa, dependiendo del lugar país y su ubicación geográfica. Los estudios académicos peruanos, también se han interesado por analizar el impacto que posee este fenómeno sobre un determinado sector.

En la tesis titulada “Impacto del fenómeno de El Niño Costero en la banca múltiple peruana durante los periodos 2016 y 2017” (Gonzales, 2018), se examina la influencia del FEN Costero en ratios financieros clave de la banca múltiple peruana. Sin embargo, consideramos que el nivel de análisis pudo tomar en cuenta la variable de la intensidad del fenómeno para evaluar el impacto.

Tomando en cuenta el contexto del calentamiento global, la proyección de un incremento de las temperaturas del océano, y la falta de investigaciones a nivel nacional, se considera que el presente trabajo de investigación podría ayudar a las empresas del sector agroindustrial a estimar sus pérdidas, así como a formular planes de contingencia para poder aminorar los impactos del fenómeno.

1.2. Formulación del problema

La presente investigación analizará la relación que existe entre el Fenómeno El Niño Costero con el desempeño financiero de las empresas agroindustriales supervisadas por la Superintendencia del Mercado de Valores (en adelante “SMV”) entre los años 2010 y 2023. Por esa razón, a continuación, se presenta el problema principal y los específicos.

1.2.1 Problema principal

- ¿En qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero desde la perspectiva de la ganancia de accionista de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023?
- ¿En qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero desde la perspectiva de la capacidad de pago de deudas bancarias de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023?
- ¿En qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero desde la perspectiva de los resultados operativos del negocio de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023?

1.3 Justificación de la investigación

Se seleccionó para el estudio al sector agroindustrial, ya que es uno de los principales damnificados por el FEN. Este sector es muy afectado, debido a que su desempeño está condicionado por factores climáticos (Ripple et al, 2022; Bonsal, 2011; Yavuz, 2023).

Por un lado, el sector agropecuario es la segunda actividad extractiva más importante en la producción nacional, después de la minería e hidrocarburos. Este representó más del 5.7% del PBI nacional de 2022 (SIEA, 2023). Asimismo, el subsector agrícola contribuye con más del 60%

al valor total de la producción agropecuaria. En la actualidad, el país cuenta con más de 7 millones de hectáreas aptas para la producción agrícola y se estima que existen más de 2.2 millones de productores agrícolas en el país. Los principales productos que contribuyeron al Valor Bruto de Producción (VBP) agrícola de 2022 fueron la papa, el arroz, el arándano, el café y la uva; y las ciudades con mayor VBP del mismo año fueron La Libertad, Ica, San Martín, Piura, Lima y Lambayeque (SIEA, 2023).

Ahora bien, un evento climático que a lo largo de la historia del Perú ha afectado a este sector es el FEN. Por ejemplo, El Niño de 1982-1983, ocasionó pérdidas totales de 3.283 millones de dólares, y El Niño de 1997-1998, con daños valuados en 3.500 millones de dólares. Estas pérdidas representaron el 11,6% y el 6,2% del Producto Interno Bruto (PBI) anual en 1983 y 1998 (Senamhi, 2014).

Asimismo, el FEN costero genera efectos devastadores en múltiples áreas. Este se manifiesta a través de lluvias extremas, deslizamientos de tierra e inundaciones repentinas, impactando severamente la infraestructura, la agricultura y la salud de las comunidades costeras. Los daños a carreteras, viviendas y cultivos son significativos, causando pérdidas económicas considerables y desplazamientos masivos de población (Ministerio del Ambiente, 2018). Esta situación afecta directamente la seguridad alimentaria, la economía local y la estabilidad social, dejando secuelas a largo plazo en las áreas afectadas.

Por lo mencionado anteriormente, al realizar un estudio sobre la magnitud del impacto del FEN en un sector tan importante para la economía peruana será una contribución que ayudará a comprender mejor la influencia que este fenómeno en particular podría tener a futuro en el desempeño de las empresas que lo conforman. Asimismo, ayudará a los directivos de estas compañías a reconocer de una manera más tangible la

importancia de involucrar mayores esfuerzos en prevenir la aparición de este fenómeno y combatir sus consecuencias.

La importancia de esta investigación radica en su contribución al entendimiento de cómo los fenómenos climáticos pueden incidir en la estabilidad financiera de las empresas agrícolas. En definitiva, esta investigación se propone arrojar luz sobre una relación compleja y potencialmente influyente en el ámbito financiero y empresarial.

1.4 Objetivos

En este apartado se definen los objetivos generales y específicos de la investigación con el fin de clarificar los resultados obtenidos.

1.4.1 Objetivo general

- Analizar en qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar en qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero desde la perspectiva de la ganancia de accionista de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.
- Analizar en qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero desde la perspectiva de la capacidad de pago de deudas bancarias de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.
- Analizar en qué medida el Fenómeno El Niño Costero impactó en el desempeño financiero desde la perspectiva de los resultados

operativos del negocio de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.

1.5 Alcances

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar la relación entre el FEN Costero y los indicadores financieros de rentabilidad ROE, ratio de cobertura de intereses y el margen EBITDA de las empresas agroexportadoras supervisadas por la SMV entre los años 2010 y 2023. En este estudio, se pretende analizar de manera profunda y detallada cómo las fluctuaciones climáticas provocadas por el FEN Costero pueden influir en la salud financiera de estas empresas.

Para lograr estos objetivos, se llevarán a cabo análisis estadísticos y modelos econométricos. Asimismo, para la investigación se utilizarán datos relacionados con el FEN durante los años de estudio, junto con la información financiera de las compañías agrícolas seleccionadas.

Las empresas agroindustriales seleccionadas para este análisis se encuentran siendo supervisadas por la Superintendencia del Mercado de Valores, lo que proporciona un enfoque específico en un sector crucial para la economía del país. Estas empresas agroindustriales, al estar reguladas por la SMV, ofrecen una ventana transparente a sus datos financieros y operativos, marcando una diferencia significativa respecto a otras entidades del mismo sector que no emiten valores. Esta accesibilidad a información detallada y actualizada juega un papel fundamental en el análisis, permitiendo una evaluación exhaustiva de su rendimiento, estrategias y contribución al tejido económico del país.

1.6 Viabilidad de investigación

El presente trabajo no presenta limitaciones que impliquen la posibilidad de representar un riesgo para su elaboración, debido a que el tema ha sido desarrollado en investigaciones de diversas áreas de estudio.

Asimismo, para la información financiera se pueden utilizar herramientas de recopilación de datos como Bloomberg y el portal de la SMV. Por otro lado, los informes técnicos sobre el FEN se encuentran en portales del Estado y la información estadística puede ser solicitada al Estudio del Fenómeno El Niño (ENFEN) y otros organismos, ya que es de carácter público.

Ahora bien, a pesar de que la muestra seleccionada para este estudio pueda parecer limitada en tamaño al estar delimitada a empresas específicas de la SMV, es crucial destacar la importancia de investigar este sector. Aunque los resultados no puedan generalizarse o extrapolarse a toda la industria agroindustrial, el enfoque en estas empresas ofrece una perspectiva detallada y profunda sobre elementos clave. Estos hallazgos pueden proporcionar información valiosa para comprender dinámicas, tendencias y desafíos específicos que podrían ser relevantes para el desarrollo y la toma de decisiones en el ámbito económico y regulatorio. A pesar de su alcance limitado, esta investigación puede servir como punto de partida esencial para futuros estudios y análisis más amplios dentro de este campo crucial para la economía nacional.

Capítulo II: Marco teórico

En el presente capítulo, se desarrollan los antecedentes del problema y las bases teóricas necesarias para la comprensión del tema. En ese sentido, como parte de los antecedentes del problema, se describirán investigaciones realizadas en torno al impacto que genera el FEN en la economía.

Además de ello, se explicará sobre la contabilidad y su importancia para la evaluación del desempeño financiero. Como segundo punto, se describirán los eventos climatológicos como agentes que afectan la economía y la producción. Se abordará específicamente el FEN Costero en el contexto peruano, destacando sus impactos en diversos sectores.

2.1 Antecedentes teóricos

En esta sección, se expondrán algunos trabajos de investigación que están relacionados al impacto del FEN en el sector agrícola.

En primer lugar, Abdolrahimi (2016), en su tesis titulada *"The Effect of El Niño Southern Oscillation (ENSO) on World Cereal Production"*, utiliza datos climáticos y económicos desde 1962 hasta 2009 para analizar empíricamente el impacto del ENSO en la producción de trigo, maíz y arroz mediante un modelo de regresión de umbrales. El estudio tiene como objetivo general estimar la relación entre el ENSO y la producción de estos cereales en los principales países productores. La hipótesis nula propuesta sugiere que el ENSO no tiene impacto en la producción mundial de cereales, más allá de sus posibles efectos en la precipitación y la temperatura, mientras que la hipótesis alternativa propone que existe una conexión entre la producción de granos y el índice Niño 3.4. Este índice, según el National Center for Atmospheric Research, se define por las anomalías de la temperatura superficial del mar en una región específica del Pacífico ecuatorial. La metodología combina series temporales de datos

climáticos, agronómicos y económicos, incluyendo precios de productos básicos obtenidos del World Bank Commodity Price Data. Los resultados muestran que el ENSO tiene un impacto estadísticamente significativo y económicamente relevante en la producción de cereales en varias regiones, con efectos notables en países del sudeste asiático y América, evidenciando una relación estadísticamente significativa en el 39% de los principales países productores de trigo.

En segundo lugar, Chung y Nuñez (2022), en su tesis de licenciatura titulada *“Impacto económico del fenómeno de El Niño en el sector agrícola del Perú entre los años 2017 – 2019: Enfoque de fronteras estocásticas de producción”*, tuvieron como objetivo definir el efecto del fenómeno de El Niño en el nivel de producción agrícola del Perú. Un objetivo específico del estudio fue evaluar el impacto del fenómeno en la producción agrícola de las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad durante el período 2017-2019, detallando las consecuencias en cultivos como papa, arroz y otros en las áreas costeras del norte del Perú. Las hipótesis planteadas exploran la existencia de una relación entre El Niño y la productividad agrícola, proponiendo escenarios donde el fenómeno tiene y no tiene impacto. La metodología de la investigación es cuantitativa y se basa en técnicas estadísticas, econométricas y un enfoque de data panel, según el cual se utilizan muestras recolectadas en momentos específicos (Wooldridge, 2008). Los hallazgos indican que El Niño afectó significativamente la producción agrícola, incrementando los costos de los bienes agrícolas debido a la inflación resultante de una menor producción y un aumento en los costos de producción. Las regiones costeras del norte de Perú, particularmente Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, sufrieron considerables pérdidas socioeconómicas, dada su significativa contribución a la producción agrícola del país y la gran proporción de población activa en el sector. Cultivos como el arroz, la caña de azúcar y el algodón fueron especialmente afectados por el incremento de la

temperatura y las alteraciones climáticas asociadas al fenómeno (Chung y Nuñez, 2022).

Por otro lado, la tesis "*The impact of climate change and firm characteristics on the financial performance of agro firm: Study on Malaysian public listed companies*" (Hossain, 2018) tuvo como propósito general examinar el impacto del cambio climático y las características de las empresas en el rendimiento financiero de las empresas agroindustriales de Malasia. Los objetivos específicos incluyeron analizar los efectos del cambio climático, como el incremento de la temperatura, las lluvias, el fenómeno de El Niño y las inundaciones, en el desempeño financiero de estas empresas. Además de ello, investigó cómo características de las empresas, tales como el apalancamiento, tamaño antigüedad, liquidez, y oportunidades de crecimiento, influyen en su rendimiento financiero.

La metodología del estudio se basó en el análisis de datos de 33 empresas agroindustriales durante un período de 14 años, de 2003 a 2016. Los indicadores financieros seleccionados para el análisis fueron: la Rentabilidad sobre los Activos (ROA), Retorno sobre el Patrimonio (ROE) y el Q de Tobin, este último es un indicador que compara el valor de mercado de las acciones de la empresa con su valor intrínseco.

Los resultados de la investigación indicaron que la temperatura, El Niño y las inundaciones se asocia negativamente con el ROE y el ROA, sugiriendo que las altas temperaturas y estos fenómenos climáticos pueden tener un efecto adverso en la rentabilidad de las empresas agroindustriales. Sin embargo, la relación positiva con el indicador Q de Tobin sugiere que los inversores pueden ser indiferentes a las condiciones climáticas en las que operan estas empresas, ya que el valor de mercado no refleja un impacto negativo significativo del cambio climático en el valor percibido de las empresas (Hossain, 2018).

Por último, la tesis *“Estudio del impacto del fenómeno del niño costero en la banca múltiple peruana 2016-2017”* (Gonzales, 2018) examinó el impacto del FEN Costero en los indicadores financieros clave de la banca múltiple peruana durante el periodo 2016-2017. El estudio incluyó un análisis de los préstamos otorgados y su influencia en la calidad de la cartera de créditos, las reservas establecidas y la rentabilidad de las instituciones bancarias. Además, la autora investigó la relación entre el PBI y los préstamos concedidos por entidades bancarias múltiples durante este fenómeno, así como el efecto del Niño Costero en la rentabilidad de los bancos utilizando los indicadores financieros ROE y ROA.

La metodología del estudio consistió en analizar el efecto del FEN Costero en la banca múltiple peruana mediante el uso de indicadores estadísticos, financieros y climáticos. Para este fin, se utilizaron informes de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), y del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), los cuales proporcionaron información relevante sobre la industria bancaria macroeconómica y condiciones climáticas.

Los resultados del estudio indicaron que el FEN Costero tuvo un impacto significativo en los indicadores financieros de la banca peruana. La morosidad en los bancos múltiples alcanzó su punto más alto en mayo de 2017, llegando al 3.15%, en comparación con el promedio del año anterior que fue del 2.82%. Además, se observó un incremento en el índice de cartera de alto riesgo, que se deterioró significativamente hacia noviembre de 2017, con un aumento del 11%. Durante este período, los créditos vencidos y en proceso de cobranza judicial representaron la mayor parte de esta cartera. También se detectó un aumento en la cartera de alto riesgo, que subió al 4.59% en enero de 2017 en comparación con el 3.89% de enero de 2016, debido en gran parte a un mayor número de clientes clasificados como deficientes o en pérdida, lo que resultó en una mayor necesidad de provisiones. (Gonzales, 2018).

2.2 Bases teóricas

i) Teoría de sistemas

La teoría de sistemas, desarrollada inicialmente por Ludwig von Bertalanffy (1973), sostiene que las organizaciones pueden operar como sistemas abiertos que interactúan de forma constante con su entorno. Esta perspectiva reconoce que las empresas no pueden comprenderse aisladamente, sino en relación con el contexto ecológico, social y económico en el que operan. En un sistema abierto, los flujos de materia, energía e información entre la organización y su ambiente son fundamentales para su supervivencia, crecimiento y adaptación.

Desde esta óptica, las empresas agroindustriales son sistemas vivos que, al igual que los organismos biológicos, deben mantener un equilibrio dinámico u homeostasis frente a las perturbaciones externas. El entorno natural, incluyendo las condiciones climáticas, representa una fuente crucial de insumos, pero también de riesgos. El Fenómeno del Niño, al provocar alteraciones en las lluvias, temperaturas y disponibilidad hídrica, constituye un evento externo que perturba profundamente el equilibrio del sistema empresarial agroindustrial.

La teoría de sistemas plantea que, ante tales desequilibrios, las organizaciones activan procesos de retroalimentación, ajuste y regeneración, a fin de mantener su funcionalidad. Estos mecanismos pueden observarse en acciones como la diversificación de cultivos, la implementación de sistemas de riego tecnificado o la adopción de tecnologías para el monitoreo climático. No obstante, cuando la magnitud del cambio ambiental sobrepasa la capacidad de respuesta del sistema, este entra en crisis, afectando su rendimiento, estructura y viabilidad.

Autores como Katz y Kahn (1966) profundizan en esta visión sistémica, al destacar que las organizaciones son estructuras abiertas que deben procesar entradas del entorno (inputs) como materias primas, energía o información, y transformarlas en productos o servicios (outputs). En el caso del sector agroindustrial, estos inputs incluyen tierra fértil, agua y condiciones meteorológicas estables. El Fenómeno del Niño altera directamente estos componentes, modificando la calidad de los suelos o restringiendo el acceso al agua.

A su vez, el sistema empresarial reacciona mediante ajustes estructurales, como la reasignación de recursos. Estas respuestas constituyen intentos del sistema por adaptarse al nuevo entorno, aunque no siempre son suficientes o accesibles para todos los actores, especialmente las pequeñas y medianas empresas.

En el caso peruano, la agroindustria es particularmente vulnerable por su alta dependencia del entorno natural. El Fenómeno del Niño ha evidenciado en múltiples ocasiones la fragilidad de los sistemas productivos ante shocks climáticos extremos, afectando desde la producción y cosecha hasta la exportación de frutas, vegetales y otros cultivos clave. Como resultado, el sistema agroindustrial sufre interrupciones en sus flujos, tanto físicos como financieros, comprometiendo su estabilidad.

Como señalan Daft y Weick (1984), en contextos turbulentos, las organizaciones deben desarrollar capacidades de aprendizaje y adaptación continua, fortaleciendo sus sensores ambientales, su capacidad de análisis de datos y su flexibilidad estratégica. De no hacerlo, el sistema corre el riesgo de degradarse o volverse obsoleto frente a un entorno cada vez más impredecible.

Por lo tanto, comprender a las empresas agroindustriales como sistemas abiertos integrados al medioambiente permite analizar con mayor precisión las implicancias del cambio climático y fenómenos como El Niño. Esta perspectiva no solo evidencia la interdependencia entre empresa y

naturaleza, sino que también ofrece un marco conceptual para el diseño de políticas y estrategias de resiliencia ante eventos climáticos extremos.

2.3 Marco conceptual

1) El análisis del desempeño financiero como herramienta de evaluación de las empresas

El desempeño financiero de una empresa es una de las múltiples dimensiones del rendimiento organizacional (Božić y Poola, 2023). Además del desempeño financiero, este enfoque abarca otras dimensiones, como el rendimiento a largo plazo, que se relaciona con la sostenibilidad a lo largo del tiempo, y el desempeño a corto plazo, que se refiere a la capacidad de la organización para alcanzar resultados inmediatos. También, el rendimiento no financiero es esencial y abarca aspectos como la satisfacción del cliente, la calidad de productos o servicios y la reputación de la empresa. La construcción de relaciones, que involucra la formación y el mantenimiento de relaciones sólidas con stakeholders, es una dimensión que puede influir en el desempeño financiero a largo plazo, ya que relaciones sólidas pueden traducirse en lealtad del cliente y alianzas estratégicas.

Asimismo, el desempeño financiero total se divide en tres categorías clave que son fundamentales para la evaluación de una empresa. La rentabilidad, como una de estas categorías, se relaciona con la capacidad de una entidad para producir ganancias en relación a su nivel de inversión, lo que es un indicador crítico de su salud financiera a largo plazo (Courtis, 1978). El desempeño gerencial se centra en la eficacia y eficiencia en la administración de recursos, lo que afecta directamente a la rentabilidad y a la eficacia operativa de la empresa. La liquidez o solvencia, la tercera categoría, es esencial para la estabilidad financiera, ya que se relaciona con la habilidad de una empresa para honrar sus compromisos financieros

de corto plazo, siendo un elemento vital en la preservación de una posición financiera estable y sólida. (Courtis, 1978). Al considerar estas categorías en conjunto, se obtiene una evaluación más completa y detallada del rendimiento financiero de una entidad, permitiendo una toma de decisiones más informada y alineada con los objetivos de la organización.

También, el desempeño financiero se define como el proceso de escoger, analizar y dar sentido a los datos financieros, combinados con otros detalles relevantes, con el propósito de influir en las decisiones de inversión y en la comprensión de las decisiones financieras clave; es decir, es el proceso de evaluar las partes comunes de los EEFF para obtener una mejor comprensión de la posición y el rendimiento de la empresa (Gowsalya, 2017). Lo que permite evaluar el desempeño financiero es la salud financiera de una organización durante un período de tiempo específico, ya que al examinar los EEFF se puede medir la rentabilidad, solvencia, estabilidad, crecimiento y prosperidad de una empresa (Suresh et al., 2020). Esta perspectiva integral permite una comprensión más completa de la situación financiera de la organización, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y la planificación a futuro.

En ese sentido, para poder evaluar el desempeño financiero es necesario identificar las métricas de rendimiento financiero, ya que el proceso de evaluación es un indicativo de la eficacia de una empresa (Abdel-Basset et al., 2020). El cálculo de métricas es lo que realmente permite hacer un análisis de la situación de una empresa, más que las cuentas contables por sí solas.

Por todo lo mencionado, se puede decir que el desempeño financiero de una empresa es una evaluación crítica de su salud financiera, rentabilidad y capacidad para cumplir sus objetivos económicos. Se basa en métricas financieras específicas y proporciona una imagen integral de la situación financiera y el éxito de la empresa. Este análisis es esencial para accionistas, inversores, prestamistas y la alta dirección de la empresa, ya

que les ayuda a tomar decisiones informadas, planificar estratégicamente y medir el cumplimiento de metas y objetivos.

- ***Indicadores de desempeño financiero relevantes para la evaluación del desempeño financiero***

Para medir el desempeño financiero de una empresa, se pueden utilizar varias métricas que utilizan los resultados netos para su cálculo. Para la presente investigación, se eligieron el ROE, el margen EBITDA y el ratio de cobertura de intereses. A continuación, se describe la importancia de cada uno.

El Retorno sobre el Patrimonio (ROE) se considera para la evaluación debido a su utilidad para evaluar la rentabilidad financiera considerando el monto total de capital propio que utiliza la empresa para su financiación. Esto lo convierte en un indicador valioso para medir la eficiencia en el uso de los recursos propios y la generación de utilidades. Además, el ROE es adecuado porque su fórmula estandariza, en cierta medida, el margen neto obtenido, ya que toma en cuenta la inversión de los propietarios (Aparisi, 2019). Por lo tanto, el ROE es un ratio comparable entre empresas del mismo rubro. Entre sus fortalezas se destaca su capacidad para evaluar la rentabilidad financiera y la eficiencia en el uso del capital propio, así como su utilidad para inversores y accionistas para medir el rendimiento de su inversión (Ross et al., 2018). Sin embargo, el ROE puede verse afectado por cambios en la estructura de capital de la empresa, como la emisión de acciones adicionales, y no considera el riesgo, lo que significa que un alto ROE puede ser el resultado de una inversión arriesgada.

El EBITDA es un indicador muy utilizado por analistas financieros porque elimina el ruido que generan ciertas cuentas contables que desvirtúan algunas partidas del estado de resultados de las compañías. Lo logra debido a que no incluye a la depreciación y amortización (ni a la

desvalorización de existencias), los cuales son conceptos que mejoran la precisión de los EEFF en cuanto a la generación real de utilidad contable, pero que provocan lo contrario cuando se trata de hacer un análisis estrictamente financiero, ya que no representan movimientos del flujo de efectivo (Ross et al., 2018). En ese sentido, el EBITDA es un indicador que permite tener una idea del monto en efectivo que una empresa genera en el curso normal de sus operaciones sin tomar en cuenta gastos que no exigen una salida de efectivo.

El EBITDA margin (o margen EBITDA) es un ratio que estandariza al EBITDA mediante las ventas totales de la compañía y permite su comparabilidad entre empresas de distintas características (Ross et al., 2018). Entre sus fortalezas se encuentra la eliminación de cuentas contables que pueden distorsionar los resultados financieros, lo que facilita un análisis más claro, y la posibilidad de comparar empresas de diferentes características al estandarizar el EBITDA. Sin embargo, el EBITDA no tiene en cuenta la depreciación y amortización, lo que puede llevar a una sobrevaloración de la salud financiera de una empresa, y tampoco refleja la generación real de efectivo, ya que no considera los flujos de efectivo de operaciones, inversión y financiamiento.

El ratio de cobertura de intereses mide la capacidad de una compañía para satisfacer sus obligaciones financieras en el corto plazo (menor o igual a un año). Se calcula usando al EBIT y no al EBITDA, ya que de esta manera el ratio se hace más ácido, debido a que presupone que la compañía debe hacer frente a la compra continua de nuevo activo fijo para reemplazar al obsoleto (desgastado por la depreciación y amortización) y poder continuar con el curso normal de sus operaciones.

De acuerdo con Bonazzi y Iotti (2014), este indicador es una buena medida para evaluar qué tan confiable es una compañía para sus acreedores, lo cual está relacionado a qué tan fácil será para ella fondear sus operaciones

con nuevo capital externo. Su fortaleza radica en la medición de la capacidad de la entidad para cumplir con sus obligaciones financieras a corto plazo, crucial para la confianza de los acreedores, y en la utilización del EBIT, lo que hace que el ratio sea más riguroso al presuponer la necesidad de reemplazar activos fijos obsoletos. Sin embargo, no tiene en cuenta las obligaciones a largo plazo, por lo que no proporciona una imagen completa de la capacidad general de la compañía para cumplir con su deuda total, y no necesariamente refleja la capacidad de la empresa para la generación de flujos de efectivo en el futuro, ya que se basa en una métrica de ganancias contables.

II) Fenómeno del Niño

El FEN es un fenómeno natural de la variabilidad climática que implica la interacción entre el océano y la atmósfera en la zona tropical del Océano Pacífico (Senamhi, 2014). Este fenómeno climático ocasiona un aumento en la Temperatura Superficial del Mar (TSM) a lo largo de la costa occidental de Sudamérica, acompañado de fuertes lluvias y otros eventos (Senamhi, 2014).

La TSM es una de las características más importantes del agua del mar peruano que permiten anticipar y explicar sus cambios a través del tiempo, ya sea en el corto o largo plazo. Esta presenta una alta variabilidad según la estación del año en el que se encuentre el país y la región en la cual se mida esta magnitud, la cual puede ir desde los 13° C hasta los 26° C. En el Perú, el monitoreo de la TSM se realiza diariamente y para esto, se emplean datos satelitales, así como datos in situ de buques, boyas ancladas y a la deriva (IMARPE, s.f).

- Índice Costero El Niño

La Comisión Multisectorial a cargo del Estudio del Fenómeno El Niño (ENFEN) estableció oficialmente el Índice Costero El Niño (ICEN) el 9 de abril de 2012. (ENFEN, 2012). En él se definió al ICEN como el promedio móvil de los últimos 3 meses consecutivos de las anomalías mensuales de la TSM en las regiones Niño 1 y Niño 2, las cuales comprenden en conjunto desde 90°O hasta 80°O longitud y 10°S hasta 0°S latitud. Estas anomalías se calculan respecto al nivel calculado como base, el cual es el promedio del periodo 1981 - 2010. La siguiente tabla resume las categorías que se le asigna a cada mes según su ICEN:

Tabla 1

Categorías del ICEN considerando su intensidad

N°	Categoría	ICEN
1	“Fría/Fuerte”	“ICEN < -1.4”
2	“Fría/Moderada”	“-1.4 <= ICEN < -1.2”
3	“Fría/Débil”	“-1.2 <= ICEN < -1.0”
4	“Neutras”	“-1.0 <= ICEN < 0.4”
5	“Cálida/Débil”	“0.4 < ICEN <= 1.0”
6	“Cálida/Moderado”	“1.0 < ICEN <= 1.7”
7	“Cálida/Fuerte”	“1.7 < ICEN <= 3.0”
8	“Cálida/Muy Fuerte”	“3.0 < ICEN”

Nota: La tabla presenta la categorización de la intensidad del FEN Costero según su indicador ICEN. Fuente: ENFEN (2012).

En base a lo que se ha desarrollado, por un lado, se define como "Evento La Niña en la región costera de Perú" al periodo en el cual el ICEN se encuentre en niveles que indiquen "condiciones frías" durante un período mínimo de tres meses seguidos. Por otro lado, se establece como "Evento El Niño en la región costera de Perú" al intervalo temporal en el cual el ICEN indique "condiciones cálidas" durante 3 meses consecutivos como mínimo. La magnitud del evento ya sea La Niña o El Niño corresponderá a la

categoría más extrema alcanzada durante el período en cuestión (ENFEN, 2012).

Cabe recalcar que la medición de las temperaturas se extrae del producto ERSST v3b rt (Extended Reconstructed Sea Surface Temperature, versión 3b real-time), el cual es una base de datos de un análisis mensual de la temperatura del océano construida por el NOAA (National Centers for Environmental Information, 2023).



Capítulo III: Hipótesis y variables

En este apartado, se plantea inicialmente la hipótesis general de la investigación. Luego, se detallan las hipótesis específicas, seguidas de la presentación de las variables asociadas a estas hipótesis.

3.1 Hipótesis de investigación

- Hipótesis 1: Existe una correlación significativa entre el Fenómeno El Niño Costero y el desempeño financiero desde la perspectiva de la ganancia de accionista de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.
- Hipótesis 2: Existe una correlación significativa entre el Fenómeno El Niño Costero y el desempeño financiero desde la perspectiva de la capacidad de pago de deudas bancarias de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.
- Hipótesis 3: Existe una correlación significativa entre el Fenómeno El Niño Costero y el desempeño financiero desde la perspectiva de los resultados operativos del negocio de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.

3.2 Variables

En esta sección, se lleva a cabo la identificación de las variables vinculadas tanto a la hipótesis general como a las hipótesis específicas. Asimismo, se aborda el desarrollo de los indicadores correspondientes a cada una de estas variables, junto con la explicación de cómo se operacionalizan.

3.2.1 Identificación de variables

En este segmento, se exponen las variables identificadas en relación con cada una de las hipótesis formuladas en la investigación.

a) Variables de las hipótesis específicas

- Variable 1: Fenómeno del Niño
 - Indicador: ICEN Q1XA1.
- Variable 2: Desempeño financiero desde la perspectiva de la ganancia de accionista
 - Indicador : ROE
- Variable 3: Desempeño financiero desde la perspectiva de la capacidad de pago de deudas bancarias
 - Indicador: Ratio de cobertura de intereses
- Variable 4: Desempeño financiero desde la perspectiva de los resultados operativos del negocio
 - Indicador: Margen EBITDA

3.2.2 Operacionalización de variables

A continuación, se exponen al detalle las variables previamente mencionadas, junto con la descripción de los indicadores identificados para cada una de ellas.

a) Indicador de variable 1

ICEN Q1XA1

Como se menciona en el marco teórico, el ICEN es un índice que mide el grado de la anomalía trimestral de la temperatura del mar peruano. Se estima mediante el promedio móvil de tres meses de la discrepancia en la

temperatura superficial del mar. La Temperatura Superficial del Mar (TSM) emerge como una característica de suma importancia en las aguas marinas, exhibiendo particularidades distintivas en el mar peruano. Esta propiedad no solo revela aspectos significativos del entorno marino, sino que también manifiesta una notable variabilidad a diferentes escalas temporales y espaciales. En el contexto del mar peruano, las peculiaridades de la TSM desempeñan un papel crucial en la comprensión de la dinámica oceánica regional, influyendo en procesos climáticos locales y fenómenos biológicos marinos. La alta variabilidad de la TSM en esta región resalta su relevancia como un indicador clave para estudios oceanográficos y climatológicos, proporcionando valiosa información para la investigación y la toma de decisiones en diversos campos científicos y ambientales (IMARPE, s.f.).

Considerando esta alta sensibilidad del entorno productivo nacional a las condiciones climáticas, se incorpora en el modelo la medición del ICEN del primer trimestre del año anterior (Q1-1). Esta decisión responde al hecho de que los impactos económicos y financieros generados por el Fenómeno del Niño no se manifiestan de forma inmediata, sino que suelen reflejarse con un desfase en los resultados financieros del ejercicio siguiente. En sectores como el agrícola e industrial, por ejemplo, los daños en infraestructura, afectaciones en cultivos o interrupciones en la cadena de suministro producto de este fenómeno climático alteran la operatividad y los ingresos durante el año posterior. Por ello, el ICEN Q1XA1 busca capturar de manera más precisa la relación entre las condiciones climáticas adversas y los resultados financieros anuales de las empresas, ofreciendo un enfoque más robusto y coherente con la realidad económica del país.

b) Indicador de variable 2

Return on Equity (ROE)

El ROE se refiere al ratio que se forma al dividir la utilidad neta obtenida por una empresa con el capital proveniente de su financiamiento interno, es decir, el que aportan sus socios o accionistas. La utilidad neta se refiere a la ganancia o pérdida resultante después de restarle a las ventas todos los costos y gastos realizados por la empresa en un periodo determinado, normalmente de un año. El ROE, sirve como medida de la rentabilidad de una empresa en relación al capital propio invertido por parte de sus propietarios (Aparici, 2019). En términos monetarios (en soles), indica cuántos soles genera la empresa para sus accionistas por cada sol invertido por ellos mismos.

c) Indicador de variable 3

Ratio de cobertura de intereses

Como se menciona en el marco teórico, el ratio de cobertura de intereses es el ratio que se forma al dividir el EBIT con los gastos por intereses pagados por el financiamiento externo. El EBIT es la utilidad de la empresa sumado a los gastos por intereses y los impuestos del periodo. Este ratio permite medir la capacidad de una empresa para generar por sus operaciones del curso normal del negocio el suficiente flujo de efectivo para hacerse cargo de sus obligaciones financieras durante un periodo determinado (Bonazzi y Iotti, 2014).

d) Indicador de variable 4

Margen EBITDA

Como se menciona en el marco teórico, el EBITDA es la utilidad neta de la empresa sumada a los gastos por intereses, los impuestos del periodo y los gastos por depreciación y amortización de activos de ese mismo espacio temporal. El margen EBITDA no es más que el porcentaje

resultante de dividir el EBITDA sobre las ventas netas. Este índice evalúa la capacidad de una empresa para generar beneficios para sus accionistas en relación con las ventas realizadas durante un periodo específico (Ross et al, 2018).



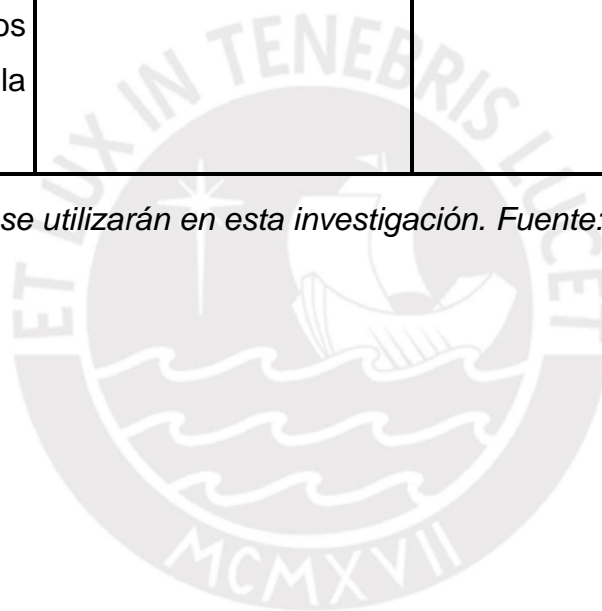
Tabla 2*Operacionalidad de las variables de investigación*

Variables	Concepto teórico	Concepto de investigación	Dimensión	Indicadores	Fórmula
Fenómeno Niño Costero	El Fenómeno natural de la variabilidad climática que implica la interacción entre el océano y la atmósfera en la zona tropical del Océano Pacífico (Minam, 2014).	Fenómeno que genera el incremento de la Temperatura Superficial del agua del Mar (TSM) y causante de diversos eventos climatológicos que afectan al sector agrícola.	Variabilidad Climática	ICEN Q1XA1	$ICEN = \sum_{n=-2}^0 (TSM_n) / 3$
Desempeño financiero desde la perspectiva de la ganancia de accionista	Desde la perspectiva del accionista, el desempeño financiero se evalúa principalmente en función de la rentabilidad del capital	Sirve para medir la eficiencia en el uso de los recursos propios y la generación de utilidades.	Rentabilidad	ROE	Utilidad neta / Patrimonio

	invertido, es decir, cuánto valor o retorno genera la empresa sobre el patrimonio aportado por los propietarios.				
Desempeño financiero desde la perspectiva de la capacidad de pago de deudas bancarias	Desde la perspectiva de capacidad de pago de deudas bancarias, se evalúa la habilidad de una empresa para generar suficientes ingresos operativos que permitan cumplir oportunamente con sus obligaciones financieras.	Capacidad de la empresa para cubrir sus compromisos financieros derivados de deudas bancarias	Solvencia	Cobertura de Intereses	Utilidad operacional / Gastos financieros
Desempeño financiero desde la perspectiva de	Desde la perspectiva de los resultados operativos del negocio, se evalúa la	Capacidad de la empresa para generar resultados positivos se	Rentabilidad	Margen EBITDA	EBIT/Ventas * 100%

los resultados operativos del negocio	eficiencia con la que una empresa genera utilidades a partir de sus actividades principales, sin considerar aún los efectos del financiamiento, los impuestos ni la depreciación de activos.	refiere a su habilidad para operar de manera eficiente			
---------------------------------------	--	--	--	--	--

Nota: La tabla describe las variables que se utilizarán en esta investigación. Fuente: Elaboración propia.



Capítulo IV: Metodología de la investigación

A continuación, se brinda una explicación detallada sobre la metodología utilizada. En un primer lugar, se establece la naturaleza de la investigación. En segundo lugar, se expone el diseño del estudio. Luego, se brinda información sobre la población y la muestra a la que se dirigió el proyecto. En cuarto lugar, se detalla el procedimiento de recopilación de datos, incluyendo los instrumentos empleados. Por último, se presenta una explicación del proceso de procesamiento y análisis de los datos recabados.

4.1 Tipo de Investigación

Esta investigación se desarrollará bajo el tipo cuantitativo. Este enfoque se centra en la medición y estimación de magnitudes relacionadas con los fenómenos o problemas de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Además, se refleja la necesidad de comprender la frecuencia y la magnitud de los fenómenos en los cuales se centrará el estudio, en el presente caso, el FEN y la información financiera de empresas agroindustriales supervisadas por la SMV. En primer lugar, el investigador plantea una cuestión de estudio específica y bien definida, formulando preguntas de investigación concretas para orientar su investigación.

Una vez establecido el problema de investigación, se inicia un análisis de la literatura relevante y se construye un marco teórico que fundamenta el estudio. Este marco teórico sirve de base para la formulación de una o más hipótesis, las cuales representan las interrogantes que el investigador busca explorar y comprobar. La evaluación de estas hipótesis se realiza a través de la aplicación de diseños de investigación apropiados. En el caso de que los resultados respaldan las hipótesis, se fortalece la confianza en la teoría subyacente; en caso contrario, se descartan las hipótesis en busca de nuevas explicaciones y teorías.

Un pilar esencial de este método radica en la formulación de hipótesis previas a la recolección y análisis de datos. Este proceso de recolección se apoya en la medición de variables o conceptos asociados a las hipótesis

planteadas. Se utilizan protocolos normalizados y reconocidos por la comunidad científica para garantizar la credibilidad y aceptación de la investigación por parte de otros investigadores (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Además, es esencial que los fenómenos estudiados sean observables o tengan relevancia en el "mundo real" para que la investigación sea válida en este contexto de enfoque cuantitativo.

Asimismo, la presente investigación será de tipo aplicada, es decir, busca generar conocimiento que podría ser aplicado a soluciones de problemas reales en el sector de estudio (Álvarez, 2020). El método a usar será de procedimiento inductivo, ya que realizará un análisis de la data recabada para formular nuevas teorías sostenidas por el trabajo realizado durante la investigación (Monge, 2011).

4.2 Diseño de la investigación

Según Hernández (2014), el término "diseño" desempeña un papel fundamental en la investigación, ya que se refiere a la estrategia o plan concebido para obtener la información necesaria con el fin de abordar un problema de investigación.

El presente trabajo es una investigación no experimental de diseño panel correlacional. Es una investigación no experimental porque no tendrá ningún tipo de intervención en las variables observadas, sino que estudiará su comportamiento natural en el contexto actual en el cual se desarrollan (Álvarez, 2020).

Las investigaciones no experimentales pueden ser transeccionales, longitudinales o de panel. Por un lado, la transeccionalidad se refiere a analizar las variables de estudio en un momento dado y único, bajo el cual se obtendrán las conclusiones de la investigación. Por otro lado, un diseño longitudinal estudia la evolución de la muestra a través de varios períodos, según los cuales se analizarán su evolución y cambios para llegar a la conclusión del estudio. Una investigación de tipo panel es aquella que une ambos conceptos en un solo caso

de estudio, es transeccional y longitudinal a la vez, es decir, analiza un grupo poblacional durante varios periodos temporales (Hernández, 2014).

Finalmente, los estudios correlacionales buscan señalar una relación entre las variables estudiadas y medir la magnitud de la influencia que puede tener una variable sobre el comportamiento de otra. Por lo tanto, estas investigaciones pueden implicar el análisis de más de una variable endógena y exógena (Hernández, 2014).

El presente estudio es correlacional porque, a raíz de los datos y la información obtenida a partir de estos, se analizarán y evaluarán las hipótesis para definir el grado de importancia del FEN en el desempeño financiero de las empresas agroindustriales durante el periodo estudiado.

4.3 Población y muestra

A continuación, se detallará la población y la muestra que se van a utilizar en el contexto de esta investigación.

4.3.1 Descripción de la población

La población o universo se concibe como el total de casos que comparten ciertas características específicas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). A continuación, se presentan todas las empresas agroindustriales que presentan información en la SMV. Es importante mencionar que se tomó la totalidad de empresas que continúan operando.

Tabla 3*Empresas agroindustriales presentes en la SMV*

N°	Empresa	Ubicación
1	Agro Industrial Paramonga S.A.A.	Lima
2	Agro Pucalá S.A.A.	Lambayeque
3	Agroindustrial Laredo S.A.A.	Trujillo
4	Agroindustrias San Jacinto Sociedad Anónima	Ancash
5	Agrícola Cayaltí S.A.A.	Lima
6	Cartavio Sociedad Anónima Abierta (Cartavio S.A.A.)	Trujillo
7	Casa Grande S.A.A.	Trujillo
8	Central Azucarera Chucarapi Pampa Blanca S.A.	Arequipa
9	Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.	Lima
10	Empresa Agrícola La Unión S.A.	Lambayeque
11	Empresa Agrícola San Juan S.A.	Lambayeque
12	Empresa Agrícola Sintuco S.A.	Trujillo
13	Empresa Agroindustrial Pomalca S.A.A.	Lambayeque
14	Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A.	Lambayeque
15	Empresa Azucarera "El Ingenio" S.A.	Trujillo

Nota: El presente cuadro muestra las empresas agrarias supervisadas por la SMV. Adicional a ello, se consideró su ubicación geográfica. Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Descripción de la muestra

En el presente caso de estudio, la muestra está conformada por 8 de 15 empresas, debido a que 6 de ellas no presentan toda su información financiera en el portal de la SMV. Esto permitirá obtener resultados significativos en relación a la población estudiada.

Tabla 4

Empresas agroindustriales presentes en la SMV utilizadas para la investigación

N°	Empresa	Ubicación
1	Agroindustrial Laredo S.A.A.	Trujillo
2	Cartavio Sociedad Anónima Abierta (Cartavio S.A.A.)	Trujillo
3	Casa Grande S.A.A.	Trujillo
4	Agro Industrial Paramonga S.A.A.	Lima
5	Empresa Azucarera "El Ingenio" S.A.	Lima
6	Empresa Agrícola San Juan S.A.	Lambayeque
7	Central Azucarera Chucarapi Pampa Blanca S.A.	Arequipa
8	Agroindustrias San Jacinto Sociedad Anónima	Ancash

Nota: El presente cuadro muestra las empresas agrarias supervisadas por la SMV que serán utilizadas para la investigación. Fuente: Elaboración propia.

4.4 Técnicas para la recolección de datos

Según Carlos Monje (2011), las técnicas de recolección de datos dependen de si la investigación es cualitativa o cuantitativa y que estas se pueden clasificar, según el tipo de procedimiento utilizado para obtener la información. Asimismo, reconoce que cuando se trata de una investigación cuantitativa lo que se busca es medir con cierta exactitud el impacto de los fenómenos estudiados y, por lo tanto, se usan métodos empírico-estadísticos para poder explicar o predecir comportamientos de las variables estudiadas.

La presente investigación pretende comprobar si existe una relación entre una variable exógena (o independiente), el ICEN, y tres variables endógenas (o dependientes), es decir, los indicadores de desempeño financiero mencionados anteriormente: retorno sobre el patrimonio, ratio de cobertura de intereses y el margen EBITDA. Debido a esta finalidad explicativa, se realizará un método estadístico basado en data histórica. La recolección de datos se hará de forma

indirecta, ya que no se acudir  a la fuente de información primaria, sino que se utilizará información ya recopilada y disponible públicamente (Monje, 2011).

Para la data de las variables exógenas dentro del modelo estadístico se utilizarán bases de datos estadísticas de terceros. Para el caso del  ndice Costero El Niño, se utilizará la base de datos del SENAMHI, que cuenta con información mensual de este índice desde 1950 en formato HTML, el cual se convirtió a un archivo de Microsoft Excel para una mejor comprensión y manejo.

En el caso de las variables endógenas, estas son ratios financieros que serán calculados en base a información financiera de carácter público. Esta información se extraer  de los EEFF anuales auditados en formato PDF, los cuales se encuentran en la página web de la SMV, ya que estos ratios se calculan con saldos de cuentas específicas. Asimismo, el análisis de la importancia de estos ratios se sustenta en publicaciones de terceros de conocimiento académico.

4.5 Procesamiento y análisis de los datos

Luego de la obtención de datos, se procederá a calcular los ratios financieros de todo el periodo estudiado para cada empresa de la muestra y se colocarn en un archivo de Microsoft Excel, mientras que en las columnas subsiguientes se ingresarn los datos del ICEN para cada ejercicio correspondiente y otras variables exógenas para el modelo econométrico. Este último concepto se refiere a un estudio que busca demostrar la relación entre dos o más variables por medio de un análisis estadístico (García, 2023).

Uno de los criterios que debe satisfacer la elección de un modelo para el análisis empírico es el de exhibir coherencia en los datos, es decir que los residuos de este deben ser de ruido blanco. Este último término se refiere a que los residuos sean puramente aleatorios, lo que implica estadísticamente que el valor esperado de todos sea igual a 0, su varianza sea la misma para todos y que la covarianza entre cada par posible de residuos sea igual a 0 (Gujarati y Porter, 2010). De esta manera se garantiza que cada regresor del modelo recoja

solamente el verdadero impacto que cada variable exógena tiene sobre la variable endógena y no se “ensucie” con la influencia de otra variable.

Un modelo que tenga solamente ruido blanco es un modelo cuyas variables exógenas cubren por completo la predicción de su variable endógena y cuyo residuo es puramente aleatorio; es decir, ninguna. Un modelo así se dice que no tiene ningún error de especificación, ya que tiene todas las variables exógenas que debería tener, no le sobran ni le faltan. Sin embargo, existen limitaciones que restringen a los investigadores de construir modelos con ruido totalmente blanco, por lo que lograrlo es muy difícil y más si recién se está abordando el tema a investigar, como en el caso de la presente tesis.

Para este modelo de regresión lineal de series temporales se incluirá una variable adicional que reduzca el ruido de los residuos, con el fin de que el regresor de la variable exógena a estudiar (el ICEN) sea más limpio y podamos observar su verdadero impacto en la variable endógena. Esta variable adicional será la variable “año”, ya que permitirá capturar los efectos comunes a todas las empresas en un mismo año, como cambios en las condiciones climáticas. Esta variable se incluirá al añadir una dummy por año, con lo cual se recogerá el impacto independiente de las circunstancias de cada año en particular en la variable endógena, es decir, el componente que no está relacionado directamente con el ICEN y que podría sesgar el análisis, logrando así que el impacto de la variable exógena principal (el FEN) sea estimado de manera más precisa y confiable.

Cabe recalcar que esta última será evaluada individualmente para determinar si aporta valor al modelo o no. Esta elección se evaluará mediante métodos de selección como el Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información de Schwarz (BIC), los cuales son métodos que permiten medir la efectividad de un modelo de regresión antes y después de la inclusión de nuevas variables, ya que penalizan estas nuevas adiciones y sólo las acepta si aportan valor real al modelo en cuestión (García, 2023). Es decir, estas variables no son objeto de investigación del caso de estudio, sino que tan solo

aportan precisión al estimador principal que se busca analizar, en este caso, el FEN, el cual participará en el modelo a través del ICEN.

Finalmente, se utilizarán herramientas de estadística descriptiva e inferencial, por lo que se harán tres regresiones simples en Stata con las variables seleccionadas y se analizarán los resultados obtenidos para verificar el cumplimiento de las hipótesis planteadas al inicio de la investigación. Cabe recalcar, que la regresión simple se refiere a establecer un modelo de regresión con únicamente una variable exógena incluida en el modelo econométrico (García, 2023).



Capítulo V: Resultados de la investigación

En este capítulo, se examinaron los resultados obtenidos, los cuales respaldan las hipótesis propuestas y ofrecen respuestas a las interrogantes planteadas en esta investigación. Dado que se trata de un estudio cuantitativo de naturaleza descriptiva y correlacional, se aplicó un modelo de regresión lineal para calcular las correlaciones respectivas en cada hipótesis.

El levantamiento de la información se desarrolló en base a las 8 empresas del sector agroindustrial que actualmente poseen estados financieros auditados del año 2010 al 2023.

Se evaluaron las 3 hipótesis, en las cuales se postula al ICEN como la variable independiente que afecta, en tres modelos excluyentes entre sí, a otras 3 variables dependientes, que en este caso son indicadores financieros de las empresas analizadas (ROE, ratio de cobertura de intereses, y margen EBITDA).

Asimismo, como se mencionó al final del capítulo anterior, todos los modelos son construidos a partir de una serie de variables exógenas. La presente tesis, se enfocará en investigar el impacto de la variable ICEN en la variable endógena. Y con el fin de hacer más preciso el estudio, se agregará solamente la variable año, en forma de una matriz identidad, para que recoja el impacto de las características específicas de cada periodo anual en sus indicadores financieros. De esta manera, el regresor del ICEN será más fidedigno, ya que no incluirá componentes que realmente se deban a características o circunstancias de cada periodo en particular.

5.1 Análisis de Resultados

5.1.1 Exclusión de dos dummies

Con respecto a la variable dummy de 2023, como ocurre en cualquier modelo que emplea variables categóricas, siempre es necesario excluir al menos

una categoría para evitar la colinealidad perfecta. Por esta razón, el año 2023 se ha excluido como referencia, por lo que sus efectos se encuentran contenidos implícitamente en el intercepto del modelo.

En un modelo de regresión lineal con variables categóricas, si se incluyen dummies para todas las categorías (por ejemplo, todos los años), se produce una dependencia lineal perfecta entre ellas. Es decir, la suma de todas las dummies será igual a uno para cada observación, lo que hace redundante el uso de todas ellas, ya que el modelo tiene un coeficiente independiente que va a afectar de la misma forma todas las observaciones y, por ende, puede ser usado como punto de partida de los resultados que calcula el modelo. Esto es conocido como la trampa de las dummies. Por ello, se debe omitir una categoría de referencia, que en este caso es el año 2023. Cabe recalcar, que no se eliminan las observaciones de este año, sino que el regresor de la dummy correspondiente a ese año es igual a cero.

Adicionalmente, se debe precisar que la variable dummy correspondiente al año 2018 también fue eliminada, no por tratarse de la categoría base de las dummies de los años, sino por una característica de la variable independiente principal: ICEN_Q1XA1. De la misma forma que se explicó en el párrafo anterior, esta eliminación no implica que se hayan removido las observaciones correspondientes al año 2018, sino únicamente la dummy como variable explicativa. La razón es que los valores de la variable ICEN_Q1XA1 se repiten para todas las empresas en cada año. Por tanto, esta variable es considerada estadísticamente como una variable dummy y, por ende, también debe tener un año base, que en este caso es el 2023.

No obstante, esta situación no invalida el modelo, ni compromete la interpretación del efecto del ICEN sobre los indicadores financieros. La función de las variables dummy por año dentro del modelo es precisamente aislar los efectos particulares de cada periodo, permitiendo que el coeficiente del ICEN refleje de forma más precisa su influencia sobre el desempeño financiero.

5.1.2 Pruebas realizadas

Para realizar las validaciones de las hipótesis se han definido las siguientes pruebas de evaluación:

- a) Evaluación del coeficiente de correlación:** La utilización del coeficiente de correlación en este contexto permitiría cuantificar la magnitud y dirección de la asociación entre el fenómeno del Niño y los indicadores financieros examinados. Un coeficiente de correlación positivo indicaría una relación directa entre el ICEN y los indicadores financieros, lo que implicaría que un aumento (disminución) en el ICEN, es decir, una temperatura marítima más cálida (más fría) se asocia con aumentos (o disminuciones) en los indicadores financieros seleccionados. Por otro lado, un coeficiente de correlación negativo señalaría una relación inversa, donde un incremento (decremento) en el ICEN se correlacionaría con una disminución (o aumento) en los indicadores financieros.
- b) Evaluación del coeficiente de determinación R^2 :** En el contexto del presente estudio, el coeficiente de determinación (R^2) es de gran utilidad para evaluar la capacidad del fenómeno del Niño (ICEN) para explicar la variabilidad observada en los indicadores financieros. Un valor alto de R^2 indicaría que una cantidad significativa de la variabilidad en los indicadores financieros puede ser atribuida al ICEN, lo que sugeriría que el fenómeno del Niño desempeña un papel importante en la determinación de dichos indicadores. Por el contrario, un valor bajo de R^2 indicaría que el ICEN tiene una capacidad limitada para explicar la variabilidad en los indicadores financieros, lo que sugeriría que otros factores podrían estar influyendo en mayor medida en estos indicadores.
- c) Evaluación de intervalos de confianza:** Al realizar un estudio sobre la base de una regresión econométrica, los intervalos de confianza juegan un papel crucial en la interpretación de los resultados de correlación y regresión. Estos proporcionan una estimación del rango dentro del cual podemos estar razonablemente seguros de que se encuentra el verdadero coeficiente de correlación en la población. Por ejemplo, si se obtiene un intervalo de confianza de 0.3 a 0.7 a un nivel de significancia del 5%, esto quiere decir que hay un 95% de probabilidad de que el verdadero valor

numérico del parámetro que fue estimado por el modelo se encuentre entre estos valores.

5.2 Resultados de la hipótesis 1:

Hipótesis 1: Existe una correlación significativa entre el Fenómeno El Niño Costero y el desempeño financiero desde la perspectiva de la ganancia de accionista de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.

5.2.1 Coeficientes de correlación

- a) Se evaluó el coeficiente de correlación entre el ROE y el ICEN para cada una de las empresas de la muestra.

Figura 1

Coeficientes de correlación entre ICEN Q1XA1 y ROE de cada empresa categorizadas según su departamento

Departamento	Empresas	COEF.CORREL. ICEN Q1 - 1
Ancash	San_Jacinto	-0.14
Total Ancash		-0.14
Arequipa	Azucarera_Chucarapi	-0.02
Total Arequipa		-0.02
Lambayeque	Agricola_San_Juan	-0.58
Total Lambayeque		-0.58
Lima	Azucarera_El_Ingenio	-0.36
	Industrial_Paramonga	-0.10
Total Lima		-0.26
Trujillo	Agro_Laredo	-0.40
	Cartavio	-0.50
	Casagrande	-0.29
Total Trujillo		-0.46
Total general		-0.43

Nota: Elaboración propia

A continuación, el análisis por cada empresa. Primero se procederá con la descripción de la tabla del coeficiente de correlación del ROE:

San Jacinto:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.14

La correlación es negativa, pero muy cercana a cero, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia no significativa en el ROE de San Jacinto.

Azucarera Chucarapi:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.02

La correlación es negativa, pero muy cercana a cero, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia no significativa en el ROE de Azucarera Chucarapi.

Agrícola San Juan:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.58

La correlación es negativa y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia negativa significativa en el ROE de Agrícola San Juan.

Azucarera El Ingenio:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.36

La correlación es negativa y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia negativa significativa en el ROE de Azucarera El Ingenio.

Industrial Paramonga:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.10

La correlación es negativa, pero muy cercana a cero, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia no significativa en el ROE de Industrial Paramonga.

Agro Laredo:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.40

La correlación es negativa y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia negativa significativa en el ROE de la empresa Laredo.

Cartavio:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.50

La correlación es negativa y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia negativa significativa en el ROE de Cartavio.

Casagrande:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.29

La correlación es negativa y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia negativa significativa en el ROE de Casagrande.

General:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.43

La correlación es negativa y medianamente significativa. Ello se puede interpretar que, bajo este escenario, generalmente el ROE de la mayoría de empresas de la muestra se ve afectado negativamente ante subidas del ICEN.

5.2.2 Coeficientes de determinación

Se evaluó el coeficiente de determinación en la herramienta Stata, cabe recalcar que para las tres hipótesis se agregó la variable independiente año para que recoja la parte de la variable endógena (indicador financiero) explicada por la situación específica de cada año en particular. De esta manera, la estimación del verdadero impacto del ICEN es más prolija y cercana a la realidad, ya que el regresor no tomará en cuenta la influencia de factores específicos ligados a cada una de las compañías. Esta aclaración se realizará por única vez en este estudio, pero debe entenderse que también aplica para las siguientes dos hipótesis.

Figura 2: Resultados de Stata respecto a la correlación entre ICEN Q1XA1 y ROE

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	112
Model	.351629462	13	.02704842	F(13, 98)	=	4.48
Residual	.5913125	98	.006033801	Prob > F	=	0.0000
Total	.942941962	111	.008494973	R-squared	=	0.3729
				Adj R-squared	=	0.2897
				Root MSE	=	.07768

Nota: Elaboración propia

Se analizó la relación entre el ICEN del primer trimestre del año anterior (ICEN Q1-1) y el ROE, incluyendo las dummies correspondientes a todos los años de estudio. El análisis de regresión arrojó un coeficiente de determinación de **0.3729**. Este resultado sugiere que el 37.29% de la variabilidad en el ROE puede ser explicada por las variaciones en el ICEN Q1-1 indicando nuevamente una relación moderada entre el fenómeno del Niño y el rendimiento financiero.

5.2.3 Intervalos de confianza

Con relación a los intervalos de confianza, los resultados fueron los siguientes:

Figura 3: Resultados de Stata respecto a la correlación entre ICEN Q1XA1 y ROE

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
icen_q1xa1	-.0555556	.0154122	-3.60	0.000	-.0861406	-.0249705
j_2010	.05625	.034343	1.64	0.105	-.0119025	.1244025
j_2011	.1141667	.0336481	3.39	0.001	.0473932	.1809402
j_2012	-.0090278	.0345068	-0.26	0.794	-.0775055	.0594499
j_2013	-.0158333	.0341682	-0.46	0.644	-.083639	.0519724
j_2014	-.0776389	.0368081	-2.11	0.037	-.1506833	-.0045944
j_2015	-.0540278	.0342238	-1.58	0.118	-.1219438	.0138882
j_2016	-.0031944	.0336707	-0.09	0.925	-.0700128	.0636239
j_2017	.0247222	.0366227	0.68	0.501	-.0479544	.0973989
j_2018	0 (omitted)					
j_2019	-.1113889	.0386856	-2.88	0.005	-.1881591	-.0346186
j_2020	.0001389	.0338553	0.00	0.997	-.0670459	.0673237
j_2021	.0141667	.0336481	0.42	0.675	-.0526068	.0809402
j_2022	.0398611	.0368081	1.08	0.281	-.0331833	.1129056
j_2023	0 (omitted)					
_cons	.0563889	.0195753	2.88	0.005	.0175423	.0952355

Nota: Elaboración propia

Coefficiente del ICEN: -0.0555556

P-valor: 0.001

Intervalo de Confianza (95%): [-0.0861406, -0.0249705]

En este caso, el coeficiente negativo indica una relación inversa entre el ICEN Q1XA1 y el ROE. Esto significa que un aumento en el ICEN Q1XA1 está asociado con una disminución en el ROE. El intervalo de confianza no incluye el 0, y el p-valor es menor a 0.05, lo que confirma la significancia estadística de esta relación negativa. Esto puede interpretarse como un impacto desfavorable del ICEN Q1XA1 sobre el desempeño financiero, posiblemente reflejando mayores costos o riesgos asociados con este escenario.

Interpretación de los coeficientes de los años

Al considerar una dummy por cada año de estudio, se incluye la temporalidad al modelo de regresión lineal, por esto, se generan coeficientes que también tienen una interpretación respecto al impacto de cada año en particular sobre los indicadores financieros, así como el impacto del coeficiente independiente que afecta a todos los años por igual, es decir, es el punto de partida de los coeficientes de cada año en particular.

Coefficiente Independiente

El coeficiente es 0.0563889 y está dentro de un intervalo de confianza enteramente positivo con un p value de 0.005, es decir, al ser menor a 5%, es estadísticamente significativa. Por lo tanto, podemos afirmar estadísticamente que normalmente el ROE de las empresas analizadas es positivo y, por ende, el punto de partida desde el cual se va a construir el ratio, al incorporar el impacto del FEN y las circunstancias de los años en particular que pueden ser positivos o negativos según sea el caso. Es decir, al leer los impactos de cada año en particular que vienen a continuación, se debe saber que estos son un añadido al del coeficiente independiente que aplica para todos los periodos.

2010

El coeficiente de la dummy es 0.05625 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value no es tan alto (0.105). A pesar de ello, el modelo sugiere que el año 2010 pudo haber sido, en términos generales, un año relativamente más favorable en ROE respecto al 2023.

2011

El coeficiente de la dummy es 0.1141667 y tiene un intervalo de confianza que es enteramente positivo y el p value es 0.001, por lo que se puede afirmar estadísticamente que este coeficiente es certero. Por tanto, se puede afirmar con confianza que el ROE fue significativamente mayor en 2011 en comparación con 2023.

2012

El coeficiente de la dummy es -0.0090278 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea negativo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Esto indica que no se puede afirmar estadísticamente que el año 2012 haya tenido un impacto distinto al de 2023. El modelo sugiere un efecto neutro.

2013

El coeficiente de la dummy es -0.0158333 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea negativo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. No se puede afirmar estadísticamente un impacto diferente al año base, por lo que se interpreta como un efecto neutro.

2014

El coeficiente de la dummy es -0.0776389 y tiene un intervalo de confianza que es enteramente negativo y el p value es 0.037 , por lo que se puede afirmar estadísticamente que este coeficiente es certero. Por lo tanto, el modelo nos afirma estadísticamente que el año 2014 fue un año negativo para el ROE de todas las empresas analizadas en comparación con 2023.

2015

El coeficiente de la dummy es -0.0540278 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea negativo, aunque si tiene mucho mayor rango negativo en la recta numérica y su p value no es tan alto (0.118). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2015 fue un año negativo para la mayoría de las empresas, en cuanto al ROE en comparación con 2023.

2016

El coeficiente de la dummy es -0.0031944 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea negativo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2016 fue un año neutro en comparación con 2023 para el ROE de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2017

El coeficiente de la dummy es 0.0247222 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que

siempre sea positivo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2017 fue un año neutro en comparación con 2023 para el ROE de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2018

El coeficiente de 2018 es omitido por el programa Stata debido a que su impacto se acerca mucho al punto de partida (coeficiente independiente) sin ninguna variación significativa.

2019

El coeficiente de la dummy es -0.1113889 y tiene un intervalo de confianza que es enteramente negativo y el p value es 0.005, por lo que se puede afirmar estadísticamente que este coeficiente es certero. Por lo tanto, el modelo nos afirma estadísticamente que el año 2019 fue un año negativo en comparación con 2023 para el ROE de todas las empresas analizadas.

2020

El coeficiente de la dummy es 0.0001389 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2020 fue un año neutro en comparación con 2023 para el ROE de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2021

El coeficiente de la dummy es 0.0141667 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2021 fue un año neutro en comparación con 2023 para

el ROE de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2022

El coeficiente de la dummy es 0.0398611 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica, sin embargo, su p value no es lo suficientemente bajo como para tomar esto como una afirmación estadística (0.281). Por lo tanto, el modelo nos sugiere ligeramente que el año 2022 fue un año positivo en comparación con 2023 para la mayoría de las empresas, en cuanto al ROE.

2023

El coeficiente de 2023 es omitido por el programa Stata debido a que su impacto se acerca mucho al punto de partida (coeficiente independiente) sin ninguna variación significativa.

5.3 Resultados de la hipótesis 2:

Hipótesis 2: Existe una correlación significativa entre el Fenómeno El Niño Costero y el desempeño financiero desde la perspectiva de la capacidad de pago de deudas bancarias de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.

5.3.1 Coeficientes de correlación

Se evaluó el coeficiente de correlación entre el Ratio de cobertura de intereses y el ICEN para cada una de las empresas de la muestra. A continuación, se presentan los resultados:

Figura 4: Coeficientes de correlación entre ICEN Q1XA1 e IC de cada empresa categorizadas según su departamento

Departamento	Empresas	COEF.CORREL. ICEN Q1 - 1
Ancash	San_Jacinto	0.06
Total Ancash		0.06
Arequipa	Azucarera_Chucarapi	0.49
Total Arequipa		0.49
Lambayeque	Agricola_San_Juan	-0.56
Total Lambayeque		-0.56
Lima	Azucarera_El_Ingenio	0.00
	Industrial_Paramonga	0.08
Total Lima		0.08
Trujillo	Agro_Laredo	-0.21
	Cartavio	0.02
	Casagrande	0.11
Total Trujillo		0.09
Total general		0.24

Nota: Elaboración propia

San Jacinto:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.06

La correlación es negativa, pero muy cercana a cero, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia no significativa en la cobertura de intereses de San Jacinto.

Azucarera Chucarapi:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.49

La correlación es positiva y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia positiva significativa en la cobertura de intereses de Azucarera Chucarapi.

Agrícola San Juan:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.56

La correlación es negativa y moderada, sugiriendo que el ICEN tiene una influencia negativa significativa en la cobertura de intereses de Agrícola San Juan.

Azucarera El Ingenio:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.00

La correlación es nula, esto implica que los cambios en el ICEN no tienen ninguna relación con la cobertura de intereses para la Azucarera El Ingenio. Esto se debe a que la empresa no cuenta con obligaciones financieras que la condicionen a gastos financieros.

Industrial Paramonga:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.08

La correlación es positiva y débil, esto indica que el impacto del ICEN sobre la cobertura de intereses no tiene una influencia significativa en la cobertura de interés de Agroindustrial Paramonga.

Agro Laredo:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.21

La correlación es negativa y débil, esto sugiere que los cambios en el ICEN tienen un impacto significativo mínimo sobre la cobertura de intereses de Agro Ladero.

Cartavio:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.02

La correlación es positiva y débil, esto indica que el impacto del ICEN sobre la cobertura de intereses no tiene una influencia significativa en la cobertura de interés de Cartavio.

Casagrande:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.11

La correlación es negativa y débil, esto sugiere que los cambios en el ICEN tienen un impacto significativo mínimo sobre la cobertura de intereses de Casagrande.

General:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.24

La correlación es positiva y moderada en ICEN Q1-1, esto indica una influencia mínima del ICEN sobre la cobertura de intereses de las empresas en general.

5.3.2 Coeficientes de determinación

De igual manera, se evaluó el coeficiente de determinación en la herramienta Stata. A continuación, los resultados:

Figura 5: Resultados de Stata respecto a la correlación entre ICEN Q1XA1 e IC

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	98
Model	6848.21892	13	526.786071	F(13, 84)	=	0.88
Residual	50360.3142	84	599.52755	Prob > F	=	0.5779
				R-squared	=	0.1197
				Adj R-squared	=	-0.0165
Total	57208.5331	97	589.778692	Root MSE	=	24.485

Nota: Elaboración propia

Se examinó la relación entre el ICEN Q1-1 y el IC (cobertura de intereses) utilizando análisis de regresión, incluyendo las dummies correspondientes a todos los años de estudio. El coeficiente de determinación obtenido fue de 0.1197, lo que indica que aproximadamente el 11.97% de la variabilidad en el IC se explica por las variaciones en el ICEN. Esta cifra sugiere una relación débil entre el fenómeno del Niño y la cobertura de intereses medida por el IC.

5.3.3 Intervalos de confianza

Con relación a los intervalos de confianza, los resultados para los 3 escenarios se presentan a continuación:

Figura 6: Resultados de Stata respecto a la correlación entre ICEN Q1XA1 e IC

ic	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
icen_q1xa1	2.268802	5.193618	0.44	0.663	-8.059277	12.59688
j_2010	14.62154	11.57291	1.26	0.210	-8.392474	37.63555
j_2011	18.81603	11.33875	1.66	0.101	-3.732324	41.36438
j_2012	9.788712	11.62814	0.84	0.402	-13.33512	32.91254
j_2013	5.900871	11.51403	0.51	0.610	-16.99604	28.79778
j_2014	5.800729	12.40362	0.47	0.641	-18.86522	30.46668
j_2015	7.027081	11.53276	0.61	0.544	-15.90707	29.96123
j_2016	26.22467	11.34636	2.31	0.023	3.661185	48.78815
j_2017	.488368	12.34116	0.04	0.969	-24.05337	25.03011
j_2018	0 (omitted)					
j_2019	5.486598	13.03629	0.42	0.675	-20.4375	31.41069
j_2020	14.29294	11.4086	1.25	0.214	-8.394302	36.98018
j_2021	23.15207	11.33875	2.04	0.044	.6037167	45.70042
j_2022	5.905382	12.40362	0.48	0.635	-18.76057	30.57133
j_2023	0 (omitted)					
_cons	-3.462925	6.596508	-0.52	0.601	-16.5808	9.654956

Nota: Elaboración propia

Para el ICEN Q1-1, el coeficiente es de 2.268802, con un p-valor de 0.663, lo que indica que la relación no es significativa al nivel del 5%. El intervalo de confianza del 95% para este coeficiente es de -8.059278 a 12.59688.

Coeficiente Independiente

El coeficiente es -3.462925 y está dentro de un intervalo de confianza enteramente positivo con un p value de 0.601, es decir, al ser mucho mayor a 5%, no es estadísticamente significativa. Por lo tanto, no podemos afirmar estadísticamente que normalmente el IC de las empresas analizadas es negativo y, por ende, el punto de partida desde el cual se va a construir el ratio, al incorporar el impacto del FEN y las circunstancias de los años en particular que pueden ser positivos o negativos según sea el caso. Es decir, al leer los impactos de cada año en particular que vienen a continuación, se debe saber que estos son un añadido al del coeficiente independiente que aplica para todos los periodos.

2010

El coeficiente de la dummy es 14.62154 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value está muy por encima del 5% (0.210). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2010 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2011

El coeficiente de la dummy es 18.81603 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value no es tan alto (0.101). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2011 fue un año positivo en comparación con 2023 para la mayoría de las empresas, en cuanto al IC.

2012

El coeficiente de la dummy es 9.788712 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value está muy por encima del 5% (0.402). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2012 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2013

El coeficiente de la dummy es 5.900871 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value está muy por encima del 5% (0.610). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2013 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2014

El coeficiente de la dummy es 5.800729 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value está muy por encima del 5% (0.641). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2014 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2015

El coeficiente de la dummy es 7.027081 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value está muy por encima del 5% (0.544). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2015 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2016

El coeficiente de la dummy es 26.22467 y tiene un intervalo de confianza que es enteramente positivo y el p value es 0.023, por lo que se puede afirmar estadísticamente que este coeficiente es certero. Por lo tanto, el modelo nos afirma estadísticamente que el año 2016 fue un año positivo en comparación con 2023 para el IC de todas las empresas analizadas.

2017

El coeficiente de la dummy es 0.488368 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2017 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2018

El coeficiente de 2018 es omitido por el programa Stata debido a que su impacto se acerca mucho al punto de partida (coeficiente independiente) sin ninguna variación significativa.

2019

El coeficiente de la dummy es 5.486598 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, además, su p value está muy por encima del 5% (0.675). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2019 fue un año neutro en comparación con 2023 para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2020

El coeficiente de la dummy es 14.29294 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque tenga mucho mayor rango positivo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.214). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2020 fue un año neutro para el IC de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo en comparación con 2023.

2021

El coeficiente de la dummy es 23.15207 y tiene un intervalo de confianza que es enteramente positivo y el p value es 0.044, por lo que se puede afirmar estadísticamente que este coeficiente es certero. Por lo tanto, el modelo nos afirma estadísticamente que el año 2021 fue un año positivo para el IC de todas las empresas analizadas en comparación con 2023.

2022

El coeficiente de la dummy es 5.905382 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica, sin embargo, su p value no es lo suficientemente bajo como para

tomar esto como una afirmación estadística (0.635). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2022 fue un año neutro para el IC de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023. No se puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2023

El coeficiente de 2023 es omitido por el programa Stata debido a que su impacto se acerca mucho al punto de partida (coeficiente independiente) sin ninguna variación significativa.

5.4 Resultados de la hipótesis 3:

Hipótesis 3: Existe una correlación significativa entre el Fenómeno El Niño Costero y el desempeño financiero desde la perspectiva de los resultados operativos del negocio de las empresas agroindustriales supervisadas por la SMV en el periodo 2010 - 2023.

5.4.1 Coeficientes de correlación

Se evaluó el coeficiente de correlación entre el margen EBITDA y el ICEN para cada una de las empresas de la muestra. A continuación, se presentan los resultados.

Figura 7: Coeficientes de correlación entre ICEN Q1XA1 y Margen EBITDA de cada empresa categorizadas según su departamento

Departamento	Empresas	COEF.CORREL. ICEN Q1 - 1
Ancash	San_Jacinto	-0.03
Total Ancash		-0.03
Arequipa	Azucarera_Chucarapi	0.23
Total Arequipa		0.23
Lambayeque	Agricola_San_Juan	-0.51
Total Lambayeque		-0.51
Lima	Azucarera_El_Ingenio	-0.21
	Industrial_Paramonga	0.00
Total Lima		-0.18
Trujillo	Agro_Laredo	-0.09
	Cartavio	-0.35
	Casagrande	-0.12
Total Trujillo		-0.17
Total general		-0.11

Nota: Elaboración propia

San Jacinto:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.03

La correlación es débil y negativa, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia mínima sobre el EBITDA de San Jacinto.

Azucarera Chucarapi:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.23

La correlación es débil y positiva, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia mínima sobre el EBITDA de Azucarera Chucarapi.

Agrícola San Juan:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.51

La correlación es moderada y negativa, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia mínima sobre el EBITDA de Agrícola San Juan.

Azucarera El Ingenio:

Coefficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.21

La correlación es débil y negativa, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia mínima sobre el EBITDA de Azucarera El Ingenio.

Industrial Paramonga:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): 0.00

La correlación es nula, lo que sugiere una relación débil y poco consistente entre el ICEN y el EBITDA de Industrial Paramonga.

Agro Laredo:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.09

La correlación es débil y negativa, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia mínima sobre el EBITDA de Agro Laredo.

Cartavio:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.35

La correlación es moderada y negativa, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia negativa sobre el EBITDA de Cartavio.

Casagrande:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.12

La correlación es débil y negativa, lo que indica que los cambios en el ICEN tienen una influencia mínima sobre el EBITDA de Casagrande.

General:

Coeficiente de Correlación (ICEN Q1-1): -0.11

En el análisis general, la correlación es mayormente débil y negativa, reflejando un impacto limitado del ICEN en el EBITDA a nivel general.

5.4.2 Coeficientes de determinación

De igual manera, se evaluó el coeficiente de determinación en la herramienta Stata, incluyendo las dummies correspondientes a todos los años de estudio. A continuación, los resultados:

Figura 8: Resultados de Stata respecto a la correlación entre ICEN Q1XA1 y EBITDAM

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	112
Model	2.22300381	13	.171000293	F(13, 98)	=	2.01
Residual	8.32841132	98	.084983789	Prob > F	=	0.0273
				R-squared	=	0.2107
				Adj R-squared	=	0.1060
Total	10.5514151	111	.095057794	Root MSE	=	.29152

Nota: Elaboración propia

En este caso, la relación entre el ICEN del primer trimestre del año anterior y el EBITDA fue analizada mediante regresión. El coeficiente de determinación fue de 0.2107, lo que implica que alrededor del 21.07% de la variabilidad en el EBITDA se debe a los cambios en el ICEN media mensual.

5.4.3 Intervalos de confianza

Con relación a los intervalos de confianza, los resultados para los 3 escenarios se presentan a continuación:

Figura 9: Resultados de Stata respecto a la correlación entre ICEN Q1XA1 y EBITDAM

ebitdam	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
icen_q1xa1	-.0662726	.0578412	-1.15	0.255	-.1810566 .0485115
j_2010	.236184	.1288873	1.83	0.070	-.0195888 .4919567
j_2011	.4544216	.1262795	3.60	0.001	.2038241 .7050191
j_2012	.0897854	.1295024	0.69	0.490	-.1672078 .3467786
j_2013	-.0463047	.1282315	-0.36	0.719	-.300776 .2081666
j_2014	-.0858353	.1381389	-0.62	0.536	-.3599673 .1882968
j_2015	-.0137823	.1284401	-0.11	0.915	-.2686675 .2411029
j_2016	.1025043	.1263642	0.81	0.419	-.1482614 .35327
j_2017	.1277491	.1374432	0.93	0.355	-.1450025 .4005007
j_2018	0	(omitted)			
j_2019	-.1583073	.1451849	-1.09	0.278	-.4464221 .1298075
j_2020	.0840893	.1270573	0.66	0.510	-.1680518 .3362304
j_2021	.1054481	.1262795	0.84	0.406	-.1451494 .3560456
j_2022	.1062511	.1381389	0.77	0.444	-.167881 .3803831
j_2023	0	(omitted)			
_cons	.1239768	.0734652	1.69	0.095	-.0218125 .2697661

Nota: Elaboración propia

En este caso, el coeficiente del ICEN media mensual es -0.0662726 con un p-valor de 0.255, lo que, al igual que en los otros escenarios, indica que no es estadísticamente significativo. El intervalo de confianza (-0.1810566, 0.0485115) también muestra un rango que incluye al cero, sugiriendo que no hay una relación clara entre el ICEN media mensual y el EBITDA.

El modelo explica solo el 21.07% de la variabilidad del margen EBITDA de todas las empresas estudiadas, incluida la de Arequipa. Este es el ajuste más bajo, lo que sugiere que el ICEN Q1XA1 tiene una relación débil con el margen EBITDA si se incluye en el análisis a esta región.

Coeficiente Independiente

El coeficiente es 0.1239768 y está dentro de un intervalo de confianza que incluye valores negativos y positivos con un p value de 0.095, es decir, no es mucho mayor a 5% y es menor a 10%, por lo que se puede considerar estadísticamente significativa. Por lo tanto, podemos afirmar estadísticamente que normalmente el EBITDAM de las empresas analizadas esta dentro del intervalo que conforman los límites -0.218125 y 0.2697661 y, por ende, el punto de partida desde el cual se va a construir el ratio, al incorporar el impacto del FEN y las circunstancias de los años en particular que pueden ser positivos o

negativos según sea el caso. Es decir, al leer los impactos de cada año en particular que vienen a continuación, se debe saber que estos son un añadido al del coeficiente independiente que aplica para todos los periodos.

2010

El coeficiente de la dummy es 0.236184 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica y su p value no es tan alto (0.070). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2010 fue un año positivo para la mayoría de las empresas, en cuanto al EBITDAM en comparación con 2023

2011

El coeficiente de la dummy es 0.4544216 y tiene un intervalo de confianza que es enteramente positivo y el p value es 0.001, por lo que se puede afirmar estadísticamente que este coeficiente es certero. Por lo tanto, el modelo nos afirma estadísticamente que el año 2011 fue un año positivo para el EBITDAM de todas las empresas analizadas en comparación con 2023.

2012

El coeficiente de la dummy es 0.0897854 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.490). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2012 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo en comparación con 2023.

2013

El coeficiente de la dummy es -0.463047 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2013 fue un año neutro para el EBITDAM de las

empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2014

El coeficiente de la dummy es -0.0858353 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango negativo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.536). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2014 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2015

El coeficiente de la dummy es -0.0137823 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, mucho menos porque el intervalo recoge casi por igual segmentos positivos y negativos de la recta numérica. Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2015 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2016

El coeficiente de la dummy es 0.1025043 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango negativo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.419). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2016 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2017

El coeficiente de la dummy es 0.1277491 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta

numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.355). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2017 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2018

El coeficiente de 2018 es omitido por el programa Stata debido a que su impacto se acerca mucho al punto de partida (coeficiente independiente) sin ninguna variación significativa.

2019

El coeficiente de la dummy es -0.1583073 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango negativo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.278). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2019 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2020

El coeficiente de la dummy es 0.0840893 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.510). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2020 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2021

El coeficiente de la dummy es 0.1054481 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.406). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2021 fue un año neutro para el EBITDAM de las

empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2022

El coeficiente de la dummy es 0.1062511 y tiene un intervalo de confianza que envuelve tanto positivos como negativos, por lo que no se puede afirmar que siempre sea positivo, aunque si tiene mucho mayor rango positivo en la recta numérica, su p value está muy por encima del 5% (0.444). Por lo tanto, el modelo nos sugiere que el año 2022 fue un año neutro para el EBITDAM de las empresas incluidas en el estudio en comparación con 2023 y que no puede afirmar estadísticamente un impacto tanto positivo como negativo.

2023

El coeficiente de 2023 es omitido por el programa Stata debido a que su impacto se acerca mucho al punto de partida (coeficiente independiente) sin ninguna variación significativa.

5.5 Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información de Schwarz (BIC)

Figura 10

AIC y BIC de ROE bajo el escenario del ICEN Q1-1 sin variable año

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	112	108.6049	112.5042	2	-221.0083	-215.5713

Nota: Elaboración propia

Figura 11

AIC y BIC de ROE bajo el escenario del ICEN Q1-1 con variable año

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	112	108.6049	134.7378	14	-241.4756	-203.4166

Nota: Elaboración propia

Figura 12

AIC y BIC de IC bajo el escenario del ICEN Q1-1 sin variable año

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	98	-451.161	-450.8275	2	905.6551	910.825

Nota: Elaboración propia

Figura 13

AIC y BIC de IC bajo el escenario del ICEN Q1-1 con variable año

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	98	-451.161	-444.9135	14	917.8271	954.0166

Nota: Elaboración propia

Figura 14

AIC y BIC de EBITDAM bajo el escenario del ICEN Q1-1 sin variable año

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	112	-26.63574	-26.48342	2	56.96685	62.40384

Nota: Elaboración propia

Figura 15

AIC y BIC de EBITDAM bajo el escenario del ICEN Q1-1 con variable año

Model	N	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	112	-26.63574	-13.38685	14	54.7737	92.83269

Nota: Elaboración propia

En síntesis, por un lado, se observa que, en el caso del IC, ambas métricas aumentan, por lo que no se cumplen los criterios que indican que es una buena decisión agregar la variable año al modelo. Por otro lado, en los casos del ROE y el EBITDAM, el AIC disminuye cuando se añade la variable año; de

manera mucho más notoria en el ROE. Sin embargo, en ambos casos el BIC aumenta, esto sucede porque este último penaliza en su fórmula matemática mucho más que el AIC la inclusión de nuevas variables. Como en el caso del ROE y el EBITDAM, el AIC indica que es una la variable año aporta valor al modelo, podemos seguir adelante con ello.

Capítulo VI: Discusión de análisis y resultados

6.1 Discusión de resultados del indicador ROE

Los resultados de este estudio demuestran la influencia del Fenómeno El Niño en el desempeño financiero del sector agroindustrial peruano. El análisis estadístico reveló que existe una relación inversa entre el Índice Costero El Niño y el retorno sobre el patrimonio, con una correlación negativa de magnitud moderada a nivel general. Esta tendencia se manifiesta con mayor fuerza en empresas como Agrícola San Juan, donde la correlación alcanza un valor considerablemente alto, mientras que en otras como Azucarera Chucarapi el efecto es prácticamente imperceptible.

El modelo de regresión utilizado permitió establecer que las variaciones en el índice climático explican más de un tercio de las fluctuaciones en la rentabilidad de las empresas estudiadas. Los cálculos muestran que cuando el indicador de El Niño aumenta, el retorno sobre el patrimonio tiende a disminuir de manera proporcional, con un margen de variación claramente definido. Esta relación se mantiene estadísticamente significativa después de controlar por factores temporales.

Las diferencias entre empresas sugieren que algunas han desarrollado mayores capacidades para amortiguar el impacto de estas perturbaciones externas.

6.2 Discusión de resultados del indicador ratio de cobertura de intereses

Los resultados del presente estudio revelan una relación compleja y no concluyente entre el Índice Costero El Niño y la capacidad de pago de deudas de las empresas agroindustriales analizadas. A nivel general, se observó una correlación positiva moderada de 0.24 entre el indicador climático y el ratio de

cobertura de intereses, sin embargo, esta relación no alcanzó significancia estadística en el análisis de regresión. El modelo demostró que solamente el 0.12 aproximado de la variabilidad en la capacidad de cobertura puede atribuirse a las fluctuaciones del fenómeno climático.

El análisis por empresas mostró patrones divergentes que merecen especial atención. Por un lado, Azucarera Chucarapi presentó una correlación positiva moderada de 0.49, mientras que Agrícola San Juan exhibió una relación inversa de -0.56 por ciento. Estos casos contrastantes sugieren que el impacto del fenómeno climático está fuertemente mediado por características organizacionales específicas. Sin embargo, la mayoría de las empresas mostraron correlaciones cercanas a cero, indicando una influencia mínima del factor climático en su capacidad de pago.

La evaluación temporal arrojó resultados igualmente interesantes. Los años 2016 y 2021 destacaron como períodos con mejoras significativas en la capacidad de cobertura, aunque estas variaciones no mostraron una asociación clara con las condiciones climáticas. Por el contrario, el análisis de intervalos de confianza reveló que el coeficiente del ICEN oscila entre valores negativos y positivos, lo que impide establecer una relación unidireccional estadísticamente válida.

6.3 Discusión de resultados del indicador margen EBITDA

Los hallazgos de este estudio revelan una relación estadísticamente débil entre el Índice Costero El Niño y el margen EBITDA de las empresas agroindustriales analizadas. A nivel agregado, se observa una correlación negativa de 0.11, mientras que el análisis de regresión muestra que solamente el 0.21 de la variabilidad en la rentabilidad operativa puede atribuirse a las fluctuaciones del indicador climático. Esta limitada capacidad explicativa, sumada a que el intervalo de confianza del coeficiente del ICEN incluye tanto valores positivos como negativos con ligera predominancia de estos últimos, sugiere que el fenómeno climático no constituye un determinante significativo del desempeño operativo.

El análisis desagregado por empresas evidencia marcadas diferencias en la sensibilidad al ICEN. Mientras Agrícola San Juan presenta una correlación negativa de -0.51 por ciento, Azucarera Chucarapi registra una relación positiva

de 0.23. Estos casos contrastantes coexisten con la mayoría de empresas que muestran correlaciones cercanas a cero, destacando Industrial Paramonga con una relación prácticamente nula. Tal heterogeneidad refleja la diversidad de capacidades adaptativas presentes en el sector.

La evaluación temporal complementa este panorama al mostrar que años con eventos climáticos extremos no presentaron afectaciones sistemáticas en los márgenes operativos. Por el contrario, mejoras significativas en el EBITDA durante años como dos mil once parecen responder a factores distintos a las condiciones climáticas. Esta disociación entre variaciones del ICEN y desempeño operativo refuerza la noción de que las empresas han desarrollado mecanismos internos para amortiguar perturbaciones externas.

6.4 Vinculación de resultados con el marco teórico

Recordando la teoría que se explicó en el marco teórico, la teoría de sistemas (1973), esta sostiene que las empresas en general, por ende, incluidas las agroindustrias, deben ser vistas como sistemas vivos en constante intercambio con su entorno, requieren adaptarse de manera continua a los cambios del contexto social, económico y ambiental para sostener su funcionamiento y evolución. Esta lógica consiste en un enfoque sistémico abierto, donde la interacción con el ambiente resulta clave para su estabilidad y desarrollo.

Estos hallazgos cuantitativos respaldan plenamente la perspectiva de la teoría de sistemas abiertos, sobre todo, en los resultados de la regresión del ICEN con el ROE. La evidencia muestra cómo las organizaciones agroindustriales, como sistemas en constante interacción con su entorno, ven su desempeño financiero condicionado por factores climáticos que escapan a su control directo. Las variaciones en la capacidad de respuesta explican las diferencias observadas entre empresas frente a un mismo fenómeno ambiental.

Los resultados obtenidos tienen importantes implicaciones para la gestión estratégica en el sector agroindustrial, destacando la necesidad de incorporar el análisis de riesgos climáticos en la planificación financiera y operativa para poder disminuir en la medida de lo posible los impactos negativos que un fenómeno climático podría tener.

Los resultados de la regresión del ICEN con el ratio de cobertura de intereses, desde la perspectiva de la teoría de sistemas abiertos, sugieren que la capacidad de pago de deudas en el sector agroindustrial responde a un conjunto más amplio de factores que trascienden las condiciones climáticas. Las diferencias observadas entre empresas refuerzan la noción de que cada organización desarrolla mecanismos particulares para gestionar sus obligaciones financieras, los cuales pueden amortiguar o amplificar los efectos de perturbaciones externas como el Fenómeno El Niño.

En términos prácticos, estos resultados indican que la gestión del riesgo crediticio en el sector agroindustrial no puede basarse exclusivamente en indicadores climáticos, sino que debe considerar la diversidad de respuestas organizacionales ante eventos externos. La evidencia sugiere que factores internos como la estructura de capital, las políticas financieras y la eficiencia operativa juegan un papel más determinante en la capacidad de cubrir obligaciones de deuda que las variaciones climáticas por sí solas.

Finalmente, los resultados de la regresión del ICEN con el margen EBITDA, desde el marco conceptual de la teoría de sistemas abiertos, sugieren que las organizaciones agroindustriales operan como sistemas complejos donde la utilidad operativa emerge principalmente de procesos internos de transformación, más que de condiciones ambientales externas.

En conclusión, este estudio aporta evidencia empírica sobre la capacidad del sector agroindustrial para mantener estabilidad operativa frente a perturbaciones climáticas, acorde a recomendaciones postuladas a partir de la teoría de sistemas. Los hallazgos subrayan que, si bien el Fenómeno El Niño puede influir marginalmente en los resultados operativos, son las decisiones estratégicas internas las que determinan fundamentalmente el desempeño financiero medido desde la perspectiva de los resultados operativos del negocio de estas organizaciones.

6.5 Discusión de resultados con respecto a otros autores

Los resultados de esta investigación dialogan críticamente con los hallazgos reportados en la literatura anteriormente mencionada sobre el impacto del Fenómeno El Niño en el desempeño financiero.

Mientras estudios como el de Abdolrahimi (2016) identificaron efectos significativos del FEN en la producción agrícola global -particularmente en cereales-, nuestros resultados revelan que este impacto se manifiesta de manera diferenciada según el indicador financiero analizado.

La correlación negativa identificada entre el ICEN y el ROE coincide con los hallazgos de Hossain (2018) en Malasia, quien reportó asociaciones negativas entre fenómenos climáticos y rentabilidad (ROA/ROE). Sin embargo, nuestro estudio matiza estos resultados al demostrar que esta relación no es homogénea, con empresas como Azucarera Chucarapi, la cual muestra resiliencia, lo que sugiere que factores organizacionales moderan en parte el impacto climático.

La investigación de Chung y Nuñez (2022) sobre el norte peruano documentó pérdidas productivas sustanciales durante eventos El Niño, particularmente en cultivos como arroz y caña de azúcar. Nuestros resultados complementan estos hallazgos al cuantificar cómo estas interrupciones productivas se traducen en indicadores financieros de mucha cuantía: mientras el EBITDA muestra cierta resistencia ante la variabilidad climatológica, el ROE evidencia mayor vulnerabilidad.

El trabajo de Gonzales (2018) sobre el sistema bancario peruano durante El Niño Costero 2016-2017 reveló deterioros en morosidad y cartera crediticia. Nuestros hallazgos sobre el ratio de cobertura de intereses (IC) -con solo 12% de variabilidad explicada por ICEN- sugieren que las empresas agroindustriales lograron mantener su capacidad de servicio de deuda a pesar de las perturbaciones climáticas. Esta aparente contradicción podría explicarse por el tamaño de las empresas de nuestra muestra (supervisadas por SMV) versus el enfoque en PYMES agrícolas de otros estudios.

6.6 Diferencias entre los indicadores y su relación con el ICEN

La relación del ROE con el ICEN es negativa y estadísticamente significativa. Es decir, cuando el ICEN sube (indicando una mayor intensidad del fenómeno El Niño), el ROE disminuye de forma proporcional.

El ROE refleja el impacto del fenómeno climático en la rentabilidad general. Como El Niño afecta los ingresos, los costos, la producción y los riesgos operativos, tiene un efecto más directo y fuerte sobre la ganancia neta, que es el numerador del ROE. Esto explica que el ICEN tenga un mayor poder explicativo sobre este indicador.

La relación del ICEN con el ratio de cobertura de intereses es moderadamente positiva en promedio, pero no significativa estadísticamente. Además, varía mucho entre empresas.

El ratio de cobertura de intereses depende del resultado operativo y del nivel de endeudamiento, pero también puede ser influenciado por políticas financieras internas, condiciones de crédito o decisiones estratégicas. Como El Niño no afecta directamente los costos financieros y solo parcialmente la utilidad operativa, su impacto es más diluido. De ahí la variabilidad entre empresas y la falta de una relación clara.

Entre el margen EBITDA y el ICEN existe una relación negativa débil, no significativa, y con un bajo poder explicativo.

Aunque el EBITDA se relaciona con la operación diaria de la empresa, las empresas agroindustriales analizadas parecen haber desarrollado mecanismos de adaptación (tecnológicos, logísticos o comerciales) que reducen el impacto directo de El Niño sobre sus operaciones. Además, factores como la diversificación de cultivos, contratos estables o reservas de inventario de un periodo fiscal a otro pueden amortiguar las variaciones climáticas, haciendo que el ICEN no sea un determinante fuerte del EBITDA.

Aunque tanto el ROE como el margen EBITDA se consideran indicadores de rentabilidad, miden aspectos diferentes de la rentabilidad, y eso explica por qué su relación con el ICEN (Índice Costero El Niño) es distinta.

El EBITDA se enfoca en la eficiencia operativa. Es decir, cómo le va a la empresa en su actividad principal, sin considerar decisiones financieras ni cargas fiscales; mientras que el ROE refleja la rentabilidad final para los accionistas, después de gastos financieros, impuestos, amortizaciones y depreciaciones, y está influido también por la estructura de capital.

Por ende, ROE es muy sensible a cualquier evento externo que afecte el resultado neto, como mayores costos financieros, pérdidas contables, o caída de ventas netas por interrupciones de producción. Por otra parte, el EBITDA, al

excluir gastos financieros e impuestos, filtra parte del impacto que el contexto económico o climático puede tener sobre la rentabilidad total.



Conclusiones

El estudio abordó el impacto del Fenómeno El Niño Costero sobre el desempeño financiero de las empresas agroindustriales peruanas, analizando tres indicadores clave: ROE, ratio de cobertura de intereses y margen EBITDA. Los resultados revelan patrones diferenciados en la influencia del Índice Costero El Niño sobre estos indicadores, brindando aportes valiosos desde la perspectiva de la teoría de sistemas.

En el caso del ROE, se identificó una correlación negativa significativa en la mayoría de empresas analizadas, siendo particularmente marcada en Agrícola San Juan y más empresas del norte peruano. El modelo de regresión mostró que el ICEN explica aproximadamente el 37% de la variabilidad del ROE, confirmando que las perturbaciones climáticas afectan sustancialmente la capacidad de generación de valor para los accionistas. Estos hallazgos respaldan los postulados de la teoría de sistemas, evidenciando cómo las organizaciones, como sistemas en interacción constante con su entorno, ven su desempeño condicionado por variables climáticas exógenas. La heterogeneidad en los coeficientes entre empresas sugiere distintos niveles de resiliencia sistémica, donde aquellas con mayores capacidades adaptativas logran amortiguar mejor los efectos del fenómeno climático.

Contrastando con estos resultados, el análisis del ratio de cobertura de intereses mostró una relación no significativa con el ICEN. Aunque algunas empresas como Azucarera Chucarapi y Agrícola San Juan presentaron correlaciones moderadas, el modelo explicó solo el 12% de la variabilidad del IC. La ausencia de una relación clara sugiere que la capacidad de pago de deudas está determinada principalmente por factores internos como la estructura financiera y políticas de endeudamiento, más que por condiciones climáticas externas. Esta independencia relativa del entorno climático podría explicarse por mecanismos de gestión financiera que aíslan las obligaciones de deuda de fluctuaciones operativas temporales.

En cuanto al margen EBITDA, los resultados mostraron una influencia limitada del ICEN, con una correlación agregada de -0.11 y un poder explicativo del 21%. La marcada variación entre empresas, desde -0.51 en Agrícola San Juan hasta 0.23 en Azucarera Chucarapi, refleja diferencias sustanciales en la capacidad de mantener estabilidad operativa frente a perturbaciones climáticas. La teoría de sistemas ofrece un marco explicativo para estas diferencias,

destacando cómo la eficiencia operativa y estrategias de producción actúan como mecanismos amortiguadores que mitigan el impacto del entorno en la rentabilidad operativa.

Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la gestión empresarial. En primer lugar, destacan la necesidad de desarrollar capacidades adaptativas diferenciadas según el tipo de indicador financiero: mientras el ROE requiere estrategias integrales de mitigación climática, el IC y el EBITDA demandan enfoques más centrados en eficiencia operativa y gestión financiera. En segundo término, revelan que el diseño de políticas sectoriales debe considerar esta heterogeneidad en la sensibilidad climática, evitando soluciones uniformes. Finalmente, los resultados subrayan la importancia de incorporar análisis climáticos en la planificación financiera, pero con conciencia de sus limitaciones explicativas para ciertos indicadores.

En síntesis, el estudio evidencia que el impacto del Fenómeno El Niño Costero en el desempeño financiero agroindustrial es complejo y multidimensional. Mientras afecta significativamente la generación de valor para el accionista (ROE), su influencia es limitada en la capacidad de pago (IC) y moderada en la rentabilidad operativa (EBITDA). Esta gradación de efectos refuerza la visión de las organizaciones como sistemas adaptativos complejos, donde la interacción con el entorno climático está mediada por capacidades internas que varían según el aspecto financiero considerado. Los resultados aportan así una comprensión matizada de la vulnerabilidad climática del sector, relevante tanto para la gestión empresarial como para el diseño de políticas públicas.

Recomendaciones:

Para futuras investigaciones, se sugeriría realizar un análisis desagregado a nivel de empresa para explorar cómo las características específicas, como tamaño, estructura de capital, tipo de cultivo o nivel de diversificación, pueden influir en la relación entre el Fenómeno del Niño y los indicadores financieros evaluados. Esto permitiría identificar patrones específicos de vulnerabilidad o resiliencia que podrían ser útiles para el diseño de estrategias de mitigación.

Asimismo, sería valioso realizar análisis comparativos entre diferentes sectores económicos afectados por el Fenómeno del Niño, lo que permitiría identificar si los patrones observados en el sector agroindustrial son compartidos por otras industrias clave en la economía peruana. Este enfoque sectorial podría enriquecer la comprensión del impacto macroeconómico del fenómeno. Por otro lado, también se podrían realizar investigaciones a nivel regional, para evaluar si el impacto del Fenómeno del Niño depende de la ubicación de las instalaciones o cultivos de las empresas afectadas.

Finalmente, futuras investigaciones podrían utilizar enfoques metodológicos más avanzados, como modelos dinámicos o análisis basados en machine learning, para capturar con mayor precisión las interacciones no lineales y la complejidad de los efectos del Fenómeno del Niño sobre el desempeño financiero. Estos enfoques podrían también considerar los impactos indirectos y de largo plazo del fenómeno, los cuales podrían no ser evidentes en los análisis estáticos. Con estas mejoras, los estudios futuros podrán proporcionar una base más sólida para la toma de decisiones tanto a nivel empresarial como gubernamental.

Referencias bibliográficas

- Abdel-Basset, M., et al. (2020). An integrated plithogenic MCDM approach for financial performance evaluation of manufacturing industries. *Risk Management*, 22(3), 192-218. 10.1057/s41283-020-00061-4.
- Abdolrahimi, M. (2016) The effect of El Niño Southern Oscillation (ENSO) on world cereal production. [Tesis de Maestría en Filosofía, Sydney University]. Repositorio de la Universidad de Sydney. <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/15498>.
- Álvarez, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%202020%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Aparisi, M. (2019). Cómo aumentar la rentabilidad de la empresa: 7 claves importantes. Docunecta. <https://www.docunecta.com/blog/7-claves-paraaumentar-la-rentabilidad-de-laempresa#:~:text=Qué%20es%20la%20rentabilidad%20de%20la%20empr esa,-Lo%20primero%20es&text=Una%20empresa%20se%20considera%20rent able ,cuanto%20más%20alta%2C%20más%20rentable>.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). Análisis de políticas agropecuarias en Perú, 2014-2018. <https://publications.iadb.org/es/analisis-de-politicas-agropecuarias-en-peru-2014-2018>.
- Bertalanffy, L. von (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York: Braziller.

- Bonazzi, G. & Iotti, M. (2014). The application of Life Cycle Cost (LCC) approach to quality food production: A comparative analysis in the parma pdo ham sector. *American Journal of Applied Sciences*, 11(9), 1492-1506. 10.3844/ajassp.2014.1492.1506
- Bonsal et al. (2011). Drought Research in Canada: A Review, *Atmosphere-Ocean*, 49(4), 303-319. 10.1080/07055900.2011.555103
- Božić, V, & Poola, I. (2023). Measuring organizational performance. *Reserch Gate*. 10.13140/RG.2.2.20225.12642
- BCRP (2023a). Reporte de Inflación. Junio 2023. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2023/junio/reporte-de-inflacion-junio-2023-recuadro-1.pdf>
- BCRP (2023b) Producto Bruto Interno (PBI) y Crecimiento. Recuperado el día 11 de noviembre de 2023, de <https://www.bcrp.gob.pe/apps/pbi-y-crecimiento/pbi.html>
- Cayón, M. (2007). Análisis comparativo de la eficiencia de la empresa pública respecto de la privada. [Tesis para optar al título de Doctora en Economía]. Universidad Autónoma de Barcelona <http://hdl.handle.net/10803/3962>
- Cerna , R., & Nuñez, M. (2022). Impacto económico del fenómeno de El Niño en el sector agrícola del Perú entre los años 2017 – 2019: Enfoque de fronteras estocásticas de producción [Tesis de licenciatura]. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/f09996bf-08f5-4269-be6f-4960d8d136b6>
- CENEPRED. (2012). El Fenómeno El Niño. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CENEPRED/Boletin%20Fenomeno%20El%20Nino.pdf>

- CEPAL (2014). La economía del cambio climático en el Perú. Biblioteca Nacional del Perú <https://hdl.handle.net/11362/37419>
- Courtis, J. (1978). Modeling a Financial Ratios Categorical Framework. *Journal of Business Finance and Accounting*, 5(4), 371-386.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1978.tb01059.x>
- Chung, N., & Carlos, D. (2018). Los Estados Financieros y su impacto en la toma de decisiones financieras de las pequeñas empresas rurales de la región Cajamarca [Tesis de titulación]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/623542>
- Daft, R. L., & Weick, K. E. (1984). A theory of organizational interpretation. *Academy of Management Review*, 9(3), 435-458.
- Ehrhardt, M. C., y Brigham, E. F. (2007). *Finanzas corporativas* (2 ed.) México: Cengage Learning
- Espinoza, G. (2007). Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. En V. Kaufmann (Apoyo técnico). Banco Interamericano de Desarrollo (BID) & Centro de Estudios para el Desarrollo (CED).
- Flores, J. (2013). Indicadores líderes: La tarea pendiente," *Revista Moneda*, Banco Central de Reserva del Perú. 156(1), 47-51.
- García, L. (2023) *Econometría 1*. Perú, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 3ra Edición.
- Gavelan, J. (2000). Principios de contabilidad generalmente aceptados - Vigencia y Aplicación. *Revista Quipukamayoc*, 121-134.
[https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2000/primer/princi_conta.htm#:~:text=Los%20PCGA%20\(Principios%20de%20Contabilidad,y%20econ%C3%B3micos%20de%20un%20ente.](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2000/primer/princi_conta.htm#:~:text=Los%20PCGA%20(Principios%20de%20Contabilidad,y%20econ%C3%B3micos%20de%20un%20ente.)

- Giray, C. et al (9 de marzo de 2023). What is the likely impact of the earthquakes on economic growth in Türkiye?. Economics Observatory. <https://www.economicsobservatory.com/what-is-the-likely-impact-of-the-earthquakes-on-economic-growth-in-turkiye>
- Gonzales, L (2018). Estudio del impacto del fenómeno del Niño Costero en la banca múltiple peruana 2016-2017. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio de la Universidad de Lima. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8024/Vergara_Sol%c3%ads_Jullianne_Gabrielle.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Gowsalya, M. (2017). Financial Performance Analysis. International Journal of Science & Engineering Development Research. 2(6), 93 – 98. <https://ijrti.org/viewpaperforall.php?paper=IJRTI1706020>
- Grupo Banco Mundial (2022). Perú: Informe Sobre Clima y Desarrollo de los Países. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/peru-informe-clima-desarrollo-paises>
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). Econometría. México, Mc Graw Hill/Interamericana, 5ta Edición.
- Hernández, R. et al. (2014). Metodología de la Investigación. México, Mc Graw Hill/Interamericana, 6ta Edición.
- Fernando, C & Baptista, Pilar (2014) Metodología de la investigación 6ta Edición - <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hillman, A. J., Withers, M. C., & Collins, B. J. (2009). Resource dependence theory: A review. Journal of Management, 35(6), 1404–1427. <https://doi.org/10.1177/0149206309343469>

Horngrén, C. (2010). Contabilidad. Octava edición. Pearson Educación, México.

Hossain, N (2018) The impact of climate change and firm characteristics on the financial performance of agro firm: Study on Malaysian public listed companies [Tesis de maestría - Universidad Utara Malaysia]. Repositorio de la Universidad Utara Malaysia. <https://etd.uum.edu.my/7614/>

Hussein et al. (2023). Financial Ratios Analysis and Companies' Liquidity Evaluation. Revista Journal of Global Economics and Business. 4(14), 60-75. <https://doi.org/10.58934/jgeb.v4i14.173>

IFRS (s.f.) Who we are. <https://www.ifrs.org/about-us/who-we-are/>.

IMARPE (s.f.). Temperatura superficial del mar y anomalías térmicas, Salinidad Superficial del Mar. Recuperado el día 11 de noviembre de 2023, de https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178030103000000000000

Instituto Peruano de Economía (2013). Crecimiento económico. Aprendiendo Economía. <https://www.ipe.org.pe/portal/crecimiento-economico/>

Instituto Peruano de Economía (2023). Informe sectorial - Informe-IPE-EC-Balance-Agro-2023.pdf

Kaplan Schweser. (2021). SchweserNotes 2023 Level I CFA Book 2: Financial Statement Analysis. Kaplan, Inc.

Katz, D. y Kahn, J. K (1966) The social psychology of organizations. New York: John Wiley and Sons.

Kusumawardani et al. (2021). Corporate Governance's Policy on the Impact of Cash Holding in Indonesia. Universal Journal of Accounting and Finance, 9(4), 594 - 603. 10.13189/ujaf.2021.090407

Limsakul, A. (2019). Impacts of El Niño - Southern Oscillation (ENSO) on Rice Production in Thailand during 1961- 2016. *Environment and Natural Resources Journal* 2019, 17(4): 30-42.
<https://doi.org/10.32526/enrj.17.4.2019.29>

Lusztig, P., & Schwab, B. (1988). *Managerial Finance in a Canadian Setting* (4th ed.) Toronto, Canada: Butterworth-Heinemann Ltd, Elsevier Inc.
doi:10.1016/B978-0-409-80601-4.50067-7

Marcillo-Cedeño et al. (2021). Análisis financiero: una herramienta clave para la toma de decisiones de gerencia. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(3), 87-106.
<https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.544>

Martínez, A. & Takagashi, K. (2017). ¿El Niño costero o Fenómeno El Niño?. *Moneda*, (170), 34 - 37.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-170/moneda-170-07.pdf>

Ministerio del Ambiente (s.f). Índice Costero El Niño (ICEN). Recuperado el día 11 de noviembre de 2023, de <http://met.igp.gob.pe/variabclim/indices.html>.

Ministerio del Ambiente (2018). Efecto de las heladas en la región de Cajamarca. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
<https://hdl.handle.net/20.500.12542/118>

Monge, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. Universidad Surcolombiana.
https://paideia.pucp.edu.pe/cursos/pluginfile.php/4297708/mod_resource/content/1/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf

Morón et al. (2022). *Indicadores líderes para la economía peruana*. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11354/241>

- National Integrated Drought Information System. (11 de noviembre de 2023). Agriculture. Drought. <https://www.drought.gov/sectors/agriculture#:~:text=The%20depletion%20of%20water%20availability,forage%20irrigation%20and%20watering%20live%20stock>
- Nava, A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009&lng=es&tlng=es. Valle
- Oceana (1 de noviembre de 2023). La Niña y su efecto en la pesca peruana. Oceana. <https://peru.oceana.org/blog/la-nina-y-su-efecto-en-la-pesca-peruana/>
- Oficina de Información Agraria (2000). Áreas Perdidas y Afectadas Durante el Fenómeno “El Niño”. Ministerio de Agricultura.
- Parra, D. (2018). La representación fiel y su influencia en la confianza de usuarios de la información financiera. *Revista Actualidad Contable Faces*, 21(36), 96-115. <https://www.redalyc.org/journal/257/25754826005/html/>
- Puerta, F. & Huertas, N. (2018). Análisis financiero: enfoques en su evolución. *Revista Criterio Libre*, 16(28), 85-104. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/criteriolibre/article/download/2125/1616>
- Programa de Agua y Saneamiento (2011). Impacto económico del terremoto de 2007 en el sector de agua potable y saneamiento en cuatro provincias del Perú ¿Cuánto le costó al país no estar preparado? <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1853/doc1853.htm>

- Reyes et al. (2014). La importancia del análisis de los estados financieros en la toma de decisiones. Revista XICUA. 2(4). recuperado el día 11 de noviembre de 2023,
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n4/e2.html>
- Ripple, W. et al (2023). World Scientists' Warning of a Climate Emergency 2022. *BioScience*, 72(12), 1149–1155.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biac083>
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Barnard, P., & Moomaw, W. R. (2022). The climate emergency: 2022 update. *BioScience*, 72(1), 15-17.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biab133>
- Ross, S.; Westerfield, R. y Jaffe, J. (2018). *Finanzas Corporativas* (11.^a ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.
- Senamhi (2014). El Fenómeno El Niño en el Perú. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Recuperado el día 11 de noviembre de 2023, de https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Dossier-El-Ni%C3%B1o-Final_web.pdf
- Senamhi (2019). Caracterización espacio temporal de la sequía en los departamentos altoandinos del Perú (1981 - 2018). Repositorio Institucional Senamhi. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/233>
- SIEA (2023). Valor de la Producción (VBP) Agropecuaria - Regional. Recuperado de la base de datos de SIEA.
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiY2NIOTFkOTMtMjg5Yy00NTljLWE0MjUtNGQwMDA0YTY1Nzc1liwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9&pageName=ReportSectioncdbc240117bc1370448b>

Suresh et al. (2020). A Study On Financial Performance Analysis With Reference To Super Auto Forge Pvt Ltd. Elementary Education Online, 19 (3), 4715-4721. 10.17051/ilkonline.2020.03.735625

Southern New Hampshire University (2023). Evaluación del desempeño financiero: ¿De qué se trata? - <https://es.snhu.edu/noticias/que-es-la-evaluacion-del-desempeno-financiero#:~:text=Se%20refiere%20a%20la%20manera,la%20inversi%C3%B3n%20y%20las%20ventas.>

Valle, A. (2020). La planificación financiera una herramienta clave para el logro de los objetivos empresariales. Revista Universidad y Sociedad, 12(3), 160-166. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000300160&lng=es&tlng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000300160&lng=es&tlng=es)

Von Bertalanffy, Ludwig (1973), General System Theory (Edición revisada), George Braziller, New York.

Wooldridge, J., (2008). Introducción a la econometría. Un enfoque moderno (4ª edición). Mason (OH). Cengage Learning.

Yavuz, F et al (20 de marzo de 2023). The earthquakes' impact on Agriculture.SETA. <https://www.setav.org/en/the-earthquakes-impact-on-agriculture/>

Zapata, A. & Sueiro, J. (1999). Naturaleza y política: el gobierno y el fenómeno del Niño en el Perú, 1997-1998. Cooperación de Acción Solidaria para el Desarrollo.

Apéndice

A continuación, se presentan las transcripciones de algunos extractos de entrevistas con especialistas del sector agroindustrial. Estas se llevaron a cabo con la finalidad de denotar algunas ideas que motivaron las rutas de investigación del presente trabajo.

La entrevista a Carlos Castro nos brinda un panorama de cómo el Fenómeno del Niño impacta en el sector agroindustrial. Aporta ideas clave como el periodo en el que Fenómeno del Niño tiene un mayor impacto en la producción agrícola, la gestión por parte de las empresas para enfrentar este fenómeno, el tiempo de recuperación que le toma a una empresa afectada, etc.

El segundo entrevistado decidió mantener en anonimato su identidad; sin embargo, las ideas que comparte provienen de su experiencia trabajando en las instituciones más prestigiosas relacionadas a la climatología en el Perú. Como principales aportes, el entrevistado menciona distintas variables por las que el Fenómeno del Niño puede ser abordado como la intensidad de las lluvias por región.

Apéndice A

Entrevista	N°1
Fecha	11/10/2024
Nombre	Carlos Castro
Cargo	Gerente de Asociación Agrícola Perucaña

Pregunta 1:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿El Fenómeno del Niño tiene mayor impacto en verano o en invierno?

Carlos Castro (entrevistado):

No solo tiene un impacto desde el punto de vista de la infraestructura, aunque eso es lo más visible, ¿no? Eso es lo que la gente más asocia: inundaciones y todo eso. Pero también tiene un impacto previo porque altera la

temperatura en sí misma. Por ejemplo, la caña de azúcar necesita una temperatura específica para crecer bien, digamos entre 15 y 18 grados. Si la temperatura sube o baja, la caña sufre cambios. Lo que realmente importa es que la caña tenga altos niveles de sacarosa. Puedes ver una caña muy grande, pero si no tiene jugo y no tiene altos niveles de sacarosa, no sirve de nada.

El primer impacto del Fenómeno del Niño es en el cultivo en sí mismo. Esto es algo muy importante que hay que resaltar en tu intervención. Independientemente de si es verano o invierno, estamos afectados porque somos uno de los pocos países en el mundo, si no el único, que produce caña de azúcar todo el año. Es una característica muy particular de nuestra industria azucarera. Como producimos caña todo el año, los cambios del Niño no solo se asocian con inundaciones, sino que afectan la temperatura de manera gradual. Por ejemplo, el ciclón Yaku nos afectó mucho en términos de productividad. Para nosotros, no es solo un tema de verano. El efecto se da en todo el ciclo del fenómeno.

Pregunta 2:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Considerarías que se debería medir el impacto durante todo el año?

Carlos Castro (entrevistado):

Sí, durante todo el año.

Pregunta 3:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Cuánto tiempo puede tomar a las empresas recuperar los resultados previos al Fenómeno del Niño?

Carlos Castro (entrevistado):

Buena pregunta. En nuestro caso, siendo empresas grandes, toma alrededor de un año porque hay que volver a tratar el campo.

Omar De los Santos (entrevistador):

La correlación considerando ese escenario se incrementa considerablemente... es decir, si consideramos que el Fenómeno del Niño del presente año, se observa cómo afecta el del año siguiente...



Carlos Castro (entrevistado):

Sí, hay un rezago. Lo que estás haciendo está bien porque evidencia lo que pasa en el campo. Cuando sabes que va a venir el Niño, tratas de cosechar lo antes posible. Pero, aunque te adelantes, el campo queda dañado y afecta otras zonas. Te demoras en recuperarte y el siguiente año no tendrás la misma productividad que esperabas.

Si tienes 1000 hectáreas y este año cosechas 500 lo antes posible, el Fenómeno del Niño puede destrozar todo. Entonces, tienes que preparar el campo y eso toma tiempo. Lo que pensabas obtener el próximo año ya no lo obtienes en el mismo periodo de 3 meses.

El campo queda destrozado. Te adelantas y cosechas todo lo que puedes, incluso si la planta no ha madurado óptimamente, porque sabes que viene el Niño. Pero cuando llega, el campo queda destrozado y te toma 12 meses recuperar todo el ciclo. Por eso, el siguiente año no tienes producción.

Omar De los Santos (entrevistador):

O si tienes algún resultado, será menor tanto en el presente ejercicio como en el siguiente, porque la planta ha sido cosechada prematuramente.

Carlos Castro (entrevistado):

Exactamente, pero el siguiente año lo sentirás más. Por eso, en tu análisis, el 2018 cae bastante. Lo que ves es el impacto del daño de 2017 sobre la producción de 2018. No es inmediato. El impacto se da en el siguiente ejercicio, por eso hay que considerar un rezago.

Pregunta 4:

Omar De los Santos (entrevistador):

Además de la cosecha prematura, ¿toman alguna otra medida que pueda afectar los resultados?

Carlos Castro (entrevistado):

Sí, por ejemplo, realizan mantenimiento de las máquinas y de la planta. He visto que paran a propósito. Cuando sabes que el próximo año viene un Niño, tratas de prever cuándo será el mayor impacto. El problema es que las plantas no paran nunca, están siempre funcionando. Entonces, el costo fijo se mantiene y la planta ya está en su tope. Si no le llevas caña, el costo medio no baja y estás perdiendo dinero porque la planta sigue funcionando.

¿Qué hace el CEO? Calcula cuándo será el mayor impacto en la caña y programa el mantenimiento para esa fecha.

Pregunta 5:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Y eso cómo se refleja en los estados financieros? ¿Se destina a gastos administrativos, a gastos de ventas, alguna cuenta en particular?

Carlos Castro (entrevistado):

La verdad, no podría decirte con certeza, pero es indistinto. Lo importante es encontrar la evidencia del impacto.

Pregunta 6:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Han ajustado sus pronósticos financieros o presupuestos en respuesta a la frecuencia o severidad del Fenómeno del Niño?

Carlos Castro (entrevistado):

Es que todo es tan incierto que no puedes decir ahora mismo si el impacto será de nivel 4 o nivel 3, porque eso se va desarrollando. El Niño o la Niña se van formando con el tiempo.

Omar De los Santos (entrevistador):

Entonces, ¿toman más medidas de corto plazo, como las que mencionaste de cosechar, pero no es algo que puedan planificar a largo plazo?

Carlos Castro (entrevistado):

Sí, exactamente. Lo que hacen es tratar de identificar las zonas que serán más afectadas por las lluvias del Niño. Invierten mucho en limpiar esas áreas. Incluso ponen sus tractores a disposición de la municipalidad porque saben que si no limpian más arriba, el impacto será mayor para ellos. Tienen todo eso mapeado.

Omar De los Santos (entrevistador):

Claro, son medidas basadas en la experiencia histórica, pero no es algo que puedan planificar con precisión a largo plazo.

Carlos Castro (entrevistado):

Exactamente, todo se basa en la experiencia.

Pregunta 7:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Por qué consideras que el Fenómeno del Niño no fue tan desastroso en 2023?

Carlos Castro (entrevistado):

Creo que el Niño no fue tan fuerte como esperábamos. Hubo Niño, pero no fue tan intenso como el de 2017, por ejemplo. Además, las empresas han aprendido a prepararse. Son conscientes del impacto y toman medidas de limpieza y colmatación, trabajando con las juntas. Lo que menos quiere el CEO es ver afectada su rentabilidad, así que se preparan mucho.

Cada empresa es un territorio y cada territorio tiene sus particularidades. No es lo mismo Casa Grande que Laredo. Laredo está en medio de Trujillo, entonces cada empresa actúa según su área territorial.

Nos juntamos para coordinar una agenda porque el territorio cambia. Nosotros estamos en Lima, Casa Grande y Cartavio, y Laredo está en La Libertad. Dentro de La Libertad, están separadas. Quizás Casa Grande y Cartavio pueden articular algo porque son vecinos.

Pregunta 8:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Toman alguna medida para mitigar el impacto del Fenómeno del Niño? ¿Las empresas compran a pequeños productores para cubrir la demanda?

Carlos Castro (entrevistado):

Claro, el 30% de la caña que molem viene de pequeños sembradores. Nosotros producimos el 70% de nuestra caña, y en el caso de Laredo, casi la mitad de la caña que muele es de terceros.

Independientemente del Fenómeno del Niño, compramos caña de pequeños productores. Para nosotros, la cadena de valor no solo incluye a las 8 empresas públicas, sino también a 20,000 agricultores que forman parte de nuestra cadena. Es importante que esto se mencione.

Si quieres, puedo organizar una entrevista con nuestro presidente de la Junta Nacional de Agua para que tengas más información.

Pregunta 9:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Cuáles son las regiones del Perú que se ven más afectadas por el Fenómeno del Niño según tu experiencia?

Carlos Castro (entrevistado):

Definitivamente el norte. El sur está acostumbrado a la lluvia. En el sur, como en Arequipa, llueve regularmente. En el norte casi no llueve, por lo que la infraestructura no está tan preparada. En el sur, en lugares como Cusco y Puno, llueve mucho y la dinámica social ya incorpora eso. En cambio, en el norte, nunca llueve. En Lima, ¿cuándo has visto que llueva de verdad?

Por eso podemos producir caña todo el año en el norte, porque no llueve realmente. Pero no es justo comparar porque las condiciones son diferentes.

Omar De los Santos (entrevistador):

Claro, en el norte tienen las condiciones climatológicas para producir todo el año, pero esas mismas condiciones no consideran otros factores climatológicos que son extraños.

Carlos Castro (entrevistado):

Exactamente. Lo que es una ventaja comparativa, la falta de lluvia, se convierte en una amenaza cuando llueve.

Pregunta 10:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Conoces estrategias seguidas por empresas agrícolas para mitigar los impactos del Fenómeno del Niño?

Carlos Castro (entrevistado):

Sí, claro. Por ejemplo, Paramonga adapta rápidamente su infraestructura menor, limpiando sus canales y colocando sacos. Dependiendo de la ubicación de la empresa, el impacto puede llegar a la fábrica. El desborde de ríos puede afectar la parte industrial, no solo la planta.

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Es común eso?

Carlos Castro (entrevistado):

Sí, es común. En el mundo privado, la previsión es clave. Cuando detectan algo que puede alterar sus indicadores de productividad y, por lo tanto, su utilidad, toman medidas preventivas desde antes. Esto es muy común.

Sin embargo, esto no significa que no les afecte, porque los fenómenos climáticos son aleatorios y no siempre previsibles. A pesar de las medidas preventivas, pueden verse afectados.

Pregunta 11:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Reciben apoyo del gobierno o de organizaciones externas para manejar el impacto del Fenómeno del Niño?

Carlos Castro (entrevistado):

Ninguno. Al menos en mi experiencia, cuando hemos enfrentado situaciones difíciles, no he visto que el gobierno local esté preparado para enfrentar estos problemas. De hecho, el gobierno local suele refugiarse en las empresas para atender sus problemas.

Nosotros terminamos asistiendo al gobierno local. Lo que faltaría es que ese gasto, porque finalmente es un gasto, sea reconocido por el gobierno local.

Sería recomendable que existiera un fondo de contingencia que pudiera compensar a las empresas por el apoyo que brindan.

Mover tractores y maquinaria no es barato. Lo hacemos de buena manera porque somos parte de la comunidad, pero se debe considerar que es un gasto y las empresas deberían tener algún tipo de incentivo.

Pregunta 12:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Las empresas recurren a préstamos bancarios para tomar medidas de prevención ante un Fenómeno del Niño?

Carlos Castro (entrevistado):

No te podría comentar eso con certeza porque no lo sé. Las empresas trabajan con la banca independientemente de si hay Fenómeno del Niño o no. Es un tema de estrategia financiera. No sé si el impacto implique recurrir a préstamos específicos ni si la banca tenga fondos para este tipo de situaciones. No lo sé, te mentiría.

Pregunta 13:

Omar De los Santos (entrevistador):

Frente a las variaciones climáticas, ¿cómo se han adaptado las empresas?

Carlos Castro (entrevistado):

Primero, tratando de tener una infraestructura operativa preparada para este tipo de situaciones.

Segundo, apostando por la investigación en variedades que tengan mejor resistencia a estos cambios bruscos. No solo hay un impacto en la

infraestructura y el entorno, sino también en la planta misma. Cuando se alteran las condiciones de temperatura y el entorno climático, la planta se estresa.

Muchas empresas están generando variedades o invirtiendo en investigación para atender estos cambios bruscos. Es como ir al gimnasio para estar preparado ante situaciones que requieren que tu cuerpo esté más activo. El cambio climático es una realidad y cada vez es más constante, por lo que es necesario tener variedades adaptadas.

Omar De los Santos (entrevistador):

Claro, en variedades de caña de azúcar, por ejemplo, ¿no?

Carlos Castro (entrevistado):

Sí, sería bueno que expliques esto a tu jurado, porque puede ser un aporte interesante. Ellos no conocen el sector y es importante que entiendan la diferencia entre lo que ven y lo que ocurre internamente en la planta. A veces, esto es más preocupante para el empresario.

Por ejemplo, puedes pensar que no fue un Fenómeno del Niño fuerte porque no hubo daño en la infraestructura. Pero si la temperatura cambia solo un par de grados, la planta se estresa y produce menos azúcar. En tu análisis, podrías ver que no hubo inundaciones ni otros daños visibles, pero los azucareros tuvieron menos producción porque la planta se estresó.

Pregunta 14:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Qué otro indicador climatológico considerarías que influye en el estrés de la caña?

Carlos Castro (entrevistado):

La temperatura, siempre la temperatura. Alfonso Medrano, el gerente de campo de Laredo, me ha dicho que basta con que la temperatura suba 2 grados y ya la planta se estresa. Es como si la planta sintiera ansiedad y acelerara su metabolismo, cambiándolo.

Si el ser humano se altera por la temperatura, la planta también. Yo haría una correlación entre temperatura y producción para ver qué encuentras.



Apéndice B

Entrevista	N°2
Fecha	18/10/2024
Nombre	Anónimo

Pregunta 1:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Los mayores impactos del Fenómeno del Niño se dan en verano?

Anónimo (entrevistado):

Respecto a las lluvias, estas se dan principalmente en los meses de verano, que son de diciembre a marzo (e inclusive en abril). No se debe considerar únicamente marzo como el mes más importante del año. Te recomendaría considerar todo el periodo de diciembre a marzo si lo quieres ver desde el punto de vista de las lluvias.

En el sector agroindustrial probablemente no solo importen las lluvias, sino también las temperaturas. Hay temperaturas críticas que, si se superan, ya sea el máximo o el mínimo valor, causan daños en los cultivos. Probablemente, en eventos El Niño, lo que más impacta es el exceso de lluvias en los cultivos de diciembre a marzo.

En la costa norte, prácticamente no llueve (o llueve muy poco) fuera de este periodo. El pico máximo del Fenómeno del Niño 2023-2024 fue en invierno (julio 2023), cuando el mar estaba tan caliente que sentíamos temperaturas similares a épocas más cálidas.

Si a la empresa le ha afectado solo la lluvia o también la temperatura, te recomendaría empezar analizando las lluvias. Considera el periodo de diciembre a marzo y analiza la intensidad de las lluvias. Si promedias los datos, podrías perder información importante, ya que las lluvias no se analizan con promedios, sino como acumulados (entre diarios y mensuales)..

El último Fenómeno del Niño en 2023 comenzó en febrero y en marzo 2023 se dio el ciclón Yaku, que fue el mes más lluvioso en la costa. Por eso te

mencionan que tomes en cuenta marzo como el mes más importante para el modelo.

Pregunta 2:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿El efecto de un Niño podría sentirse más al año siguiente?

Anónimo (entrevistado):

Sí, definitivamente. Las empresas no presentan resultados inmediatamente después del impacto, sino en el siguiente año o trimestre. Esa bajada en los ingresos y beneficios netos se verá reflejada en el siguiente trimestre cuando reporten los resultados.

En tu tesis, puedes sustentar que el modelo tendrá un retraso en los efectos. Te recomendaría delimitar el periodo de análisis a los veranos, considerando la medición de marzo como la más representativa.

Si coincide un Niño Moderado a Extremo con el período de lluvias (diciembre - marzo), habrá una mayor probabilidad de lluvias intensas. Por ende es probable que la empresa sufra mayores impactos. Por ejemplo, en 2017, el Niño Costero que coincidió con el período de lluvias (diciembre - marzo) fue de categoría moderada y tuvo un impacto significativo. En cambio, otros Niños tuvieron su pico máximo principalmente en el invierno y el impacto en lluvias no fue tan significativo (ejemplo Niño 2023-2024).

Ese es el detalle que tendrás que analizar, ya sea de manera trimestral o anual. Basta con que un Niño Moderado a Extremo coincida en un mes del período lluvioso (verano) y sea prolongado para que haya una mayor probabilidad de lluvias intensas y afectación a la empresa.

Pregunta 3:

Omar De los Santos (entrevistador):

Para el 2023, la medición del Fenómeno del Niño fue alta, pero los resultados muestran que no se generó un Niño fuerte. Entonces, nos preguntamos, ¿qué otro factor influyó en 2023 para que este fenómeno no fuera desastroso?

Anónimo (entrevistado):

En 2023, hubo lluvias extremas en marzo, pero solo fue en un mes. En cambio, en 2017, las lluvias fueron más frecuentes y persistentes. No solo se mide por intensidad, sino también por frecuencia. Las lluvias de El fenómeno del Niño 2017 fueron más persistentes (febrero y marzo 2017).

En la costa norte, específicamente en Tumbes, Piura y Lambayeque, se presentaron lluvias intensas. También afectó a Lima, pero en menor medida, y la mayor parte del impacto se sintió en Trujillo. En enero de 2023, las lluvias se dieron solo en Tumbes, en febrero se extendieron y en marzo fueron más fuertes.

Marzo es el mes más crítico. Si deseas, podrías analizar solo marzo, pero te recomendaría considerar todo el periodo de verano. La diferencia esencial entre 2017 y 2023 es que en 2017 llovió intensamente, mientras que, en 2023, aunque hubo lluvias extremas en marzo, no fueron tan persistentes.

Pregunta 4:

Omar De los Santos (entrevistador):

¿Podríamos medir la intensidad de las lluvias como un porcentaje del ICEN o algo similar?

Anónimo (entrevistado):

Depende de cómo analices las lluvias, ya sea a nivel mensual, trimestral o solo las lluvias de todo el verano. Si consideramos la medición del ICEN en el primer trimestre, solo las lluvias de verano, pero de manera cualitativa. No hay un estadístico o un procedimiento cuantitativo que determine la intensidad de las lluvias en base al ICEN. Ya que las lluvias no solo dependen del Fenómeno El Niño en el Norte, sino también la dinámica atmosférica.

El problema surge cuando hay un superávit de lluvias. Es importante analizar desde qué umbral de acumulados de lluvias se afecta a la empresa. Cuando hay periodos secos, la empresa se ve afectada, pero cuando hay periodos lluviosos, se beneficia hasta que la lluvia es tan alta que en vez de beneficiarla, la perjudica.

Si haces una correlación con la lluvia, encontrarás que en muchos años, el superávit de lluvia es positivo para la empresa porque no tiene que gastar en riego. Sin embargo, cuando llega un Niño muy extremo, la lluvia torrencial en vez de beneficiar, genera perjuicios.

