



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención de Título de Economista.

Tema:

“La función de optimización de la rentabilidad en las empresas innovadoras del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos en la región centro-sur del Ecuador”

Autora: Cifuentes Suárez, Melanie Karina

Tutora: Ing. Córdova Pacheco, Ana Consuelo

Ambato- Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Ana Consuelo Córdova Pacheco con cédula de identidad No.050275878-2, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema : **“LA FUNCIÓN DE OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS DEL SECTOR DE LECHE PASTEURIZADA Y DERIVADOS LÁCTEOS EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DEL ECUADOR”**, desarrollado por Melanie Karina Cifuentes Suarez, de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, marzo 2021

TUTORA



.....
Ing. Ana Consuelo Córdova Pacheco

C.I. 050275878-2

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Melanie Karina Cifuentes Suarez con cédula de identidad No. 1805396593, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“LA FUNCIÓN DE OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS DEL SECTOR DE LECHE PASTEURIZADA Y DERIVADOS LÁCTEOS EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DEL ECUADOR”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, marzo 2021

AUTORA



.....
Melanie Karina Cifuentes Suarez

C.I. 1805396593

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, marzo 2021

AUTORA



.....
Melanie Karina Cifuentes Suarez

C.I. 1805396593

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **“LA FUNCIÓN DE OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS DEL SECTOR DE LECHE PASTEURIZADA Y DERIVADOS LÁCTEOS EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DEL ECUADOR”** elaborado por Melanie Karina Cifuentes Suarez, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, marzo 2021



.....
Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE



.....
Eco. Elsy Álvarez

MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Eco. David Ortiz

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mi hijo por ser mi más grande inspiración para alcanzar cada meta y propósito que me propongo., por ser el motivo de mi esfuerzo y dedicación, por ser quien ilumina mi vida de felicidad y amor y por ser quien me da paz y reconforta mi alma.

A mis padres Vinicio y Karina, por su apoyo incondicional, por su amor infinito, por su orientación y por ser mi cimiento para la construcción de mi vida personal y profesional. por sentarme las bases de responsabilidad y deseos de superación

A mis hermanos Víctor y Yessenia por cuidarme y protegerme siempre, por siempre sacarme una sonrisa y por apoyarme frente a las adversidades de la vida.

A mi abuelita Mariana por su ejemplo y ser el espejo que me quiero reflejar por su alma luchadora y su gran corazón.

Melanie Karina Cifuentes Suárez

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a mis padres por nunca soltarme en los momentos difíciles, por ser mi ejemplo a seguir, por su ayuda incondicional en todo momento, por su amor tan grande, por su paciencia, sus consejos sabios, por los valores y principios que me han enseñado por haberme forjado como la persona que soy ahora, por creer en mí y por ser los impulsores principales para cumplir mis sueños y metas que me propongo.

De la misma manera a todos los docentes que me acompañaron en la formación profesional a lo largo de mi carrera universitaria, especialmente a mi tutora Ing. Anita Córdova y al Eco. Christian Franco por su paciencia, amistad y por guiarme en el desarrollo de mi investigación. Al Eco. David Ortiz por brindarme un gran apoyo a lo largo de mi carrera universitaria y por ser un amigo incondicional.

A toda mi familia por apoyarme en todos los momentos malos y buenos y por ser quienes siempre me regalan momentos de felicidad.

Gracias por creer en mí.

Melanie Karina Cifuentes Suárez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “LA FUNCIÓN DE OPTIMIZACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS DEL SECTOR DE LECHE PASTEURIZADA Y DERIVADOS LÁCTEOS EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DEL ECUADOR”

AUTORA: Melanie Karina Cifuentes Suarez

TUTORA: Ing. Ana Consuelo Córdova Pacheco

FECHA: Marzo, 2021

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como objetivo analizar la función de optimización de la rentabilidad en las empresas innovadoras del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos en la región centro-sur del Ecuador. Para la obtención de información se basó en fuentes secundarias específicamente en de esta manera obtener datos confiables para el respectivo análisis de la clasificación de empresas innovadoras y el cálculo de la variable de rentabilidad, La metodología empleada de igual manera fue fundamentada mediante fuentes secundarias, además de ello se aplicó un modelo matemático y programación lineal por medio de GAMS. Los principales resultados indican que las empresas que han innovado en un mayor porcentaje en el sector lácteo son grandes, el cálculo de la rentabilidad mediante el ROE y ROA de las empresas innovadoras ha fluctuado mucho en el periodo 2012 al 2018. Finalmente existe innovación en las ambas empresas lácteas, pero no se conoce específicamente por cuál de las acciones de la empresa, sin embargo, la rentabilidad si influye en la maximización de la innovación de las empresas.

PALABRAS DESCRIPTORAS: OPTIMIZACIÓN, RENTABILIDAD, EMPRESAS INNOVADORAS, SECTOR DE LECHE PASTEURIZADA, GAMS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT

ECONOMICS CAREER

TOPIC: "THE FUNCTION OF PROFITABILITY OPTIMIZATION IN INNOVATIVE COMPANIES IN THE SECTOR OF PASTEURIZED MILK AND DAIRY DERIVATIVES IN THE CENTRAL-SOUTHERN REGION OF ECUADOR"

AUTHOR: Melanie Karina Cifuentes Suarez

TUTOR: Ing. Ana Consuelo Córdova Pacheco

DATE: March, 2021

ABSTRACT

The present research aims to analyze the profitability optimization function in innovative companies in the pasteurized milk and dairy derivatives sector in the south-central region of Ecuador. To obtain information, it was based on secondary sources specifically in this way to obtain reliable data for the respective analysis of the classification of innovative companies and the calculation of the profitability variable, the methodology used in the same way was supported by secondary sources, in addition a mathematical model and linear programming were applied through GAMS. The main results indicate that the companies that have innovated a higher percentage in the dairy sector are large, the calculation of profitability through the ROE and ROA of the innovative companies has fluctuated a lot in the period 2012 to 2018. Finally, there is innovation in the both dairy companies, but it is not known specifically by which of the company's actions, however, profitability does influence the maximization of companies' innovation.

KEYWORDS: OPTIMIZATION, PROFITABILITY, INNOVATIVE COMPANIES, PASTEURIZED MILK SECTOR, GAMS.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.1.1 Justificación teórica.....	1
1.1.2 Justificación metodológica.....	3
1.1.3 Justificación práctica.....	3
1.1.4 Formulación del problema de investigación.....	4
1.2 Objetivos.....	4

1.2.1	Objetivo general:.....	4
1.2.2	Objetivos específicos:	4
CAPÍTULO II.....		5
MARCO TEÓRICO		5
2.1	Revisión de la literatura.....	5
2.1.1	Antecedentes investigativos.....	5
2.1.2	<i>Fundamentos teóricos</i>	10
2.1.2.1	Innovación	10
2.1.3	Rentabilidad.....	16
2.2	Hipótesis	18
CAPÍTULO III.....		19
METODOLOGÍA		19
3.1	Recolección de la información	19
3.1.1	Población objetivo	19
3.1.2	Muestra	19
3.1.3	Fuentes secundarias	23
3.1.4	Instrumentos de recolección de información	24
3.2	Tratamiento de la información	25
3.2.1	No experimental.....	25
3.2.2	Transversal.....	25
3.2.3	Correlacional.....	25
3.2.4	Descriptivo.....	25
3.3	Modelación matemática.....	25
3.3.1	Identificación del problema	26
3.3.2	Especificación matemática y formulación	27

3.3.3 Resolución	27
3.3.4 Verificación, validación y refinamiento	27
3.3.5. Interpretación y análisis de resultados	27
3.3.6 Resolución	28
3.3.7 Programación matemática.....	28
3.3.8 Sistema general de modelaje algebraico (GAMS).....	29
3.4 Operacionalización de las variables	31
CAPÍTULO IV	37
RESULTADOS.....	37
4.1 Resultados y discusión	37
4.1.1 Clasificación a las empresas innovadoras.....	37
4.1.2 Cálculo de la rentabilidad	57
4.1.3 Diseño del modelo de optimización.....	61
4.2 Verificación de la hipótesis	66
4.3 Limitaciones	66
CAPÍTULO V	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
5.1 Conclusiones.....	68
5.2 Recomendaciones	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1. Distribución de la muestra de Innovación.....	19
Tabla 2. Distribución de empresas por provincia del sector Manufactura.....	21
Tabla 3. Distribución por provincias de la muestra final a estudiar.....	22
Tabla 4. Lista de factores determinantes de Innovación	24
Tabla 5. Simbología de las variables de estudio	28
Tabla 6. Bloques obligatorios de GAMS	29
Tabla 7. Bloques más usados de GAMS	29
Tabla 8. Innovación de producto.....	38
Tabla 9. Innovación de un producto significativamente mejorado	39
Tabla 10. Innovación de procesos	40
Tabla 11. Innovación de un proceso significativamente mejorado.....	41
Tabla 12. Innovación Organizacional	42
Tabla 13. Innovación Comercialización.....	43
Tabla 14. Investigación y Desarrollo Interna	44
Tabla 15. Investigación y Desarrollo externa.....	45
Tabla 16. Adquisición de maquinaria y equipo	46
Tabla 17. Adquisición de tecnología desincorporada	47
Tabla 18. Capacitación personal.	48
Tabla 19. Proveedores	49
Tabla 20. Universidades.....	50
Tabla 21. Otras empresas relacionadas	51
Tabla 22. Nivel de educación de los empleados	52
Tabla 23. Competidores	53
Tabla 24. Universidades.....	54
Tabla 25. Organismos públicos Ciencia y Tecnología.....	55
Tabla 26. Otras empresas relacionadas	56
Tabla 27. Cálculo del ROA y ROE – Industrias lácteas TONI S.A.....	57
Tabla 28. Cálculo del ROA y ROE - Lácteos San Antonio Ca.....	59

Tabla 29. Datos del modelo.....63

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Etapas del desarrollo de un modelo.....	26
Figura 2. Innovación de producto	38
Figura 3. Innovación de un producto significativamente mejorado.....	39
Figura 4. Innovación de un proceso.....	40
Figura 5. Innovación de un proceso significativamente mejorado	41
Figura 6. Innovación Organizacional.....	42
Figura 7. Innovación Comercialización.....	43
Figura 8. Investigación y Desarrollo interna.....	44
Figura 9. Investigación y Desarrollo externa.....	45
Figura 10. Adquisición de maquinaria y equipo	46
Figura 11. Adquisición de tecnológica desincorporada	47
Figura 12. Capacitación Personal.....	48
Figura 13. Proveedores	49
Figura 14. Universidades	50
Figura 15. Otras empresas relacionadas.....	51
Figura 16. Nivel de educación de los empleados.....	52
Figura 17. Competidores.....	53
Figura 18. Universidades	54
Figura 19. Organismos Públicos de Ciencia y Tecnología	55
Figura 20. Otras empresas relacionadas.....	56
Figura 21. Cálculo ROE y ROA – Industrias lácteas TONI S.A	58
Figura 22. Cálculo del ROE y ROA - Lácteos San Antonio Ca	60
Figura 23. Uso de los factores.....	65

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

La leche es considerada el producto agrícola más importante en términos del valor en el mundo y además forma parte del 27% del valor agregado global del ganado y el 10% de la agricultura según la FAO (Food and Agriculture Organization). La leche se produce y se consume en la mayor parte de los países en el mundo, representando cerca del 14% del comercio agrícola mundial. Las estimaciones de la FAO indican que la producción mundial de leche en el año 2019 fue de 851,8 millones de toneladas y la producción para el año 2020 se proyecta de 858,9 millones de toneladas, es decir, un 0,8% de crecimiento, la tasa más baja desde el año 1997.

Cada año la industria láctea genera más innovación debido a la gran demanda y competencia que este sector presenta en el comercio a nivel mundial, y las empresas que pertenecen a este sector se ven en la necesidad de aplicar estrategias que marque una ventaja competitiva en el mercado. Las empresas dedicadas a la transformación de la leche, poseen sus propias herramientas de producción, transporte y distribución de productos lácteos que les permite desarrollar de mejor manera sus estrategias de comercialización

La innovación permite aumentar la productividad y competitividad de un país, y es considerada como la variable clave para el éxito de las empresas, ya que estas se desenvuelven en un ambiente dinámico que aumenta constantemente sus exigencias y demanda tanto en mercados nacionales como internacionales (Ramos, Otero, Arrieta, & González, 2017). Las empresas que se dirigen al crecimiento económico regional se deben

a la existencia de un sistema productivo dinámico y localizado, es decir, a un medio innovador (ROJADILLO Y MONTAÑO, 2017).

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, en América Latina el balance comercial lácteo es negativo, es decir, es importador neto de productos lácteos, siendo México y Brasil los mayores importadores de la región. y al mismo tiempo están dos grandes exportadores y productores de estos rubros, Argentina y Uruguay.

Las proyecciones de la CEPAL indican que el consumo de productos lácteos en América Latina y el Caribe aumentará 1.9 % anual en queso y mantequilla, y 1.2 % anual en leche en polvo. La demanda de estos productos pecuarios estará solventada principalmente por América Latina (OECD/FAO, 2014). Esto representa un desafío importante para la ganadería regional, ya que este crecimiento tiene que cumplir con las cada vez mayores exigencias de mercado

Por otro lado e Ecuador el sector agropecuario cubre el 95% de la demanda interna de los alimentos que consume la población; genera empleo al 25% de la población económicamente activa (PEA), es el más importante generador de divisas después del petróleo y la balanza comercial del sector es altamente favorable y su aporte en el PIB es relevante.(Pino Peralta et al., 2018)

En el Ecuador la producción diaria de leche en la región Sierra es de 5'083.691 litros, que representa el 78,5% de la producción total, seguido de la Costa con el 18,4% y la Amazonía con el 3,1% (ESPAC,2019).

La leche no está copada por las grandes propiedades, al contrario, está en manos de los pequeños y medianos productores, y eso es clave para la sobrevivencia de las economías campesinas, especialmente en la región andina, aunque también en algunas provincias del litoral (Brassel & Hidalgo, 2007, p. 27).

“Dentro de las 21 actividades económicas principales, la manufactura es la que más aporta al PIB y la que elabora productos con valor agregado con el fin de tener diferenciación y menor volatilidad de los precios”(Cadena et al., 2019, p. 1) .En el Ecuador la industria

manufacturera se ha venido desarrollando cada año, en el año 2019 represento el 12,53% del PIB del país, siendo el sector que más apporto en la economía nacional

1.1.2 Justificación metodológica

La presente investigación es importante porque se va a clasificar las empresas innovadoras en el sector de leche pasteurizada y derivados lácteos a través de la variable tamaño, para con ello calcular la rentabilidad de las empresas grandes para analizar sus niveles de respuesta frente a la inversión y finalmente analizar la función de optimización a través de un sistema matemático denominado GAMS para modelar la rentabilidad y así observar cual es el efecto que puede generar en la innovación de las empresas del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos, y por consiguiente servir de ayuda a las empresas para la toma de decisiones.

Finalmente, el presente trabajo investigativo se adhiere al Proyecto de Investigación “El sector lácteo en el Ecuador. Un análisis de la innovación y el rendimiento financiero en los dos primeros eslabones de la cadena productiva”, dirigida por el Eco. Christian Franco.

1.1.3 Justificación práctica

El aporte social de esta investigación radica en como la innovación de las empresas pertenecientes al sector lácteo incide en la función de optimización de la rentabilidad, a través de los factores de innovación y de los indicadores financieros.

En cuanto al aporte al perfil profesional se trabajará con modelaciones matemáticas y con el cálculo de la rentabilidad de las empresas innovadoras, ayudando a tener un análisis más crítico de la realidad tanto en lo económico como en lo financiero y por último es importante acotar que se espera que esta investigación se pueda utilizar en futuras investigaciones profundizando más la información.

1.1.4 Formulación del problema de investigación

¿Cómo la innovación de las empresas del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos en la región centro-sur del Ecuador inciden en la rentabilidad?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general:

Analizar la función de optimización de la rentabilidad en las empresas innovadoras del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos en la región centro-sur del Ecuador.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Clasificar a las empresas innovadoras del sector de pasteurización de leche cruda y derivados lácteos a través de la variable tamaño en la región centro sur del Ecuador.
- Calcular la rentabilidad de las empresas grandes del sector de pasteurización de leche y derivados lácteos a través del ROA y ROE para establecer sus niveles de repuesta frente a la inversión en la región centro sur del Ecuador.
- Modelizar la función de optimización de la rentabilidad con GAMS en las empresas innovadoras del sector de pasteurización de leche y derivados lácteos en la región centro sur del Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de la literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

Los estudios más relevantes a el Rendimiento son los siguientes:

Iniciando con de Jakšić et al. (2015), quienes analizan el sector la industria láctea de Serbia mediante comparación desempeño de las empresas productoras y las empresas procesadoras calculando el ratio de apalancamiento financiero, ROA, ROE y el índice BEX en el periodo 2010-2013 sus resultados indican que las empresas procesadoras obtuvieron mejores resultados en canto a los indicadores financieros que las empresas productoras , el rendimiento sobre el capital no fue significativo y el rendimiento general evidencia una diferencia significativa a favor de las empresas procesadoras de leche, es decir que las empresas procesadoras de leche tienen un desempeño superior al del promedio en Serbia.

El aporte del estudio radica principalmente en establecer pautas para futuras políticas para la sostenibilidad de la producción de leche en cuanto a sus segmentos mediante el análisis de los indicadores financieros y el nivel de rentabilidad global.

Por otro lado en cuanto a las empresas comerciales del Ecuador Molina et al.(2017), en su estudio descriptivo analiza la situación financiera del sector comercial del Ecuador a través de los indicadores financieros, mediante la consolidación de los estados financieros sus resultados indican que este sector posee un ROA que ayuda a la generación de utilidades y un ROE que indica que por cada dólar invertido el sector genera 10,8 centavos de utilidad neta.

El aporte de esta investigación reside en el análisis financiero mediante la aplicación de los indicadores financieros para verificar que tan rentable es este sector.

Martínez Caraballo et al.(2017), en su estudio “*Desempeño financiero de las pequeñas y medianas empresas exportadoras de Barranquilla, Colombia*” , analiza el desempeño financiero de las pyme exportadoras , en donde a través de los estados financieros de las empresas , registra los indicadores financieros, cuyo resultado señala que los accionistas tienen una reducida participación del patrimonio , la utilidad neta es positiva y la rotación de los activos indican un resultado favorable para las empresas.

Otro estudio relevante es el de Chacón et al. (2019), que en su estudio analizo los estados financieros de la empresa Holcim Ecuador S.A utilizando los ratios financieros más importantes como el ROA, ROE y el margen de utilidad con la finalidad de exponer el análisis de los estados financieros de la empresa para conocer los cambios que tuvo dicha organización en los últimos 5 años concluyendo así que el margen de utilidad de la empresa de los últimos cinco años es bueno a pesar de un decremento de los ingresos y que el ROE es mayor al ROA indicado que el coste de la deuda a través de los años ha sido inferior a la rentabilidad económico, lo que es algo positivo para la empresa.

El aporte de la investigación de Chacón reside en el análisis financiero mediante las tasas de rendimiento contables para que las empresas puedan conocer su situación actual y puedan tomar decisiones que mejoren su situación económica.

En cuanto a la industria ecuatoriana de la elaboración de productos alimenticios Sánchez et al.(2019), en su investigación analiza los indicadores de rentabilidad sobre el patrimonio y sobre los activos en relación con los índices referentes a la liquidez, solvencia, apalancamiento y rotación de las empresas manifiesta que las medidas financieras mayormente relacionadas a la rentabilidad tanto del patrimonio (ROE) como de los Activos (ROA) son el Margen Neto de Utilidades sobre Ventas y la Rotación del Activo Fijo, puesto que estas demostraron alta significancia en los modelos realizados.

El aporte de este estudio radica en la toma de decisiones de las empresas para que busquen la optimización de los indicadores relacionados con la rentabilidad para que reflejen el crecimiento de las mismas.

En cuanto a los estudios más importantes afines a la variable Inversión tenemos:

Una investigación de España de Benito et al.(2012), estudia los determinantes de innovación de las microempresas mediante un cuestionario, dirigido al gerente o responsable de la empresa, que consta de veintiséis preguntas cerradas que recoge datos relativos a factores de carácter interno y en cuanto a la información referente a los factores externos se obtuvo a partir de SABI .Los resultados indican que la utilización del TIC , la edad, la contratación de personal joven y dinámico puede, la experiencia de la empresa en el sector , las estrategias de cooperación de la I+D son influyentes en la decisión de innovar:

El aporte del presente estudio radica en proponer a los microempresarios recomendaciones para incrementar la posibilidad de desarrollar innovaciones para aumentar la competitividad de la empresa y tener mejores oportunidades de crecimiento.

En el mismo contexto un estudio de Argentina y Ecuador de Astudillo Durán & Briozzo (2016), analiza los determinantes de innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas manufactureras mediante los datos de la encuestas empresarial del Banco Mundial en el periodo 2006-2010 . Los resultados indican que la I+D es un determinante importante para la innovación en el producto y la innovación en proceso en los dos países, por otro lado, los recursos humanos y la adopción de calidad pueden considerarse como variables asociadas a la innovación de proceso.

El aporte del estudio reside en profundizar los efectos de la innovación en base a sus determinantes con el objetivo de mejorar la medición de la innovación a través de un análisis comparativo regional.

Ramos et al.(2017), estudia la relación del I+D como resultado de innovación en el sector alimentos y bebidas en Colombia , en base al modelo teórico Gómez. Los resultados reflejan que el gasto en I+D es relevante y significativo para explicar la innovación de un producto, pero no en la innovación de proceso, de igual manera la realización conjunta de

I+D e innovación tecnológica, influye positivamente en la probabilidad de exportar y vender productos innovadores.

El aporte del estudio se establece en la toma de decisiones de los directivos de este sector para orientar a las empresas que desarrollen actividades innovadoras para mejorar el desempeño en el mercado.

Un estudio de India Seenayah & Rath (2018), que examina los determinantes de innovación a 190 empresas del sector manufacturero de las ciudades de Bengaluru e Hyderabad ,por medio de una encuesta revelan que las exportaciones ,el gasto en I+D, la intensidad de las importaciones , experiencia de la gerencia y la realización de capacitaciones a los empleados afectan positiva y significativamente la innovación en este sector, sin embargo factores como la edad de la empresa y la intensidad del capital tienen una relación inversa a la innovación.

El aporte del trabajo se centra en la formulación de políticas que se orienten a las exportaciones y a la inversión de I+D, para el desarrollo de innovación en el sector manufacturero.

Cadena et al.(2019), en su estudio cuantitativo analiza la incidencia de la innovación en el crecimiento y en el desarrollo de las empresas del sector alimentos y bebidas del Distrito Metropolitano de Quito durante el 2017, mediante un modelo de relación entre las dimensiones de las variables. Los resultados indican que la innovación incide en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector y los determinantes más relevantes de innovación fueron la del producto y proceso, y en un bajo porcentaje la innovación de mercadotecnia y finalmente innovación organizacional.

El aporte radica en plantear futuras líneas de investigación que profundice la información en términos cuantitativos sobre el nivel de inversión que se ha realizado en cada determinante de la innovación y establecer si los márgenes de ganancias son significativos para el crecimiento.

Un estudio de los Factores determinantes de innovación de Carvache-Franco et al. (2020), identifican los determinantes de innovación, mediante la base de datos de actividades de innovación del Ecuador del año 2015 del INEC bajo los lineamientos del Manual de Oslo. Los resultados indican que los factores determinantes de la innovación en las empresas ecuatorianas innovadoras son la I+D interna e I+D externa, las fuentes de información del mercado, las fuentes de información general y el personal capacitado, lo que provoca un aumento de conocimiento y tecnología lo que conduce a la innovación de productos y procesos.

El aporte del estudio reside en la definición de estrategias para ampliar relaciones entre las empresas con los organismos externos, y así mismo definir políticas que se dediquen a generar conocimiento y tecnologías que desarrollen la capacidad de innovación de las empresas.

Los estudios en cuanto a la rentabilidad e innovación en el sector lechero son escasos, sin embargo, se ha encontrado diversas investigaciones en otros sectores que sirven de guía para la presente investigación como lo son:

En el sector de construcción un estudio en Colombia de Gálvez Albarracín & Péres de Lema (2012), verifican la relación que tiene el grado de innovación con el rendimiento a través de un estudio empírico. Los resultados demuestran que la innovación en productos y procesos ejerce una relación positiva en el rendimiento de la mi pyme.

En el mismo contexto, Giménez Sánchez (2015), en su estudio de *“Impacto de la innovación sobre el rendimiento de las empresas constructoras: un estudio empírico en España”* verifica la relación entre la innovación de las empresas y el rendimiento. Los resultados muestran que tanto la innovación de productos, como la de procesos y al de gestión tienen una influencia positiva sobre el rendimiento.

El aporte de este estudio radica en la necesidad de innovar para tener una ventaja competitiva y para las administraciones públicas para que realicen programas de innovación para el crecimiento y competitividad en las empresas.

Otro estudio relevante es el de García-Pérez de Lema et al.(2016), quien analiza el efecto de la actividad innovadora en el crecimiento y el rendimiento de las mi pyme de la Alianza del Pacifico. Los resultados muestran que la innovación en productos, procesos y gestión impacta positivamente en las ventas y en las utilidades de las empresas.

El estudio es relevante debido a que puede aportar a las empresas o gobiernos a desarrollar acciones de innovación para favorecer a su competitividad y a sus utilidades.

De la misma manera, Pérez Cruz & Barragán Vázquez (2018), en su estudio analiza la incidencia existente entre el grado de innovación, gestión de los recursos humanos y el control de gestión; sobre el rendimiento financiero en el sector turístico. Los resultados indican que los factores de innovación tecnológica y sistema de control de gestión tienen una influencia sobre el rendimiento financiero, lo que puede considerarse una ventaja competitiva sostenible para este tipo de empresas.

2.1.2 Fundamentos teóricos

2.1.2.1 Innovación

En relación al concepto de innovación de acuerdo con el Manual de Oslo(2005), la innovación es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado como resultado de la implementación de procesos, o estrategias de comercialización, organización interna o relaciones con instituciones externas con la empresa, que toma relevancia ya que es considerada como motor de crecimiento económico y productivo de un país. (Guaipatin & Schwartz, 2014)

Existen varias definiciones acerca de la innovación que muchas veces genera confusión por la ambigüedad que este término tiene por esa razón es importante diferenciar entre el proceso y el resultado de la innovación. Como lo plantea la OCDE en su Manual de Frascati citado por la Unión Europea (2007) en su Libro Verde, la innovación del proceso trata la transformación de una idea de un producto o un servicio como resultado del proceso de elaboración o distribución operativo, ya sea nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social . Por otra parte, la innovación que hace

referencia al producto o servicio nuevo o significativamente mejorado se considera resultado del proceso.

Es importante establecer que la actividad innovadora es considerada como la clave para el sostenimiento de la competitividad de las empresas por ser una variable dinámica en el que incrementan las exigencias y las demandas locas e internacionales (Ramos Ruiz et al., 2017). En el mismo contexto el Manual de Oslo (2005), hace mención que la actividad innovadora son todos los mecanismos en cuanto a lo financiero, tecnológico, científico y comercial para la implementación de acciones innovadoras de la empresa.

Para Drucker (2004) en su teoría *Disciplina de la innovación* manifiesta que la innovación es deliberada y sistemática que analiza las oportunidades para convertirse en un estándar de liderazgo donde involucra estrategias definidas tanto internas como externas definidas para el acceso a nuevas tecnologías o a un nuevo sector, entre las internas se encuentran acontecimientos inesperados, incongruencias, necesidades de proceso y cambios sectoriales y de mercado, mientras que las externas son: cambios demográficos, cambios de percepción y nuevo conocimiento.

Finalmente es importante mencionar que una empresa es considerada innovadora cuando ha conseguido introducir al menos un producto o servicio o mejorarlo significativamente durante el periodo de observación.(OECD, 2005)

2.1.2.2 Factores determinantes de la innovación

Es importante determinar cuáles son los factores que inciden en el desarrollo de la innovación en las empresas, para que puedan gestionar estrategias y mejorar sus niveles de innovación y, a su vez diferentes organismos o instituciones externas puedan generar planes de acción o políticas públicas que garanticen el desarrollo en la innovación y competitividad dentro del mercado.

La presente investigación identifico los factores de innovación basados en el Manual de Oslo, que ayudan a determinar si las empresas que pertenecen al sector de elaboración de productos lácteos son consideradas empresas innovadoras , teniendo presente que la

innovación se logra por la generación de conocimientos nuevos o por la mejora de los conocimientos existentes que pueden ser generados por la misma empresa o por organismos o instituciones externas (Carvache-Franco et al., 2020). Los factores analizados son: el tamaño de la empresa, la I+D interna, la I+D externa, innovación de un producto, innovación de un proceso, incorporación de tecnología, la cooperación de organismos externos, innovación organizacional, personal especializado, la cooperación con instituciones, fuentes de información, la intensidad de la I+D.

El tamaño de la empresa tiene relación con la innovación debido a que las empresas grandes tienen mayor predisposición que las empresas pequeñas a utilizar fuentes externas en la información o en el conocimiento además de ellos las empresas tienen mayor posibilidad de adquirir tecnología, personal calificado y desarrollar nuevos productos y procesos (Robinson & Stubberud, 2011). Por otra parte se tiene presente que las empresas pequeñas tienden a tener mayor escasez de recursos (Benito et al., 2012), pero diversos estudios mantienen que las empresas pequeñas no se basan en la disponibilidad de los recursos sino con las características relacionadas con la flexibilidad, la cultura y la motivación de sus empleados y propietarios, donde el peso de las habilidades personales tiene mucha más importancia (Vossen, 1998). Sin embargo, otros autores señalan un vínculo negativo entre el tamaño de una firma y su actividad innovadora (Audretsch, 1995).

La I+D interna es la investigación y desarrollo dentro de la empresa (OECD, 2005), es decir es el conocimiento interno para la innovación que posee la empresa, que generalmente se construye por fuentes de información externas y por diferentes alianzas que apoyen al desarrollo empresarial (Chesbrough, 2006). La I+D externa es la investigación y desarrollo que se realiza externamente de la empresa en donde la capacidad de conocimientos y tecnologías son ampliadas.

En la misma línea, Geroski y Machín (1992), muestran que la innovación, producto de las actividades de investigación y desarrollo, aumenta la rentabilidad y facilita el crecimiento de la firma. De esta forma, se resalta que las actividades de I+D impactan significativamente en los resultados empresariales. Pero muchas veces la incertidumbre

de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) también ha sido considerada como una barrera para la actividad innovadora, ya que los empresarios no quieren arriesgarse a tener pocas probabilidades de éxito. (Cadena et al., 2019)

La innovación de un producto y proceso es un factor estratégico ya que permite el incremento de ventas, aumento de patentes y el posicionamiento interno y externo en el mercado. (Ramos Ruiz et al., 2017). La innovación de un producto es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en cuanto a sus cualidades o uso y la innovación de un proceso es la implementación de un nuevo o significativamente mejorado método o técnica de producción.(OECD, 2005)

Las actividades de mayor intensidad tecnológica están muy relacionadas con los niveles mayores de innovación (Guzmán Cuevas & Martínez Román, 2008). La incorporación de tecnología mediante nueva maquinaria se traduce en la mejora de los productos y procesos lo que genere una mejora en los resultados de las empresas provocando el aumento de la eficiencia económica y en la tasa agregada de crecimiento de la productividad (Lambardi & Mora, 2014). Según la teoría Desarrollo Económica y aporte a la innovación de Schumpeter originada en 1911 considera que la innovación y los desarrollos tecnológicos son el motor fundamental del desarrollo económico y del bienestar social.(Montoya Suárez, 2004)

La Teoría de la Difusión de la Innovación de Rogers originada en 1962 discute la aceptación de la tecnología a partir de la interrelación de ésta con las dimensiones sociales y psicológicas del usuario, y presenta un análisis teórico preciso que investiga la difusión de la innovación en este sentido. (Pérez Pulido & Terrón Torrado, 2004)

Elementos como la adquisición de tecnología no incorporada, la transferencia de conocimiento y la gestión de información y aprendizaje suponen variables que determinan los resultados, tanto de innovación como empresariales, alcanzados por las organizaciones en sectores de amplia tradición caracterizados por empresas de tamaño pequeño y mediano. (Ramos Ruiz et al., 2017)

Muchas empresas optan por un modelo de innovación abierto que permita las alianzas de I+D con instituciones como universidades, o con los proveedores u otras organizaciones, por el alto costo que las actividades de I+D internas requiere (Annique et al., 2010). Estas alianzas permiten a las empresas disminuir costos en el desarrollo de nuevos productos y procesos, aumentar su competitividad y aprovechar las economías de escala.

El acceso a conocimientos se debe a la cooperación en innovación, por lo que este tipo de alianzas genera la implementación ideas externas para innovar (Ramos Ruiz et al., 2017). Una clara evidencia es el estudio de Zeng (2010), en donde 137 empresas de China pertenecientes al sector manufacturero tuvieron un efecto positivo sobre la innovación por la cooperación entre empresas e instituciones de innovación.

Las innovaciones organizativas se refieren a los nuevos métodos de organización como los cambios de organización del lugar de trabajo, las prácticas de la empresa o a las relaciones externas de la empresa, básicamente lo que busca es facilitar el aprendizaje y la explotación del conocimiento debido a que influye en la eficiencia de las actividades de innovación(OECD, 2005).

Los altos niveles de educación, el profesionalismo y el desarrollo de los recursos humanos son factores que han demostrado tener una relación positiva sobre la innovación organizacional. De acuerdo con el estudio realizado por Albors (2002) en la Comunidad Valenciana en España, señala las empresas que han innovado tienen un porcentaje mayor de empleados titulados , de igual manera se identificó una relación significativa entre el tamaño de la empresa, el número de titulados y el nivel de la innovación en la compañía, concluyendo así que cuanto mayor sea el número de empleados cualificados que tenga la empresa y cuanto más grande sea la empresa será considerada más innovadora.

Diferentes autores concuerdan en que la capacitación a las personas puede contribuir al desarrollo innovador de la empresa , así como también a los procesos de innovación (Mejía, 2007).

La cooperación en innovación genera una participación activa en cuanto proyectos de innovación en colaboración con instituciones lo que puede implicar la colaboración horizontal lo que incluye alianzas estratégicas de empresas que trabajan conjuntamente con otras empresas o con establecimientos públicos de investigación (OECD, 2005).

Según la OECD(2005) citado por Carvache-Franco et al.,(2020) las fuentes de información se clasifican en fuentes internas y externas, las fuentes internas provienen de la I+D interna y de otros departamentos de la empresa y las fuentes externas provienen de otros actores del mercado e instituciones, identificando entre ellas las fuentes de información del mercado, de universidades, instituciones públicas y fuentes de información general.

Entre las fuentes de información de mercado se encuentra la información que se obtiene de los clientes, proveedores, competidores, consultores laboratorios, empresas de I+D y otras empresas relacionadas a la actividad ,este factor es importante porque da a conocer las necesidades que tiene el mercado (De Reuver et al., 2009; West & Bogers, 2014).

Las empresas que recurren a fuentes de información con Universidades están propensas a tener éxito debido a que, las empresas adoptan estrategias de búsqueda abiertas con estas instituciones por que las Universidades poseen personal altamente capacitado y con conocimientos que pueden ayudar a generar nuevas ideas y esta interacción ayudaría a las empresas a tener una tasa de innovación más alta (Laursen & Salter, 2004).

Las fuentes de información del gobierno u organismo públicos son consideradas importantes debido a que entre más intensa sea la relación entre los organismos públicos y la empresa mayor será el desarrollo y rendimiento de la innovación, porque la cooperación del gobierno brinda información financiera e infraestructuras de innovación (Amara & Landry, 2005).

Según el estudio de Carvache -Franco et al (2020), considera que dentro de otras fuentes de información están las conferencias, ferias, bases de datos de patentes y publicaciones científicas, el internet, las revistas catálogos. Estas fuentes son importantes para el

desarrollo y promoción de nuevos productos y además de ello genera nuevo conocimiento y a apoya al aprendizaje interactivo (Pejić Bach et al., 2015).

La intensidad de I+D sirve de apoyo a la búsqueda externa en lo que se refiere rendimiento innovador, las empresas con altos índices de intensidad de I+D propusieron la variable intensidad I+D como una medida unidimensional debido a que las empresas más competitivas realizan mayores inversiones en I+D y esto les representa mayor probabilidad de aumentar sus conocimientos y capacidades para la innovación. La intensidad de innovación o de I+D es la relación entre los gastos de innovación (I+D) y de las ventas del negocio para controlar el efecto que tiene el I+D sobre el rendimiento de la empresa (OECD, 2005).

2.1.3 Rentabilidad

La rentabilidad se puede definir como un factor de resultado para la toma de decisiones de la empresa que representa los objetivos planteados por la misma, con el fin de conocer cuál es el rendimiento de lo invertido en un periodo determinado (De La Hoz Suárez et al., 2008).

Nava (2010) , manifiesta que un análisis financiero permite identificar los aspecto económicos y financieros como solvencia, endeudamiento, rendimiento y rentabilidad facilitando las decisiones en las actividades empresariales, independientemente de su actividad productiva este análisis debe ser aplicado en toda empresa, esta herramienta permite además la comparación con otros negocios del mismo sector porque ayuda con información de su situación económica-financiera extraída de sus estados financieros para el debido cálculo de los indicadores financieros con el objetivo de conocer el comportamiento operativo.

Para el desarrollo del análisis financiero se requiere del cálculo de indicadores o razones financieras, que permiten realizar un diagnóstico de la situación económica y financiera del negocio (Nava Rosillón, 2010). Apoyando este concepto Venegas et al. (2019), manifiesta que el indicador financiero ayuda a evaluar el desempeño de la empresa para

la toma de decisiones. Finalmente, los indicadores financieros mediante el balance general y el estado de resultados permiten conocer la situación de la empresa en cuanto a su rendimiento y rentabilidad(Pacheco et al., 2002) .

La investigación identifico diversos indicadores financieros para el cálculo de la rentabilidad de las empresas innovadoras del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos entre los más utilizados se encuentran el ROA (Return On Equity) y el ROE (Return On Assets).

La Rentabilidad sobre los Activos

La rentabilidad sobre los activos evidencia la capacidad de los Activos para generar ganancias(García O. et al., 2018).

$$ROA = \frac{\textit{Beneficio Neto}}{\textit{Total de Activos}}$$

La Rentabilidad sobre el Patrimonio

“Permite medir las pérdidas o ganancias de los accionistas en un año determinado. La meta es beneficiar a los accionistas” (Chacón Ponce et al., 2019, p. 28).

$$ROE = \frac{\textit{Beneficio Neto}}{\textit{Patrimonio}}$$

El objetivo de toda empresa es el aumento del beneficio y el aumento de la rentabilidad depende de diversos factores uno de ellos es la innovación. Para Geroski y Machin (1992), la innovación provoca un aumento en la rentabilidad y en el crecimiento de la empresa. Por otro lado, Heunks (1998), señala que la innovación tiende a incrementar el crecimiento y la eficiencia, pero no implica un mayor beneficio por los costes en que se incurre.

Para Van Auken et al. (2008), en su estudio de “*Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs*” concluyeron que la innovación impacta positivamente en el

rendimiento convirtiéndose así en una ventaja competitiva el factor de la innovación. Apoyando este estudio la Teoría de la brecha de desempeño de Damanpour (1991), señala que el nivel de innovación aumentara en las empresas si el desempeño del rendimiento es elevado. En el mismo contexto Roberts (1999), determina una relación positiva entre una alta propensión a la innovación y la rentabilidad sostenida de la empresa.

2.2 Hipótesis

H₀: La función de optimización de la rentabilidad influye en la innovación

H₁: La función de optimización de la rentabilidad no influye en la innovación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

3.1.1 Población objetivo

La población objetivo para la presente investigación son las empresas pertenecientes al sector manufacturero, en donde su principal actividad económica según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme es la elaboración de productos lácteos (CIUU C1050).

3.1.2 Muestra

El diseño muestral para la Encuesta corresponde a un muestreo probabilístico estratificado, con selección de Neyman y selección aleatoria, la variable de control en base a la cual se calcula el tamaño de la muestra es ventas totales 2014, a partir del marco de muestreo constituido por 16.826 empresas y de catorce sectores económicos, se obtuvo una muestra de 7.055 empresas con el 10% de Error y un Nivel de Confianza del 90% para la variable de control o diseño: Ventas Totales 2014.

A continuación, se indica la distribución de la muestra únicamente de las empresas que se encuentran en la región centro sur del Ecuador.

Tabla 1. Distribución de la muestra de Innovación.

Provincia	Marco	Muestra
Azuay	1094	614
Bolívar	31	31
Cañar	62	61
Chimborazo	182	167
El Oro	465	359
Guayas	5239	1581
Loja	245	199
Morona Santiago	28	28
Pastaza	34	33
Santa Elena	124	121
Tungurahua	602	399

Zamora Chinchipe	36	36
Total	8142	3629

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Propia del investigador

Asignación de la muestra

La asignación de mínima varianza o de Neyman se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$n_{ih} = n_i * \frac{N_{ih} S_{ih}}{\sum_i N_{ih} S_{ih}}$$

Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra, en cada dominio, se calcula para las empresas que cumplen con la característica de contar con 10 a 499 personas ocupadas, las cuales pertenecen a los estratos uno y dos. Las restantes empresas pertenecientes al estrato tres o de inclusión forzosa son investigadas en su totalidad.

La fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra corresponde a un muestreo estratificado para el estimador del total.

$$n_i = \frac{(\sum_h N_{ih} S_{ih})^2}{\frac{(N_i-1) B^2}{N_i z_{1-\alpha/2}^2} + \sum_h N_{ih} S_{ih}^2} \quad i = 1,2,3, \dots, 96$$

Donde:

n_i = Tamaño de la muestra por dominio i

N_i = Tamaño del dominio

N_{ih} = Tamaño del estrato h en dominio

S_{ih} = Desviación estándar de las ventas totales en el estrato h del dominio i

S_{ih}^2 = Variación de las ventas totales en el estrato h del dominio i

B = Error absoluto máximo admisible

$Z_{1-\alpha/2}^2$ = Coeficiente que representa el nivel de confianza o seguridad

Factores de expansión

“El factor de expansión es el valor que se utiliza como ponderador de la información de las variables captadas a través de la encuesta para reproducir los valores poblacionales de las estadísticas puntualizadas en la investigación, en función de la probabilidad de selección que el diseño muestral determinó para cada unidad de muestreo” (INEC & SENESCYT, 2016, p. 28).

Con el levantamiento de la información se establece 6.275 empresas con un porcentaje de cobertura del 88,9%. La siguiente distribución por provincia corresponde a la región centro sur del Ecuador específicamente del sector económico estudiado: Manufactura.

Tabla 2. Distribución de empresas por provincia del sector Manufactura

Provincia	Manufactura
Azuay	176
Bolívar	4
Cañar	12
Chimborazo	43
El Oro	47
Guayas	391
Loja	29
Morona Santiago	0
Pastaza	5
Santa Elena	20
Tungurahua	150
Zamora Chinchipe	0
Total	877

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI) y Superintendencia de **Elaboración:** Cifuentes (2021)

El algoritmo que se aplica para el factor de expansión en base al número de establecimientos del marco muestral es:

$$f_{exph} = \frac{N_h}{n_h}$$

Donde:

Factor de expansión del estrato h.

N_h = Tamaño del estrato h.

n_h = Tamaño de la muestra del estrato h.

Para la presente investigación el marco muestral queda conformado por 23 empresas que se encuentran, a continuación, se refleja la distribución por provincia, sector económico y actividad económica:

Tabla 3. Distribución por provincias de la muestra final a estudiar.

Provincia	Número de empresas	Actividad Principal (3 Dígitos)	Sector económico de la empresa
AZUAY	6	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura
BOLÍVAR	2	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura
GUAYAS	5	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura
TUNGURAHUA	6	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura
CHIMBORAZO	1	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura
CAÑAR	2	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura
LOJA	1	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	Manufactura

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

3.1.3. Fuentes secundarias

La información recolectada ha procedido específicamente de artículos científicos, se ha utilizado información económica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), Centro de la Industria Láctea (CIL) que ha permitido fundamentar los antecedentes y la teoría para dar validez a la presente investigación.

3.1.3.1.1. Rentabilidad

Para el análisis de la rentabilidad de las empresas innovadoras dando cumplimiento al segundo objetivo, se extraerá información financiera a través de los estados financieros del periodo 2012-2018 de las empresas de la Superintendencia de Compañías pertenecientes a la actividad económica en estudio. A partir de la información obtenida se procederá a extraer los valores de las cuentas de: Activos Totales, Patrimonio y Beneficio Neto para el cálculo de los indicadores ROA y ROE

3.1.2.1.2 Innovación

Para la medición de las variables de Innovación se utiliza los lineamientos del Manual de Oslo (2015) desarrollado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Este manual recoge los datos acerca de la innovación específicamente en el sector empresarial, incluyendo la industria manufacturera, el sector primario y los servicios, además de ello trata cuatro tipos de innovaciones: de producto, de proceso, de organización y de mercadotecnia.

3.1.4. Instrumentos de recolección de información

3.1.4.1 Rentabilidad

A través del estado de situación financiera, estado de resultados y balance general se recolecta la información financiera de las empresas grandes determinadas por volumen de ingresos para el cálculo de la rentabilidad por medio de los indicadores financieros.

3.1.4.2 Innovación

Se utiliza la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del año 2015 realizada por el INEC en las que se recoge información relacionada con los factores determinantes de innovación de la cuales a través de la selección de preguntas específicas basadas en los lineamientos del Manual de Oslo (2015), se determina si el sector en estudio ha innovado. La estructura de la encuesta de Innovación adaptada a la presente investigación es la siguiente:

Tabla 4. Lista de factores determinantes de Innovación

Sección de la Encuesta	Concepto	N° Preguntas
I	Identificación y ubicación de la empresa	6
II	Características generales de la empresa	10
III	Innovaciones logradas de Producto	2
IV	Innovaciones logradas de Proceso	2
VIII	Fuentes de Información y de Cooperación para la Innovación de Producto y Proceso	7
XI	Innovación Organizacional	1
XII	Innovación de Comercialización	1
XV	Talento Humano	1

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

3.2 Tratamiento de la información

3.2.1 No experimental

El diseño de la investigación fue no experimental debido a que no se manipulo de manera intencional de la variable independiente (Innovación) para ver el efecto de la variable dependiente (Rentabilidad).

3.2.2 Transversal

Es de tipo transversal debido a que se recopila datos en un momento específico del tiempo, de esta manera para el cálculo de la rentabilidad se recoge los datos de los estados financieros de las empresas del periodo 2012 al 2018.

3.2.3 Correlacional

La investigación tiene un alcance correlacional porque permite conocer el grado de asociación entre dos o más variables para determinar el comportamiento de estas. De este modo se comprende la relación de la variable rentabilidad con la innovación.

3.2.4 Descriptivo

Y a su vez, es de alcance descriptivo porque se describe fenómenos, situaciones, contextos y sucesos. Es decir que se busca establecer las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, procesos para recoger información que guarden relevancia con las variables de rentabilidad e innovación.

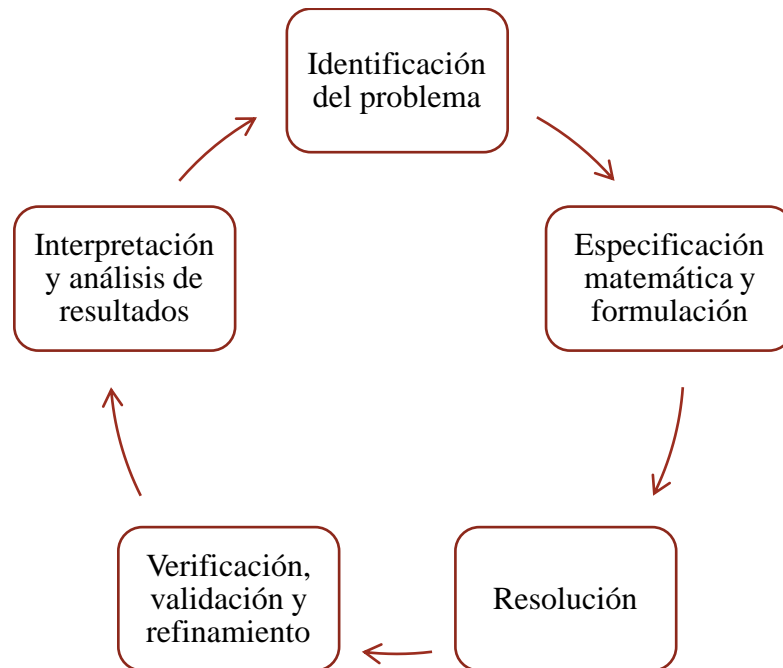
3.3 Modelación matemática

Un modelo matemático responde a las necesidades de optimización en donde se establecen parámetros, escenarios, elementos y restricciones (Zurita-Barrón et al., 2016). Para Sánchez et al.(2010), los problemas de optimización se componen de una función objetivo que es la medida cuantitativa que se desea maximizar o minimizar, de las variables que representan las decisiones que pueden afectar el valor de la función objetivo y las

restricciones que son el conjunto de relaciones que las variables están obligadas a satisfacer.

Para Brito- Vallina et al.(2011) la modelación matemática describe en términos matemáticos la parte real del mundo en donde establece un conjunto de relaciones definidas en un conjunto de variables que reflejan la esencia de los fenómenos de estudio .Este modelo se procederá a realizar por medio de ecuaciones con una programación matemática denominado Sistema General de Modelaje Algebraico (GAMS).

Figura 1. Etapas del desarrollo de un modelo



Fuente: Sánchez et al. (2010).
Elaboración: Cifuentes (2021)

3.3.1 Identificación del problema

Consiste en la recolección y análisis de la información relevante para el problema, en el intercambio de información entre el modelador y el experto, en establecer una relación simbiótica y una estrecha coordinación entre ambos. Esta etapa es importante para que las

conclusiones obtenidas sean útiles para la toma correcta de decisiones (Sánchez et al., 2010, p. 12).

3.3.2 Especificación matemática y formulación

Es la escritura matemática del problema de optimización, definiendo sus variables, sus ecuaciones, su función objetivo, sus parámetros. En esta etapa se analiza el tamaño del problema, la estructura de la matriz de restricciones, su tipo (Sánchez et al., 2010, p. 13).

3.3.3 Resolución

Se trata de implantar un algoritmo de obtención de la solución numérica (muy próxima a la matemática) óptima o cuasióptima. El algoritmo puede ser de propósito general (método simplex) o específico. Puede haber diferentes métodos de solución de un problema o diferentes implantaciones de un mismo método (Sánchez et al., 2010, p. 14).

3.3.4 Verificación, validación y refinamiento

Esta etapa conlleva la eliminación de los errores en la codificación, es decir, conseguir que el modelo haga lo que se ha especificado matemáticamente en la etapa anterior mediante su escritura en un lenguaje informático (Sánchez et al., 2010, p. 14).

3.3.5. Interpretación y análisis de resultados

Esta etapa consiste en proponer soluciones. Permite conocer en detalle el comportamiento del modelo al hacer un análisis de sensibilidad en los parámetros de entrada, estudiar diferentes escenarios de los parámetros, detectar soluciones para comprobar la robustez de la solución óptima (Sánchez et al., 2010, p. 14).

Los elementos utilizados para la elaboración del modelo matemático y en la programación en GAMS son los siguientes:

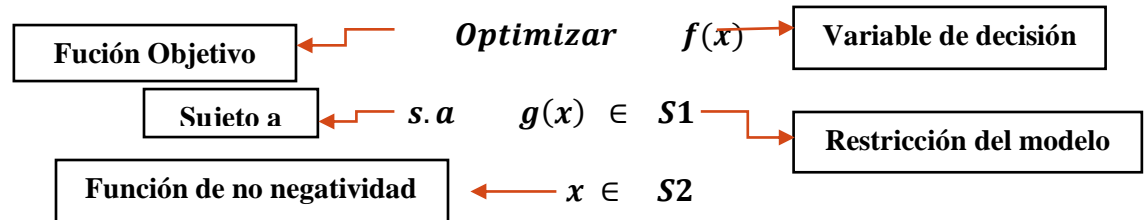
Tabla 5. Simbología de las variables de estudio

Símbolo	Definición
a	Empresas
p	Plazo
d	Cuentas de rendimiento
sd	Subcuentas
IP	Innovacion de producto
IPp	Innovación de Proceso
IM	Innovación de mercadotenia
IO	Innovación organizacional

Fuente y elaboración: Cifuentes (2021)

3.3.6 Resolución

Considerando las restricciones para obtener la función objetivo se obtiene la siguiente función general de un modelo de optimización:



3.3.7 Programación matemática

La Programación Matemática es un modelo de la IO y de optimización que entra dentro del campo de la optimización restringida. Este tipo de modelos tienen dos componentes fundamentales: una función objetivo (fo), la cual representa a una función económica que debe ser optimizada (maximizada o minimizada) y una serie de ecuaciones limitantes llamadas restricciones (Terrazas Pastor, 2012, p. 78)

3.3.8 Sistema general de modelaje algebraico (GAMS)

Es un sistema de modelado de programación matemática que permite resolver problemas lineales, no lineales y de optimización, usa un lenguaje de modelización. Fue diseñado para modelar sistemas lineales o no lineales, y para problemas de optimización, además de ello GAMS ofrece un informe de resultados bastante explícito, donde muestra los resultados de las ecuaciones y las variables presentes en el modelo, y nos muestra la comparación de los resultados obtenidos con los resultados anteriores, otro aspecto importante es que cuenta con una completa base de datos incorporada, la cual tiene diversos modelos de optimización (Tarapuez & Barrera, 2010).

GAMS está constituido por bloques que definen las diferentes características de un modelo en el que se está interesado en simular.

Los bloques obligatorios básicos son:

Tabla 6. Bloques obligatorios de GAMS

Bloque	Nombre del bloque
Variables	VARIABLE
Ecuaciones	EQUATION
Modelo	MODEL
Solución	SOLVE

Fuente: GAMS ®

Elaboración: Cifuentes (2021)

Los bloques más utilizados son:

Tabla 7. Bloques más usados de GAMS

Bloque	Nombre del bloque
--------	-------------------

Conjuntos	SET(s)
Datos	DATA
Visualización	DISPLAY
Parámetros	PARAMETERS

Fuente: GAMS ®

Elaboración: Cifuentes (2021)

3.4 Operacionalización de las variables

Variable Dependiente: Rentabilidad

<i>Concepto</i>	<i>Categorías / Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Técnicas e instrumentos</i>
Es una medida que refleja los beneficios económicos que se obtienen a partir de la inversión de recursos propios de las empresas.	ROE	Utilidad neta/ Patrimonio Total	Balance General
La rentabilidad sobre los activos evidencia la capacidad de los Activos para generar ganancias.	ROA	Utilidad neta/Activos Totales	Balance General
Esta razón muestra la proporción de utilidad que obtiene la empresa por cada unidad monetaria vendida.	MARGEN DE UTILIDAD	Utilidad neta/ Ventas	Estado de Resultados

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Variable Independiente: Función de optimización de Innovación

<i>Concepto</i>	<i>Categorías / Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítems</i>	<i>Técnicas e instrumentos</i>
Las innovaciones de producto implican cambios significativos de las características de los bienes o de los servicios. Incluyen ambos los bienes y los servicios enteramente nuevos y las mejoras significativas de los productos existentes.	Innovación de un producto	Innovación de un Bien	Innovación de un Bien nuevo Innovación de un Bien significativamente mejorado	Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del año 2015 realizada por el INEC ,

<p>Las innovaciones de proceso son cambios significativos en los métodos de producción y de distribución.</p>	<p>Innovación de un proceso</p>	<p>Innovación lograda de Proceso</p>	<p>Innovación lograda de Proceso Nuevo Innovación lograda de Proceso significativamente mejorado</p>	
<p>se refieren a la puesta en práctica de nuevos métodos de organización. Éstos pueden ser cambios en las prácticas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa.</p>	<p>Innovación organizativa</p>	<p>Innovación organizacional</p>	<p>Innovación organizacional</p>	

<p>Implican la puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización. Éstos pueden incluir cambios en el diseño y el envasado de los productos, en la promoción y la colocación de los productos y en los métodos de tarificación de los bienes y servicios.</p>	<p>Innovación de mercadotecnia</p>	<p>Innovación comercialización</p>	<p>Innovación comercialización</p>	
---	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--

<p>Las actividades específicas de innovación que las empresas pueden utilizar para aplicar o adquirir innovaciones incluyen la I+D y/u otras muchas actividades</p>	<p>Actividades específicas de innovación</p>	<p>Investigación y Desarrollo (I+D)</p>	<p>Su empresa desarrolló "Investigación y Desarrollo (I+D) interna" Su empresa desarrolló "Investigación y Desarrollo (I+D) externa"</p>	
<p>Numerosos trabajos que no incluyan I+D pero que forman parte de la innovación. Estas actividades pueden reforzar las capacidades que permiten desarrollar</p>	<p>Otras Actividades de Innovación</p>	<p>Otras Actividades de innovación</p>	<p>Su empresa realizó Adquisición de maquinaria y equipo Su empresa realizó "Adquisición de Tecnología desincorporada" Su empresa realizó "Capacitación del personal"</p>	
		<p>Socios de cooperación</p>	<p>Han cooperado con su empresa en el desarrollo de innovaciones: Proveedores Han cooperado con su empresa en el desarrollo de innovaciones: Universidades Han cooperado con su empresa en el desarrollo</p>	

innovaciones o la aptitud para adoptar con éxito innovaciones desarrolladas por otras empresas o instituciones			de innovaciones: Otras empresas relacionadas Innovación organizacional
		Nivel de educación de los empleados	PHD Maestría Especialista Tercer Nivel Técnico Secundaria Primaria
		Fuentes de información externa	Competidores Universidades Organismos públicos Ciencia y Tecnología Otras empresas relacionadas

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En la presente investigación se analizó la función de optimización de la rentabilidad en las empresas innovadoras del sector de leche pasteurizada y derivados lácteos en la región centro-sur del Ecuador

En este apartado se describe los resultados obtenidos en cuanto a las dos variables: Innovación y Rentabilidad. Para dar cumplimiento a los objetivos planteados de clasificar a las empresas innovadoras del sector de pasteurización de leche cruda y derivados lácteos a través de la variable tamaño, el cálculo de la rentabilidad de las empresas grandes por volumen de ingreso del sector lácteo y a la modelización de la función de optimización de la rentabilidad con GAMS.

4.1.1 Clasificación a las empresas innovadoras

Las empresas innovadoras definidas por variable tamaño y nivel de ingresos que corresponden al regio centro sur del Ecuador, según el ranking de la Superintendencia de compañías son San Antonio C.A y la Industria Tony S.A.

Sin embargo, en este apartado se realiza un estudio mediante tablas cruzadas con la variable tamaño y los cuatro factores determinantes de innovación que establece el Manual de Oslo: Innovación de productos y procesos, Innovación organizativa, Innovación de mercadotecnia y otras actividades de innovación, con la finalidad de comprobar si el tamaño de la empresa influye en la definición si una empresa es innovadora o no. Las preguntas corresponden a la Encuesta Nacional de Actividades de innovación del año 2015 del INEC.

4.1.1.1 Innovaciones logradas de Producto

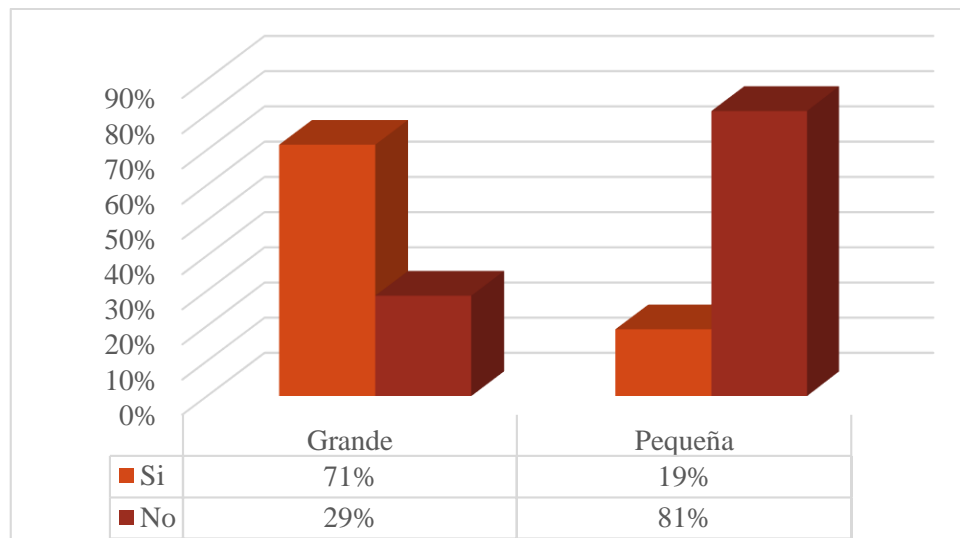
Tabla 8. Innovación de producto

		Frecuencia		Porcentaje	
		Tamaño Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si	5	3	71%	71%
	No	2	13	29%	29%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 2. Innovación de producto



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

De una población de 23 empresas encuestadas por el INEC, el resultado refleja que la mayor parte de las empresas que han innovado en productos han sido aquellas empresas de tamaño grande correspondiente al 71%, mientras que solo el 19% de las empresas pequeñas han innovado en productos.

Es decir que las empresas de tamaño grande son las que más han innovado en productos en el sector de elaboración de productos lácteos.

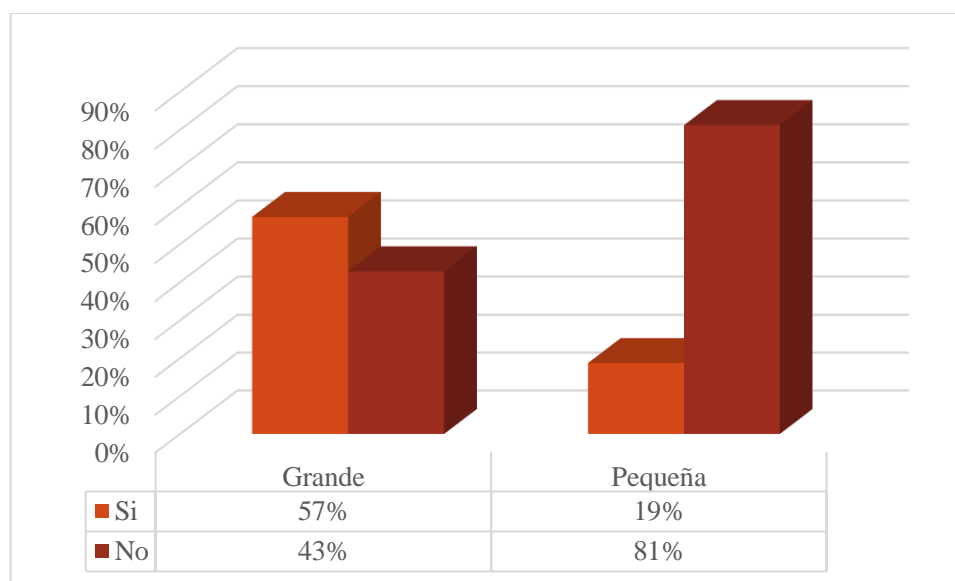
Tabla 9. Innovación de un producto significativamente mejorado

		Frecuencia		Porcentaje	
		Tamaño Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si	4	3	57%	19%
	No	3	13	43%	81%
Total		7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 3. Innovación de un producto significativamente mejorado



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

De una población de 23 empresas encuestadas por el INEC, el resultado refleja que la mayor parte de las empresas que han mejorado significativamente un producto han sido las empresas de tamaño grande correspondiente al 57%, mientras que solo el 19% de las empresas pequeñas han mejorado significativamente un producto.

Es decir que las empresas de tamaño grande son las que más han mejorado significativamente un producto en el sector de elaboración de productos lácteos.

4.1.1.2 Innovaciones logradas de procesos

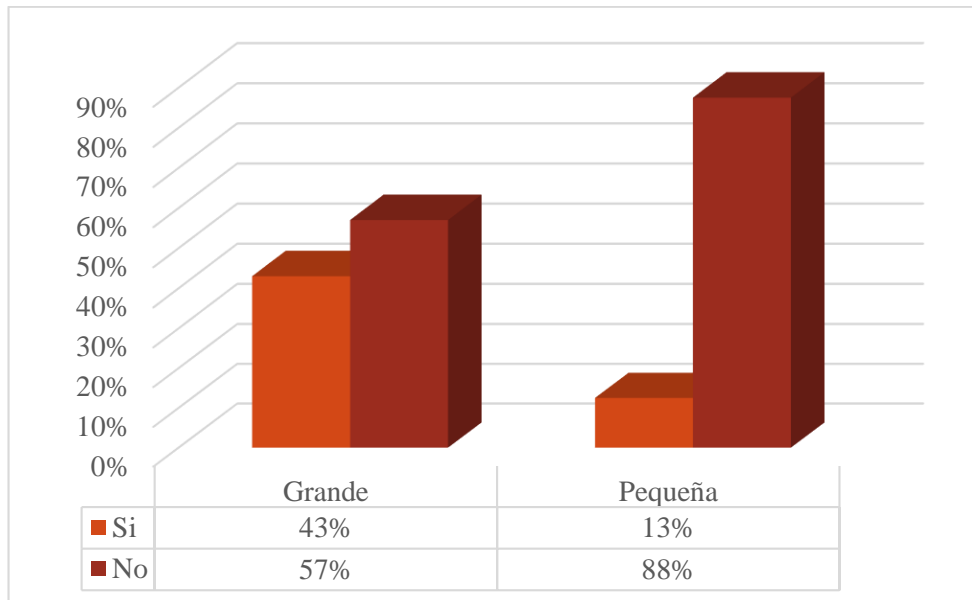
Tabla 10. Innovación de procesos

		Frecuencia		Porcentaje		
		Tamaño	Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si		3	2	43%	13%
	No		4	14	57%	88%
Total			7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 4. Innovación de un proceso



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

De una población de 23 empresas encuestadas por el INEC, el resultado refleja que la mayor parte de las empresas no han innovado en procesos, solo el 43% de 7 empresas de tamaño grande han innovado en este factor, por otra parte, de 16 empresas pequeñas solo el 13 % han innovado en procesos

Es decir que las empresas de tamaño grande son las que más han innovado en procesos pese a que en su mayoría no lo han hecho.

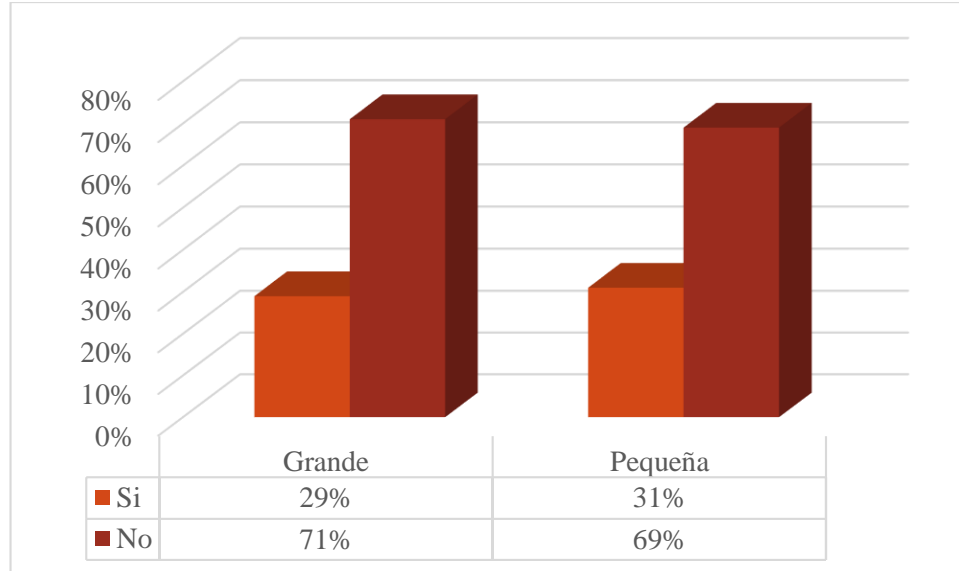
Tabla 11. Innovación de un proceso significativamente mejorado

Opciones	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Si		2	5	29%	31%
No		5	11	71%	69%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 5. Innovación de un proceso significativamente mejorado



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

De una población de 23 empresas encuestadas por el INEC, el resultado refleja que la mayor parte de las empresas no han mejorado significativamente un proceso, solo el 29% de 7 empresas de tamaño grande han innovado en este factor, por otra parte, de 16 empresas pequeñas solo el 31% han innovado en procesos

Es decir que las empresas de tamaño grande son las que han mejorado significativamente un proceso en comparación a las empresas pequeñas.

4.1.1.3 Innovación organizacional

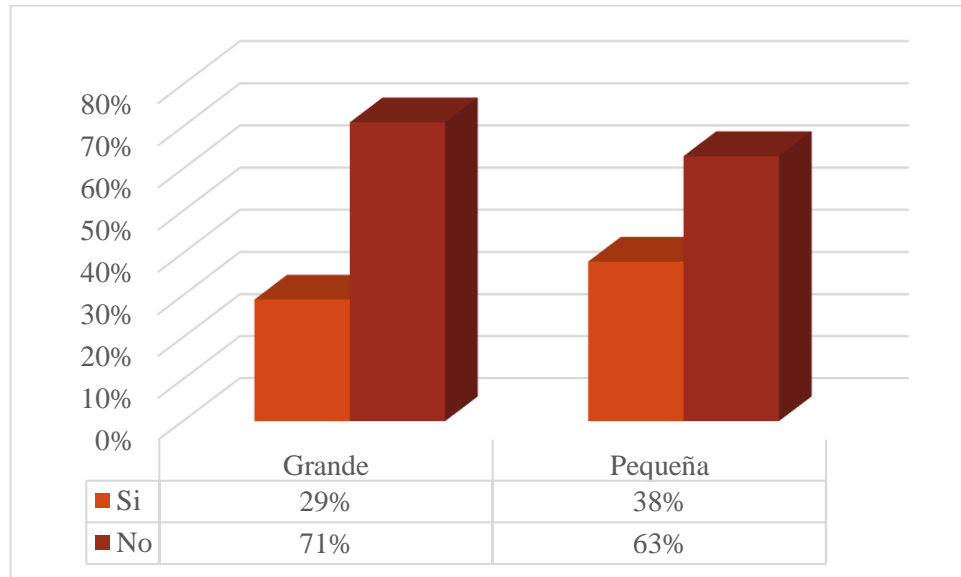
Tabla 12. Innovación Organizacional

Opciones	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Si		2	6	29%	38%
No		5	10	71%	63%
	Total	7	16	100%	101%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 6. Innovación Organizacional



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 7.** se refleja que el sector lácteo no ha tenido innovación organizacional, siendo las empresas pequeñas con un 38% las que más han innovado en comparación con las grandes ya que solo el 29% de estas empresas lo han hecho. Es decir que en innovación organizacional las empresas pequeñas en el sector lácteo son las que en un mayor porcentaje han innovado, pese a que el sector en general no lo ha hecho.

4.1.1.4 Innovación de comercialización

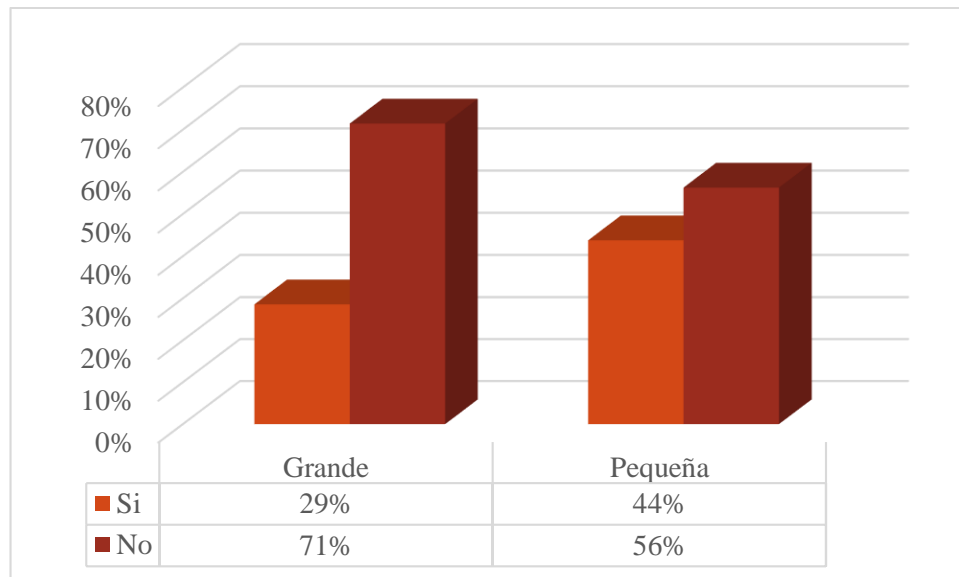
Tabla 13. Innovación Comercialización

		Frecuencia		Porcentaje	
		Tamaño Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si	2	7	29%	44%
	No	5	9	71%	56%
Total		7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 7. Innovación Comercialización



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 8.** se observa que el sector lácteo en general no ha innovado en comercialización, siendo solo el 44% de las empresas pequeñas que han innovado en este factor e comparación de las empresas grandes debido a que solo el 29 % lo ha hecho.

Es decir que en innovación de comercialización las empresas pequeñas en el sector lácteo son las que en un mayor porcentaje han innovado, pese a que el sector en general no lo ha hecho.

4.1.1.5 Actividades específicas de innovación

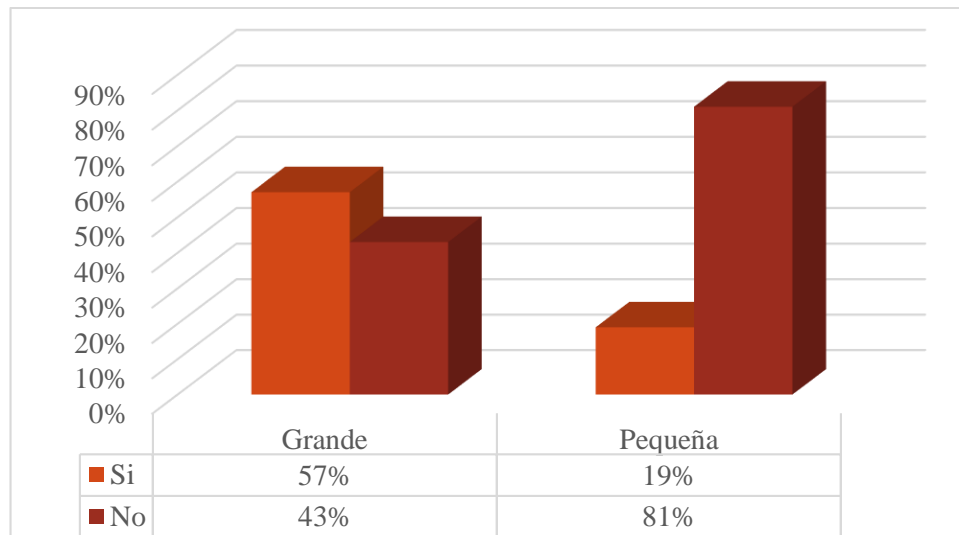
Tabla 14. Investigación y Desarrollo Interna

		Frecuencia		Porcentaje		
		Tamaño	Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si		4	3	57%	19%
	No		3	13	43%	81%
Total			7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 8. Investigación y Desarrollo interna



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 9**, se observa que el 57% de las empresas de tamaño grande ha desarrollado Investigación y Desarrollo interna, mientras que solo el 19% de las empresas pequeñas ha desarrollado I+D interna.

Es decir, que la mayoría de las empresas de mayor tamaño del sector de elaboración de productos lácteos son las que han desarrollado I+D interna.

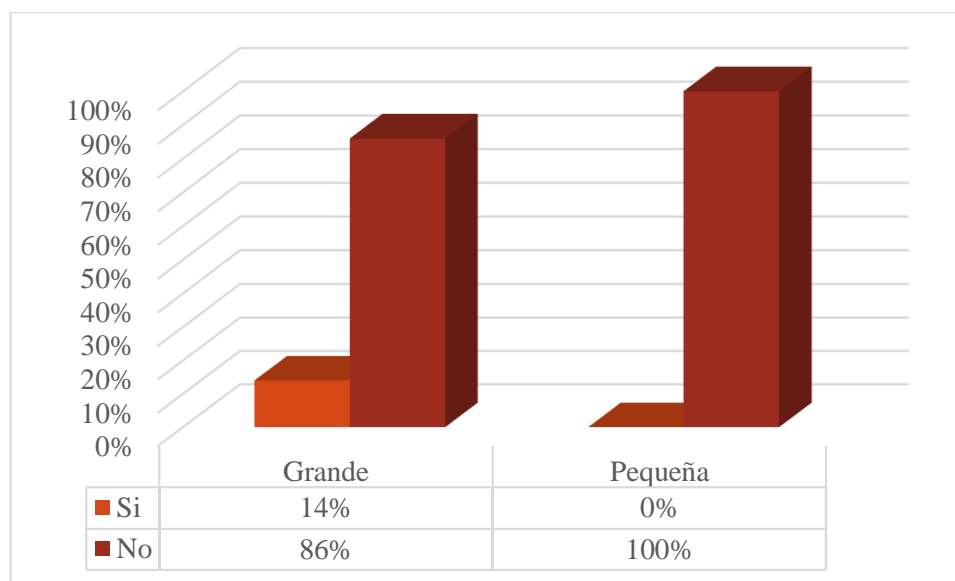
Tabla 15. Investigación y Desarrollo externa

Opciones	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Si		1	0	14%	0%
No		6	16	86%	100%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura9. Investigación y Desarrollo externa



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 10.** se observa que el sector lácteo en general no ha desarrollado Investigación y Desarrollo externo, siendo solo el 14 % de las empresas grandes que han desarrollado I+D externa mientras que ninguna de las empresas pequeñas de este sector ha desarrollado I+D externo. Es decir, que en el sector lácteo no se ha desarrollado investigación y desarrollo externo siendo una dificultad para el sector para innovado debido a que son muy pocas las empresas que lo han hecho siendo solo las de tamaño grandes.

4.1.1.6 Otras actividades de innovación

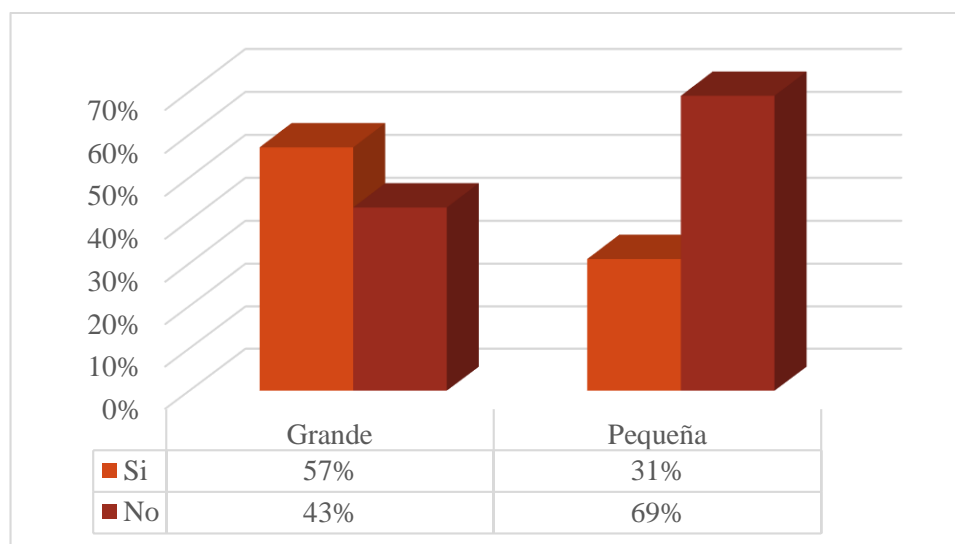
Tabla 16 Adquisición de maquinaria y equipo

Opciones	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Si		4	5	57%	31%
No		3	11	43%	69%
Total		7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 10. Adquisición de maquinaria y equipo



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 11**, se observa que las empresas grandes con un 57% han adquirido maquinaria y equipos mientras que por otro lado solo el 69% de las empresas pequeñas no han adquirido maquinaria y equipos.

Es decir, que las empresas de gran tamaño son las que en su mayoría ha adquirido maquinaria y equipo para la innovación, pese a que el sector lácteo en general no ha hecho.

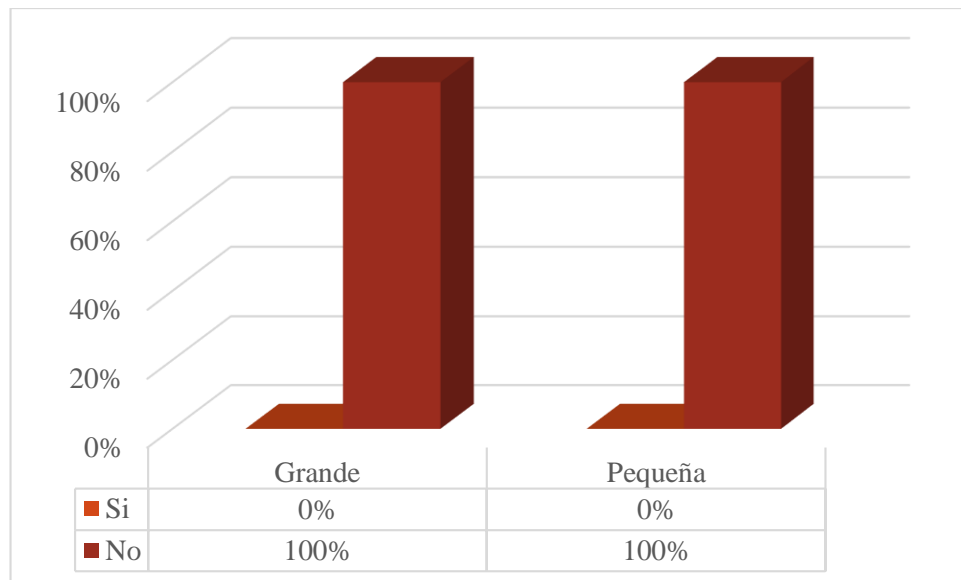
Tabla 17. Adquisición de tecnología desincorporada

Opciones	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Si		0	0	0%	0%
No		7	16	100%	100%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 11. Adquisición de tecnológica desincorporada



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 12.** se observa que tanto empresas grandes y pequeñas en su totalidad no han adquirido tecnología desincorporada.

Es decir que todas las empresas pertenecientes al sector de elaboración de productos lácteos no han procedido a la adquisición de tecnología desincorporada.

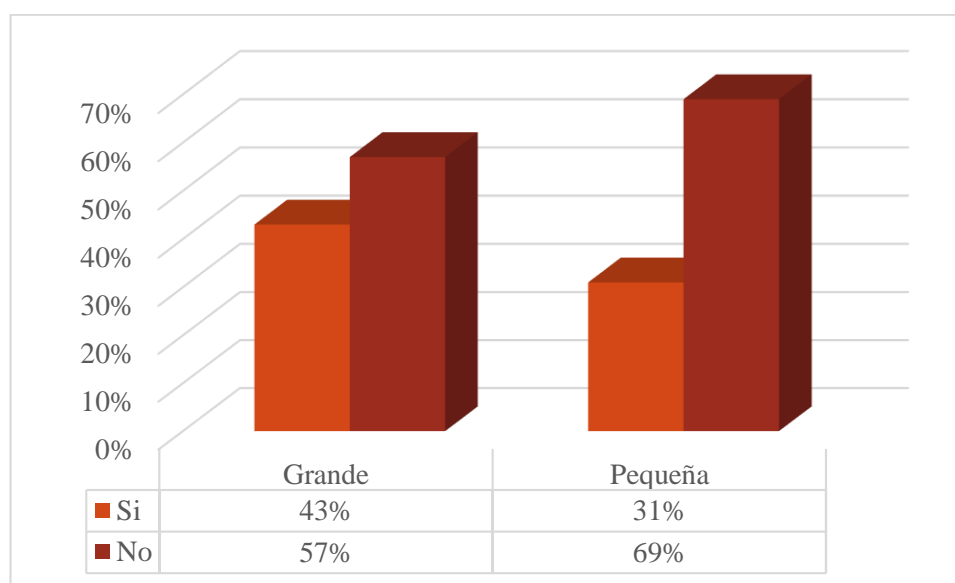
Tabla 18. Capacitación personal.

	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si	3	5	43%	31%
	No	4	11	57%	69%
Total		7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 12. Capacitación Personal



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

En la **Figura 13.** se puede observar que el 43% de las empresas de tamaño grande ha capacitado a su personal mientras que solo el 31% de las empresas pequeñas lo han hecho.

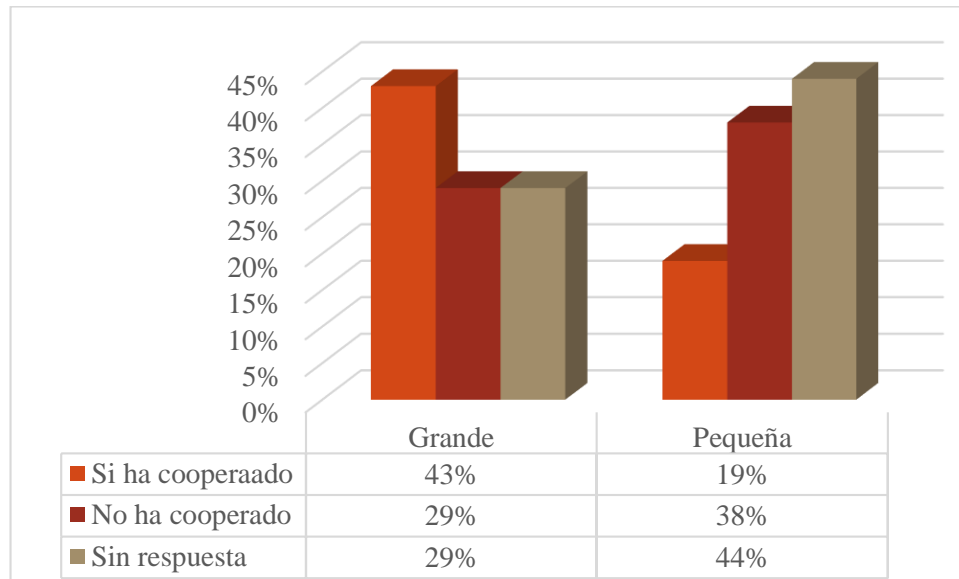
Es decir que la empresa de tamaño grande tiene un 12% de personal más capacitado que las empresas pequeñas pese a que el sector lácteo en su totalidad no lo ha hecho en su mayoría de empresas.

4.1.1.6.1 Socios de cooperación

Tabla 19. Proveedores

		Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Tamaño				
	Si ha cooperado	3	3	43%	19%
	No ha cooperado	2	6	29%	38%
	Sin respuesta	2	7	29%	44%
Total		7	16	101%	101%

Figura 13. Proveedores



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

En la **Figura 14.** se observa que el 43% de las empresas grandes ha cooperado con los proveedores, y por el contrario el 29% no lo ha hecho, mientras que en un pequeño porcentaje que es del 19 % han cooperado los proveedores con las empresas de menor tamaño

Es decir que se evidencia que la mayoría en la mayoría de las empresas de tamaño grande los proveedores han cooperado.

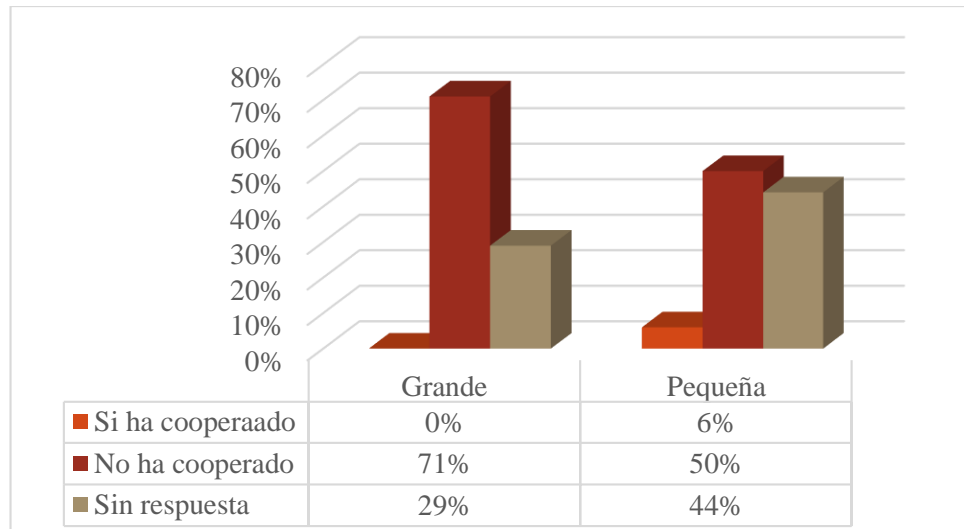
Tabla 20. Universidades

		Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Tamaño				
	Si ha cooperado	0	1	0%	6%
	No ha cooperado	5	8	71%	50%
	Sin respuesta	2	7	29%	44%
Total		7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 14. Universidades



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 15**, se observa que solo en un 6 % las universidades han cooperado con las empresas específicamente de tamaño pequeña, por otro lado, en un 71% no han cooperado con las empresas grandes.

Es decir, que las universidades en un mínimo porcentaje han cooperado más con las empresas pequeñas que con las grandes.

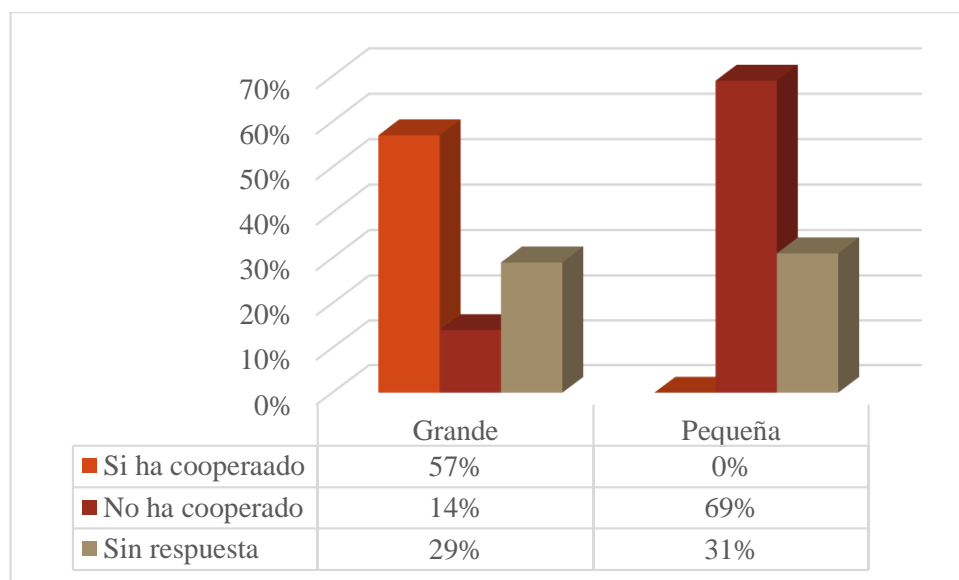
Tabla 21. Otras empresas relacionadas

	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Si ha cooperado	4	0	57%	0%
	No ha cooperado	1	11	14%	69%
	Sin respuesta	2	5	29%	31%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 15. Otras empresas relacionadas



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 16.** se puede observar que otras empresas relacionadas han cooperado con las empresas grandes representando el 57%, mientras que en las empresas pequeñas no han cooperado.

Es decir que las otras empresas relacionadas han cooperado en su mayoría con las empresas de tamaño grande.

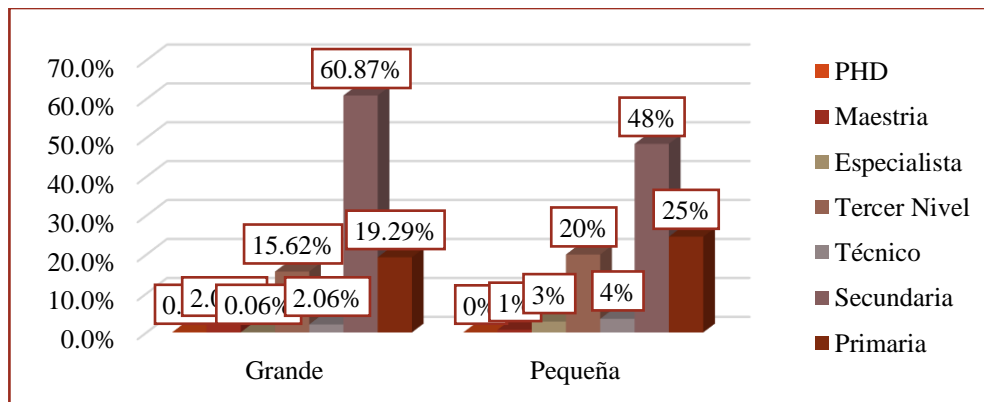
4.1.1.6.2 Talento Humano

Tabla 22. Nivel de educación de los empleados

Opciones	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
	PHD	1	0	0.1%	0%
	Maestria	37	2	2.06%	1%
	Especialista	1	8	0.06%	3%
	Tercer Nivel	281	57	15.62%	20%
	Técnico	37	10	2.06%	4%
	Secundaria	1095	138	60.87%	48%
	Primaria	347	70	19.29%	25%
	Total	1799	285	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)
Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 16. Nivel de educación de los empleados



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)
Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 17**, se puede observar que el nivel de educación de los empleados de las empresas grandes y pequeñas es la secundaria lo que corresponde a las empresas grandes un 61% y para las empresas pequeñas un 48%.

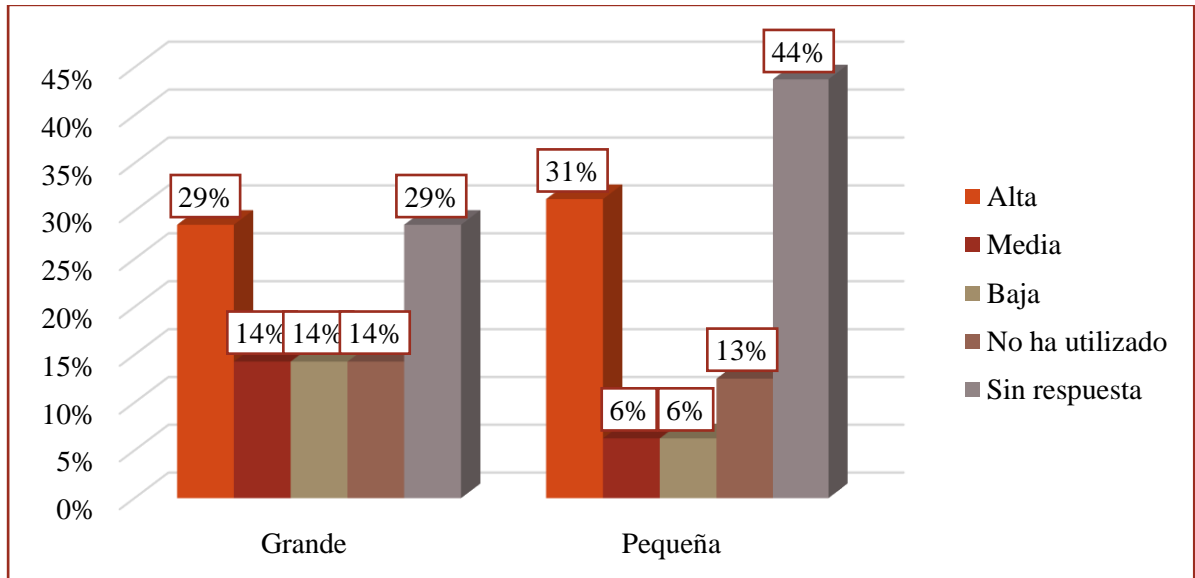
4.1.1.6.3 Fuentes de información externa

Tabla 23. Competidores

	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Alta	2	5	29%	31%
	Media	1	1	14%	6%
	Baja	1	1	14%	6%
	No ha utilizado	1	2	14%	13%
	Sin respuesta	2	7	29%	44%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)
Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 17. Competidores



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)
Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación:

En la **Figura 18**, se observa que el 29% de las empresas grandes han utilizado ha utilizado en una alta medida las fuentes de información de los competidores mientras que el 31% de las empresas pequeñas han utilizado esa fuente de información.

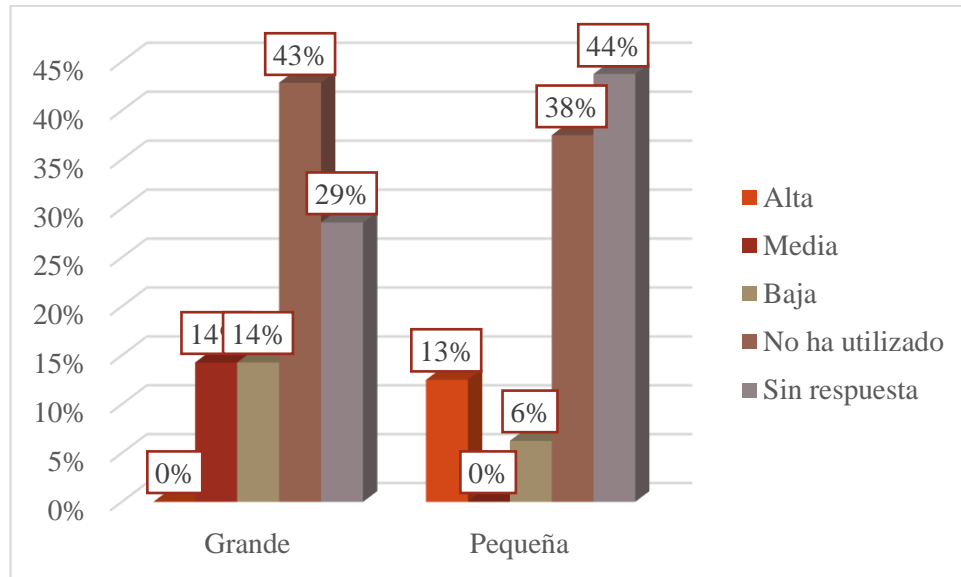
Tabla 24. Universidades.

	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Alta	0	2	0%	13%
	Media	1	0	14%	0%
	Baja	1	1	14%	6%
	No ha utilizado	3	6	43%	38%
	Sin respuesta	2	7	29%	44%
Total		7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 18. Universidades



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

En la **Figura 19**, se observa que ninguna de las empresas grandes ha utilizado en una alta medida las fuentes de información de las universidades mientras que el 13% de las empresas pequeñas han utilizado esa fuente de información.

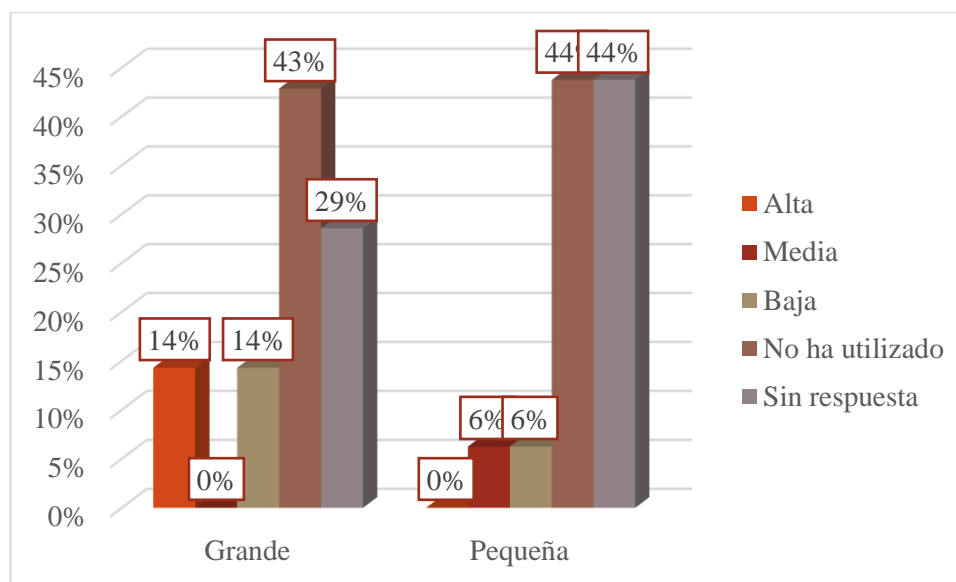
Tabla 25. Organismos públicos Ciencia y Tecnología

	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Alta	1	0	14%	0%
	Media	0	1	0%	6%
	Baja	1	1	14%	6%
	No ha utilizado	3	7	43%	44%
	Sin respuesta	2	7	29%	44%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 19. Organismos Públicos de Ciencia y Tecnología



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

En la **Figura 20**, se observa el 14% de las empresas grandes ha utilizado en una alta medida las fuentes de información de los organismos públicos de Ciencia y Tecnología mientras que el ninguna de las empresas pequeñas ha utilizado esa fuente de información.

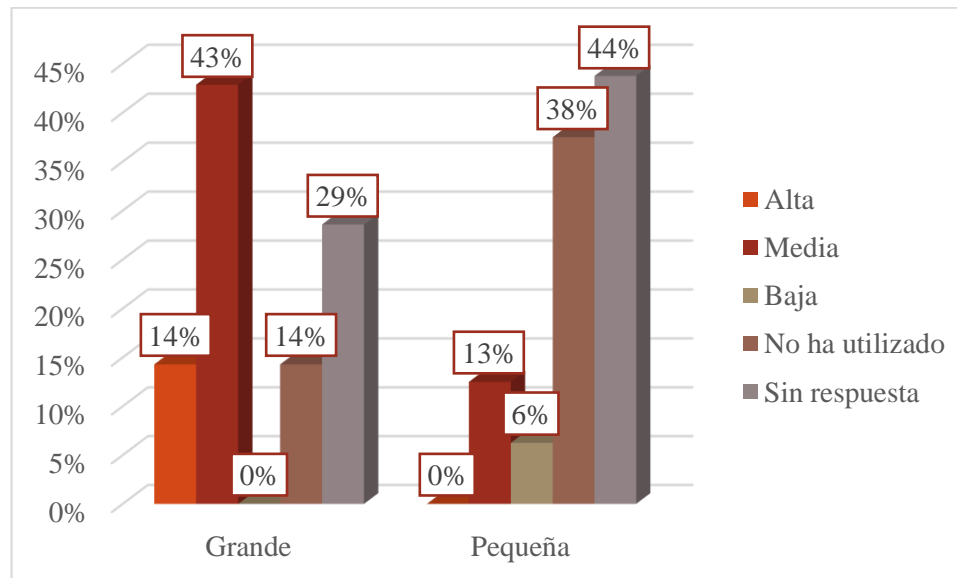
Tabla 26. Otras empresas relacionadas

	Tamaño	Frecuencia		Porcentaje	
		Grande	Pequeña	Grande	Pequeña
Opciones	Alta	1	0	14%	0%
	Media	3	2	43%	13%
	Baja	0	1	0%	6%
	No ha utilizado	1	6	14%	38%
	Sin respuesta	2	7	29%	44%
	Total	7	16	100%	100%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 20. Otras empresas relacionadas



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI)

Elaboración: Cifuentes (2021)

Análisis e interpretación

En la **Figura 21**, se observa el 14% de las empresas grandes ha utilizado en una alta medida las fuentes de información de otras empresas relacionadas mientras que el ninguna de las empresas pequeñas ha utilizado esa fuente de información.

4.1.2 Cálculo de la rentabilidad

El cálculo de la rentabilidad de las empresas grandes determinadas por el volumen de ingreso, se lo realizó mediante los indicadores del ROA y el ROE. En la recolección de información financiera en el periodo 2012 al 2018 de las empresas pertenecientes al sector manufacturero, en donde su principal actividad económica según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme es la elaboración de productos lácteos (CIUU C1050) y que corresponden a la región centro sur del Ecuador, se identificó únicamente dos empresas que cumplen con estos requisitos que serán analizadas a continuación:

4.1.2.1 Industrias lácteas TONI S.A

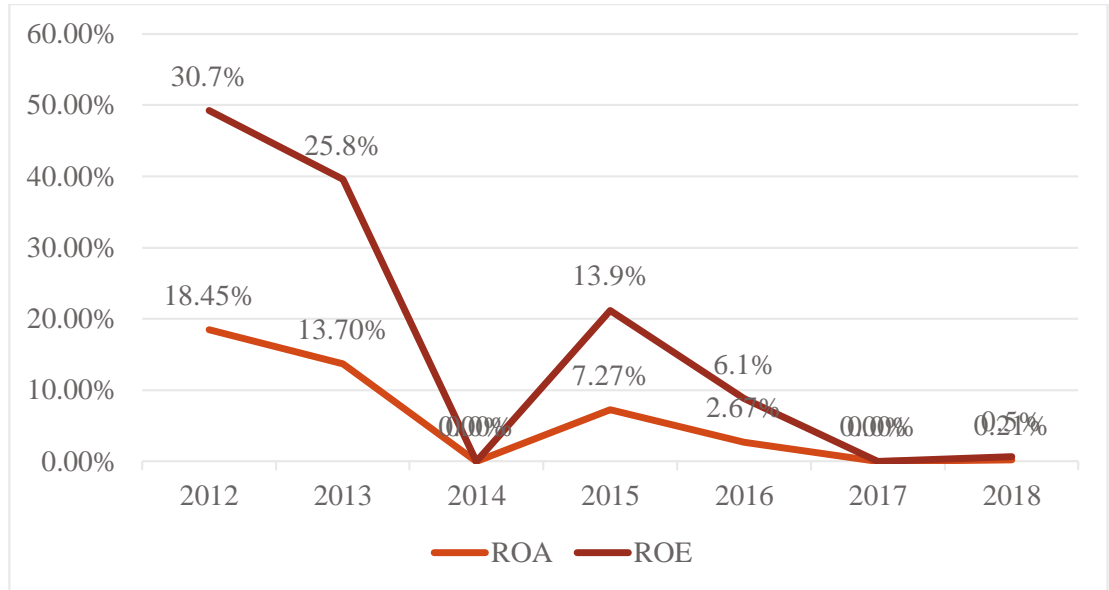
Tabla 27. Cálculo del ROA y ROE – Industrias lácteas TONI S.A

NOMBRE	AÑO	ACTIVO TOTAL	PATRIMONIO	UTILIDAD NETA	ROA	ROE
INDUSTRIAS LACTEAS TONISA	2012	\$ 57,951,350.96	\$ 34,782,941.32	\$ 10,694,887.61	18.45 %	31.0 %
	2013	\$ 76,233,379.64	\$ 40,423,348.51	\$ 10,446,429.71	13.70 %	26.0 %
	2014	\$ 124,824,443.00	\$ 92,548,541.90	\$ -	0.00%	0.0%
	2015	\$ 201,224,530.00	\$ 105,131,804.00	\$ 14,634,607.96	7.27%	14.0 %
	2016	\$ 266,997,040.00	\$ 116,350,431.00	\$ 7,127,198.50	2.67%	6.0%
	2017	\$ 262,101,400.00	\$ 112,577,322.00	\$ -	0.00%	0.0%
	2018	\$ 253,493,287.00	\$ 110,844,286.00	\$ 537,774.48	0.21%	0.5%

Fuente: Superintendencia de Compañías

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 21. Cálculo ROE y ROA – Industrias lácteas TONI S.A



Fuente: Superintendencia de Compañías

Elaboración: Cifuentes (2021)

- **ROE (Rentabilidad sobre el Patrimonio)**

La trayectoria del ROE ha tenido variaciones considerables en el periodo 2012 al 2018, tal como se muestra en la **Figura 22**. esta empresa tuvo en el año 2012 la rentabilidad del patrimonio más alta, debido a que por cada dólar invertido genero 0,31 ctvs. de utilidad neta en ese año, seguido del año 2013 donde genero 0,26ctvs de utilidad neta por cada dólar invertido menos que el año anterior, por otro lado en los años 2014 y 2017 no obtuvo una rentabilidad del patrimonio y por ende una utilidad neta, en el año 2015 la rentabilidad siguió bajando a 0.14 ctvs. de utilidad neta por cada dólar invertido y en el año 2016 la rentabilidad del patrimonio fue de 0,06 ctvs., y finalmente en el año 2018 la rentabilidad sobre el patrimonio fue la más baja, porque por cada dólar invertido genero 0,0049ctvs lo que no representa ni un centavo de dólar.

- **ROA (Rentabilidad sobre los Activos)**

La trayectoria del ROA en el periodo 2012 al 2018 ha tenido fluctuaciones moderadas como se evidencia en la **Figura 22**. en el año 2012 la empresa tuvo un

rendimiento del activo más alto es decir de un ROA del 18,45% sobre los activos totales que ayudaron a la generación de utilidades, en el año 2013 el rendimiento del activo disminuyó a 13,70% sin embargo la empresa continuó generando utilidades sobre los activos, para el año 2014 y 2017 la empresa no obtuvo rentabilidad sobre los activos, en el año 2015 se incrementa del 0% al 7,27%, pero en el año 2016 se muestra un decremento al 2,67% y finalmente en el año 2018 la empresa aumenta su ROA en un mínimo porcentaje del 0% al 0,21%, siendo el año donde la empresa menos rentabilidad sobre el activo tuvo después del 2014 y 2017.

4.1.2.2 Lácteos San Antonio Ca

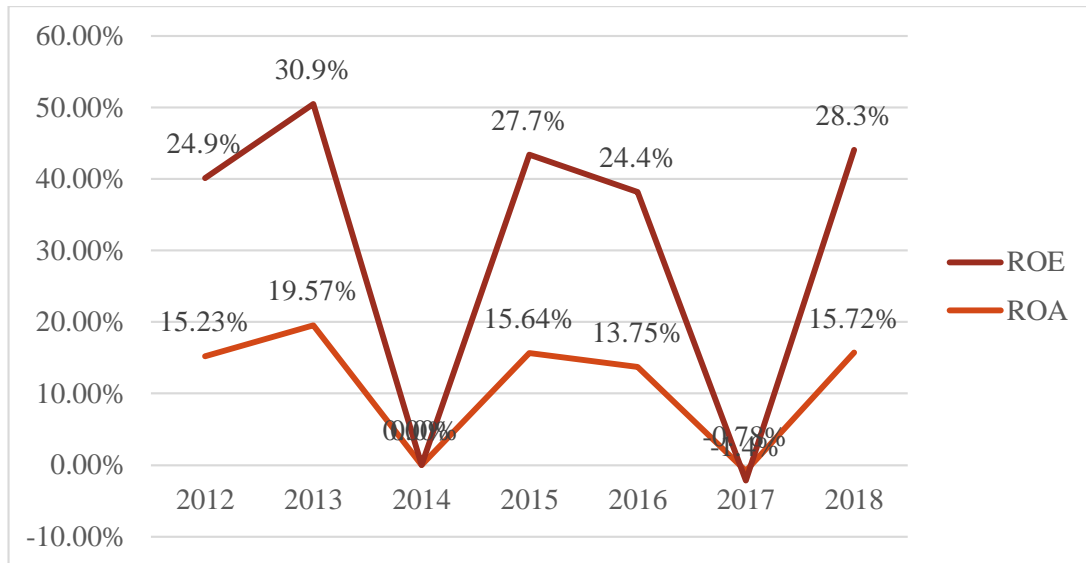
Tabla 28. Cálculo del ROA y ROE - Lácteos San Antonio Ca

NOMBRE	AÑO	ACTIVO TOTAL	PATRIMONIO	UTILIDAD NETA	ROA	ROE
LACTEOS SAN ANTONIO CA	2012	\$ 34,373,037.20	\$ 21,020,530.74	\$ 5,235,232.56	15.23 %	24.9 %
	2013	\$ 36,580,891.47	\$ 23,163,577.38	\$ 7,157,120.32	19.57 %	30.9 %
	2014	\$ 37,706,774.20	\$ 24,638,988.20	\$ -	0.00%	0.0%
	2015	\$ 42,978,683.30	\$ 24,232,678.10	\$ 6,721,141.73	15.64 %	27.7 %
	2016	\$ 45,120,660.00	\$ 25,438,288.30	\$ 6,205,046.08	13.75 %	24.4 %
	2017	\$ 49,567,799.90	\$ 27,793,301.20	\$ (385,594.77)	- 0.78%	- 1.4%
	2018	\$ 49,545,028.10	\$ 27,477,581.70	\$ 7,787,179.96	15.72 %	28.3 %

Fuente: Superintendencia de Compañías

Elaboración: Cifuentes (2021)

Figura 22. Cálculo del ROE y ROA - Lácteos San Antonio Ca



Fuente: Superintendencia de Compañías
Elaboración: Cifuentes (2021)

- **ROE (Rentabilidad sobre el Patrimonio)**

La trayectoria del ROE ha tenido variaciones considerables en el periodo 2012 al 2018, tal como se muestra en la **Figura 23**. esta empresa tuvo en el año 2018 la rentabilidad del patrimonio más alta, debido a que por cada dólar invertido genero 0,28 ctvs. de utilidad neta en ese año, seguido del año 2015 donde genero 0,27ctvs de utilidad neta por cada dólar invertido menos que el año anterior, por otro en el año 2014 no obtuvo una rentabilidad del patrimonio, en el año 2016 la rentabilidad descendió de 0,27 ctvs. a 0,24 ctvs. Por cada dólar invertido, y finalmente en el año 2017 la rentabilidad del patrimonio fue negativa de -0.014ctvs.

- **ROA (Rentabilidad sobre los Activos)**

La trayectoria del ROA en el periodo 2012 al 2018 ha tenido fluctuaciones moderadas como se evidencia en la **Figura 23**. en el año 2012 la empresa tuvo un rendimiento del activo es decir de un ROA del 15,23% sobre los activos totales que ayudaron a la generación de utilidades, en el año 2013 el rendimiento del activo aumento a 19,57%, para el año 2014 la empresa no obtuvo rentabilidad sobre los activos , en el año 2015 se incrementa del 0% al 15,64% , pero en el año 2016 se muestra un decremento al 13,75 % , en el año 2017 la empresa obtuvo un

ROA negativo de -0,78 lo que significa que no obtuvo rentabilidad sobre los activos es decir no genero utilidad lo que llevo a la perdida, finalmente en el año 2018 la empresa aumenta su ROA rápidamente del -0,78% al 15,72%, recuperando la rentabilidad perdida y aumentándola al doble .

4.1.3 Diseño del modelo de optimización

4.1.3.1 Definición del problema

El proyecto de investigación buscara maximizar la rentabilidad de las empresas innovadoras pertenecientes al sector lácteo mediante los diferentes indicadores de los factores determinantes de la innovación

4.1.3.2 Modelo matemático

La función objetivo de la presente investigación se ha establecido para maximizar la rentabilidad de las empresas innovadoras del sector lácteo de la región centro sur del Ecuador mediante los indicadores de los factores determinantes de innovación, expresado de la siguiente manera:

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{i=1}^n \text{Rent}_i * x_i$$

Donde:

z = Función objetivo

t = Tipo de innovación (producto, proceso, mercadotenia y organización)

Rent = Rentabilidad (ROE Y ROA)

x = Factores determinantes de innovación

Para el modelo se ha considerado las siguientes restricciones:

- R1 Restricción de innovación de producto

Ventas netas + Exportaciones

- R2 Restricción de innovación de proceso

Costo de ventas + Gastos totales

- R3 Restricción de innovación de mercadotecnia

Gasto en publicidad

- R4 Restricción de innovación organizacional

Utilidades retenidas + Dividendos

Y, cuya condición de no negatividad está dado por:

$$x \geq \mathbf{0}$$

De acuerdo con la información extraída de los estados financieros de las empresas San Antonio C.A y la Industria Láctea Tony S.A se obtuvo la siguiente tabla de datos:

Tabla 29. Datos del modelo

Empres a	Añ os	Innovacion de producto		Innovacion de Proceso		Innovacion mercadotenia	Innovacion Organizacional	
		Ventas netas	Exportacio nes	Costo Ventas	Gastos totales	Gasto en publicidad	Utilidades retenidas	Divididen dos
LACTEO S SAN ANTONI O CA	201 2	\$ 72,574,385.29	\$ -	\$ 56,588,517.20	\$ 6,873,033.71	\$ 463,330.30	\$ 5,096,633.58	\$ 138,598.98
	201 3	\$ 85,378,277.74	\$ -	\$ 65,076,910.43	\$ 7,984,747.35	\$ 653,767.09	\$ 7,157,120.32	\$ -
	201 4	\$ 88,861,194.30	\$ 234,326.40	\$ 69,730,052.60	\$ 7,885,005.54	\$ 1,089,634.99	\$ (107,978.26)	\$ 107,978.26
	201 5	\$ 89,170,817.98	\$ -	\$ 55,773,912.16	\$ 7,885,005.54	\$ 908,564.80	\$ 6,721,141.73	\$ -
	201 6	\$ 84,043,484.50	\$ -	\$ 46,153,960.43	\$ 8,351,717.48	\$ 1,165,085.66	\$ 6,205,046.08	\$ -
	201 7	\$ 99,342,650.10	\$ -	\$ 54,129,691.35	\$ 8,884,329.00	\$ 1,692,803.39	\$ (385,594.77)	\$ -
	201 8	\$ 93,413,684.50	\$ -	\$ 50,676,749.16	\$ 13,367,877.10	\$ 1,615,624.91	\$ 7,787,179.96	\$ -
	INDUSTR IAS	201 2	\$ 147,474,632.40	\$ -	\$ 103,379,490.55	\$ 29,232,612.32	\$ 7,997,905.45	\$ 10,694,887.61

LACTEA STONI SA	2013	\$ 158,429,194.78	\$ -	\$ 109,196,737.89	\$ 32,702,637.40	\$ 9,482,873.95	\$ 10,446,429.71	\$ -
	2014	\$ 166,464,977.30	\$ 562,599.75	\$ 115,233,039.00	\$ 32,788,625.40	\$ 10,546,552.30	\$ -	\$ -
	2015	\$ 324,894,172.08	\$ -	\$ 133,505,473.09	\$ 39,332,392.40	\$ 7,823,069.80	\$ 14,634,607.96	\$ -
	2016	\$ 168,441,271.60	\$ 643,852.57	\$ 118,935,962.25	\$ 40,059,030.50	\$ 6,452,818.13	\$ 7,127,198.50	\$ -
	2017	\$ 172,544,873.50	\$ -	\$ 117,350,742.87	\$ 50,509,805.20	\$ 6,740,013.38	\$ -	\$ -
	2018 40	\$ 169,045,652.	\$ -	\$ 109,786,448.93	\$ 48,547,536. 90	\$ 7,091,613.13	\$ 537,774.48	\$ -

Fuente: Superintendencia de Compañías

Elaboración: Cifuentes (2021)

4.1.3.3 Solución del modelo

Función Objetivo: $Z \text{ (max)} = 5.1003180 X_1 + 4.8518953X_2 + 2.0284445 X_3 + 7664972.9800X_4$

$X_1 =$ Innovación de producto

$X_2 =$ Innovación de Proceso

$X_3 =$ Innovación de Mercadotecnia

$X_4 =$ Innovación Organizacional

4.1.3.4 Presentación de resultados

Figura 23. Uso de los factores

```

SOLVE SUMMARY
MODEL      innovacion
TYPE       LP
SOLVER     CPLEX
OBJECTIVE  2
DIRECTION  MAXIMIZE
FROM LINE  149

**** SOLVER STATUS      1 Normal Completion
**** MODEL STATUS      1 Optimal
**** OBJECTIVE VALUE    1023170741.7700

RESOURCE USAGE, LIMIT      0.016      1000.000
ITERATION COUNT, LIMIT    0      2000000000

IBM ILOG CPLEX 25.1.1 r66732 Released May 19, 2018 WEI x86_64bit/MS Windows
Cplex 12.8.0.0

Space for names approximately 0.00 Mb
Use option 'names no' to turn use of names off
LP status(1): optimal
Cplex Time: 0.00sec (det. 0.01 ticks)
Optimal solution found.
Objective : 1023170741.770000

      LOWER          LEVEL          UPPER          MARGINAL
---- EQU F0          1.0231707E+9    1.0231707E+9    1.0231707E+9    1.0000
---- EQU X1          -INF              .              5.1003180E+8    .
---- EQU X2          -INF              .              4.8518953E+8    .
---- EQU X3          -INF              .              2.0284445E+7    .
---- EQU X4          -INF              .              7664972.9800    .

F0  Funcion objetivo
X1  Ecuacion 1
X2  Ecuacion 2
X3  Ecuacion 3
X4  Ecuacion 4

      LOWER          LEVEL          UPPER          MARGINAL
---- VAR z          -INF              1.0231707E+9    +INF              .
z  innovacion

---- VAR x variable dependiente

```

Fuente: GAMS ®
Elaboración: Cifuentes (2021)

La **Figura 23**. muestra que el total de innovación en producto de las empresas es de \$5.1003180, el valor máximo de innovación en procesos es de \$4.8518953, en innovación de mercadotecnia es de \$2.0284445 y en innovación organizacional es de \$7664972.9800. Al alcanzar el óptimo de la función objetivo, no existe ninguna la restricción que utilice todos los recursos debido a que no existe valor marginal, esto se debe a la información limitada que se obtuvo ya que existen solo dos empresas en estudio sin embargo se puede dar mayor claridad en los resultados si existieran un mayor número de empresas innovadoras en el sector lácteo que pertenezcan a la región centro sur del Ecuador.

4.2 Verificación de la hipótesis

Para la verificación de la hipótesis se procedió a realizar una simulación entre la rentabilidad y los diferentes determinantes de innovación establecido en el Manual de Oslo. Esta simulación se realizó mediante el software GAMS.

En el presente estudio se han planteado las siguientes hipótesis:

: La función de optimización de la rentabilidad influye en la innovación

: La función de optimización de la rentabilidad no influye en la innovación

En base a los resultados obtenidos es evidente que existe innovación, pero no se conoce específicamente por cuál de las acciones de la empresa, sin embargo, la rentabilidad si influye en la maximización de la innovación de las empresas.

4.3 Limitaciones

Los resultados de la presente investigación son de gran importancia, sin embargo, en el transcurso del desarrollo del trabajo se ha podido encontrar diferentes limitaciones entre ellos están:

- En la Encuesta de Innovación de Ciencia y Tecnología del INEC, se encontraron inconsistencias en las respuestas de las empresas lo que se dificultó el desarrollo de la investigación, además de ello la base de datos de la encuesta se encuentra clasificada por provincia y no por nombre de la empresa lo que limitó mucho el estudio para la búsqueda de los estados financieros de las empresas que respondieron a la encuesta.
- Al ser un estudio transversal pese a que la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación refleja datos de 3 años del 2012 al 2014, algunas empresas ven los resultados de la innovación a largo plazo lo que requiere dar un seguimiento y confirmar los resultados en próximos estudios.
- En los estados financieros de las empresas en estudio no se encontró toda la información necesaria por lo que se procedió a realizar el cálculo manualmente, para la obtención de los datos que se utilizó en la modelación matemática, lo que dificultó que se obtenga un modelo confiable.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Después del análisis descriptivo de las empresas del sector lácteo de la región centro sur del Ecuador, se ha podido observar que las empresas de tamaño grande son aquellas que en mayor porcentaje ha innovado, concluyendo así que solo dos empresas: Lácteos San Antonio C.A y la Industria Láctea Tony S.A, son definidas como empresas grandes según el ranking de la Superintendencia de Compañías, estableciendo así que estas empresas han innovado en el periodo 2012 al 2018 en base a los factores determinantes de innovación que lo señala el Manual de Oslo que son : Innovación en producto, Innovación en proceso , Innovación en mercadotecnia , Innovación Organizacional, Actividades específicas de innovación y Otras actividades de innovación
- Ambas empresas han tenido variaciones considerables en el ROE y ROA en el periodo 2012 al 2018, sin embargo, la Industria Tony S.A en el año 2012 tuvo la rentabilidad de patrimonio más alta debido a que por cada dólar invertido genero 0.31ctvs.y su rentabilidad de patrimonio más baja fue en el año 2018 debido a que genero 0.0049 ctvs. Por cada dólar invertido que no representa ni un centavo de dólar, a diferencia de la empresa San Antonio C.A en donde su rentabilidad de patrimonio más alta fue en el año 2018 generando 0,28 ctvs. por cada dólar invertido y su rentabilidad más baja fue en el año 2017 con una rentabilidad negativa de -0.014 ctvs. por cada dólar invertido. Por otro lado, el ROA de ambas empresas ha tenido fluctuaciones moderadas: la Industria Láctea Tony S. Atuvo un rendimiento del activo más alto en el año 2012 del 18,45% y en el año 2018 obtuvo un ROA de 0,21% siendo el año donde la empresa menos rentabilidad sobre el activo tuvo, después del 2014 y 2017 debido a que en estos años el ROA fue de 0%.Por otro lado el ROA más alto de la empresa láctea San Antonio C.A fue en el año 2018 con un 5,72% de rendimiento y en el año 2017 la empresa

obtuvo un ROA negativo de -0,78 lo que significa que no obtuvo rentabilidad sobre los activos es decir no generó utilidad lo que llevó a la pérdida.

- La modelación matemática con GAMS de la función de optimización de la rentabilidad en las empresas innovadoras del sector de pasteurización de leche y derivados lácteos en la región centro sur del Ecuador muestra que el total de innovación en producto de las empresas es de \$5.1003180, el valor máximo de innovación en procesos es de \$4.8518953, en innovación de mercadotecnia es de \$2.0284445 y en innovación organizacional es de 7664972.9800. Al alcanzar el óptimo de la función objetivo, no existe ninguna restricción que utilice todos los recursos debido a que no existe valor marginal, esto se debe a la información limitada que se obtuvo ya que existen solo dos empresas en estudio sin embargo se puede dar mayor claridad en los resultados si existieran un mayor número de empresas innovadoras en el sector lácteo que pertenezcan a la región centro sur del Ecuador.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda al gobierno establecer pautas para la sostenibilidad de la producción de leche mediante el análisis de los factores determinantes de innovación para de esta manera mejorar la medición de la innovación en las empresas lácteas a través de un análisis comparativo regional y proponer a los empresarios incrementar procesos innovativos para aumentar la competitividad y tener mejores oportunidades de crecimiento.
- Además, se recomienda a las empresas del sector lácteo definidas como grandes incorporen mecanismos de análisis financiero para establecer con mayor claridad la toma de decisiones conforme a su rentabilidad sobre el patrimonio ROE y su rentabilidad sobre los activos ROA y busquen la optimización de los indicadores relacionados con la rentabilidad para que proyecten su crecimiento.
- Finalmente se sugiere a las empresas del sector lácteo que realicen inversión en las innovaciones tanto en producto, proceso, marketing y organización debido

a que estos factores se enmarcan en el Manual de Oslo donde permiten determinar si la empresa es innovadora o no y de esta manera mejorar su rentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albors Garrigós, J. (2002). Pautas de innovación tecnológica industrial en una región intermedia: el caso de la Comunidad Valenciana. *Economía Industrial*, 346, 135–146.
- Amara, N., & Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: Evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation*, 25(3), 245–259. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00113-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00113-5)
- Annique, C. U., Cuervo-Cazurra, A., & Asakawa, K. (2010). R&D collaborations and product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 673–689.
- Astudillo Durán, S., & Briozzo, A. E. (2016). Factores determinantes de la innovación en las MIPYMES manufactureras de la Argentina y el Ecuador. *Faedpyme International Review*, 4(7), 53–65. <https://doi.org/10.15558/fir.v4i7.104>
- Audretsch, D. B. (1995). Innovation, growth and survival. *International Journal of Industrial Organization*, 13(4), 441–457.
- Benito, S., Platero, M., & Rodríguez, A. (2012). Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos. *Universia Business Review*, 33, 104–121.
- Brassel, F., & Hidalgo, F. (2007). *Libre Comercio y Lácteos (La producción de la leche en el Ecuador entre el mercado nacional y la globalización)* (SIPAE).
- Brito-Vallina, M. L., Romer- Alemán, I., Fraga-Guerra, E., Para-García, J. L., & Arias-de Tapia, R. I. (2011). Papel de la modelación matemática en la formación de los ingenieros // Role of mathematical modeling in the training of engineers. *Ingeniería Mecánica*, 14(2), 129–139.
- Cadena, J., Pereira, N., & Perez, Z. (2019). La innovación y su incidencia en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector alimentos y bebidas del Distrito

- Metropolitano de Quito (Ecuador) durante el 2017. *Revista Espacios*, 40(22), 17.
<http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p17.pdf>
- Carvache-Franco, O., Vélez Barros, C., Carvache-Franco, M., & Carvache-Franco, W. (2020). Los factores determinantes de la innovación en las empresas ecuatorianas. *Revista Espacios*, 41(03), 19.
- Chacón Ponce, L. A., Valle Carrasco, K. E., Ocampo Muñoz, É. S., & Suárez López, S. C. (2019). Análisis comparativos de los estados financieros de la empresa Holcim S.A. *Pro Sciences*, 2(15), 27–32. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol2iss15.2018pp27-32>
- Chesbrough, H. (2006). Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. *Paradigm Open Innovation: Researching a New*, 400, 0–19.
- DAMANPOUR, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators. *Academy of Management Journal*, 34, 555–5.
- De La Hoz Suárez, B., Ferrer, M. A., & De La Hoz Suárez, A. (2008). Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma de decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales*, 14(1), 88–109.
- De Reuver, M., Bouwman, H., & MacInnes, I. (2009). Business model dynamics: a case survey. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 4(1), 1–11.
- Dominguez Vidall, A., Vivei-Bua, M., & Lado-Sestayo, R. (2017). ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO EN EL SECTOR LÁCTEO ESPAÑOL: EL CASO DE CAPSA FOOD (2012-2015). *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/2254-7630>
- Drucker, P. (2004). La disciplina de la innovación. *Harvard Business Review*, 3–7.
<http://www.sela.org/media/2366647/r-la-disciplina-de-la-innovacion.pdf>
- Gálvez Albarracín, E. J., & Péres de Lema, D. G. (2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la mipyme. *Estudios Gerenciales*, 28(122), 11–27.

- García-Pérez de Lema, D., Gálvez-Albarracín, E. J., & Maldonado-Guzmán, G. (2016). Efecto de la innovación en el crecimiento y el desempeño de las Mipymes de la Alianza del Pacífico. Un estudio empírico. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 326–335. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.07.003>
- García O., M., Martínez G., F., & Fernández G., E. (2018). *Mercado de renta variable: Análisis de títulos*. https://books.google.com.ec/books?id=o_5KDwAAQBAJ&dq=es&hl=es&source=gbs_navlinks_s Gitman,
- Geroski, P., & Machin, S. (1992). Do innovating firms outperform non-innovator? *Business Strategy Review*, 3(2), 79–90.
- Giménez Sánchez, J. (2015). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de las empresas constructoras: un estudio empírico en España. *Faedpyme International Review*, 4(6). <https://doi.org/10.15558/fir.v4i6.99>
- Guaipatin, C., & Schwartz, L. (2014). Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación-Hacia la consolidación de una cultura innovadora. *Banco Interamericano de Desarrollo División de Competitividad e Innovación Ecuador*, 189.
- Guzmán Cuevas, J. ., & Martínez Román, J. A. (2008). Tipología de la innovación y perfiles empresariales: una aplicación empírica. *Economía Industrial*, 368, 59–77.
- Heunks, F. (1998). Innovation, Creativity and Success. *Small Business Economics*, 10(3), 263–272.
- INEC, & SENESCYT. (2016). *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): Metodología 2016* , *Noviembre*. 64. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia-ACTI/2012-2014/Innovacion/Metodologia INN 2015.pdf
- Jakšić, D., Mijić, K., Zekić, S., & Poljašević, J. (2015). Comparative profitability analysis of milk production companies to milk processing companies in Serbia. *Custos e Agronegocio*, 11(3), 206–226.

- Lambardi, G. D., & Mora, J. . (2014). Determinants of innovation in products or processes: the Colombian case. *Revista de Economía Institucional*, 16(31), 251–262.
- Laursen, K., & Salter, A. (2004). Searching high and low: What types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy*, 33(8), 1201–1215. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.07.004>
- Martinez Caraballo, H., Prieto Pulido, R., Hernández-Fernández, L., Portillo-Medina, R., & Logreira Vargas, J. (2017). Desempeño financiero de las pequeñas y medianas empresas exportadoras de Barranquilla, Colombia. *Espacios*, 38(53), 16.
- Mejía, C. A. (2007). Innovation in administration: a relationship of forgotten elements. *Innovar*, 17(29), 93–106.
- Montoya Suárez, O. (2004). *Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico*. 2(25), 209–213.
- Nava Rosillón, M. A. (2010). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48). <https://doi.org/10.31876/revista.v14i48.10553>
- OECD. (2005). Manual de Oslo 2005. In *Manual de Oslo*.
- Pacheco, J., Casteñeda, W., & Caicedo, C. (2002). *Indicadores Integrales de Gestión*.
- Pejić Bach, M., Lojpur, A., Peković, S., & Stanovčić, T. (2015). The Influence Of Different Information Sources On Innovation Performance: Evidence From France, The Netherlands And Croatia. *South East European Journal of Economics and Business*, 10(2), 89–101. <https://doi.org/10.1515/jeb-2015-0012>
- Pérez Cruz, O. A., & Barragán Vázquez, C. H. (2018). La innovación y el rendimiento financiero en la industria turística: un estudio empírico en México. *Fórum Empresarial*, 23(1), 59–74. <https://doi.org/10.33801/fe.v23i1.15700>
- Pérez Pulido, M., & Terrón Torrado, M. (2004). LA TEORÍA DE LA DIFUSIÓN DE LA INNOVACIÓN Y SU APLICACIÓN AL ESTUDIO DE LA ADOPCIÓN DE RECURSOS ELECTRÓNICOS POR LOS INVESTIGADORES EN LA

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA. *Revista Española de Documentación Científica*, 27(3), 308–329. <https://doi.org/10.1109/LPT.2007.903722>

- Pino Peralta, S. L., Aguilar, H. R., Apolo Loayza, A. G. E., & Sisalema Morejón, L. A. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000-2016. *Revista Espacios*, 39(32), 7.
- Ramos Ruiz, J., Polo Otero, J., Arrieta Barcasnegras, A., & González Fernández, A. (2017). Relación entre I+D, actividades innovadoras y resultados empresariales: un análisis para el sector de alimentos y bebidas en Colombia. *Dimensión Empresarial*, 15(1), 238–259.
- ROBERTS, P. W. (1999). «Product Innovation, Product-Market Competition and Persistent Profitability in the U.S. Pharmaceutical Industry». *Strategic Management Journal*, 20(7), 655–670.
- Robinson, S., & Stubberud, H. A. (2011). SOURCES OF INFORMATION AND COOPERATION FOR INNOVATION IN NORWAY Sherry. *Journal Of International Business Research*, 10(2), 91.
- Sánchez, P., Ramos, A., Ferrer, J., Barquín, J., & Linares, P. (2010). Modelos matemáticos de optimización. *Universidad Pontificia Comillas*, 55.
- Sanchez, S., Garcia, J., & Holguin, W. (2019). Industria ecuatoriana de elaboración de productos alimenticios: Análisis econométrico de indicadores de rentabilidad, período 2010-2017. *Revista ESPACIOS*, 40(01), 27.
- Seenayah, K., & Rath, B. N. (2018). Determinants of Innovation in Selected Manufacturing Firms in India: Role of R&D and Exports. *Science, Technology and Society*, 23(1), 65–84. <https://doi.org/10.1177/0971721817744445>
- Tarapuez, J., & Barrera, G. (2010). GAMS Aplicado a las Ciencias económicas GAMS Aplicado a las Ciencias económicas. In *Universidad Nacional de Colombia*. [http://www.fce.unal.edu.co/uifce/proyectos-de-estudio/pdf/GAMS aplicado a las](http://www.fce.unal.edu.co/uifce/proyectos-de-estudio/pdf/GAMS%20aplicado%20a%20las)

- Terrazas Pastor, R. (2012). Aplicación de la programación matemática a la localización de proyectos. *Revista Perspectivas*, 29, 69–92.
- Van Auken, H., Madrid, A., & García, D. (2008). Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs. *Management International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 8(1), 36–56.
- Venegas, P., Alexandra, C., Chicaiza, C., Leandro, B., Llundo, R., & Tatiana, J. (2019). *Análisis financiero en las empresas del sector servicios en Ecuador entre los años 2016-2017*. 06, 80–95.
- Vossen, R. (1998). Relative strengths and weaknesses of small firms in innovation. *International Small Business Journal*, 16(3), 88–94.
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(2), 814–831.
- Zeng, S. X., Xie, X. M., & Tam, C. M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181–194.
- Zurita-Barrón, M. A., Ruiz-Vanoye, J. A., Diaz-Parra, O., Fuentes-Penna, A., & Bernabé-Loranca, M. B. (2016). Un modelo matemático para la optimización de recursos de los proyectos científicos. *Computacion y Sistemas*, 20(4), 749–761. <https://doi.org/10.13053/CyS-20-4-2277>