

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**
Escuela de Posgrado



Vigilancia Tecnológica para identificar los desafíos del
sector lácteo al 2030 en el Perú

Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Gestión y Política
de la Innovación y la Tecnología que presenta:

Gary Davis Plasencia Terán

Asesor:

Dr. Carlos Guillermo Hernández Cenzano

Lima, 2024


INFORME DE SIMILITUD

Yo, Carlos Guillermo Hernández Cenzano, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada “Vigilancia Tecnológica para identificar los desafíos del sector lácteo al 2030 en el Perú”, del autor Gary Davis Plasencia Terán, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 31 de enero de 2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de investigación, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 31 de enero de 2025

Apellidos y nombres del asesor: <u>Hernández Cenzano, Carlos Guillermo</u>	
DNI: 07534917	Firma 
ORCID: 0000-0001-6819-2270	

RESUMEN

La presente investigación aplica metodologías y herramientas de vigilancia tecnológica para analizar las tendencias globales en la actividad científica respecto a productos sustitutos de la leche de vaca y los desafíos que estos constituyen para el sector lácteo al 2030 en el Perú. A través de la recolección y análisis de información, se busca proporcionar insumos clave para la toma de decisiones en las organizaciones que actúan en esta industria.

El alcance de esta investigación es descriptivo y explicativo aplicando una metodología de investigación con enfoque mixto que permite analizar la evolución de patentes, artículos científicos e investigaciones generadas en los últimos 20 años evidenciando tendencias y cambios tanto en el consumo del producto estrella del sector lácteo, es decir la leche de vaca, como en el consumo de productos sustitutos a esta.

Asimismo, el diseño de investigación corresponde al explicativo secuencial, que permite realizar la investigación en dos etapas. Inicialmente se recogen y analizan datos cuantitativos para en la segunda etapa recabar y evaluar datos cualitativos.

Para la primera etapa de la investigación se utilizaron diversas técnicas de muestreo y análisis, entre las principales el análisis de patentes y artículos científicos. A su vez, se utilizaron herramientas propias de la vigilancia tecnológica como la bibliometría y el análisis de tendencias.

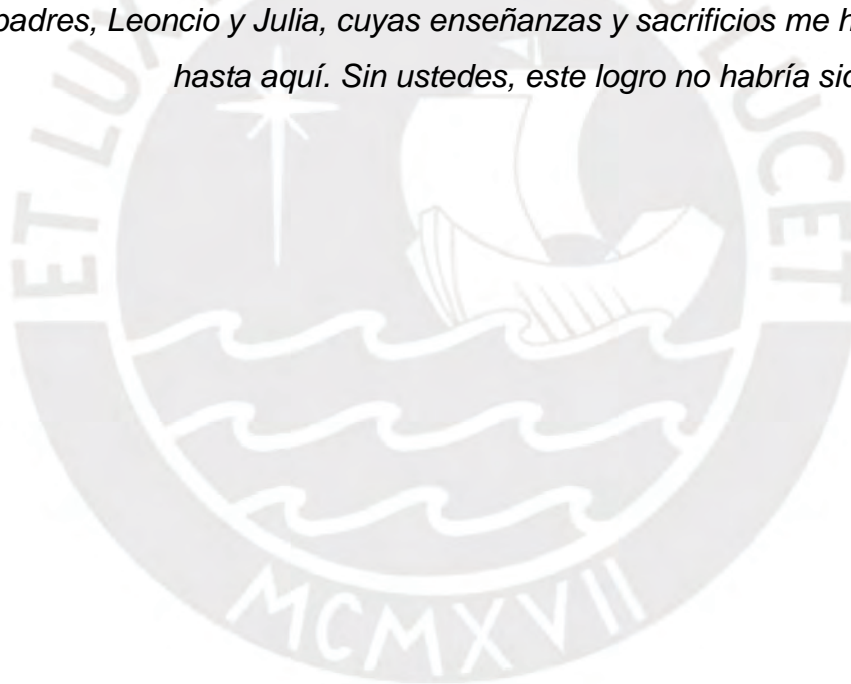
La segunda etapa se construye sobre la primera y su propósito es brindar un soporte a la interpretación de los descubrimientos cuantitativos iniciales. La revisión de bibliografía es la principal técnica de muestreo y análisis aplicada en esta etapa.

Los resultados integrados de ambas etapas permiten describir, explicar y entender cómo la adopción de estrategias basadas en vigilancia tecnológica permitirá al sector lácteo peruano identificar tendencias en la industria y generar información para la toma de decisiones anticipándose para responder de manera efectiva a los desafíos derivados del incremento en el consumo de sustitutos de la leche de vaca hacia 2030.

Palabras claves: vigilancia tecnológica, bibliometría, análisis de tendencias, sector lácteo.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor a mi esposa Clara Bassallo, por su apoyo incondicional y su paciencia a lo largo de este camino. A mis hijos Kiara y Piero, que son la luz de mi vida y la razón por la que siempre persigo mis sueños. También quiero rendir homenaje a mis padres, Leoncio y Julia, cuyas enseñanzas y sacrificios me han guiado hasta aquí. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Carlos Hernández, mi asesor, por su invaluable guía y apoyo a lo largo de este proceso. Su experiencia y conocimientos fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis. Aprecio profundamente su paciencia, motivación y las numerosas horas que dedicó a orientarme y ayudarme a superar los desafíos que encontré en el camino. Su dedicación y guía me inspiraron a dar lo mejor de mí en cada etapa de este trabajo.



ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. JUSTIFICACIÓN, CONTEXTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Justificación.....	3
1.2. Contextualización.....	4
1.2.1. Situación del sector lácteo	4
1.2.2. Tendencias en el consumo leche de vaca y productos sustitutos	7
1.3. Metodología de investigación.....	17
1.3.1. Método de investigación con enfoque mixto	17
1.3.2. Diseño de investigación explicativo secuencial	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Sistemas de gestión de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).....	25
2.2. La vigilancia tecnológica.....	30
2.2.1. Definición	30
2.2.2. Ciclo de vigilancia tecnológica	33
2.2.3. Herramientas para la vigilancia tecnológica	37
CAPÍTULO III: APLICACIÓN METODOLÓGICA Y RESULTADOS INTEGRADOS	48
3.1. Planteamiento inicial.....	48
3.2. Análisis bibliométrico y de patentes.....	50
3.2.1. Tendencias en el desarrollo de productos sustitutos de leche de vaca	50
3.2.2. Tendencias en el desarrollo de leches vegetales	57
3.2.3. Tendencias en el desarrollo de leches sintética	61
CAPÍTULO IV. PROPUESTA ESTRATÉGICA.....	65
4.1. Estrategias basadas en vigilancia tecnológica.....	65
4.1.1. Implementación de tecnologías emergentes	65
4.1.2. Fortalecimiento de la competitividad del sector lácteo peruano	67
4.2. Plan de acción al 2030.....	68

4.2.1.	Eje estratégico de sostenibilidad	69
4.2.2.	Eje estratégico de Innovaciones en productos y procesos	70
4.2.3.	Políticas públicas	73
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		76
5.1.	Conclusión general	76
5.2.	Conclusiones específicas	76
5.3.	Recomendaciones	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		80



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Valor estimado del mercado de productos lácteos en todo el mundo entre 2020 y 2032 (en miles de millones de dólares)	4
Figura 2 Volumen de productos lácteos consumidos a nivel mundial entre 2018 y 2028 (en millones de kilogramos)	7
Figura 3 Ranking de los países que más leche líquida de vaca consumieron en el mundo en 2023 (en miles de toneladas)	8
Figura 4 Consumo per cápita de leche en Latinoamérica	9
Figura 5 Balance consumo - importación de leche de vaca	10
Figura 6 Evolución anual del volumen de leche entera consumida per cápita en España desde el año 2000 hasta el 2018	12
Figura 7 Volumen de bebidas alternativas a la leche de vaca consumido a nivel mundial entre 2013 y 2028	13
Figura 8 El mundo sin lactosa	14
Figura 9 Ingresos procedentes de las ventas minoristas de leche normal y bebidas alternativas a la leche en mundo en 2023, por región	15
Figura 10 Diagrama para planteamiento de problema de investigación	22
Figura 11 Esquema del diseño explicativo secuencial	23
Figura 12 Relación entre Vigilancia y Prospectiva Tecnológica y su implicancia en la Planeación	29
Figura 13 Modelo de innovación acopiado / Kline	30
Figura 14 Pirámide informacional	32
Figura 15 Ciclo de Vigilancia Tecnológica	34
Figura 16 Clasificación de fuentes de información	37
Figura 17 Proceso de búsqueda de información	43
Figura 18 Patentes por año	51
Figura 19 Estatus de patentes	51
Figura 20 Patentes concedidas, publicadas y fallidas	52
Figura 21 Patentes por país	53
Figura 22 Autores de patentes	53
Figura 23 Documentos científicos generados por año	54
Figura 24 Artículos Científicos por país	55
Figura 25 Autores más relevantes	55
Figura 26 Autores más relevantes por año	56
Figura 27 Principales términos por artículos científicos	56
Figura 28 Tópicos vinculados a los sustitutos de la leche	57
Figura 29 Patentes por año	58
Figura 30 Patentes por países	58
Figura 31 Elaboración científica por año	59
Figura 32 Producción científica por país	60
Figura 33 Producción científica por tipo de documento	60
Figura 34 Tópicos vinculados a leche vegetal	61
Figura 35 Patentes por año	61
Figura 36 Patentes por países	62
Figura 37 Elaboración científica por año	62
Figura 38 Producción científica por país	63
Figura 39 Producción científica por tipo de documento	63
Figura 40 Tópicos vinculados a leche sintética	64

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Producción de leche fresca y rendimiento por vaca según cuenca lechera 2015 al 2020.....	6
Tabla 2 Justificaciones y razonamientos para el uso de los métodos mixtos	18
Tabla 3 Fases del proceso de investigación con enfoque mixto.....	21
Tabla 4 Resultados esperables de la vigilancia tecnológica.....	32
Tabla 5 Características de Base de datos artículos científicos Scopus	38
Tabla 6 Comparativo de características de Base de datos patentes Patentscope vs Lens.....	40
Tabla 7 Comparativo de características de Patent Inspiration vs Intelligo	45
Tabla 8 Plan de acción al 2030 - Eje Estratégico de Sostenibilidad	69
Tabla 9 Plan de acción al 2030 - Eje Estratégico de Innovación en productos y procesos.....	71
Tabla 10 Plan de acción al 2030 - Eje Estratégico de Políticas Públicas.....	73



LISTA DE ACRÓNIMOS

AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación
BD	Base de Datos
CIP	Clasificación Internacional de Patentes
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
DEXPLIS	Diseño Explicativo Secuencial
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HRNEC	Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
IA	Inteligencia Artificial
IC	Inteligencia Competitiva
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
IoT	Internet de las Cosas
MIDAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PE	Prospectiva Empresarial
PT	Prospectiva Tecnológica
USDA-ERS	U.S. Department of Agriculture - Economic Research Service
VBP	Valor Bruto de Producción
VT	Vigilancia Tecnológica

INTRODUCCIÓN

La leche es considerada uno de los alimentos fundamentales para el desarrollo del ser humano en sus diferentes etapas, desde el nacimiento hasta la vejez, el ser humano consume leche debido a las diversas propiedades que este producto posee y los beneficios que su consumo genera.

La leche de origen animal, en específico, la leche de vaca es el producto lácteo que más consume el ser humano y la industrialización de este producto ha permitido un acceso general para la población mundial.

La industria láctea es una de las principales industrias de la economía mundial; sin embargo, en la actualidad, es una de las industrias que más contamina el medio ambiente debido al alto consumo de los recursos hídricos del planeta y a la generación de gases de efecto invernadero.

Ante dicha situación, con el pasar de los años, los consumidores han modificado sus hábitos de consumo de leche de vaca, optando por productos más saludables y sostenibles. Surge así un escenario donde coexisten diversas necesidades y preferencias del consumidor que llevan al sector lácteo a un proceso de mejora, cambio e innovación continua, donde la creación de productos sustitutos es imperativa.

La presente investigación busca describir, explicar y entender ¿Cómo podemos tomar decisiones informadas que faciliten la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyan al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector lácteo en el Perú hacia el 2030? Para ello, plantea como objetivo principal ofrecer un marco para la toma de decisiones informadas que faciliten la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyan al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector lácteo en el Perú hacia el 2030 beneficiando tanto a productores como a consumidores y al entorno en general utilizando como principal herramienta la vigilancia tecnológica.

En este contexto, la actividad científica toma relevancia en el proceso de innovación que transitan las organizaciones, investigando y generando posibles alternativas de solución. En consecuencia, surge la necesidad de analizar

tendencias mundiales de innovación en productos que puedan sustituir la leche de vaca, tratando de mantener sus propiedades y beneficios con un menor impacto en el medio ambiente. Claro ejemplo de estas innovaciones son los leches de origen vegetal y la leche sintética.

En el capítulo I se presenta la justificación de esta investigación, así como la contextualización del sector lácteo a nivel mundial, regional y local, y la metodología de investigación aplicada.

Por su lado, el capítulo II presenta el marco teórico referido a los sistemas de gestión de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), la vigilancia tecnológica y las herramientas más utilizadas en las diferentes etapas del ciclo de vigilancia.

El capítulo III presenta la aplicación de metodologías y herramientas de vigilancia tecnológica para analizar las tendencias mundiales de las actividades de patentamiento y producción de material científico, así como los principales resultados obtenidos.

Una propuesta estratégica se presenta en el capítulo IV mostrando, en primera instancia, cómo la implementación de tecnologías emergentes se asocia a la aplicación de las herramientas y técnicas de vigilancia tecnológica y cómo esta asociación potencia el fortalecimiento del sector lácteo peruano. Asimismo, se presenta un plan de acción hacia el 2030 estableciendo como los ejes de la estrategia la sostenibilidad, la innovación en productos y procesos y el establecimiento de políticas públicas.

Por último, a raíz de estos resultados, el capítulo V presenta las principales conclusiones y recomendaciones a tomarse en cuenta en la industria láctea actual.

Esta estructura pretende brindar una visión integral sobre el tema en cuestión, abordando aspectos teóricos y empíricos contribuyendo a la aplicación de la vigilancia tecnológica como una herramienta esencial para identificar, analizar y comprender las tendencias globales, permitiendo al sector lácteo peruano adaptarse y enfrentar los desafíos futuros con mayor competitividad.

CAPÍTULO I. JUSTIFICACIÓN, CONTEXTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La vigilancia tecnológica se ha convertido en una herramienta esencial para la adaptación y el crecimiento de diversos sectores económicos. En el contexto del sector lácteo, que enfrenta desafíos significativos como el cambio climático, la fluctuación de precios, la sostenibilidad y la presión por cumplir con los estándares de calidad y seguridad alimentaria exigidos por las regulaciones, es crucial desarrollar un enfoque sistemático que permita anticipar y gestionar estos retos.

En este capítulo se presenta inicialmente la justificación de esta investigación, seguido de un análisis del contexto actual del sector lácteo a nivel mundial, regional y local, para finalizar describiendo y explicando la metodología de investigación aplicada.

1.1. Justificación

El sector lácteo es fundamental para la economía de diversos países, y su sostenibilidad resulta vital para garantizar la seguridad alimentaria. Por otro lado, los avances en innovación y tecnología y su integración en la producción, distribución y comercialización de productos lácteos es clave para mejorar la eficiencia y competitividad del sector.

La leche de vaca es considerada un alimento esencial en muchas culturas, debido a su alto nivel nutricional, ya que contiene tanto macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos) como micronutrientes (vitaminas y minerales) que son vitales para el crecimiento y la salud de las personas. Se utiliza como insumo principal en la elaboración de diversos productos derivados como yogur, queso, mantequilla, entre otros (Ministerio de Agricultura y Riego. Dirección General de Ganadería. & Barrón López, 2017, 2)

El consumo diario de leche de vaca propicia el fortalecimiento óseo, la reparación y crecimiento muscular, contribuye con la hidratación del cuerpo, facilita la digestión, previene enfermedades cardiovasculares y cancerígenas, contribuye al balance de energía y al control del peso, entre otros beneficios (Fernández Fernández et al., 2015, 92-97)

Esta investigación permitirá identificar tendencias que se presentan en la industria láctea y modifican el consumo de leche de vaca y sus derivados. Por consiguiente, ofrecerá un marco para la toma de decisiones informadas, buscará facilitar la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuir al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector lácteo hacia el 2030 beneficiando tanto a productores como a consumidores y al entorno en general.

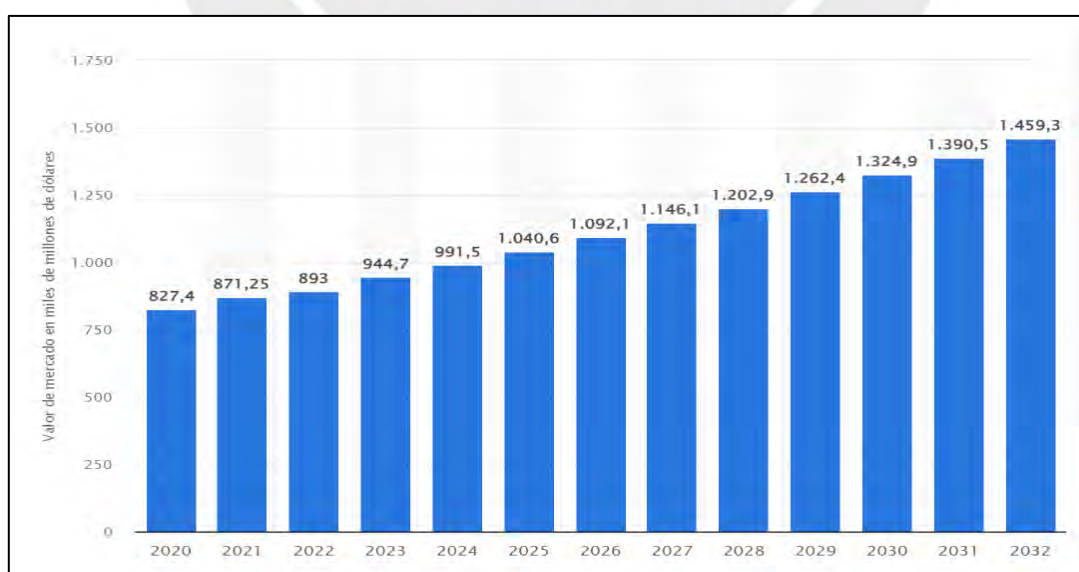
1.2. Contextualización

1.2.1. Situación del sector lácteo

Como se ha mencionado anteriormente, la leche y sus derivados son considerados alimentos esenciales en una dieta balanceada y nutritiva para las personas, lo que se evidencia en la producción y consumo de estos productos a nivel mundial.

Según Statista, en 2020 el mercado mundial de productos lácteos fue valorizado en US \$827,000 millones y se estima al 2030 un valor aproximado de US \$1,325,000 millones, lo que representa un crecimiento de 60.1% respecto al 2020 como año base (Orús, 2024).

Figura 1 Valor estimado del mercado de productos lácteos en todo el mundo entre 2020 y 2032 (en miles de millones de dólares)



Fuente: Orús (2024)

La leche de vaca ha sido considerada por muchos años como uno de los principales alimentos del ser humano (Fernández et al., 2015, 93), contiene aminoácidos esenciales que el cuerpo humano no puede producir por sí mismo y necesita obtener de los alimentos que se consumen. La proteína más abundante en la leche de vaca es la caseína, la cual posee gran valor biológico y contiene componentes importantes para el crecimiento y desarrollo de los niños (Ecofronteras, 2021, p.23).

Diversas investigaciones sostienen que la leche es un alimento fundamental en la vida del ser humano, de esta manera los autores Bus & Worsley, (2003) afirman que la leche es un componente importante en los países occidentales debido a la fuente de proteína, vitaminas y minerales que contiene:

Los Productos lácteos son una rica fuente, no solo de calcio, sino de muchos nutrientes entre ellos el potasio, vitamina B-12, riboflavina, magnesio, el fósforo y proteínas (Heaney, 2013, 152)

Por ello, no es extraño que el producto con mayor producción en el sector sea la leche, específicamente la leche de vaca, seguido del queso. En 2023, se produjeron alrededor de 550 mil millones de kilogramos de leche de vaca y 500 mil millones de kilogramos de queso (Orús, 2024).

La Unión Europea es el principal productor de leche de vaca, alrededor del 30% de la producción mundial proviene de este territorio. Sin embargo, ninguno de los países que la conforman es el principal exportador de leche de vaca. Nueva Zelanda se posiciona como el primer exportador de este producto, logrando en 2023 una exportación valorizada en US \$6,800 millones, muy por encima del segundo lugar ocupado por Alemania (Orús, 2024).

A nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, más conocida como la FAO por sus siglas en inglés, proyecta un crecimiento de la producción de leche de vaca de 1.6% al año entre el 2020 y el 2030 basados en un mejor rendimiento por vaca. Los principales propulsores de ello son la optimización de los sistemas de producción de leche, el mejoramiento de la salud y la alimentación animal, lo que contribuiría a una mejor genética, entre otros factores (OCDE/FAO, 2020, 193).

En América Latina, los principales productores de leche de vaca son Brasil y México. El gigante sudamericano, en 2023 presentó un volumen de producción de 27 mil millones de kilogramos, lo que representa un crecimiento de 15% en la última década. Cabe resaltar que Brasil es uno de los países con mayor número de vacas lecheras en el mundo, cuenta con 17 millones de cabezas, el doble de cabezas que México y 10 veces más que Argentina (Statista Research Department, 2024).

Por su parte México, se posiciona como el segundo productor de leche de vaca con una producción ascendente a 13 mil millones de kilogramos en 2022, año en el que alcanzó el pico más alto en los últimos 10 años (Statista Research Department, 2024).

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI), en Perú se produjeron 2 mil millones de kilogramos de leche de vaca en 2020, lo que representa un 4.68% del valor bruto de producción (VBP) del sector agropecuario peruano. El 49.8% de la producción fue destinado a la gran industria láctea, mientras que el 40.1% y el 10.1% de la producción fue destinado a la industria láctea artesanal y al terneraje respectivamente (Indecopi & Dirección Nacional de Investigación y Promoción de la Libre Competencia, 2021, 5)

Tabla 1 Producción de leche fresca y rendimiento por vaca según cuenca lechera 2015 al 2020

Región	Producción (ton)		Part. % 2020	Rendimiento (kg/unidad/año)	
	2015	2020 P/		2015	2020 P/
Cuenca Norte	470 395	524 853	24.6%	2 413	2 455
Cajamarca	345 029	367 231	17.2%	2 255	2 239
La Libertad	125 366	157 623	7.4%	2 987	3 167
Cuenca Centro	441 721	499 778	23.4%	3 635	3 929
Lima	342 846	362 240	17.0%	4 332	5 042
Ica	52 005	78 920	3.7%	5 380	5 626
Junín	47 870	58 618	2.7%	1 455	1 418
Cuenca Sur	374 912	400 639	18.8%	4 296	4 610
Arequipa	335 534	358 535	16.8%	4 402	4 736
Moquegua	15 891	17 617	0.8%	3 044	3 126
Tacna	23 487	24 487	1.1%	4 028	4 393
Otras Regiones	616 148	710 611	33.3%	1 277	1 484
Total Nacional	1 903 176	2 135 881	100.0%	2 148	2 356

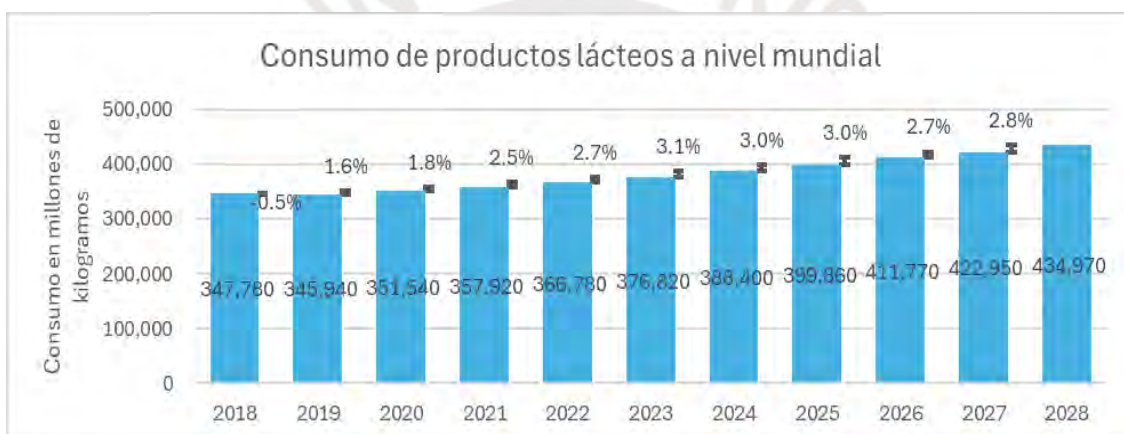
Fuente: Indecopi & Dirección Nacional de Investigación y Promoción de la Libre Competencia (2021)

Las regiones Cajamarca, Lima y Arequipa encabezan la producción de leche de vaca en Perú. Al 2020, la participación de estas regiones fue de 17.2%, 17.0% y 16.8% respectivamente (Indecopi & Dirección Nacional de Investigación y Promoción de la Libre Competencia, 2021, 8).

1.2.2. Tendencias en el consumo leche de vaca y productos sustitutos

A nivel mundial, en 2023 se consumieron más de 376 mil millones de kilogramos de productos lácteos. Esto representa un incremento del 2.7% del consumo respecto al año anterior. Se estima que al 2028 el consumo de leche podría aproximarse a los 435 mil millones de kilogramos (Orús, 2023).

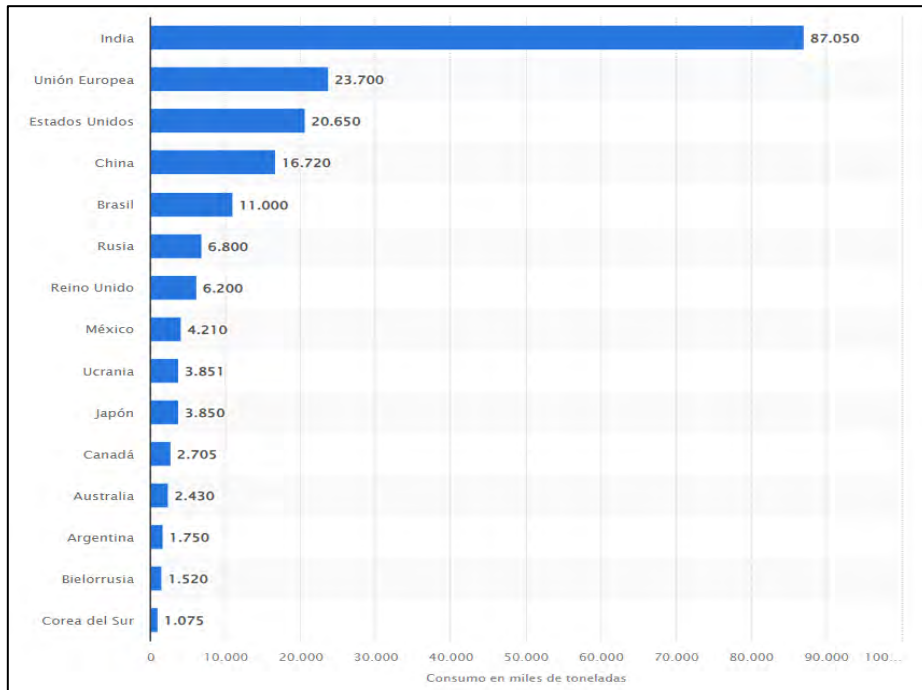
Figura 2 Volumen de productos lácteos consumidos a nivel mundial entre 2018 y 2028 (en millones de kilogramos)



Fuente: Orús (2023)

Evidentemente, la leche de vaca es el producto con mayor demanda en este sector. Al respecto, Statista informa que en 2023 los mayores consumidores de leche de vaca fueron la India, la Unión Europea y los Estados Unidos, representando el 34.3% del consumo mundial (Orús, 2024).

Figura 3 Ranking de los países que más leche líquida de vaca consumieron en el mundo en 2023 (en miles de toneladas)



Fuente: Orús (2024)

A nivel de América Latina, los países con mayor consumo (total) de leche de vaca son Brasil, México y Argentina cuyo consumo total asciende a 15 mil millones de kilogramos en 2023 (Orús, 2024). Sin embargo, cabe resaltar que la FAO recomienda un consumo per cápita anual de 120 kilogramos (Piskulich, 2001, 29), siendo los países de Latinoamérica con mayor consumo per cápita anual: Uruguay, Argentina y Costa Rica, superando los 200 kilogramos por persona y Perú solo alcanza 87 Kg por año, tal como se muestra en el siguiente gráfico (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. Dirección General de Ganadería. & Barrón López, 2017, 4):

Figura 4 Consumo per cápita de leche en Latinoamérica

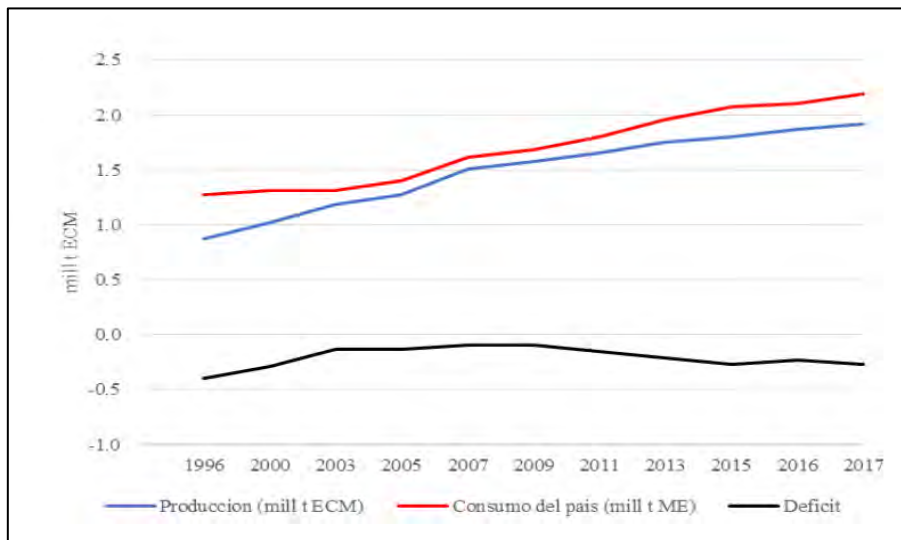


Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. Dirección General de Ganadería. & Barrón (López, 2017)

En Perú, el consumo de leche de vaca fue de 621 mil toneladas en 2020, presentando un incremento 5.23% entre 2015 y 2020. Los niveles de consumo en Perú difieren significativamente de los niveles que se presentan en otros países de la región y del mundo. Sin embargo, es importante mencionar que la leche de vaca forma parte de la canasta básica familiar y representa un 6% de los gastos en alimentos de los hogares peruanos (Indecopi & Dirección Nacional de Investigación y Promoción de la Libre Competencia, 2021, 13).

Adicionalmente, otro factor importante a considerar es que el consumo de leche de vaca en el Perú presenta crecimientos significativos en los últimos 20 años, lo que origina un déficit entre la producción y el consumo. Dicho déficit es cubierto por medio de importaciones, tal como se muestra en el siguiente gráfico (Bernaola Cabrera et al., 2019, 35):

Figura 5 Balance consumo - importación de leche de vaca



Fuente: Bernal Cabrera et al. (2019)

Como se ha mencionado, la leche de vaca constituye un alimento básico en la alimentación humana y forma parte de nuestra dieta desde hace más de 10,000 años (Fernández et al., 2015, 92).

En efecto, diversos autores aseveran que la leche es una fuente importante de nutrientes en la dieta humana; sin embargo, su ingesta puede ocasionar diversos problemas para algunas personas, como por ejemplo personas intolerantes a la lactosa y personas con alergias a proteínas específicas de la leche (Bauman et al., 2006, 1239). Al respecto diversos autores explican:

“La alergia a la leche de vaca percibida o diagnosticada y la intolerancia a la lactosa contribuyen a alejar a los consumidores de la leche láctea (Donkor et al., 2007). La alergia a la leche de vaca es frecuente en los niños, y a menudo los consumidores optan por evitar totalmente los lácteos (Scurlock et al., 2005; Katz et al., 2013). La mala digestión de la lactosa es más frecuente en adultos mayores y en determinadas poblaciones étnicas (Jackson y Savaiano, 2013). La alergia a la leche de vaca y la mal digestión de lactosa son 2 reacciones muy diferentes a los lácteos, pero los consumidores a menudo las confunden, y a veces las condiciones se superponen”. (Paterson & Clark, 2020)

En esta misma línea, Fuentes Cuiñas (2019) afirma lo siguiente: “uno de los componentes de las leches de origen animal es la lactosa, que no puede ser absorbida en forma directa, sino que primero debe ser hidrolizada en el intestino delgado”. Para que esto ocurra es necesaria la actividad de una enzima que permite digerir la lactosa, llamada lactasa, que en los adultos mayores se produce en menor cantidad. Esto ha generado que los consumidores de leche empiezan a buscar sustitutos de la leche en el mercado (Fuentes Cuiñas, 2019, 5).

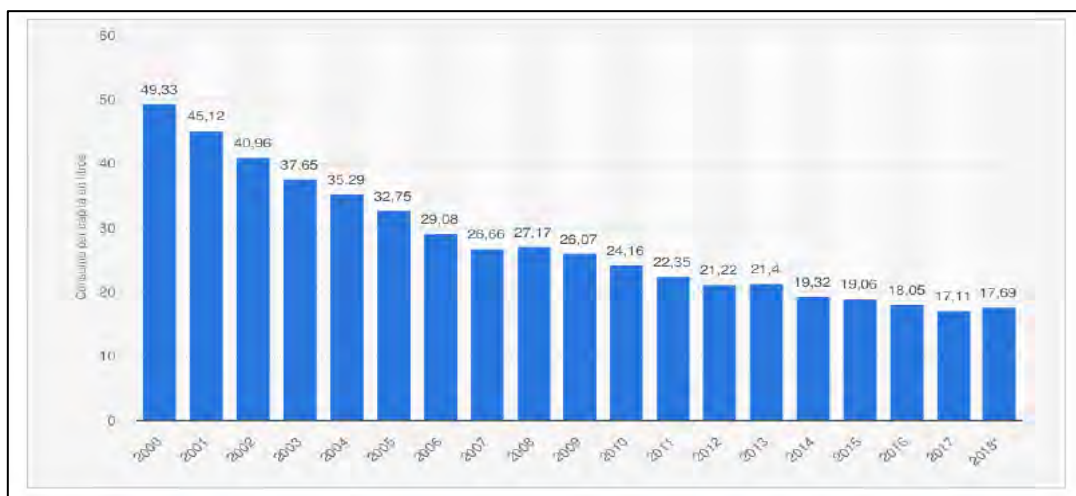
Por otro lado, *“el interés por los impactos ambientales derivados de la producción de alimentos es cada vez mayor, principalmente por las preferencias de los consumidores por productos verdes, por las agencias reguladoras, la relación empresa-empresa, entre otros”*. Debido a este tipo de problemas, ha aumentado el deseo de alternativas de origen vegetal. (Paterson & Clark, 2020).

En ese sentido, la industria ha identificado que los consumidores analizan cada vez más los componentes de la leche (García et al., 2014, 85), pues buscan cubrir sus necesidades al mismo tiempo que se preocupan por aspectos adicionales tales como los sociales, económicos y medioambientales (Pérez Lorenzo, 2020, 9).

Todo lo expuesto, ha ocasionado que el consumo de leche de vaca se vea disminuido a través de los años. Por ejemplo, en los Estados Unidos el consumo per cápita ha disminuido en 36.9% en los últimos 30 años (USDA-ERS 2019). Este descenso se debe a diversos factores, entre los cuales destacan la intolerancia a la lactosa (40%), la elección del estilo de vida (18%) y el mal sabor (42%). (Paterson & Clark, 2020).

Otro ejemplo de disminución del consumo de leche de vaca se da en España, tal como lo demuestra Pérez Lorenzo (2020) en su investigación respecto al consumo per cápita de esta población.

Figura 6 Evolución anual del volumen de leche entera consumida per cápita en España desde el año 2000 hasta el 2018

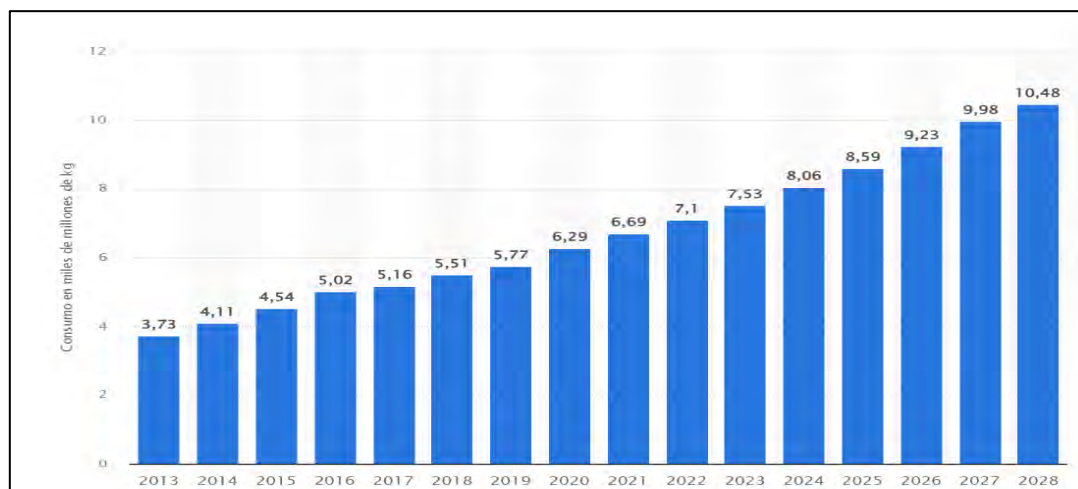


Fuente: basado en datos del MAPA; Kantar TNS (Statista, 2019)

Al respecto, la FAO sostiene que “en los últimos años, la presencia de sustitutos lácteos de origen vegetal (por ejemplo, bebidas de soya, almendra, arroz y avena) en el sector de líquidos lácteos aumentó en muchas regiones, como América del Norte, Europa y Asia Oriental [...] las tasas de crecimiento de los sustitutos de origen vegetal son fuertes, aunque a partir de una base baja, pero se tienen opiniones contradictorias sobre su impacto ambiental y sus beneficios relativos para la salud” (OCDE/FAO, 2020, 199).

De acuerdo con las estadísticas de Statista, en 2023 consumieron más de 7 mil millones de kilogramos de sustitutos de la leche de vaca, mostrando un crecimiento en el consumo de 101.9% y de 6.4% en comparación al año 2013 y 2022 respectivamente. Se proyecta que para el 2028 el consumo de sustitutos de la leche de vaca alcance los 10 mil millones de kilogramos, proyectando un crecimiento de 39.2% respecto a 2023 (Orús, 2024).

Figura 7 Volumen de bebidas alternativas a la leche de vaca consumido a nivel mundial entre 2013 y 2028



Fuente: Orús (2024)

Actualmente, existen bebidas de origen vegetal que cuentan con algunos años en el mercado, entre las más conocidas están la leche de soja, de almendras, de coco, entre otras. La leche de soja o soja se extrae de los granos, contiene proteínas, hidratos de carbono y grasas similares a la leche de vaca. Se le atribuye diversos beneficios asociados a la regulación de hormonas durante la menopausia, a la prevención de la enfermedad de osteoporosis, entre otros. Sin embargo, esta alternativa a la leche de vaca es altamente cuestionada ya que en el cultivo de la legumbre se utilizan fertilizantes, pesticidas y agroquímicos. Por otro lado, la bebida conocida como leche de almendras, proporciona a sus consumidores un alto contenido proteico. Además de ser más conveniente dada su prolongada duración en comparación con la leche de vaca que tiende a agriarse en un plazo muy corto de tiempo. Con sus prácticas presentaciones listas para beber, exime al consumidor de la preparación. La leche de coco, por su parte, se obtiene mediante un proceso de molido y filtración de la carne de coco. Atrae a los consumidores por su sabor agradable al paladar y es considerada un alimento funcional ya que representa una fuente calórica importante y contiene ácidos grasos, que al igual que la leche materna, ayuda a controlar bacterias, virus y parásitos, contribuyendo con el sistema inmunológico (Fuentes Cuiñas, 2019, 7-8).

El mercado de leche vegetal representa una oportunidad para diversificar y atender las nuevas preferencias de los consumidores, en 2019, tan solo el

mercado mundial de leche de soja fue valorizado en US \$7,400 millones, convirtiéndose en el principal segmento del mercado de alimentos veganos (Fernández, 2024).

Los países con mayor consumo de leche de origen vegetal son India y Estados Unidos. Según investigaciones de Statista Consumer Insights, en la India, el 30% de la población encuestada indicó consumir regularmente este tipo de leche, en reemplazo a la leche de vaca, mientras que, en los Estados Unidos, este porcentaje representa el 22% de la población encuestada (Melo, 2024).

Figura 8 El mundo sin lactosa



Fuente: Melo (2024)

En Latinoamérica, los países con mayor consumo de leche vegetal son México y Brasil, mostrando un 19% y 16% de la población encuestada en cada país como consumidores regulares (Melo, 2024).

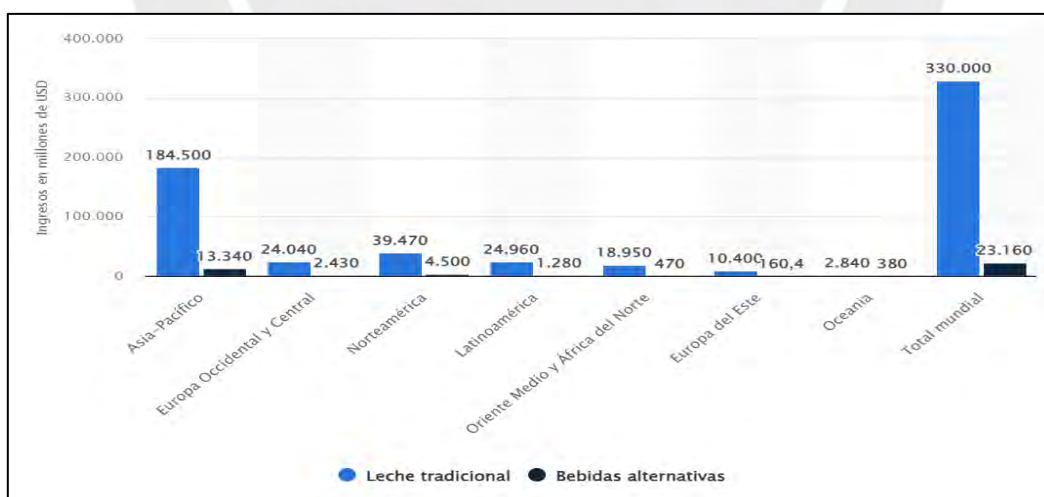
De acuerdo con análisis de Statista Research Department en 2022, tan solo en Brasil, se consumieron aproximadamente 123 millones de kilogramos de bebidas vegetales y se proyecta que para el 2028 el consumo en la región alcance los 437 millones de kilogramos (Statista Research Department, 2024).

Perú no es ajeno a esta tendencia en el consumo de leche vegetal, según Euromonitor Internacional, en 2019 el consumo de leches vegetales (excluyendo la leche de soya) mostró un crecimiento de 110% respecto al año anterior. Este crecimiento se debe a la percepción de que estas bebidas son más saludables. El estudio muestra también que el consumo de leche vegetal predomina en la población con ingresos más altos, dado que, en el mercado peruano, este producto sustituto de la leche de vaca tiene un precio mayor en 116% aproximadamente (Rojas Guillén, 2020, 33).

Según estadísticas de Veritrade, la importación de leches vegetales en Perú ha evolucionado positivamente. Mientras que, en 2012, la importación de leches vegetales alcanzó los 14,485 kilogramos, al 2017, alcanzó 538,502 kilogramos (Abusabal Viale, 2018, 24).

Pese a estos avances, el mercado de leche de vaca tradicional sigue siendo abismalmente mayor que el de leche vegetal. Es así que mientras que el primero genera ingresos minoristas de US \$ 300,000 millones a nivel mundial, el segundo genera tan solo US \$ 23,000 aproximadamente, tal como se evidencia en el siguiente gráfico: (Orús, 2024).

Figura 9 Ingresos procedentes de las ventas minoristas de leche normal y bebidas alternativas a la leche en mundo en 2023, por región



Fuente: Orús (2024)

Otra innovación respecto a los sustitutos de la leche de vaca es la leche sintética, la cual es producida en laboratorios bajo procesos estandarizados donde no intervienen ningún tipo de animal. Lo que busca la producción de este tipo de

leche es brindar los mismos beneficios nutricionales que la leche de origen animal a sus consumidores, sin impactar al medio ambiente (Hontoria, 2020).

La creación de este producto es relativamente reciente y se remonta al año 2014, cuando a raíz de una investigación de tiempo completo, Pandya y Gandhi descubrieron la manera de producir leche sintética. Es así que en 2015 crearon la empresa Perfect Day dedicada a la investigación y a la comercialización de proteínas para la producción de productos derivados como yogur, barras proteicas, entre otros.

Según Hontoria (2020), es importante no confundir la leche sintética con las leches vegetales, pues la leche sintética no tiene origen vegetal; ya que obtiene la base láctea de las levaduras y caseínas utilizadas en el proceso de producción.

Asimismo, la autora indica que existen tres beneficios que puede generar el consumo de leche sintética. En primer lugar, se trata de un producto 100% apto para personas vegetarianas o veganas, así como para personas intolerantes a la lactosa o alérgicas a la proteína animal, convirtiéndose en un potencial sustituto de la leche de vaca o la leche vegetal. En segundo lugar, su consumo no genera ningún impacto al medio ambiente, lo que le da un valor ecológico al producto. Tomando en cuenta las tendencias mencionadas, donde se evidencia una mayor conciencia del consumidor acerca de los orígenes de los productos que consumen, se podría afirmar que la leche sintética brinda al consumidor la oportunidad de elegir un producto alineado a sus ideales. Por último, la leche sintética es un producto completamente adaptable a los gustos y preferencias del consumidor, pues se produce en un laboratorio; además, al no tener un origen animal o vegetal su durabilidad es mayor que la de la leche natural (Hontoria, 2020).

Dados los beneficios potenciales que podría generar la comercialización y consumo de leche sintética, se podría considerar que en el corto o mediano plazo este producto forme parte esencial en la alimentación de las personas de diversos países.

1.3. Metodología de investigación

Una investigación se define como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández Sampieri et al., 2014, 4) Para la aplicación de estos procesos se aproximan principalmente dos enfoques de investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. En ambos casos se busca generar un conocimiento mediante procesos metódicos, rigurosos y empíricos y se aplican estrategias similares. Sin embargo, cada enfoque presenta características particulares. Por un lado, el enfoque cuantitativo busca establecer comportamientos y probar teorías mediante la utilización y recolección de datos basados en la medición numérica y el análisis estadístico. Mientras que el enfoque cualitativo busca ajustar las cuestiones de investigación o revelar nuevas cuestiones en la interpretación de los resultados de la investigación (Hernández Sampieri et al., 2014, 4-7).

A lo largo de la historia estas dos aproximaciones se han considerado excluyentes; algunos investigadores consideran el enfoque cuantitativo como “impersonal, frío, rígido y cerrado” mientras que otros consideran el enfoque cualitativo como “subjetivo, vago y especulativo”. Sin embargo, en la actualidad, son enfoques que se consideran complementarios (Hernández Sampieri et al., 2014, 15-16).

Es así como, a partir de la segunda década del presente siglo, nace una tercera aproximación. Se trata de un enfoque mixto, que se define como “la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno” de estudio. A partir de dicha definición, el autor afirma que, en un enfoque mixto, cada aproximación, cuantitativa y cualitativa, puede conservar su estructura y procedimiento original o, en su defecto, ambas aproximaciones se pueden adaptar, alterar o sintetizar en los procesos aplicados a la investigación (Hernández Sampieri et al., 2014, 534).

1.3.1. Método de investigación con enfoque mixto

El principal factor que impulsa la utilización de un enfoque mixto es el hecho de que la gran mayoría de fenómenos de estudio o problemas de investigación

presentan realidades tanto objetivas como subjetivas (Hernández Sampieri et al., 2014, 536).

Existen diversas justificaciones y razonamientos que avalan la aplicación de un enfoque mixto, entre las principales se encuentran: el incremento de la validez y credibilidad de los resultados, la compensación y la complementariedad de utilizar tanto datos cuantitativos como cualitativos, la visión integral y completa del fenómeno sometido a investigación y la posibilidad de generar hipótesis para estudios futuros (Hernández Sampieri et al., 2014, 538-539).

Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2024), existen 19 justificaciones y razonamientos para el uso de métodos mixtos, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 2 Justificaciones y razonamientos para el uso de los métodos mixtos

Justificación	Descripción
Triangulación o incremento de la validez	Permite corroborar la convergencia, confirmación y correspondencia entre los datos cuantitativos y cualitativos. Asimismo, contribuye a validar o refutar los hallazgos, lo que incrementa la validez interna y externa del estudio.
Compensación	La combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos posibilita contrarrestar las debilidades inherentes a cada método, reforzando sus fortalezas respectivas. Cada enfoque aporta perspectivas que el otro no contempla, permitiendo una evaluación más equilibrada y completa.
Complementación	Facilita una comprensión más profunda del fenómeno de estudio al integrar ambos métodos. Además, permite ilustrar, clarificar e interpretar los hallazgos de un método con base en los resultados del otro.
Amplitud (visión más integral y completa del fenómeno)	Favorece un análisis holístico del objeto de estudio, incorporando la medición de su frecuencia de ocurrencia, así como la descripción de su estructura y significado.
Multiplicidad (diferentes preguntas de indagación)	Amplía la capacidad de respuesta ante una variedad más extensa de preguntas de investigación, abordándolas con mayor profundidad.
Explicación	Optimiza la capacidad explicativa del estudio mediante la integración, análisis e interpretación conjunta de datos cuantitativos y cualitativos.
Reducción de incertidumbre ante resultados inesperados	Un método puede servir para interpretar hallazgos imprevistos obtenidos a través del otro,

	proporcionando una mayor claridad en la comprensión de los datos.
Iniciación	Permite la identificación de contradicciones, paradojas y nuevos enfoques teóricos, además de generar modificaciones en la formulación inicial del estudio a partir de interrogantes y resultados obtenidos con el otro método.
Expansión	Extiende el alcance de la investigación al aplicar distintos métodos en diversas fases del estudio. Un enfoque puede ampliar el conocimiento generado por el otro.
Desarrollo	Favorece el diseño y perfeccionamiento del proceso investigativo, al utilizar los hallazgos de un método para informar y optimizar el otro en aspectos como muestreo, procedimientos, recolección y análisis de datos. Además, posibilita la generación de hipótesis y el respaldo empírico de un método basado en los resultados del otro.
Credibilidad	La combinación de enfoques fortalece la confiabilidad general de los hallazgos y los procedimientos empleados.
Contextualización	Proporciona un marco analítico más amplio y detallado, favoreciendo la generalización y la validez externa de los resultados obtenidos.
Ilustración	Permite representar los resultados de manera alternativa, facilitando su interpretación y aplicación.
Utilidad	Aumenta la aplicabilidad del estudio, haciéndolo relevante para una mayor diversidad de usuarios y profesionales.
Descubrimiento y confirmación	Facilita la generación de hipótesis con base en un método, las cuales pueden ser sometidas a prueba mediante el otro.
Diversidad	Posibilita la incorporación de múltiples perspectivas y enfoques divergentes en el análisis del fenómeno, proporcionando diferentes ópticas metodológicas para enriquecer la interpretación de los datos.
Claridad	Permite identificar relaciones latentes que no habrían sido evidenciadas mediante la aplicación de un solo método.
Argumentación	Fortalece la base argumentativa del estudio al respaldar los razonamientos con datos provenientes de ambas metodologías.
Producción metodológica	Favorece el desarrollo de nuevas herramientas para la recolección y análisis de datos. Por ejemplo, un instrumento diseñado bajo un método puede enriquecerse con los hallazgos del

	otro, generando herramientas más completas y eficaces.
--	--

Fuente: Hernández Sampieri et al. (2014)

Es importante destacar que la aplicación de un enfoque mixto representa ciertos retos. Entre los principales se identifican: la probabilidad de que existan sesgos entre un enfoque y el otro, la existencia de muestras de diferentes tamaños para cada rama de estudio y la decisión de cómo se integrarán los resultados obtenidos en cada enfoque (Hernández Sampieri et al., 2014, 578).

Pese a los retos mencionados, existen también beneficios potenciales de la aplicación del enfoque mixto. Por un lado, un enfoque mixto permite alcanzar una perspectiva más amplia y completa sobre el fenómeno de estudio. Por otro lado, además de lograr formular el problema con mayor claridad, permite también producir datos sustanciales ofreciendo la posibilidad de explorar y explotar los datos y, en consecuencia, obtener inferencias más sólidas (Hernández Sampieri et al., 2014, 580).

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de la presente investigación es proporcionar un marco para la toma de decisiones informadas, buscando identificar y analizar las tendencias de consumo en el sector lácteo, facilitando la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyendo al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector hacia el 2030.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente y la complejidad de los fenómenos que se pretende investigar, se puede afirmar que el enfoque que agrega mayor valor a la investigación es el enfoque mixto.

En esa línea, se aplicará un proceso híbrido que pretenderá analizar la evolución de patentes, artículos científicos e investigaciones generadas en los últimos 20 años que evidencian tendencias y cambios tanto en el consumo del producto estrella del sector lácteo, como lo es a la leche de vaca, como en el consumo de productos sustitutos a esta. Para Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), no existe un proceso específico para aplicar el enfoque mixto. Sin embargo, sí existen fundamentos básicos que se deben considerar en una investigación mixta. En la siguiente tabla se pueden apreciar las fases del proceso establecido a partir de estos fundamentos:

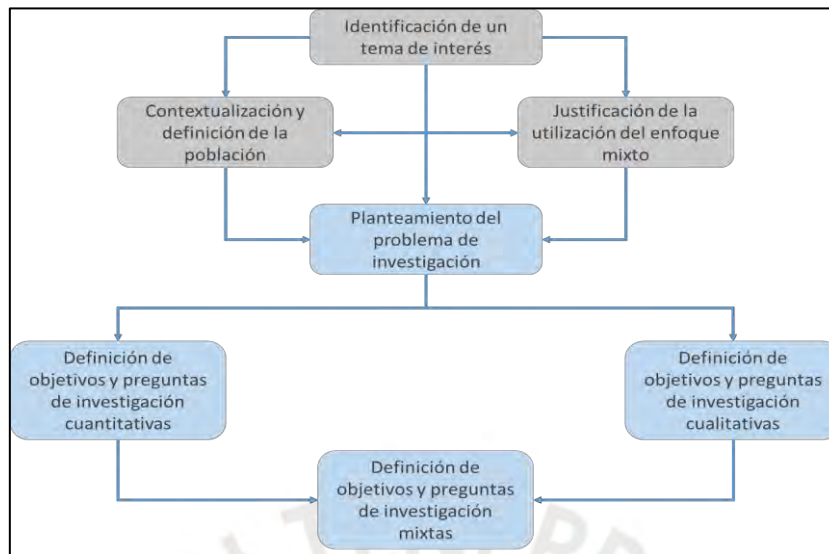
Tabla 3 Fases del proceso de investigación con enfoque mixto

Proceso	Descripción
Planteamiento	<ul style="list-style-type: none"> Se define el fenómeno de estudio y las preguntas de investigación, considerando el uso independiente o integrado de los enfoques cualitativo y cuantitativo.
Revisión de la literatura	<ul style="list-style-type: none"> Se realiza un análisis exhaustivo de la literatura relevante al fenómeno bajo estudio, empleando referencias que aborden tanto metodologías cuantitativas como cualitativas o que combinen ambas perspectivas en un enfoque mixto.
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> En estudios orientados a la validación o confirmación de hipótesis, esta se plantea en la fase cuantitativa. Por otro lado, en investigaciones de carácter exploratorio, la formulación de hipótesis surge al concluir la fase cualitativa.
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> Constituye un aspecto clave en la investigación, pues determina la secuencia lógica del estudio mediante un razonamiento de tipo deductivo. Para estructurar el diseño, se deben considerar diversos aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Peso del estudio: definir la predominancia de uno u otro enfoque. - Temporalidad: establecer si la investigación se desarrollará de manera secuencial o concurrente. - Propósito: identificar el objetivo de la integración de los datos recopilados y analizados. - Fases: delimitar las etapas del diseño investigativo.
Muestreo	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta a la estructura temporal del diseño metodológico y puede implementarse a través de estrategias como muestreo básico, secuencial, concurrente o anidado.
Recolección de datos	<ul style="list-style-type: none"> Especificación de los tipos de datos a ser recopilados, en función de los enfoques metodológicos empleados. Asimismo, se establecen los criterios de codificación de datos, que pueden incluir formatos numéricos, textuales o categóricos.
Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> Se determina si los datos serán empleados en su forma original o si será necesaria su transformación para un análisis más adecuado.
Resultados e inferencias	<ul style="list-style-type: none"> En esta fase se presentan los comentarios y conclusiones del estudio. Se identifican tres tipos de inferencias posibles: cuantitativas, cualitativas o metainferencias (que combinan ambos enfoques). Los resultados deben garantizar coherencia y correspondencia con la metodología aplicada.

Fuente: Hernández Sampieri et al (2014)

Habiendo establecido estas ocho fases del proceso mixto y sus principales consideraciones; cabe mencionar, en primer lugar, que, con el fin de obtener un planteamiento claro, los autores antes mencionados sugieren aplicar el siguiente diagrama:

Figura 10 Diagrama para planteamiento de problema de investigación



Fuente: Hernández Sampieri et al. (2014)

En segundo lugar, es pertinente realizar una exhaustiva y pertinente revisión de la literatura relacionada al problema de investigación planteado, incluyendo referencias cuantitativas, cualitativas y mixtas. Esta literatura permitirá contextualizar el problema de investigación, definir la población, desarrollar el marco teórico y definir las teorías que fundamentan la investigación realizada. (Hernández Sampieri et al., 2014, 545).

Respecto a la hipótesis, Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014) afirman que:

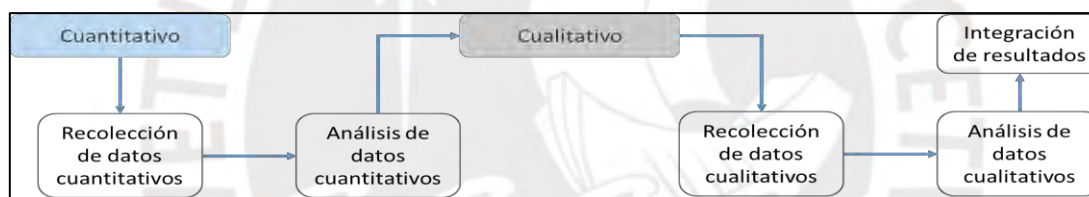
“las hipótesis se incluyen “en y para” la parte o fase cuantitativa, cuando mediante nuestro estudio pretendemos algún fin confirmatorio o probatorio; y son un producto de la fase cualitativa (que generalmente tiene un carácter exploratorio en el enfoque híbrido). Podemos entonces, tener hipótesis predeterminadas derivadas del planteamiento del problema, hipótesis emergentes durante el proceso de investigación e hipótesis derivadas de resultados cualitativos, cuantitativos o de la mezcla” (Hernández Sampieri et al., 2014, 545).

1.3.2. Diseño de investigación explicativo secuencial

En cuanto al diseño de la investigación, cabe señalar que existen diversos diseños que se pueden aplicar, siendo el más adecuado para esta investigación el diseño explicativo secuencial. Este diseño, conocido como DEXPLIS se caracteriza por realizar la investigación en dos etapas. Una primera etapa de búsqueda y análisis de datos cuantitativos seguida de otra etapa donde se recogen y evalúan datos cualitativos. La segunda etapa se construye sobre los resultados obtenidos en la primera etapa y el propósito más frecuente de este tipo de diseño de investigación es darle un soporte a la interpretación de los descubrimientos cuantitativos iniciales, es decir, explicar con los resultados de la segunda etapa, los resultados obtenidos en la primera etapa (Hernández Sampieri et al., 2014, 554).

La siguiente figura muestra el esquema que sigue el diseño explicativo secuencial:

Figura 11 Esquema del diseño explicativo secuencial



Fuente: Hernández Sampieri et al. (2014)

Uno de los principales beneficios de llevar a cabo la investigación bajo el esquema DEXPLIS radica en la facilidad de la ejecución, dado que cada etapa está debidamente identificada y diferenciada, haciendo más sencilla la interpretación de los resultados y su posterior integración. Por el contrario, una de las principales limitaciones que presenta este diseño es que requiere tiempo ya que para continuar a la segunda etapa se requieren los resultados de la primera etapa (Hernández Sampieri et al., 2014, 552).

Por otro lado, es importante mencionar que, para las fases de muestreo, recolección y análisis de datos; la presente investigación plantea utilizar la metodología conocida como vigilancia tecnológica y, específicamente, la herramienta de bibliometría. En el capítulo 2 se abordará a detalle estos dos conceptos, así como los beneficios y limitaciones que conllevan la aplicación de esta metodología.

Por último, respecto a los resultados e inferencias, cabe resaltar que por lo general se dan tres tipos de inferencias. Las inferencias de índole cuantitativo, las de índole cualitativo y las inferencias mixtas, también conocidas como metainferencias. En todos los casos, estas inferencias son comentarios o conclusiones del estudio (Hernández Sampieri et al., 2014, 581).



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrolla el marco teórico referido a los sistemas de gestión de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), la vigilancia tecnológica y las herramientas más utilizadas en las diferentes etapas del ciclo de vigilancia.

2.1. Sistemas de gestión de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

En 2002 la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) desarrolló una serie de normas en el campo de la Investigación, Desarrollo e Innovación con el objetivo de mejorar de manera sistemática las actividades de I+D+i ejecutadas por las organizaciones, independientemente del tamaño que tengan o del sector al que pertenezcan, potenciando la posibilidad de identificar tecnologías emergentes o no aplicadas en su sector, así como su asimilación y posterior transferencia, obteniendo como resultado la mejora de su competitividad (Cañizares, 2006, 32).

“El conocimiento y la innovación tecnológica juegan un papel capital en las actividades económicas y en el desarrollo de las naciones” (Rúa - Ceballos, 2006, 35); a partir de esta cita se desprende la idea de que, el conocimiento y la innovación tecnológica son considerados los motores del mundo globalizado que conocemos en la actualidad.

En el pasado, era bastante más sencillo conocer acerca de los esfuerzos de innovación que se generaban pues la comunidad científica y tecnológica era más pequeña y estaba presente en menos países. Los trabajos científicos se publicaban en un volumen que se podía considerar manejable y, del mismo modo, la velocidad con que aparecían nuevas tecnologías era más lenta. Por el contrario, en la actualidad, se evidencia un crecimiento exponencial de la producción científica y de innovación en tecnologías, así como de las fuentes de acceso y comunicación de estas. En consecuencia, existe una creciente necesidad para las organizaciones de dotarse de técnicas y herramientas de captación y análisis del entorno competitivo y tecnológico que faciliten el proceso de toma de decisiones (Palop & Vicente, 1999, 21-22).

Bajo esta premisa, comienzan a aparecer diversas técnicas, metodologías y herramientas innovadoras que forman parte de los sistemas de gestión de investigación, desarrollo e innovación de las organizaciones en la actualidad.

En primer lugar, se introduce el término de Vigilancia, Palop y Vicente (1999) definen la vigilancia como:

“el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad u amenaza para ésta” (Palop & Vicente, 1999, 22).

Asimismo, los autores afirman que la implicancia estratégica de la vigilancia radica en la utilización de la información que deriva de ella en la toma de decisiones y el aporte de diversos criterios y enfoques que reducen los riesgos asumidos en la organización (Palop & Vicente, 1999, 22-23).

Existen cuatro tipologías de vigilancia: i) la vigilancia tecnológica que se centra en el seguimiento de los avances tecnológicos y de las oportunidades y/o amenazas que estos generan, ii) la vigilancia competitiva que implica un análisis y seguimiento de competidores, actuales y potenciales así como aquellos que ofrecen productos o servicios sustitutos, iii) la vigilancia comercial que se enfoca en los clientes y proveedores y iv) la vigilancia del entorno que observa el conjunto de aspectos sociales, legales, medioambientales, culturales, entre otros que constituyen su marco competitivo (Palop & Vicente, 1999, 24).

En segundo lugar, diversos autores introducen el término de Inteligencia Competitiva y la definen como el proceso de gestionar y analizar, más a fondo, determinada información sobre los competidores y la industria en general, con el fin de realizar una adecuada y oportuna toma de decisiones; a diferencia de la vigilancia tecnológica, la inteligencia competitiva pone foco en brindar esta información en formatos accesibles permitiendo el análisis de los resultados obtenidos (Ramírez et al., 2012, 5).

Pese a que estos dos conceptos se complementan certeramente, logran generar diversos beneficios para la empresa de manera independiente, entre los que destacan desarrollar su capacidad de anticiparse a cambios o amenazas provenientes de diferentes sectores, potenciar su capacidad para detectar nuevos competidores, diseñar una estrategia de I+D+i específica e identificar nuevos socios estratégicos (Ramírez et al., 2012, 6).

Adicionalmente, se debe considerar que ambas herramientas tienen un enfoque dentro de los marcos ético y legal; por lo tanto, en ninguna circunstancia estas herramientas se deben considerar como actividades de espionaje (Ramírez et al., 2012, 6).

Por otro lado, existe el concepto de Prospectiva Empresarial que se define como un proceso cuyo objetivo es proporcionar procedimientos de consulta, orientaciones estratégicas y retroalimentación en función a los diversos escenarios futuros que puedan existir a raíz de las decisiones que se toman hoy en la organización (Ortega San Martín, 2013, 27).

Según Ortega San Martín (2013), las motivaciones para utilizar esta herramienta son muy variadas. Existen organizaciones que realizan prospectiva empresarial únicamente para proyectar una imagen innovadora y de modernidad, mientras que existen otras que efectivamente tienen una necesidad genuina de obtener información anticipada como input principal de su proceso de planeamiento estratégico. En esa línea, el autor plantea que en estas últimas organizaciones existen dos enfoques que se complementan y favorecen el desarrollo de la prospectiva empresarial. El primero es un enfoque estructural dado el entorno organizacional donde se fomenta la innovación, se toman decisiones en situaciones de incertidumbre y bajo condiciones sociales muy complejas. El segundo es un enfoque procedimental dado el requerimiento de procedimientos que fomenten la comunicación, la colaboración y el compromiso para el desarrollo de actividades ligadas a la prospectiva empresarial (Ortega San Martín, 2013, 27-30).

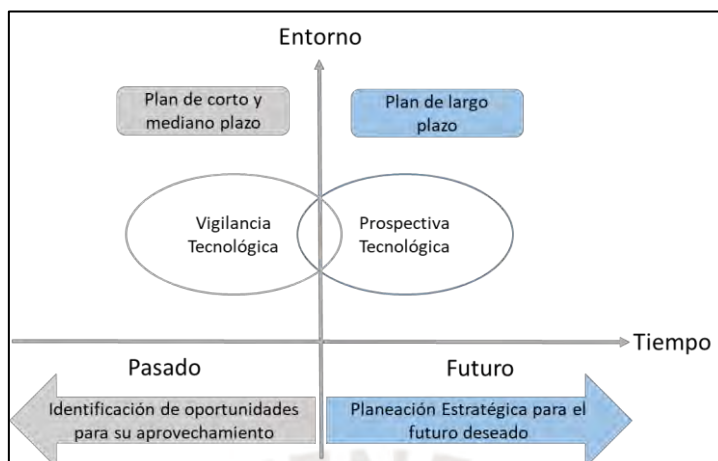
Hoy por hoy, la prospectiva empresarial tiene diferentes aplicaciones: i) prospectiva empresarial para el planeamiento estratégico que analiza impactos

cruzados de los factores claves o drivers que impactan en los escenarios futuros de las empresas, ii) prospectiva empresarial para el marketing que efectúa acciones de análisis futuros para prever comportamientos y preferencias de los consumidores, iii) prospectiva empresarial para el cambio organizacional que toma en cuenta la resistencia natural al cambio para prevenir y preparar a la empresa ante inminentes eventos por venir, y iv) prospectiva empresarial para la innovación que, capitalizando la experiencia de los miembros de la empresa, realizan juicios sobre los pasos futuros que darán en cuanto a la tecnología y se anticipan en el desarrollo de innovaciones (Ortega San Martín, 2013, 33-34).

Por último, según el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, conocido como CONCYTEC por sus siglas, la Prospectiva Tecnológica es una herramienta de gestión de la innovación que agrupa técnicas que permiten visualizar y comprender el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, identificando tecnologías emergentes que podrían generar los mayores beneficios tanto económicos como sociales (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CONCYTEC, 2017, 24).

En este punto, es importante destacar la relación que existe entre los términos vigilancia y prospectiva tecnológicas puesto que ambos corresponden a herramientas de innovación que ofrecen información sobre avances científicos, tecnológicos y competitivos a la organización y permiten generar conocimiento y tomar decisiones informadas a nivel estratégico. La principal diferencia entre estas herramientas radica en el tiempo de implementación de las estrategias resultantes. Mientras que la vigilancia tecnológica, por su naturaleza, se utiliza para aprovechar una oportunidad en un momento determinado en el corto plazo; la prospectiva tecnológica se basa en la reflexión para la construcción de un futuro deseado, lo que implica una planificación a largo plazo (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CONCYTEC, 2017, 26-27) Esta diferencia se muestra en la siguiente figura:

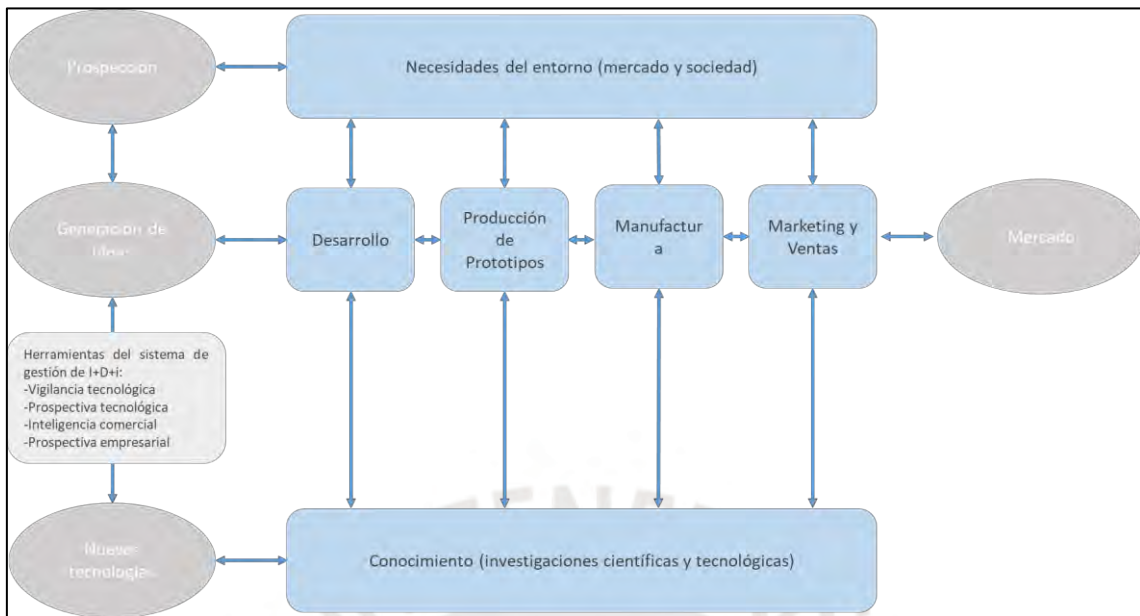
Figura 12 Relación entre Vigilancia y Prospectiva Tecnológica y su implicancia en la Planeación



Fuente: (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – CONCYTEC, 2017)

Como se puede evidenciar, el conocimiento es un pilar para generar ventajas competitivas en las organizaciones, sobre todo al aplicar el proceso de innovación en las mismas. No se trata únicamente de una transferencia de tecnología del campo de la ciencia hacia el sector productivo; por el contrario, se trata de poner en el centro del proceso de innovación a la información, generada, explotada y potenciada con herramientas como las que se han mencionado a lo largo de este marco teórico. Según diversos autores, el modelo de innovación acopiado muestra la interacción y la relevancia de estas herramientas en la generación de ideas, desarrollo, producción de prototipos, manufactura, marketing y ventas para llevar un producto o servicio al mercado. Asimismo, el modelo de innovación de Kline muestra la vigilancia y prospectiva tecnológica como herramientas del sistema de gestión de investigación, desarrollo e innovación que impulsan el desarrollo y la competitividad de las organizaciones (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CONCYTEC, 2017, 21-23).

Figura 13 Modelo de innovación acopiado / Kline



Fuente: (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – CONCYTEC, 2017)

Lo expuesto toma relevancia debido a que el sector lácteo a nivel mundial enfrenta una serie de desafíos a raíz de los cambios en los hábitos de consumo de leche de vaca de las personas y la necesidad de innovar en búsqueda de sustitutos que reemplacen este producto.

Por esta razón, en la presente investigación se propone aplicar metodologías y herramientas de vigilancia tecnológica para la identificación de tendencias en la industria láctea al 2030 y la generación de información para la toma de decisiones estratégicas.

2.2. La vigilancia tecnológica

2.2.1. Definición

Según la norma de terminología (UNE: 166000:2006), se define a la vigilancia tecnológica (VT) como:

“proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para

convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios". (Cañizares, 2006, 33).

Vinculado a este concepto, es importante diferenciarlo del sistema de vigilancia tecnológica, el cual hace referencia a parte del sistema de gestión general de la organización compuesto por el conjunto de medios y recursos que utiliza para realizar la vigilancia tecnológica. (Cañizares, 2006, 33).

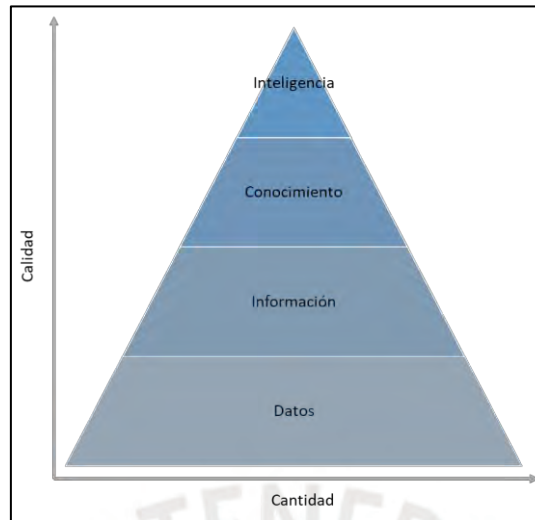
En ese sentido:

"la vigilancia tecnológica busca información sobre tecnologías que están disponibles o que emergen. Se define como una actividad de búsqueda, detección, análisis y comunicación para los directivos de las empresas, la información orientada a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el campo de la ciencia y la tecnología". (Ramírez et al., 2012, 3).

Asimismo, según lo indicado por Fernández Fuentes, Pérez Álvarez, y del Valle Gastaminza (2009), la Vigilancia Tecnológica es un proceso que, de manera sistemática, busca, detecta, analiza y comunica información de carácter científico-tecnológico que permite la toma de decisiones informada (Fernández Fuentes et al., 2009, 150).

Por otro lado, Vargas y Castellanos (2005) establecen que esencialmente la vigilancia tecnológica permite observar y analizar el entorno de manera sistemática, así como circular y utilizar la información obtenida en los sistemas productivos de las organizaciones para esclarecer y guiar el camino hacia el logro de sus objetivos. En dicho sentido, los autores mencionan la pirámide informacional, que muestra cómo los datos logran convertirse en inteligencia mediante un proceso de recopilación, clasificación, análisis y relacionamiento con el entorno (Vargas & Castellanos, 2005, 33-34).

Figura 14 Pirámide informacional



Fuente: (Vargas & Castellanos, 2005)

Como la vigilancia tecnológica implica la búsqueda y análisis de datos provenientes de fuentes de información caracterizadas por su confiabilidad y relevancia respecto a un área especializada y que se dirige a un público específico; diversos autores sostienen que las labores realizadas por los investigadores dedicados a la vigilancia tecnológica y por los profesionales que laboran en “difusión o diseminación selectiva de información” son muy similares. Por esa razón, plantean considerar la vigilancia tecnológica como un proceso informativo registral que selecciona, recopila y organiza información y documentos específicos sobre un tema especializado, concreto y dirigido a un grupo de usuarios diferentes, pero con intereses altamente relacionados (Fernández Fuentes et al., 2009, 151).

Algunos de los resultados esperables de la vigilancia tecnológica en la empresa se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4 Resultados esperables de la vigilancia tecnológica

Resultados	Descripción
Alerta e identificación de amenazas	La vigilancia tecnológica permite extender el seguimiento sobre hechos significativos más allá del propio sector en el que se encuentra la empresa, identificando sus impactos y consecuencias y permitiendo adelantarse a posibles soluciones o mitigaciones.

Estrategia y programa de I+D+i	La vigilancia tecnológica permite orientar proyectos de investigación, desarrollo e innovación con un enfoque técnico y controlado.
Abandono de proyectos de I+D+i	Es posible que la vigilancia tecnológica resulte en la toma de decisiones drásticas como el abandono de un proyecto de investigación, desarrollo e innovación, dado el efecto previsor que tiene limitando la liberación de recursos.
Detección de oportunidades	La información, el conocimiento y la inteligencia desarrollada a partir de la vigilancia tecnológica permite detectar oportunidades de inversión y comercialización, así como el desarrollo de ventajas competitivas y la identificación de socios estratégicos.
Incorporación y adopción de nuevas tecnologías	El proceso de recopilación y análisis de información que implica la vigilancia tecnológica permite explorar las mejores alternativas de incorporación y adopción de nuevas tecnologías en los propios productos, servicios y/o procesos de la empresa.

Fuente: (Palop & Vicente, 1999)

Como se puede evidenciar, la vigilancia tecnológica juega un papel importante en el proceso de toma de decisiones ya que brinda información que forma parte de los criterios de evaluación facilitando el proceso y, en consecuencia, convirtiéndose en una solución viable al reto que enfrenta cualquier organización en un mundo globalizado.

Cabe preguntarse cuál es el proceso que sigue una empresa para realizar la vigilancia tecnológica y qué herramientas se utilizan para ello.

2.2.2. Ciclo de vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica se realiza por etapas las que conforman el ciclo de vigilancia tecnológica; si bien estas etapas se presentan de manera secuencial, es preciso mencionar que el flujo del ciclo de vigilancia debe ser flexible. Adicionalmente, el ciclo de vigilancia se aplica a un sistema productivo o sector específico (Vargas & Castellanos, 2005, 34-35).

Pese a ello, es posible generalizar cuáles son las etapas del ciclo de vigilancia tecnológica. Según especialistas, el ciclo de vigilancia tecnológica se conforma de las siguientes etapas:

Figura 15 Ciclo de Vigilancia Tecnológica



Fuente: (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015)

La primera etapa es la de Planificación donde se determina el equipo, sus roles, funciones y responsabilidades, así como el diseño del programa de capacitación del equipo, la programación de las actividades, los hitos y plazos que se deberán cumplir (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 23).

La siguiente etapa es la de Preparación de la búsqueda en la cual se identifica y diagnostica las necesidades y las fuentes de información que se requieran tomando en cuenta los factores y criterios claves y los tipos de fuentes de información existentes. Respecto a las fuentes de información, resulta interesante destacar que el 75% de la información que realmente aporta a la organización proviene de fuentes informales tales como: competidores, proveedores, clientes, empresas tercerizadas, ferias, congresos, exposiciones, comités internos, entre otras (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 23).

Según Vargas y Castellanos (2005), en esta misma etapa, se suele identificar fuentes primarias, entre las cuales destacan las patentes y los artículos científicos. En cuanto a las patentes, los autores afirman que “en las patentes se encuentran las tecnologías que están próximas a salir al mercado, y un gran porcentaje de estas no se encuentran reportadas en otras fuentes de literatura (...)”. Asimismo, resaltan la importancia de verificar la disponibilidad y

accesibilidad a las fuentes de información seleccionadas ya que existen algunas bases gratuitas y otras que requieren una suscripción paga (Vargas & Castellanos, 2005, 35).

Palop y Vicente (1999) mencionan que el 70% de la literatura publicada se realiza a través de patentes permitiendo identificar qué productos, sistemas y tecnologías están apareciendo en un sector determinado. En esa línea, afirman que el mapeo de las patentes permite analizar la adopción de innovaciones en productos, servicios y procesos, así como las tendencias de dichas adopciones (Palop & Vicente, 1999, 44-46).

La tercera etapa es la de Búsqueda y recolección de la información. En esta etapa es posible apalancarse con diversas herramientas informáticas que facilitan la tarea, utilizando palabras claves previamente definidas. Es importante considerar que en la búsqueda de información se debe definir intervalos de tiempo cortos, no mayor de cinco años, dado que las herramientas proporcionarán como resultado el mapeo de las tecnologías disponibles en ese intervalo y si se consideran intervalos de tiempo muy espaciados, es posible encontrar tecnologías que ya han sido implementadas en el entorno como parte de los resultados de la búsqueda. (Vargas & Castellanos, 2005, 35-36).

Por otro lado, en esta etapa, también se formulan las ecuaciones de búsqueda tomando en cuenta los parámetros y características de la información que se desea obtener, como resultado se obtendrá una lista de patentes y publicaciones que deberán, en la siguiente etapa, validarse y depurarse para luego ser analizadas. (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 23-24).

Luego de ello, en la etapa de Validación y análisis se caracterizan los documentos seleccionados por medio de descriptores. Estos se refieren a características comunes que tienen todos los documentos y se representan en campos específicos. Los principales descriptores que se suelen utilizar son: número de patente, empresa u organización que reclama la patente, palabras claves en el título y/o resumen del documento, inventores, código CIP, fecha de concesión, entre otros. En este proceso de depuración y validación se utilizan diversos softwares, lo importante es seleccionar la herramienta adecuada en

función al número de registros que se deben procesar (Vargas & Castellanos, 2005, 36) Adicionalmente, también se puede contar con la colaboración de expertos, que permitirá confirmar que se cumple con los requerimientos demandados (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 24).

Posteriormente, en la etapa de Difusión y protección de la información se busca minimizar los riesgos asociados al proceso de toma de decisiones, por lo que contar con la información en el momento oportuno toma una relevancia que se debe destacar. Asimismo, en esta etapa se busca disponer de información suficiente en cuanto a cantidad y calidad. Por último, otro aspecto importante es seleccionar la vía de comunicación más adecuada tomando en cuenta las necesidades de los usuarios y sus perfiles (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 24).

Como se ha mencionado anteriormente, la vigilancia tecnológica funge de soporte esencial para la toma de decisiones, por ello, en el ciclo de vigilancia existe la etapa de Toma de decisiones. Toda la información y conocimiento generado toma relevancia en la medida que se convierte en un input en el proceso de toma de decisiones. Los resultados obtenidos pueden terminar en decisiones como: i) la generación de nuevos proyectos de I+D+i o el abandono de algún proyecto, ii) compra o venta de tecnologías, iii) contratación externa de expertos, iv) colaboración con terceros (academia, estado, etc.), v) ajustes en la estrategia tecnológica de la organización y| vi) lanzamiento de nuevos productos o patentes (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 24).

Por último, es importante mencionar que, pese a que no es una etapa del ciclo de vigilancia tecnológica, es evidente que existe la necesidad de realizar constantemente la evaluación y el seguimiento de las acciones y medidas tomadas y determinar la conveniencia de la utilización de la vigilancia tecnológica.

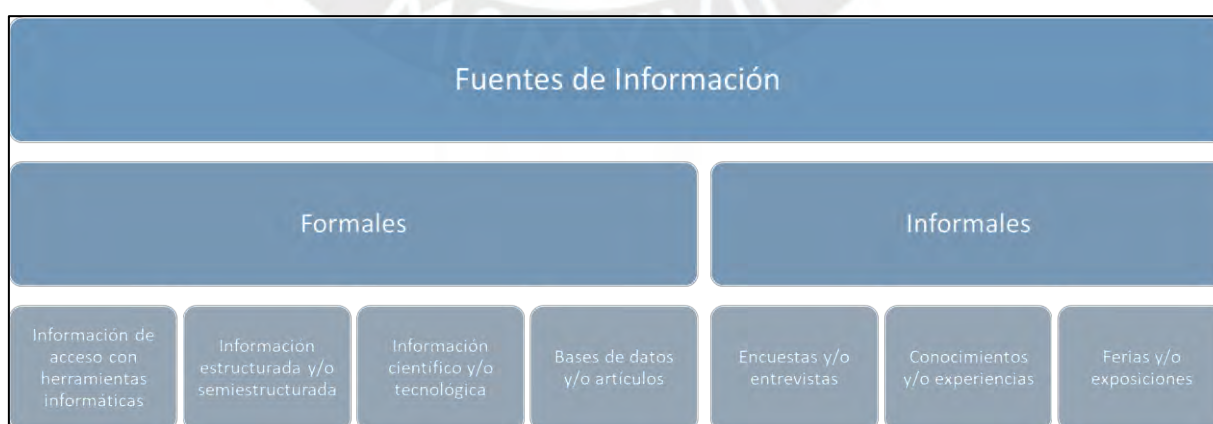
2.2.3. Herramientas para la vigilancia tecnológica

Con lo expuesto anteriormente, se ha logrado explicar con claridad cómo la vigilancia tecnológica permite a las organizaciones generar información relevante y pertinente para considerar en el proceso de toma de decisiones informada y potenciar la competitividad de estas.

En este apartado profundizaremos en las fuentes de información y herramientas propias de la vigilancia tecnológica y sus aplicaciones, así como los alcances y limitaciones que tienen cada una de las herramientas presentadas.

Es importante mencionar que la información generada por la vigilancia tecnológica proviene de diversas fuentes, las que deberán ser instrumentadas y gestionadas con ayuda de algunas herramientas y/o software en el proceso. Al realizar actividades de vigilancia tecnológica, la organización se adentra en un sin fin de fuentes de información, toma relevancia lograr captar información alineada a las necesidades de la organización, así como evaluar la calidad de la información obtenida. Para ello, es necesario identificar y clasificar las fuentes de información logrando mitigar el riesgo de ruido o silencio informativo, conocido como infoxicación informacional, que lleven a la organización a resultados no esperados (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 45 - 46). En ese sentido, se pueden clasificar las fuentes de información en fuentes formales e informales.

Figura 16 Clasificación de fuentes de información



Fuente: (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015)

Particularmente, para la vigilancia tecnológica son bastante útiles las bases de datos de artículos científicos y patentes.

Por su parte, las bases de datos de artículos científicos compilan las publicaciones científicas cuidadosamente seleccionadas según criterios de calidad académica previamente establecidos. En estas bases de datos es posible encontrar las citas bibliográficas de cada artículo, así como el resumen de trabajo. Algunas bases de datos incluso permiten vincular la cita con el texto del artículo. Según su cobertura geográfica, las bases de datos de artículos científicos se pueden, clasificar en: i) fuentes de alcance regional, que recopilan los artículos producidos en América Latina, ii) fuentes de alcance nacional, que recopilan investigaciones realizadas por instituciones o financiadas por fondos nacionales específicos, y iii) otras bases de datos internacionales, que cuentan con publicaciones que marcan la pauta científica actual, pero que presentan ciertos desfases para contextos propios de países emergentes como el nuestro. Para acceder a estas bases de datos se requiere una suscripción, generando, en algunos casos, altos costos para la organización. Existen también bases de datos cuya suscripción es gratuita, tal es el caso de Scopus, que se ha posicionado como una de las opciones más difundidas por la variedad de contenido que presenta, la amplia cobertura que tiene y la potencia de las herramientas de búsqueda y exportación de información que ofrece (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 48 - 52).

Tabla 5 Características de Base de datos artículos científicos Scopus

Scopus	Características
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> Scopus constituye una de las bases de datos más extensas en cuanto a publicaciones científicas. Se estima que alberga aproximadamente 18,000 títulos, de los cuales el 92% corresponde a revistas sometidas a revisión por pares. Además, incluye publicaciones de carácter institucional y más de 400 colecciones de libros. Es reconocida como la base de datos de citas bibliográficas más extensa y revisada por expertos.
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma abarca una amplia gama de disciplinas, con énfasis en Ciencias Sociales y Humanidades. Asimismo, integra el 100% del contenido de Medline y permite interoperabilidad con otras bases de datos especializadas como ScienceDirect, Engineering Village y Reaxys.

Acceso y Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> El acceso a esta base de datos se encuentra sujeto a suscripción; sin embargo, algunas instituciones académicas y gubernamentales pueden disponer de acceso sin costo. Su gestión y distribución están a cargo de la editorial científica Elsevier.
Herramientas de búsqueda y exportación de información	<ul style="list-style-type: none"> Scopus ofrece diversas funcionalidades para la optimización del proceso de búsqueda y análisis de información. Entre sus herramientas destacan la capacidad de ordenar, filtrar y seleccionar los resultados de manera eficiente, facilitando la focalización en el objeto de estudio. Además, proporciona herramientas de análisis de los resultados obtenidos, lo que representa una ventaja comparativa respecto a otras bases de datos. La recuperación documental se caracteriza por su alto nivel de eficacia, permitiendo el acceso a un volumen significativo de información relevante en función de los términos de búsqueda empleados. La plataforma ofrece formularios especializados para la introducción de palabras clave relacionadas con el tema de interés y admite búsquedas avanzadas o especializadas. Los resultados pueden exportarse en múltiples formatos, entre ellos: texto plano (ASCII), RIS (compatible con Reference Manager, ProCite y EndNote), BibTeX y CSV. Asimismo, es posible el envío de los archivos generados a través del correo electrónico.
Idioma	<ul style="list-style-type: none"> Inglés

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, (2015)

Por otro lado, las bases de datos de patentes de invención son muy utilizadas en actividades de vigilancia tecnológica debido al gran valor que aportan. Estas bases cuentan con información tecnológica que permiten identificar y observar las innovaciones que realizan diversos actores en diversos campos, lo que constituye un resultado palpable de la actividad científica, es así como las patentes de invención son consideradas el resultado final del desarrollo tecnológico y de la innovación. Las bases de datos de patentes incluyen información relevante como datos del inventor, país de procedencia, documentos de respaldo, campos tecnológicos referenciales, entre otros (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 49).

En este punto, cabe resaltar que la información contenida en los documentos patentados es siempre de carácter público y es manejada por las oficinas de patentes de cada país, que en nuestro país es el Instituto Nacional de Defensa

de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), cuyo objetivo es proteger la propiedad intelectual y fomentar la innovación tecnológica (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CONCYTEC, 2017, 42).

Una de las principales limitaciones que se debe considerar es que las bases de datos públicas, por lo general, presentan restricciones búsqueda y descarga de información, lo que podría limitar el análisis de tendencias, diagnóstico y evolución de las innovaciones tecnológicas patentadas. Es cierto que existen bases de datos privadas que son gratuitas como Patentscope o Lens que cuentan con buenos motores de búsqueda; sin embargo, estas bases son limitadas en cuanto a cobertura (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 49 - 52).

Tabla 6 Comparativo de características de Base de datos patentes Patentscope vs Lens

Criterios de comparación	Patentscope	Lens
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> Incluye solicitudes y concesiones de patentes. Dispone de un acervo superior a 30 millones de documentos patentarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Constituye una base de datos de patentes de acceso libre. Contempla tanto patentes en trámite como concedidas. Integra análisis de patentamiento. Contiene aproximadamente 80 millones de registros de patentes.
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> Presenta información de carácter internacional, abarcando más de 30 países y sus respectivas Oficinas de Propiedad Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos con alcance global, recopilando información de más de 100 países y sus respectivas Oficinas de Registro de Patentes. Su contenido proviene principalmente de la Oficina Europea de Patentes.
Costo y Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> El acceso es completamente gratuito. La base de datos es administrada por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso gratuito para los usuarios. Es gestionada por CAMBIA, la Universidad Tecnológica de Queensland (QUT) y el National ICT Australia (NICTA).
Herramientas de búsqueda y exportación de información	<ul style="list-style-type: none"> Dispone de múltiples opciones de búsqueda, incluyendo modalidades simple, avanzada y por 	<ul style="list-style-type: none"> Ofrece dos modalidades de búsqueda: rápida y avanzada. Permite consultas en la base de datos Worldwide de Espacenet,

	combinación de campos. Facilita la navegación mediante hipervínculos a categorías como país de origen, Clasificación Internacional de Patentes (CIP), solicitantes, inventores y fechas de publicación. Permite la visualización de datos en tablas y gráficos estadísticos. Su interfaz es de uso intuitivo. Para la exportación de resultados, es necesario registrar una cuenta de usuario; la exportación solo está disponible en formato XLS.	incluyendo búsquedas por "reivindicaciones" y clasificación USCL para documentos provenientes de EE.UU. Permite la visualización de documentos almacenados en la base de datos y la posibilidad de guardar búsquedas realizadas. Facilita el análisis detallado de los resultados obtenidos. No permite la exportación directa de los resultados, aunque posibilita la copia y pegado en una plantilla en formato XLS.
Idioma	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponible en inglés y español. Además, incorpora documentos en otros sistemas lingüísticos, como chino, japonés, coreano y ruso.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina (2015)

Con lo explicado anteriormente, se puede concluir que dentro de las diferentes fases o etapas del ciclo de vigilancia tecnológica se utilizan diversas herramientas, siendo las más utilizadas las bases de datos en la fase de búsqueda y recolección de información ya que facilitan la búsqueda en un universo de información demasiado amplio y diverso, minimizando el riesgo de infoxicación. Asimismo, los motores de búsqueda con los que cuentan estas bases de datos permiten obtener resultados altamente beneficiosos y alineados al campo de especialización a vigilar.

Sin embargo; es importante tomar en cuenta las limitaciones que tienen estas bases de datos, que como se ha evidenciado, principalmente radican en la cobertura de la búsqueda ya que la mayoría de las bases cubren países de Europa y Asia en una proporción mucho más alta que países de Latinoamérica.

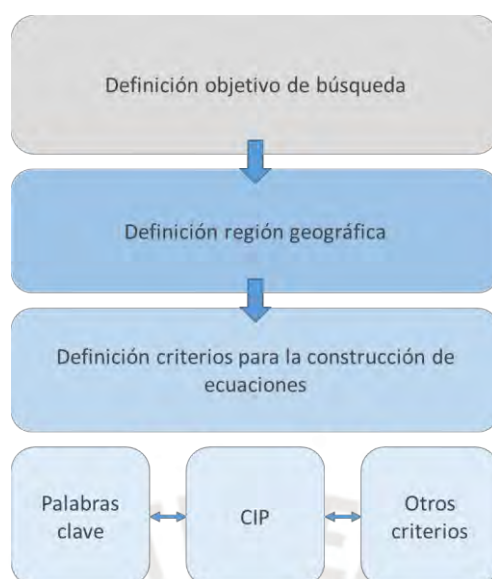
Es por ello por lo que resulta necesario utilizar otras herramientas o softwares que mitiguen este hecho. Una de las principales herramientas son los metabuscadores y multibuscadores. Por un lado, lo que hace un metabuscador

es buscar dentro de otros buscadores según los parámetros de búsqueda introducidos por el usuario, posteriormente, ordena los resultados y los clasifica de manera interna, para finalmente presentar los resultados al usuario. Por otro lado, los multibuscadores son también conocidos como agentes inteligentes los que realizan búsquedas simultáneas en los buscadores de primera generación (Google, Yahoo!, Bing, Ask) (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 68).

Para el caso de vigilancia tecnológica son más utilizados los metabuscadores. Carrot es uno de los metabuscadores gratuitos más consolidado en el mercado ya que presenta una operatividad similar a la de cualquier motor de búsqueda tradicional, lo que la vuelve una herramienta muy intuitiva. Además, muestra los resultados de diferentes formas: agrupados por carpetas, agrupados a través de círculos de colores, agrupados a través de burbujas de colores, entre otros (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 69 - 70).

Para realizar la búsqueda y recolección de información es prioritario definir las ecuaciones de búsqueda adecuadamente, en ese sentido, se deben definir los criterios de búsqueda. Para ello, previamente se debe definir el objetivo de la búsqueda, así como la región geográfica en la que se ejecutará la misma. No existe una única forma de construir o definir las ecuaciones de búsqueda; sin embargo, los principales criterios son las palabras clave, el código CIP, entre otros criterios (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 93 - 94).

Figura 17 Proceso de búsqueda de información



Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina (2015)

Una de las fases del ciclo de vigilancia tecnológica es la validación y el análisis de la información obtenida en la fase previa de búsqueda y recolección. Debido a los grandes volúmenes de información que se pueden recolectar, es necesario aplicar técnicas de data mining. El data mining extrae información implícita en un conjunto extenso de datos y busca elaborar modelos de predicción, clasificación y segmentación generando información potencialmente útil para las organizaciones (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 74).

La bibliometría, por su parte, es una rama de la Cienciometría que aplica modelos cuantitativos para medir el uso y aplicación de referencias y citas bibliográficas. Las técnicas de data mining se relacionan con la bibliometría al elaborar informes que buscan extraer información sobre los patrones y tendencias de los datos (de la Puente & Consultora de Ciencias de la Información Buenos Aires, 2010, 2).

Además, la bibliometría mide el esfuerzo y el impacto de la actividad científica, en ese sentido, Licea de Arenas y Santillán-Rivero, indican que la medición de las publicaciones científicas constituye un elemento básico de los estudios bibliométricos y la medición del uso de citas bibliográficas denota el impacto de

dichas publicaciones. En otras palabras, las referencias y las citas bibliográficas se consideran la “materia prima” de la bibliometría (Licea de Arenas & Santillán-Rivero, n.d., 3).

Diversos autores plantean que “las técnicas bibliométricas contribuyen al análisis evaluativo de las publicaciones, patentes, citas y otros elementos potencialmente informativos para desarrollar indicadores de desempeño de ciencia y tecnología” (Pineda Ospina, 2015, 99).

En esa línea y de acuerdo con Ardanuy, la bibliometría utiliza diversos indicadores para expresar de manera cuantitativa las características bibliográficas del grupo de documentos seleccionados en la etapa de búsqueda y recolección del ciclo de vigilancia, permitiendo establecer la relación existente entre las mismas. Los indicadores bibliométricos permiten comparar y analizar la información extraída y, para facilitar el análisis, estos indicadores se clasifican en: i) indicadores personales que se ocupan de las características de los autores de las publicaciones como por ejemplo edad, profesión, país de procedencia, entre otros; ii) indicadores de producción que traducen el recuento de las publicaciones científicas y, como se mencionó anteriormente, el número de publicaciones denota una medida fundamental de la actividad científica; iii) indicadores de dispersión que buscan identificar qué publicaciones se pueden considerar núcleo de una disciplina específica al contener 50% de las citas extraídas; iv) indicadores de visibilidad o impacto que se enfocan en medir la influencia de los autores y sus publicaciones; v) indicadores de colaboración que miden la relación entre coautores; vi) indicadores de obsolescencia que miden el envejecimiento y desuso de las publicaciones científicas; y por último, vii) indicadores de forma y contenido que validan la tipología documental, es decir, si se trata de libros, revistas, comunicaciones de congresos, tesis doctorales, entre otras tipologías existentes (Ardanuy, 2012, 16 - 23).

Es importante señalar que algunos de estos indicadores presentan ciertas limitaciones, diversos autores cuestionan la utilidad de la producción de artículos científicos y la responsabilidad que conlleva seleccionar los indicadores de medición más adecuados para cada campo del conocimiento (Pineda Ospina, 2015, 99).

Adicionalmente, otras de las limitaciones que se mencionan son los sesgos que pueden presentar los indicadores bibliométricos. Esto debido a que no reflejan la calidad de los documentos publicados, la contribución al avance científico de cada documento es diferente y las tipologías documentales pueden variar de acuerdo con cada disciplina o campo de investigación (Licea de Arenas & Santillán-Rivero, n.d., 3).

En virtud de lo expuesto, se puede afirmar que la aplicación de estas técnicas permite realizar la validación y el análisis de la información con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en las organizaciones.

Para lograr dicho objetivo, es necesario obtener una visualización adecuada de la información, por lo que se vuelve indispensable la utilización de herramientas tecnológicas adicionales.

En la actualidad, se utilizan diversos métodos o herramientas de visualización los cuales facilitan el análisis de los resultados obtenidos en forma de mapas o gráficos. La utilidad de estas representaciones se da en dos niveles. Gracias a ello, se puede tener una lectura o visión generalizada de la investigación con niveles de detalle menores; mientras que, con niveles de detalle mayores, es posible identificar patrones de interés y comportamiento relevantes en el proceso de toma de decisiones. Una de las herramientas más utilizadas es Patent Inspiration que aplica data mining y bibliometría de manera conjunta para la recuperación, tratamiento, análisis y visualización de patentes obteniendo resultados con un alto nivel de detalle. Asimismo, Intelligo es otra herramienta que se utiliza con el mismo objeto; a diferencia de Patent Inspiration, Intelligo también permite el tratamiento y análisis de información proveniente de publicaciones científicas (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, 2015, 74 - 77).

Tabla 7 Comparativo de características de Patent Inspiration vs Intelligo

Criterios de comparación	Patent Inspiration	Intelligo
Características	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma especializada en minería de datos y bibliometría, diseñada para el análisis de 	<ul style="list-style-type: none"> Herramienta que permite la exploración de extensos conjuntos de datos a través de técnicas de análisis del lenguaje

	patentes a gran escala. Utiliza algoritmos avanzados para procesar, interpretar y visualizar grandes volúmenes de información patentaria. Su interfaz es intuitiva y de fácil manejo.	y visualización de información. Resulta adecuada para el estudio tanto de documentos de patentes como de publicaciones científicas. Posee un nivel de usabilidad relativamente accesible.
Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> Se enfoca en documentos de patentes provenientes de Estados Unidos y Europa. 	<ul style="list-style-type: none"> Su alcance incluye información del Observatorio de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) de la OEI, así como la participación de especialistas del Centro de Redes.
Costo y Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma de acceso gratuito, desarrollada por Creation Suite en Bélgica. 	<ul style="list-style-type: none"> Herramienta de uso libre, gestionada por el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.
Tratamiento y análisis de información	<ul style="list-style-type: none"> Especializada en el procesamiento de textos y análisis de datos cualitativos. Presenta los resultados mediante diversas herramientas de visualización, tales como histogramas, gráficos y matrices. 	<ul style="list-style-type: none"> Permite la identificación y extracción de conceptos clave a partir del contenido analizado. Utiliza palabras clave y modelos semánticos para procesar la información. Incorpora un motor de búsqueda optimizado para la recuperación de documentos y la formulación de estrategias de búsqueda. Facilita la clasificación automática de la información (clustering), generación de gráficos y análisis estadístico sobre los datos obtenidos.
Idioma	<ul style="list-style-type: none"> Disponible únicamente en inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma accesible en español.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina (2015)

Los temas tratados en este capítulo permiten concluir que existen diversas herramientas que, apoyadas en la tecnología, brindan soluciones potenciales para las necesidades de la organización en las distintas etapas del ciclo de vigilancia tecnológica. Todo ello con el objetivo de contribuir y facilitar el proceso de toma de decisiones en la organización.

A lo largo de este marco teórico se ha definido y explorado los principales conceptos asociados a la vigilancia tecnológica, así como las herramientas más

utilizadas en este campo actualmente. Cabe ahora describir cómo estos conceptos y herramientas fueron aplicadas en la presente investigación.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN METODOLÓGICA Y RESULTADOS INTEGRADOS

Partiendo de lo expuesto en los capítulos anteriores, en este capítulo se desarrolla la metodología aplicada para identificar tendencias que se presentan en la industria láctea y modifican el consumo de leche de vaca y sus derivados. En consecuencia, el objetivo de esta aplicación metodológica es ofrecer un marco para la toma de decisiones informadas que faciliten la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyan al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector lácteo hacia el 2030 beneficiando tanto a productores como a consumidores y al entorno en general.

3.1. Planteamiento inicial

La presente investigación establece el siguiente planteamiento inicial para la aplicación de un enfoque mixto en el marco de la metodología de investigación:

- a. Identificación del tema de interés: Toma de decisiones informadas en el sector lácteo peruano que aseguren su viabilidad y competitividad en el corto y mediano plazo.
- b. Planteamiento del problema principal: ¿Cómo podemos tomar decisiones informadas que faciliten la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyan al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector lácteo en el Perú hacia el 2030?
 - Planteamiento de problema secundario 1: ¿Qué tendencias globales predominan en el desarrollo y consumo de productos sustitutos de la leche de vaca?
 - Planteamiento de problema secundario 2: ¿Cuáles son los desafíos asociados con la producción y consumo de leche de vaca y sus sustitutos en el Perú?
 - Planteamiento de problema secundario 3: ¿Qué rol juega la vigilancia tecnológica en la implementación de estrategias de fortalecimiento de la competitividad del sector lácteo en el Perú?

- c. Contextualización y segmentación de la población: Actividades de patentamiento y producción científica a nivel mundial respecto a productos sustitutos de leche de vaca. Tendencias de consumo de la leche de vaca y sus sustitutos a nivel mundial, regional y local entre los años 1990 y 2022.
- d. Justificación para conducir un estudio mixto: Triangulación de datos cuantitativos y cualitativos, compensación y complementariedad de ambos tipos de estudios e incrementar la veracidad y validez de los resultados obtenidos para la toma de decisiones futuras.
- e. Definición de objetivo principal: Ofrecer un marco para la toma de decisiones informadas que faciliten la adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyan al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad y competitividad del sector lácteo en el Perú hacia el 2030 beneficiando tanto a productores como a consumidores y al entorno en general.
- Definición de objetivo secundario 1: Identificar las tendencias globales en el desarrollo y consumo de productos sustitutos de la leche de vaca.
 - Definición de objetivo secundario 2: Evaluar el contexto de la industria láctea peruana para identificar y analizar los desafíos asociados con la producción y consumo de leche de vaca y sus sustitutos en el Perú.
 - Definición de objetivo secundario 3: Establecer el rol que juega la vigilancia tecnológica en el proceso de toma de decisiones con información sólida y relevante para la implementación de estrategias de fortalecimiento de la competitividad del sector lácteo en el Perú.

Asimismo, el diseño de esta investigación, conocido como DEXPLIS, se caracteriza por mantener dos etapas. En la primera etapa se recabaron y analizaron datos cuantitativos mediante el uso de herramientas y técnicas de vigilancia tecnológica mientras que en la segunda etapa se recogieron y

evaluaron datos cualitativos mediante la revisión de la bibliografía pertinente. Esta segunda etapa se construyó sobre los resultados obtenidos en la primera etapa para ofrecer un soporte a la interpretación de los descubrimientos cuantitativos obtenidos en la primera etapa, los mismos que se evidencian en el siguiente capítulo de la presente investigación.

3.2. Análisis bibliométrico y de patentes

A partir de este planteamiento inicial, se ha realizado un análisis bibliométrico de los productos sustitutos de la leche de vaca. Inicialmente, se analizan las actividades de patentamiento y los artículos científicos de manera general para finalmente aterrizar en el análisis de productos más concretos como lo son la leche vegetal y la leche sintética.

Cabe destacar que en todos los análisis realizados se utilizan una combinación lógica y subyacente de las metodologías y herramientas definidas en el marco teórico de esta investigación.

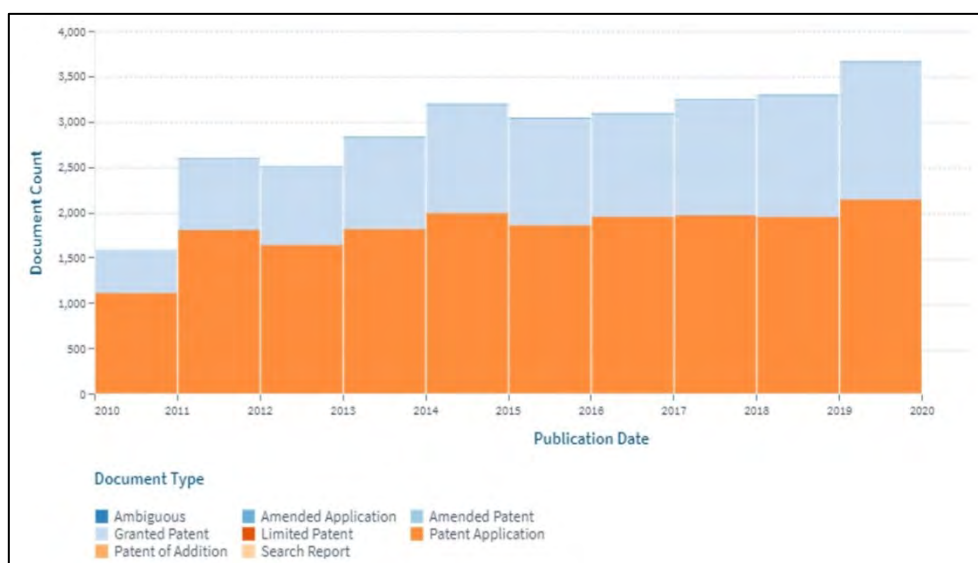
3.2.1. Tendencias en el desarrollo de productos sustitutos de leche de vaca

Para analizar las actividades de patentamiento de productos sustitutos de la leche de vaca, en primer lugar, se realizó una búsqueda de patentes en la base de datos de Lens. Dentro de los parámetros de búsqueda más importantes se consideró el período de análisis correspondiente entre los años 2010 al 2020 y se establecieron con alta criticidad aquellas patentes que son consideradas como sustitutos de la leche.

Entre los años 2010 y 2020, la cantidad de patentes de sustitutos de la leche ha incrementado en el tiempo, llegando a su pico máximo en el año 2020. Este crecimiento denota un interés por la creación de productos sustitutos de la leche de vaca en el sector en cuestión. Cabe mencionar que el incremento de las actividades de patentamiento se da principalmente por las postulaciones de patentes y por las patentes concedidas. Efectivamente, son estas últimas las que muestran mayor crecimiento respecto a los años anteriores. Este comportamiento permite percibir que las postulaciones de patentes vienen siendo aceptadas y, por consiguiente, se puede afirmar que existe una validez

en las investigaciones realizadas para la creación de productos sustitutos de la leche de vaca.

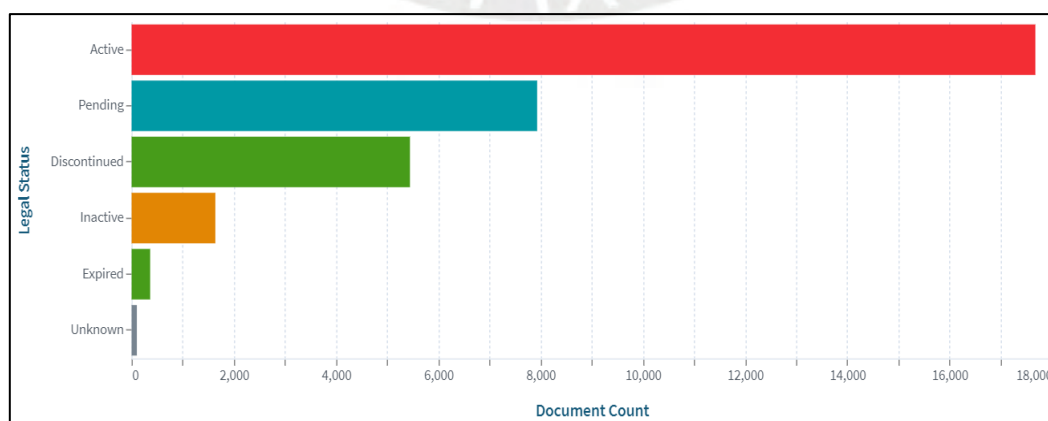
Figura 18 Patentes por año



Fuente: Elaboración propia a partir de Lens

Para profundizar en el estado de las patentes analizadas, se realizó una búsqueda de patentes, esta vez utilizando como criterio principal las patentes que se encuentran activas, las que están en proceso de patentamiento, las discontinuadas y las inactivas. Se evidencia que las patentes activas superan considerablemente al resto. Adicionalmente, se puede apreciar que existen casi 8,000 patentes con el potencial de cambiar de estado, de pendientes a activas, dejando en evidencia la posibilidad de que las patentes activas continúen mostrando un patrón de crecimiento significativo.

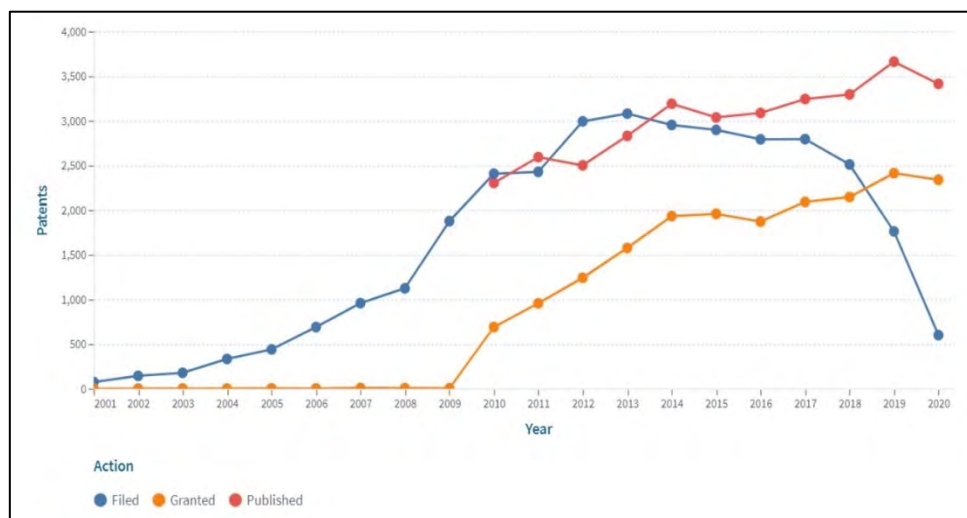
Figura 19 Estatus de patentes



Fuente: Elaboración propia a partir de Lens

Con el objetivo de complementar la información revelada anteriormente, se realizó una tercera búsqueda para identificar las patentes concedidas, las patentes publicadas y las no concedidas o fallidas.

Figura 20 Patentes concedidas, publicadas y fallidas

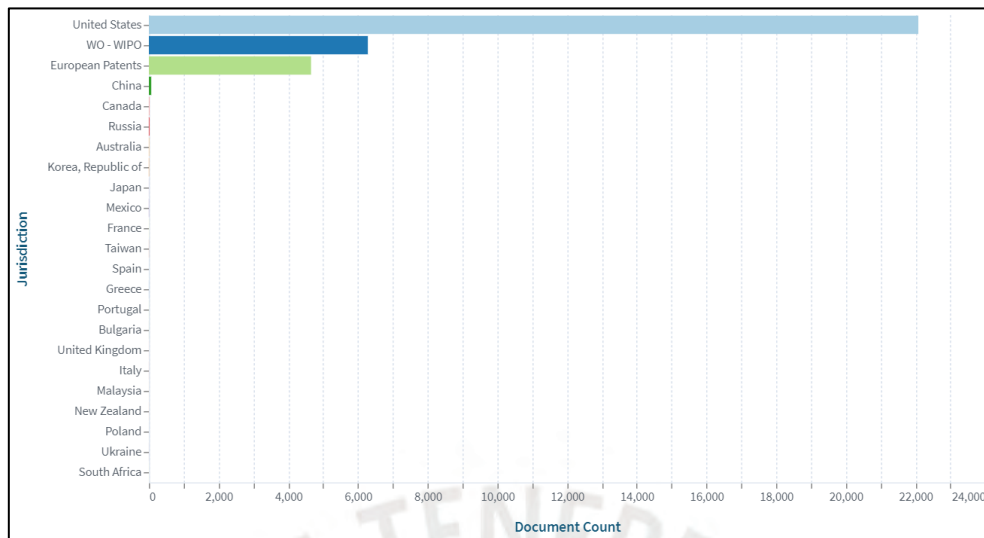


Fuente: Elaboración propia a partir de Lens

El resultado de dicha búsqueda muestra una tendencia creciente para las patentes concedidas y publicadas, mientras que para las patentes fallidas muestra una tendencia hacia la baja. Al analizar los resultados en conjunto, se logra corroborar la hipótesis de que a mayor patentes creadas, concedidas y publicadas mayor es la cantidad de productos sustitutos que pueden introducirse en el mercado y, por consecuencia, el consumidor de leche tendrá un abanico con más opciones a su disposición.

Por otro lado, se realizó también una búsqueda geográfica, para determinar qué país genera la mayor cantidad de patentes. Es así como los resultados muestran a Estados Unidos como el país con mayor cantidad de patentes generadas.

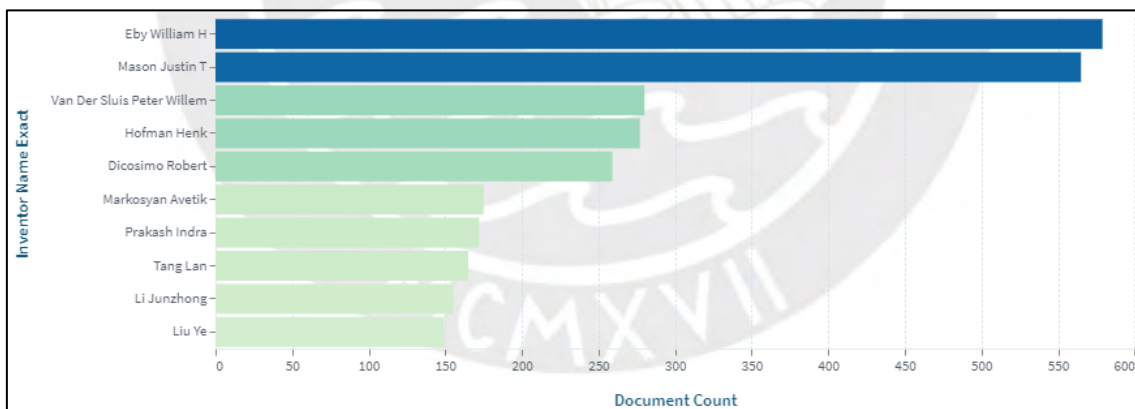
Figura 21 Patentes por país



Fuente: Elaboración propia a partir de Lens

Finalmente, mediante una búsqueda por autores, se pudo identificar aquellos con mayor cantidad de patentes generadas, destacan así Eby William y Mason Justin como los investigadores con mayor cantidad de patentes, ambos de nacionalidad estadounidense, lo que corrobora los resultados obtenidos en la búsqueda por países.

Figura 22 Autores de patentes



Fuente: Elaboración propia a partir de Lens

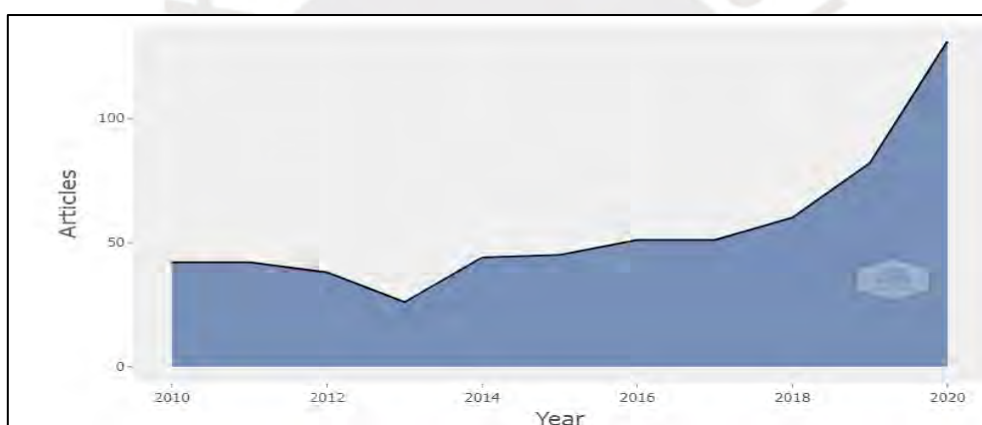
A partir de lo expuesto, se puede apreciar la tendencia creciente que existe en la creación de nuevos productos sustitutos de la leche de vaca. Es posible que varias de estas invenciones ya se encuentren introducidas en el mercado actual y existe una gran probabilidad de continuar innovando dadas las necesidades y nuevas preferencias de los consumidores a nivel mundial mencionadas en el capítulo 1. Resulta relevante tener en cuenta esta información para analizar

oportunidades y amenazas y, posteriormente, tomar decisiones en cualquier organización que se encuentre en el sector lácteo.

Para realizar el análisis de la documentación científica, se realizó la búsqueda de información que se encuentra registrada en Scopus. La evaluación corresponde a la información generada entre los años 2010 y 2020, tomando en cuenta aquellos artículos que incorporan temas o hacen mención a productos sustitutos de la leche.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la cantidad de documentos científicos generados en el período de análisis y se observa un incremento significativo a partir del año 2018. Este comportamiento indica mayor actividad científica respecto a los sustitutos de la leche de vaca, lo que se podría considerar como una demostración de un alto interés en explorar alternativas a este producto.

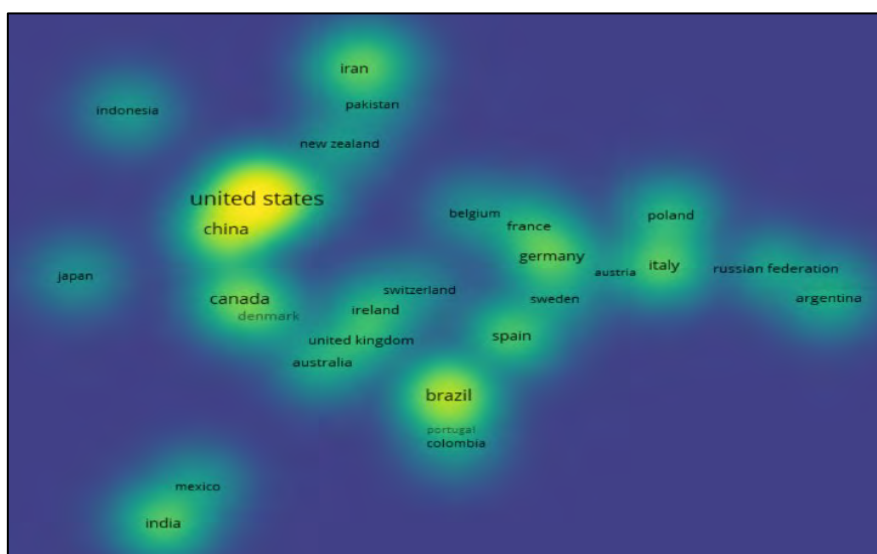
Figura 23 Documentos científicos generados por año



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus

Al realizar una búsqueda por países de procedencia de los documentos científicos, se evidenció que es Estados Unidos el país con mayor cantidad de documentos generados, seguido por China, Canadá y Brasil.

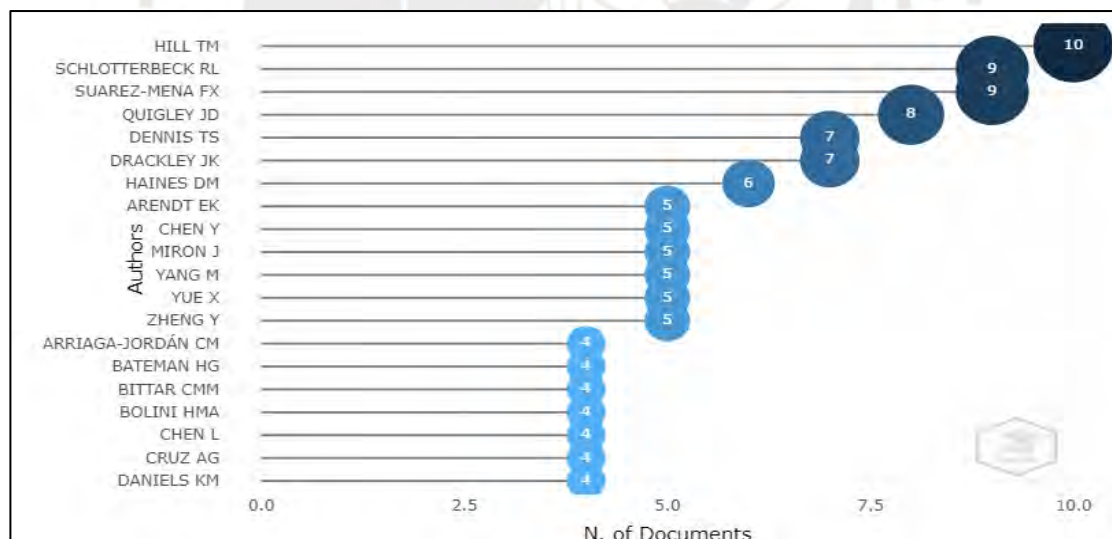
Figura 24 Artículos Científicos por país



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus

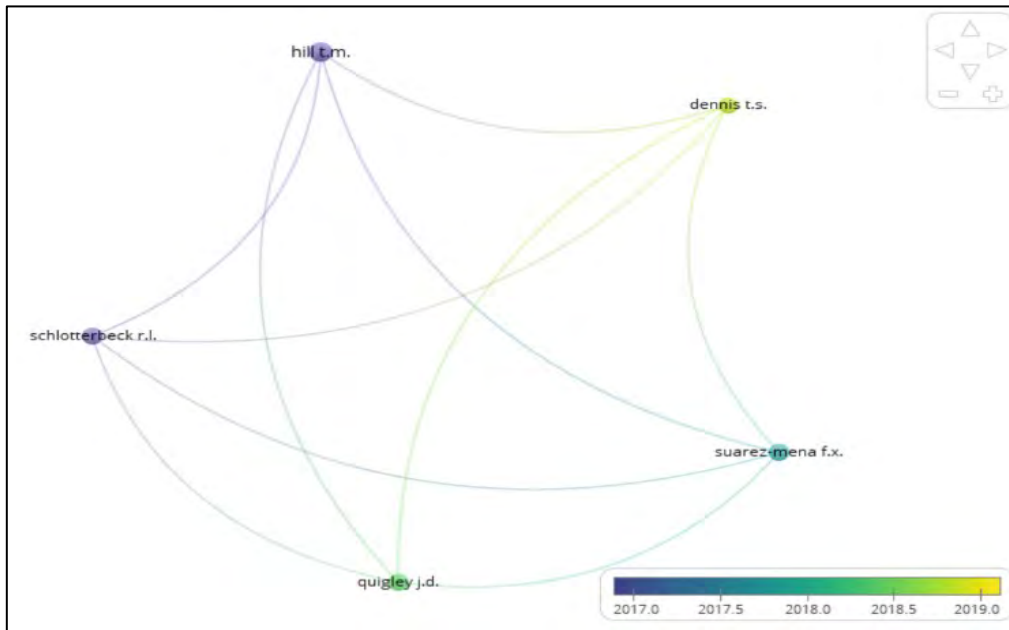
Un tercer criterio de búsqueda aplicado fue el autor, los resultados mostraron que los autores más relevantes y con mayor número de artículos generados son Hill y Schlotterbeck.

Figura 25 Autores más relevantes



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus

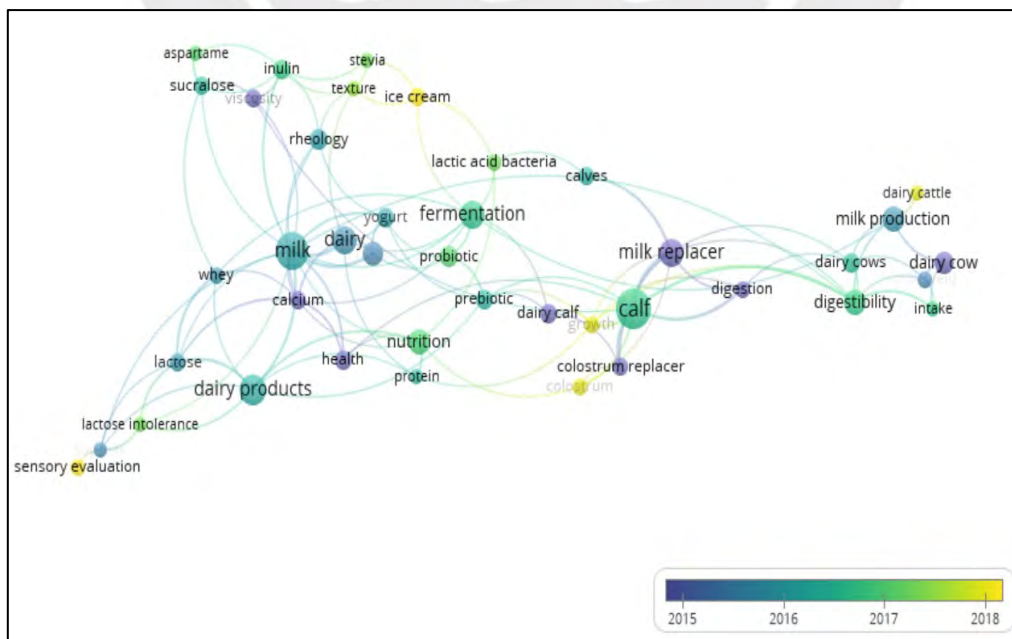
Figura 26 Autores más relevantes por año



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus

Para el caso de los artículos científicos, un criterio de búsqueda bastante utilizado son las palabras clave, como se mencionó en el marco teórico, capítulo 2 de esta investigación. Al realizar la búsqueda respectiva, las palabras que más se repitieron fueron “milk replacer”, “fermentation”, “calf”, “dairy”, “milk”, “dairy products”, “milk production”, entre otras.

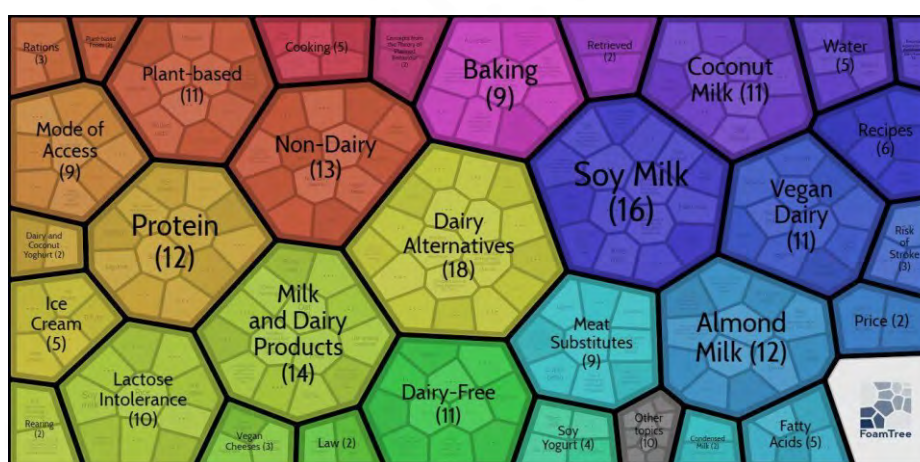
Figura 27 Principales términos por artículos científicos



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus

Para culminar con el análisis bibliométrico, se realizó una búsqueda de los tópicos más buscados respecto a los sustitutos de la leche de vaca y se encontró que la leche de soya, leche de almendra, leche de coco, leche vegana son los temas más buscados como sustitutos de la leche de vaca. Estos hallazgos demuestran el interés que existe en identificar sustitutos de la leche de vaca. Se reitera la idea de que los cambios en los hábitos de consumo de los usuarios afectan el consumo de la leche de vaca y promueven el consumo de diversos sustitutos.

Figura 28 Tópicos vinculados a los sustitutos de la leche



Fuente: Elaboración propia a partir de Carrot2

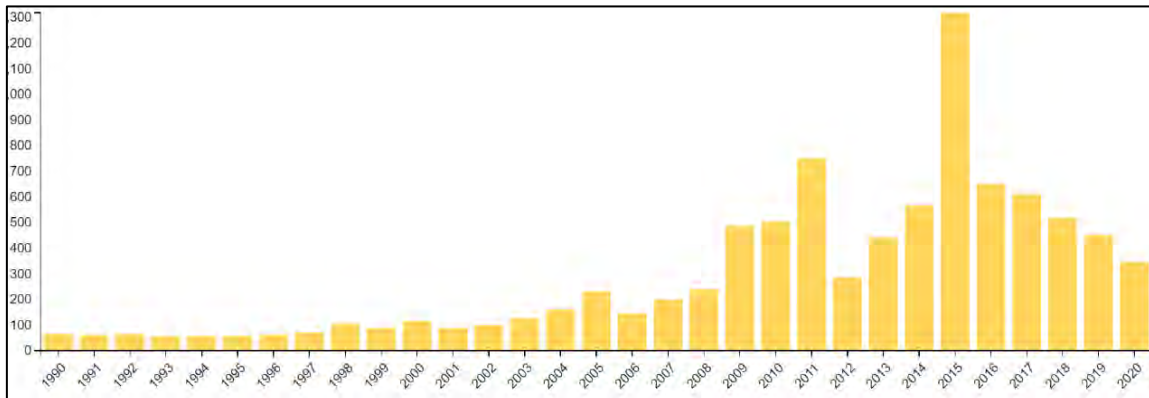
Como se menciona al inicio del presente capítulo, según los resultados obtenidos, se analizaron también las actividades de patentamiento y de producción científica de los dos principales sustitutos de la leche de vaca de manera independiente: i) la leche vegetal que abarca la leche de coco, leche de almendras, leche de soya y todas las leches que derivan de origen vegetal y ii) la leche sintética que se produce en laboratorios bajo procesos estandarizados donde no intervienen ningún tipo de animal ni vegetal.

3.2.2. Tendencias en el desarrollo de leches vegetales

Para analizar las actividades de patentamiento respecto a la leche vegetal, se realizó una búsqueda de la cantidad de patentes generadas por año a través Patent Inspiration, considerando un rango de análisis desde el año 1990 hasta el 2020. Los resultados muestran una ligera tendencia creciente, llegando al punto más alto en el año 2015. Posterior al cual se evidencia una reducción en

la cantidad de patentes generadas, es probable que este hecho se explique debido a que en los últimos años se vienen generando innovaciones incrementales y no tan disruptivas como inicialmente sucedió.

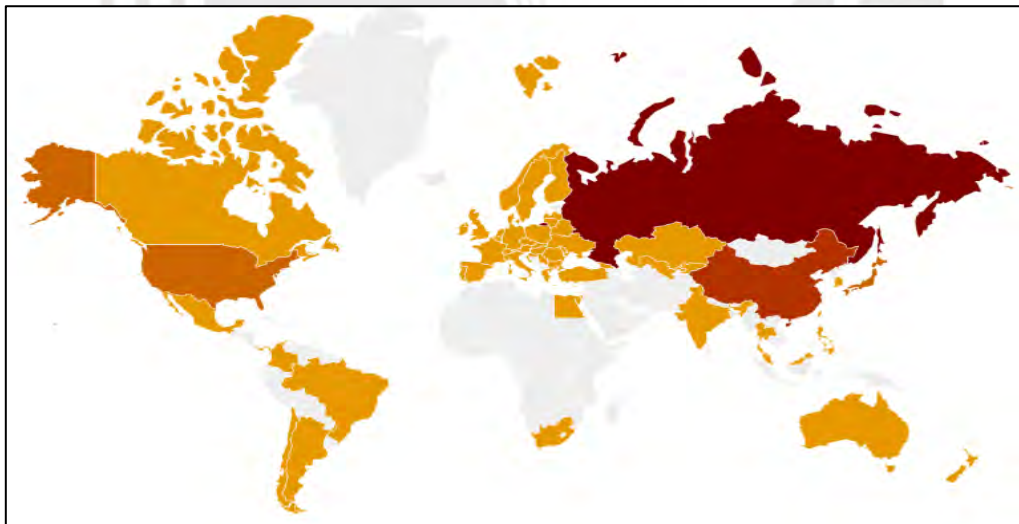
Figura 29 Patentes por año



Fuente: Elaboración a partir de Patent Inspiration

Adicionalmente, al realizar la búsqueda por países de procedencia, se puede apreciar que la mayor cantidad de patentes son generadas en Rusia, China y Estados Unidos.

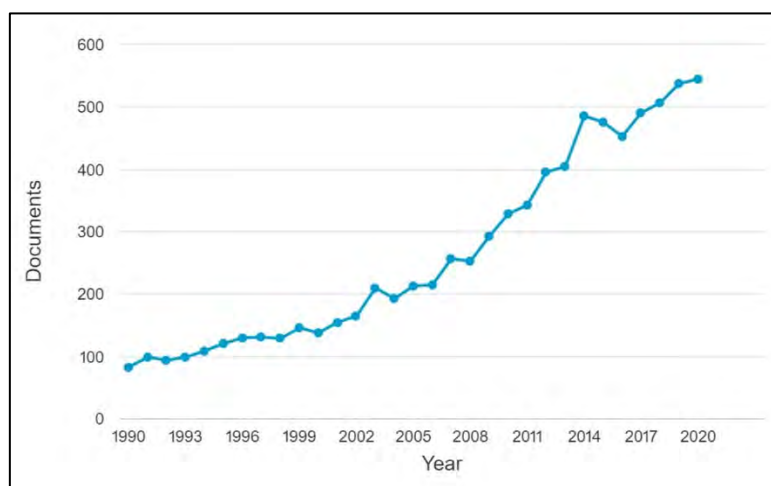
Figura 30 Patentes por países



Fuente: Elaboración a partir de Patent Inspiration

Asimismo, se realizó la búsqueda de la cantidad de documentos científicos que se generan cada año respecto a la leche vegetal. Como parámetro de la búsqueda se estableció el rango de años desde 1990 hasta el 2020.

Figura 31 Elaboración científica por año

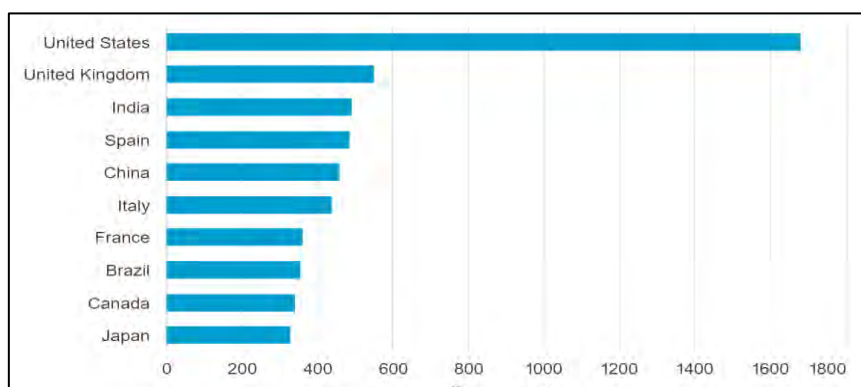


Fuente: Elaboración a partir de Scopus

Los resultados evidenciaron que la cantidad de documentos científicos que se generan año a año ha crecido significativamente, alcanzando el punto más alto en el año 2020 con una producción de más de 500 documentos científicos. Lo que evidencia un creciente interés en investigar alternativas de origen vegetal que puedan introducirse al mercado y satisfacer las necesidades emergentes de los consumidores.

En esa misma línea, se obtuvo información respecto a los países de procedencia de estos documentos científicos, obteniendo como resultado que Estados Unidos es el país con mayor producción científica a la fecha, seguido por Reino Unido e India. Estos resultados se alinean con la evolución del consumo de este sustituto, que posicionan a India y Estados Unidos como los países con mayor consumo de leche de origen vegetal según investigaciones de Statista Consumer Insights, evidenciando cambios en los hábitos y preferencias de consumo en estos países, lo que motiva una mayor actividad científica para investigar posibles alternativas.

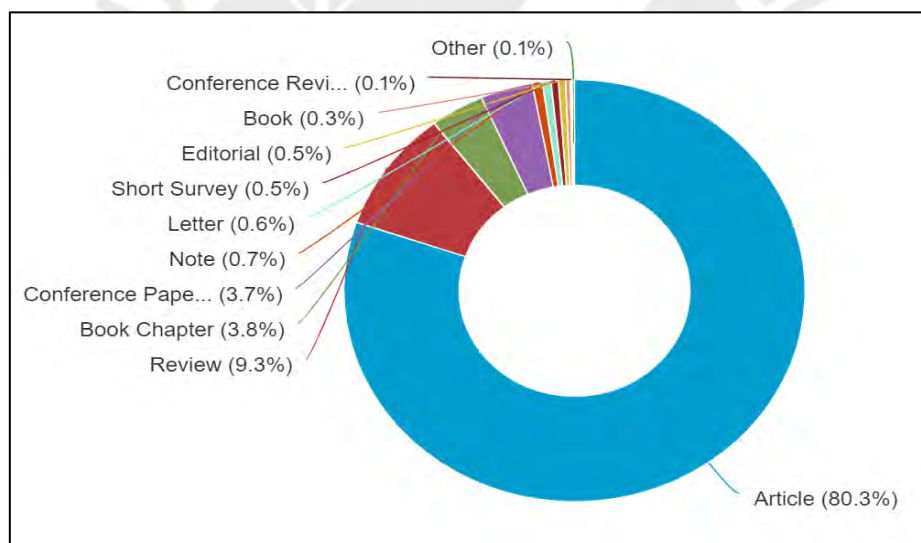
Figura 32 Producción científica por país



Fuente: Elaboración a partir de Scopus

Por otro lado, se realizó la búsqueda según la tipología de los documentos científicos generados, obteniendo como resultado que los artículos científicos representan más del 80% de la producción científica a la fecha.

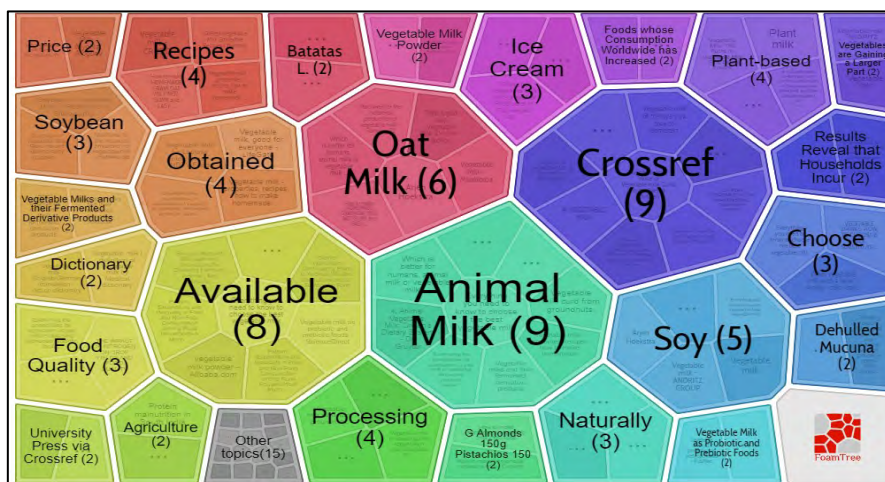
Figura 33 Producción científica por tipo de documento



Fuente: Elaboración a partir de Scopus

Finalmente, se realizó la búsqueda de las palabras más utilizadas en estos documentos científicos, resaltando tópicos como “animal milk”, “crossref”, “oat milk”, “soy”, entre otros. Estos resultados revelan que el contenido de los documentos científicos está orientado a vincular o referenciar el término “leche de origen vegetal” con el término “leche de origen animal”.

Figura 34 Tópicos vinculados a leche vegetal



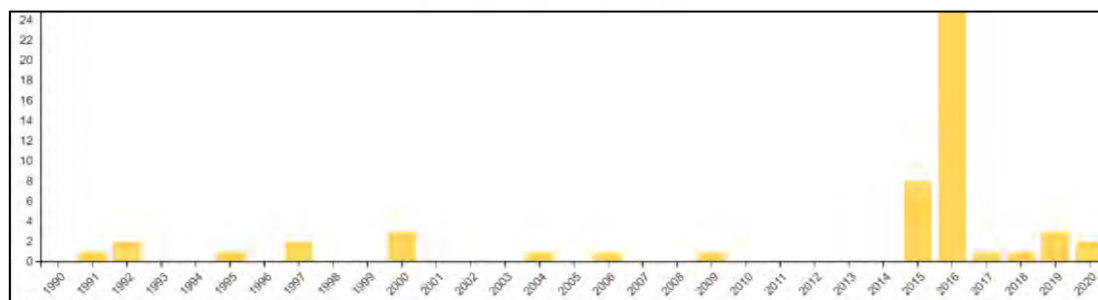
Fuente: Elaboración propia a partir de Carrot2

A partir del análisis de las actividades de patentamiento y producción científica de la leche vegetal se puede corroborar la existencia de un creciente interés sobre este tipo de productos. Pese a ello, la disminución de generación de patentes evidencia un mercado maduro en términos de innovación.

3.2.3. Tendencias en el desarrollo de leches sintética

Como se mencionó en el capítulo 1, la leche sintética es un producto relativamente nuevo en el mercado, sin embargo, resulta interesante analizar las tendencias respecto a las patentes y documentos científicos que se generan en la actualidad con el objetivo de evidenciar si este tipo de sustituto viene tomando mayor relevancia. Respecto a las patentes generadas sobre leche sintética, los resultados muestran picos significativos en los años 2015 y 2016, años en los que se generaron mayor número de patentes.

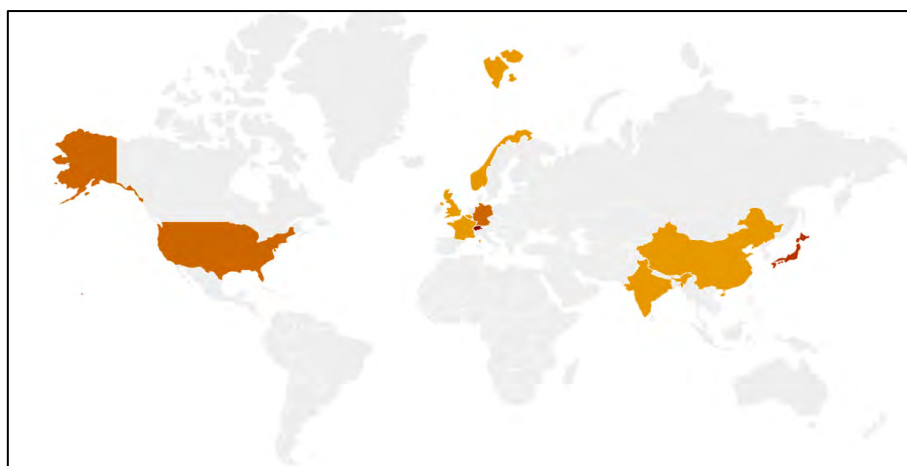
Figura 35 Patentes por año



Fuente: Elaboración a partir de Patent Inspiration

Por otro lado, los resultados de la búsqueda por países de procedencia mostraron que Estados Unidos, China y Alemania son los países con mayor cantidad de patentes generadas. Estados Unidos vuelve a posicionarse como uno de los pioneros en innovación, desarrollo e investigación respecto a diversos sustitutos de la leche de vaca, esto puede explicarse por el alto grado de interés de los consumidores estadounidenses en productos con procedencia no animal.

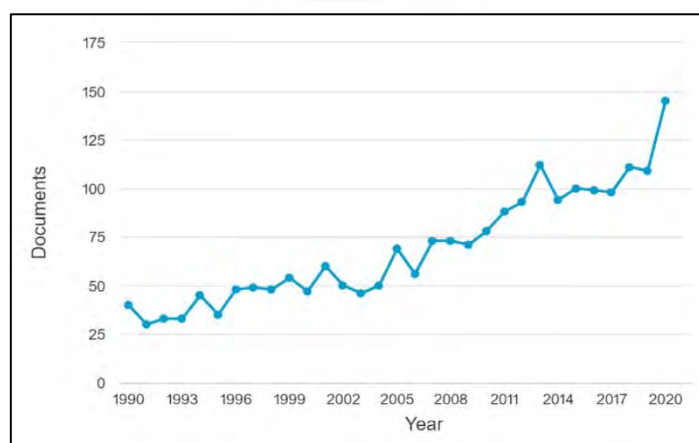
Figura 36 Patentes por países



Fuente: Elaboración a partir de Patent Inspiration

Dentro del marco de este análisis, se realizó también la búsqueda de documentación científica generada por año, a partir del año 1990 hasta el 2023 obteniendo como resultado una evidente tendencia creciente de producción de documentos científicos, mostrando un pico significativo en 2020. Estos resultados denotan el interés que viene generando la llamada leche sintética en el campo de la investigación.

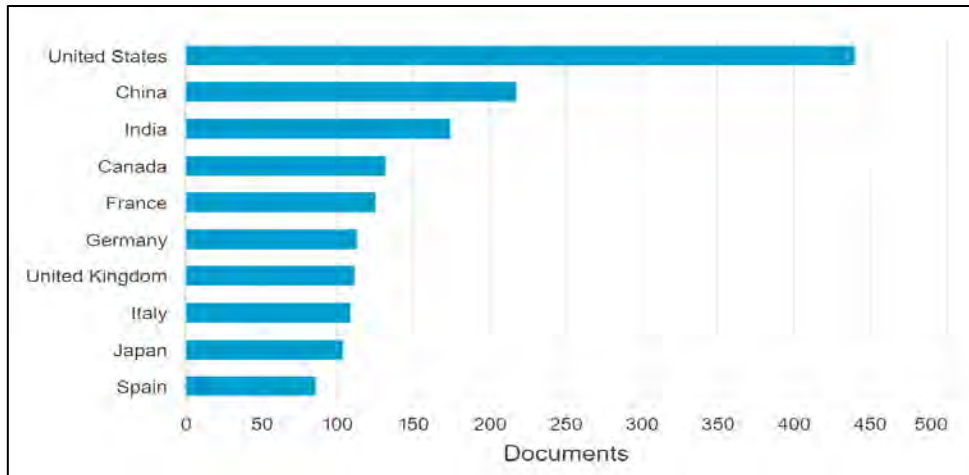
Figura 37 Elaboración científica por año



Fuente: Elaboración a partir de Scopus

Los resultados obtenidos en la búsqueda por países de procedencia de los documentos generados muestran a Estados Unidos en primera posición evidenciando una gran diferencia respecto a China e India que ocupan la segunda y tercera posición respectivamente.

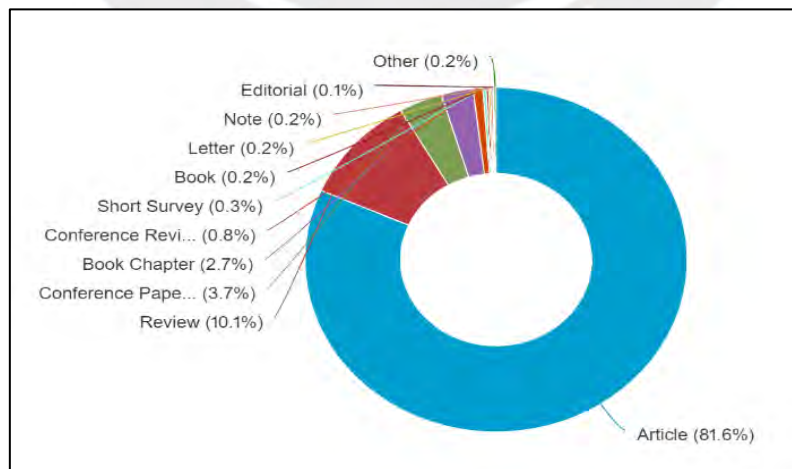
Figura 38 Producción científica por país



Fuente: Elaboración a partir de Scopus

Adicionalmente, se puede observar que, de la producción científica, la mayor cantidad corresponde a la tipología de artículos, lo que corrobora la afirmación de diversos autores respecto a que esta es la tipología más utilizada dentro de la investigación científica.

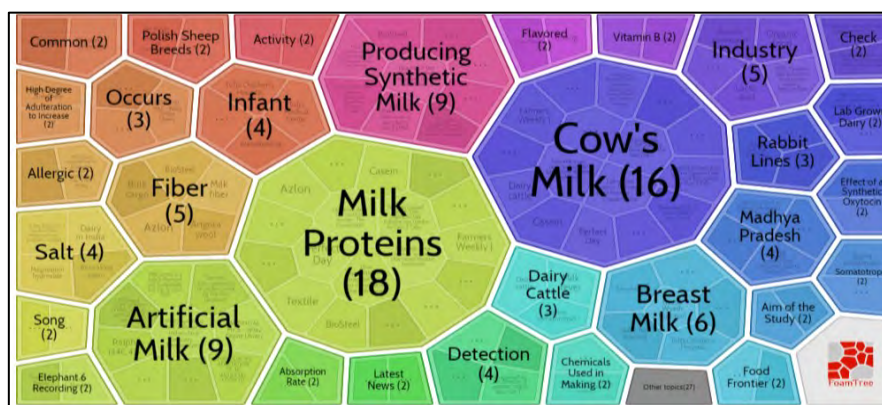
Figura 39 Producción científica por tipo de documento



Fuente: Elaboración a partir de Scopus

Por último, al realizar la búsqueda de los tópicos más utilizados destacan las siguientes palabras clave: “cow’s milk”, “milk proteins”, “producing synthetic milk”, entre otros. Estos resultados denotan un interés en investigar acerca de cómo producir leche sintética con propiedades similares a la leche de vaca.

Figura 40 Tópicos vinculados a leche sintética



Fuente: Elaboración a partir de Carrot2

Luego de apreciar la vigilancia tecnológica aplicada a la investigación y producción científica acerca de la leche sintética se puede observar que, si bien esta es mucho menor a la producción científica sobre leche vegetal, hay un incremento de la producción de material científico desde 1990, alcanzando picos en el año 2020. Sin embargo, al comparar los resultados con la cantidad de patentes generadas, se observa que estas no han tenido la misma evolución. Esto puede explicarse debido a que la introducción de la leche sintética es relativamente reciente y no existen aún suficientes investigaciones que fomenten actividades de patentamiento consecuentes.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA ESTRATÉGICA

Este capítulo presenta una propuesta estratégica cuyo enfoque es la aplicación de herramientas y técnicas de vigilancia tecnológica, utilizando como insumo principal la información obtenida como resultado de esta.

4.1. Estrategias basadas en vigilancia tecnológica

Queda en evidencia que el sector lácteo en el Perú enfrenta desafíos importantes como la competitividad, la sostenibilidad y la demanda proveniente de consumidores cada vez más conscientes y exigentes.

En ese contexto, es imperativo implementar estrategias que permitan identificar avances y tendencias mundiales y adaptarlas a la realidad del mercado peruano. Como se ha demostrado, la vigilancia tecnológica brinda información relevante para este propósito.

4.1.1. Implementación de tecnologías emergentes

La implementación de tecnologías emergentes en el sector lácteo se puede potenciar con herramientas de vigilancia tecnológica que faciliten la identificación y adaptación de innovaciones globales al contexto peruano. A continuación, se detalla cómo asociar estas tecnologías con la VT:

- a. Digitalización de procesos con IoT: Las tecnologías asociadas al Internet de las Cosas permiten incorporar sensores y dispositivos en granjas y plantas de producción para monitorear en tiempo real la calidad de la leche producida, la salud del ganado y la eficiencia de los procesos. En ese sentido, es posible, por ejemplo, integrar collares inteligentes para el ganado que recopilen datos sobre la salud y comportamiento del ganado según su ciclo de vida; usar plataformas digitales que centralicen los datos y generen análisis predictivos para la toma de decisiones; entre otras acciones. La aplicación de herramientas de VT permite:
 - i. Identificar dispositivos IoT aplicados a la industria láctea utilizando bases de datos de patentes.
 - ii. Monitorear investigaciones académicas y científicas sobre tecnologías IoT aplicadas a la agroindustria.
 - iii. Comparar implementaciones exitosas en otras regiones.

- b. Uso de IA para la optimización de la cadena de valor: Como es sabido, la IA puede analizar grandes volúmenes de datos utilizados para predecir la demanda, optimizar rutas de distribución o mejorar procesos en general. En ese sentido, este tipo de tecnología toma relevancia ya que podría aplicarse en el sector para desarrollar algoritmos que prevean cambios de la demanda, optimizar insumos y fórmulas de los productos o mejorar la logística interna, externa o inversa optimizando costos. Algunas herramientas de VT que se pueden aplicar son:
- i. Reportes de tendencias globales para monitorear informes sobre IA en la industria alimentaria.
 - ii. Scouting tecnológico mediante colaboraciones con universidades o centros de investigación que desarrollen algoritmos aplicados al sector lácteo.
- c. Aplicación de biotecnología en el desarrollo de productos: Para desarrollar e innovar en productos funcionales es posible aplicar biotecnología, introduciendo microorganismos específicos para mejorar los beneficios nutricionales de los productos. La VT en conjugación con la biotecnología permite:
- i. Explorar qué microorganismos y procesos biotecnológicos innovadores mediante el análisis de patentes en biotecnología.
 - ii. Fomentar la transferencia tecnológica entre la empresa y los centros de investigación o hubs de innovación.
- d. Desarrollo de envases sostenibles con nuevas tecnologías: Innovar en envases biodegradables o reciclables empleando materiales que aporten y fomenten la sostenibilidad e incorporando prácticas de economía circular es posible aplicando algunas herramientas de VT como:
- i. Observatorios tecnológicos para realizar seguimiento a las innovaciones en bioplástico y materiales sostenibles.
 - ii. Scouting con proveedores tecnológicos que desarrollen materiales biodegradables para la fabricación de envases.

- iii. Vigilar y analizar regulaciones ambientales internacionales y locales que impacten en el sector.

Con estas estrategias se busca reducir los riesgos identificados en el sector lácteo peruano, adaptando tecnologías probadas en otros mercados, aumentar la competitividad y fomentar la sostenibilidad detectando soluciones innovadoras con menor impacto ambiental y que cumplan con estándares requeridos.

Los resultados de la implementación de tecnologías emergentes dependerán del uso efectivo de estas herramientas de vigilancia tecnológica y su adaptación al sector.

4.1.2. Fortalecimiento de la competitividad del sector lácteo peruano

Uno de los desafíos más grandes que enfrenta el sector lácteo peruano es fortalecer la competitividad del sector. A continuación, se plantearán cinco estrategias que se pueden implementar con este fin:

- a. Monitoreo de tendencias globales: Con los resultados obtenidos en esta investigación, queda en evidencia que Estados Unidos y Europa son pioneros en la innovación en este sector, por lo que realizar un seguimiento a las acciones estratégicas y tácticas que se ejecutan en dichos países sirve de referencia para adaptar dichas innovaciones a los gustos, exigencias y preferencias de los consumidores peruanos. Asimismo, es posible identificar los avances en productos funcionales y alternativas de origen no animal.
- b. Análisis de patentes y publicaciones científicas: A lo largo de la presente investigación se ha establecido la hipótesis de que la revisión de registro de patentes relacionadas con productos y tecnologías de producción, optimización, procesamiento y conservación, así como la consulta de estudios académicos y científicos sobre nuevas técnicas de fermentación o el desarrollo de probióticos brinda información sustancial sobre el grado de innovación que se da en la industria láctea global. Este análisis se debe considerar parte de la cadena de valor de las organizaciones que componen el sector.

- c. Vigilancia de competidores: Resulta importante también realizar un estudio de las estrategias relacionadas a la innovación de productos y tecnologías aplicadas por empresas internacionales en mercados emergentes como el peruano.
- d. Observación de mercados emergentes y cambios en los hábitos de consumo: Como se ha evidenciado, la vigilancia tecnológica permite identificar tendencias en el sector lácteo mundial; consecuentemente, el uso de herramientas de análisis de datos permite identificar cambios en el consumo de lácteos en el Perú y monitorear las tendencias locales, por ejemplo, la preferencia cada vez mayor por productos bajos en lactosa o productos más sostenibles.
- e. Colaboración de la empresa privada con centros de investigación, la academia y el sector público (Modelo de Innovación Triple Hélice): Establecer alianzas estratégicas con instituciones que fomenten el desarrollo de tecnologías aplicables al sector permitirá estar oportunamente informados y a la vanguardia de las tecnologías que surgen.

Estas estrategias, adaptadas a las necesidades locales, permitirán al sector lácteo identificar oportunidades de innovación y fortalecer su posición competitiva frente a los desafíos identificados.

4.2. Plan de acción al 2030

Partiendo de las estrategias planteadas anteriormente, se propone un plan de acción hacia el 2030 cuya visión es lograr que el sector lácteo peruano se convierta en un referente regional de sostenibilidad, calidad e innovación mediante la adopción de tecnologías avanzadas y una respuesta oportuna a las tendencias globales y locales.

En ese sentido, el plan de acción se cimenta en tres ejes estratégicos: i) sostenibilidad, ii) innovación en productos y procesos y iii) políticas públicas. Cabe resaltar que no se trata de ejes independientes, por el contrario, se trata

de ejes que se retroalimentan y las acciones planteadas se caracterizan principalmente por ser transversales clasificadas en corto y mediano plazo.

4.2.1. Eje estratégico de sostenibilidad

El eje estratégico de sostenibilidad se enfoca en promover un sector lácteo que reduzca su impacto ambiental e impulse prácticas de economía circular asegurando la producción responsable y alineándose con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) y la HRNEC (Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular).

Las acciones propuestas en este eje se pueden visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 8 Plan de acción al 2030 - Eje Estratégico de Sostenibilidad

Acciones Clave	2024 – 2025 Corto Plazo	2026 – 2030 Mediano Plazo
Monitoreo de tendencias globales	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un observatorio tecnológico que recopile y analice información sobre innovaciones en sostenibilidad en diversos sectores a nivel global y regional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la adaptación de las innovaciones multisectoriales ejecutadas a nivel global y regional. • Publicar informes adaptados al contexto peruano.
Análisis de patentes y publicaciones científicas	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de las áreas de I+D+i en el uso de BD de patentes y producción científica. • Invertir en suscripciones a BD pertinentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar tecnologías emergentes en la producción de insumos, envases y embalajes sostenibles mediante el análisis de patentes y publicaciones científicas.
Sostenibilidad en la cadena de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a productores y ganaderos en técnicas de manejo del ganado que reduzcan emisiones de metano e incrementen la productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir uso de biodigestores para el aprovechamiento de los desechos orgánicos en la generación de energía, así como el uso de sensores IoT para monitorear el uso eficiente del agua. • Establecer granjas modelo (proyecto piloto) que utilicen energía renovable.

Gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilización de subproductos derivados de la cadena de producción. • Generar alianzas para el reciclaje para recolectar y procesar envases usados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de envases sostenibles mediante el uso de bioplásticos y materiales basados en fibras naturales.
Fomento de la producción orgánica	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica 	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar certificaciones de producción orgánica para diferenciar productos en el mercado.
Educación y conciencia ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar campañas de concientización promoviendo el consumo responsable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de productores y colaboradores mediante programas educativos sobre sostenibilidad y economía circular en colaboración con la academia y el sector público.

Fuente: Elaboración propia

Es preciso mencionar cómo este eje interactúa con los otros ejes de acción. Por un lado, la sostenibilidad impulsa la innovación mediante la adopción de tecnologías para la gestión eficiente de recursos y residuos, así como para el desarrollo de nuevos productos incorporando materiales e insumos sostenibles en los procesos de producción. Por otro lado, para ejecutar eficientemente estas acciones claves hace falta el diseño y la implementación de políticas públicas que establezcan regulaciones claras y promuevan incentivos fiscales y líneas de financiamiento para proyectos sostenibles.

Este eje estratégico es un pilar que garantiza la resiliencia del sector lácteo peruano frente a los desafíos ambientales y sociales que se proyectan posicionándolo como un referente regional en la producción responsable.

4.2.2. Eje estratégico de Innovaciones en productos y procesos

Este eje estratégico busca, en primer lugar, fomentar la creación de productos lácteos innovadores que satisfagan la demanda de los consumidores tomando en cuenta la creciente necesidad que tienen en consumir productos más saludables y sostenibles. En segundo lugar, se trata de optimizar los procesos

productivos mediante la incorporación de tecnologías emergentes adaptándose a tendencias globales y asegurando la competitividad del sector.

A continuación, se presentan las acciones clave en este aspecto:

Tabla 9 Plan de acción al 2030 - Eje Estratégico de Innovación en productos y procesos

Acciones Clave	2024 – 2025 Corto Plazo	2026 – 2030 Mediano Plazo
Monitoreo de tendencias globales	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un observatorio tecnológico sectorial que recopile y analice información sobre innovaciones en productos y procesos en mercados líderes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la tropicalización de las innovaciones identificadas.
Análisis de patentes y publicaciones científicas	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los equipos técnicos en herramientas de búsqueda de patentes y BD científicas. • Invertir en suscripciones a BD pertinentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar tecnologías emergentes en la creación de nuevos productos y procesos mediante el análisis de patentes y publicaciones científicas. • Implementar un sistema de gestión del conocimiento para compartir y aplicar los avances que la industria presente.
Vigilancia de competidores	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de mercado enfocado en competidores globales y regionales priorizando aspectos de sostenibilidad e innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar benchmarking anual como una práctica en el sector para medir y comparar avances en la industria.
Creación de nuevos productos	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar con el desarrollo de productos lácteos funcionales y especializados para un público objetivo más enfocado o nicho. • Desarrollar productos alternativos de origen vegetal que puedan competir en el mercado y captar al público con 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la creación de líneas de productos orgánicos certificados internacionalmente para competir en los mercados globales y regionales.

	preferencias veganas o intolerantes a la lactosa.	
Adopción de tecnologías emergentes en procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar uso de IoT y sensores inteligentes para monitorear la calidad de los productos. • Implementar plataformas basadas en IA para optimizar la logística y la producción. • Automatización de procesos utilizando robots para tareas repetitivas como el empaquetado y envasado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatizar líneas de producción para reducir errores y mejorar la eficiencia productiva.
Fortalecimiento de I+D	<ul style="list-style-type: none"> • Crear laboratorios de innovación en alianza con la academia y el sector público. • Impulsar proyectos de la mano de startups dedicadas a la industria alimentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear fondo de innovación mediante programas de cofinanciamiento para MYPES del sector que participen de la cadena de valor.

Fuente: Elaboración propia

A partir de estas acciones clave se evidencia la interacción y retroalimentación entre los ejes estratégicos propuestos. Como se mencionó, la innovación y la sostenibilidad están estrechamente vinculados debido a las tendencias globales existentes en la incorporación de insumos y materiales sostenibles en el diseño y desarrollo de productos, así como en la optimización de procesos. Finalmente, resalta el hecho de que la innovación requiere de una alta inversión, la cual puede fomentarse mediante políticas públicas que beneficien a todos los actores de la industria.

Este eje estratégico garantiza la atención oportuna a una demanda de productos innovadores con características específicas en función a los beneficios nutricionales que buscan los consumidores y al impacto que estos productos generen. Asimismo, garantiza el fortalecimiento de la competitividad de la industria e impulsa la excelencia.

4.2.3. Políticas públicas

Establecer un marco normativo, institucional y financiero que fomente la innovación y la sostenibilidad es necesario para asegurar el crecimiento del sector lácteo peruano. El objetivo de estas políticas públicas debe ser el aseguramiento de la integración de las cadenas de valor de los diversos actores del sector contribuyendo al desarrollo económico y social del país.

Si bien es cierto, actualmente existen algunas políticas que buscan lograr este objetivo, como la adopción de los ODS y la implementación de la HRNEC; aún se carece de un sentido integral y una cultura de colaboración.

En primer lugar, la limitada articulación institucional genera una fragmentación de los esfuerzos realizados a nivel Ejecutivo. Un claro ejemplo se muestra en las acciones que realizan diversos ministerios (Agricultura, Producción, Ambiente, entre otros) que constituyen esfuerzos independientes no coordinados que no logran generar los impactos que el sector realmente necesita.

Por otro lado, el apoyo económico, financiero y fiscal que se brinda a empresas privadas que apuestan por la innovación resulta ser insuficiente e incluso desconocido para los micro, pequeños y medianos actores de la industria.

Asimismo, en la actualidad existe un marco normativo poco regulado en cuanto a productos innovadores y fiscalización ambiental.

Ante estas limitaciones, se proponen las siguientes acciones clave:

Tabla 10 Plan de acción al 2030 - Eje Estratégico de Políticas Públicas

Acciones Clave	2024 – 2025 Corto Plazo	2026 – 2030 Mediano Plazo
Colaboración empresa privada, academia y estado	<ul style="list-style-type: none">• Implementación de Modelo de Innovación Triple Hélice estableciendo convenios con universidades locales para la investigación en biotecnología, envases	<ul style="list-style-type: none">• Crear laboratorios de innovación conjunta, financiados por alianzas público-privadas para el desarrollo de tecnologías aplicables al sector.• Crear hubs globales mediante acuerdos con

	sostenibles y nuevos productos.	instituciones locales, regionales y globales para la transferencia de tecnología y conocimiento.
Incentivos económicos, financieros y fiscales	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar subsidios o bonos por sostenibilidad e innovación. • Implementar incentivos fiscales para las empresas que adopten tecnologías que minimicen su impacto ambiental o promuevan la economía circular. • Fomentar los fondos de innovación no reembolsables que existen actualmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el presupuesto asociado a los fondos de innovación no reembolsables. • Creación de líneas de financiamiento con tasas preferenciales para actores del sector que apliquen tecnologías emergentes en sus operaciones o inviertan en certificaciones.
Normativa y regulación	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar las normativas actuales en cuanto a calidad e inocuidad, con especial atención en productos de origen vegetal. • Promover regulaciones ambientales que incentiven la eficiente gestión de los recursos hídricos y energéticos, así como la disminución de GEI en la cadena productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificar trámites para la certificación de productos lácteos destinados al mercado internacional facilitando la exportación.
Desarrollo de infraestructura y capacidades	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer espacios locales y regionales de innovación y capacitación por medio 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear sistemas digitales que permitan la trazabilidad a lo largo de todo el ciclo del producto desde la producción

	<p>de los Cites y la creación de clústeres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la infraestructura logística para lograr conectar a pequeños productores con mercados globales y regionales. 	<p>hasta el consumidor final e incluso posterior a este.</p>
<p>Fomento de la competitividad internacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar campañas locales para fomentar el consumo de productos funcionales y sostenibles desarrollados en la industria láctea peruana. • Asegurar que el sector lácteo esté incluido en TLCs con beneficios específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar campañas internacionales para posicionar la industria láctea peruana y sus productos como sostenibles, funcionales y de alta calidad. • Facilitar y subvencionar procesos de certificaciones de sostenibilidad e innovación.

Fuente: Elaboración propia

Las acciones planteadas facilitarán la inversión en I+D+i y promoverán el acceso a nuevas tecnologías. Es imperativo que el Estado peruano garantice una regulación adecuada que fomente la sostenibilidad y la innovación en productos y procesos.

Por lo antes expuesto, se puede afirmar que el eje de políticas públicas completa la piedra angular de esta propuesta estratégica creando las condiciones que el sector requiere con miras al 2030.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusión general

La adopción de estrategias basadas en vigilancia tecnológica permitirá al sector lácteo peruano identificar tendencias en la industria y generar información para la toma de decisiones informada, anticipándose para responder de manera efectiva a los desafíos derivados del incremento en el consumo de sustitutos de la leche de vaca hacia 2030.

En ese sentido, se puede considerar que la vigilancia tecnológica juega un rol primordial al ser una herramienta efectiva para identificar, analizar y comprender las tendencias globales, regionales y locales, permitiendo al sector lácteo peruano adaptarse y enfrentar los desafíos futuros con mayor competitividad.

5.2. Conclusiones específicas

Partiendo de los análisis realizados, se presentan las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, la aplicación de la vigilancia tecnológica, su metodología y sus herramientas permiten realizar diversos análisis respecto a la cantidad de actividades de patentamiento y producción de material científico, los resultados muestran una mayor actividad para el caso de la leche vegetal. Esto puede explicarse por la reciente aparición de la leche sintética.
- Asimismo, se observa un alto grado de interés en el desarrollo de la actividad científica tanto para la leche vegetal como para la leche sintética, mostrando una tendencia creciente en el número de patentes y artículos científicos generados para ambos productos. Evidentemente, el interés demostrado en la leche vegetal es significativamente mayor que el de la leche sintética.
- La mencionada tendencia denota un interés en investigar alternativas a la leche de vaca, lo que se alinea a las tendencias mundiales del consumo de productos sustitutos a la leche de vaca como resultado de los cambios que se observan en los hábitos de consumo y preferencias de los consumidores de leche.

- Consecuentemente, es posible inferir que estos cambios constituyen un motor para la innovación, desarrollo e investigación sobre alternativas a la leche de vaca.
- La gran cantidad de patentes generadas, sobre todo para el caso de la leche vegetal, denota una alta probabilidad de que ingresen nuevos productos alternativos a la leche de vaca en el mercado, principalmente en países como Estados Unidos, Reino Unido, China e India. Son precisamente estos países los que muestran mayor apertura e interés hacia el consumo de leches alternativas.
- Si bien la cantidad de patentes generadas para la leche sintética muestra un crecimiento ínfimo, es importante destacar que por el lado de los artículos científicos sí existe un interés mayor.
- A partir de esta situación, es posible inferir que la comunidad científica se encuentra trabajando actualmente en una etapa netamente de investigación para, en el corto o mediano plazo, implementar innovaciones patentables sobre la leche sintética.
- Esto se evidencia también en los resultados obtenidos en la exploración de términos más buscados, los cuales muestran un interés en producir una leche con las mismas propiedades y beneficios que la leche de vaca, pero sin la intervención de origen animal.
- Vinculado a ello, se observa también la relación que existe entre esta tendencia en la comunidad científica y las tendencias mundiales de consumo consciente y sostenible que han motivado a gran cantidad de consumidores de leche de vaca a “migrar” hacia el consumo de leches alternativas.
- Por último, las tendencias en las actividades de patentamiento e investigación científica y los cambios en los hábitos de consumo denotan diversos desafíos que el sector lácteo enfrentará en el corto y mediano plazo. En ese sentido, estos desafíos deben mantenerse bajo el lente de las organizaciones para adaptar sus productos a los cambios mostrados y continuar el desarrollo sostenible del sector.

Las conclusiones expuestas permiten entender cómo la vigilancia tecnológica brinda información relevante para la toma de decisiones en las organizaciones que conforman el sector lácteo hacia el 2030.

5.3. Recomendaciones

Tras la elaboración de la presente investigación, se pueden mencionar las siguientes recomendaciones:

- Sin duda la leche de vaca es el producto estrella en el sector lácteo, no obstante, el nivel de innovación en esta industria es alto, razón por la cual existen en el mercado leches alternativas entre las cuales destacan las leches vegetales y la leche sintética. Estas alternativas van tomando mayor participación en el mercado dado el interés creciente de las personas por el consumo de productos más saludables y sostenibles. Atendiendo estas consideraciones, se recomienda la incorporación de metodologías y herramientas de vigilancia tecnológica en la industria láctea para fomentar la identificación de tendencias que modifican el consumo de leche de vaca y sus derivados, logrando obtener un marco sólido para la toma de decisiones informadas, facilitando su adaptación a las nuevas demandas del mercado y contribuyendo al desarrollo de estrategias que aseguren la viabilidad, sostenibilidad y competitividad del sector lácteo hacia el 2030.
- El sector lácteo en el Perú no es ajeno a estas tendencias de consumo, como se demostró en el capítulo 1, motivo por el cual, se recomienda tomar en cuenta las tendencias respecto a las actividades de patentamiento e investigación científica e incorporarlas en los planes estratégicos de las empresas peruanas.
- Tomando en cuenta las preocupaciones y regulaciones ambientales actuales y que la producción de lácteos, en diversos países, genera un alto porcentaje de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI), se recomienda realizar ajustes pertinentes en la producción de lácteos podría contribuir a reducir dichas emisiones y, en consecuencia, proteger el medio ambiente.
- La creciente predisposición frente a prácticas más sostenibles y la economía circular, demuestra que los cambios de políticas públicas tendrían un efecto positivo en el sector. En consecuencia, se recomienda aplicar la vigilancia tecnológica para analizar las tendencias medioambientales y sus implicancias en el sector lácteo, de manera que

se logre generar información relevante que sirva como input en el proceso de toma de decisiones en el sector y complemente la información obtenida del análisis realizado en la presente investigación y se logre diseñar e implementar una regulación ambiental mucho más clara y estricta que lleve al sector lácteo a buscar soluciones innovadoras que potencien su competitividad en el mediano y largo plazo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abusabal Viale, J. P. (2018). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de leche vegetal dirigida al consumo de Lima Metropolitana.
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. Departament de Biblioteconomia i Documentació, Universitat de Barcelona.
- Barrón López, J. (2017). Día mundial de la leche.
- Bauman, D. E., Mather, I. H., Wall, R. J., & Lock, A. L. (2006). Major Advances Associated with the Biosynthesis of Milk. *J. Dairy Sci*, 89, 1235-1243.
- Bernaola Cabrera, V. J., Chávez Villacorta, G., Flores Mendoza, L. K., & Martínez San Martín, E. A. (2019). Identificación y análisis de conflictos entre los actores de la cadena de suministros de la leche en el Perú. Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe/items/57848957-16bf-4552-8fa1-2fb59f0657c2>
- Bus, A., & Worsley, A. (2003). Consumers' sensory and nutritional perceptions of three types of milk. *Public Health Nutrition*, 6(2), 201-208.
- Cañizares, J. (Julio de 2006). Vigilancia Tecnológica: La última novedad de Aenor en I+D+i. *Puzzle Revista Hispana de la Inteligencia Competitiva*, 5(22), 32-35.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - CONCYTEC. (2017). *Prospectiva y vigilancia tecnológica*.
- De la Puente, M. (2010). *Bibliominería: bibliometría y minería de datos* (Vol. N° 014).
- Ecofronteras. (2021). *¿Bebidas vegetales o leche de vaca?* (Vol. 25).
- Fernández Fernández, E., Martínez Hernández, J. A., Martínez Suarez, V., Moreno Villares, J. M., Collado Yurrita, L. R., & Hernández Cabria, M. (2015). Documento de Consenso: importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 92-101. Recuperado el 17 de 04 de 2024, de <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8253>

- Fernández Fuentes, B., Pérez Álvarez, S., & del Valle Gastaminza, F. (Septiembre / Diciembre de 2009). Metodología para la implantación de sistemas de vigilancia tecnológica y documental: El caso del proyecto INREDIS*. *Revista Investigación Bibliotecológica*, 23(49), 149 - 177.
- Fernández, R. (24 de 05 de 2024). Bebidas vegetales: valor de mercado global de los sustitutos lácteos por tipo en 2019. Recuperado el 27 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/1270066/bebidas-vegetales-valor-de-mercado-global-de-los-sustitutos-lacteos-por-tipo/>
- Fuentes Cuiñas, A. A. (2019). Cambios en el consumo y percepciones en torno a la alimentación saludable de la leche de tradicional y bebidas de origen vegetal (17 ed., Vol. 6).
- García, C., Montiel, R., & Borderas, T. (2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Archivos de Zootecnia*, 63(241), 85-105.
- Godet, M., & Durance, P. (2011). La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios.
- Heaney, R. P. (2013). Dairy Intake, Dietary Adequacy, and Lactose Intolerance. *Advances in Nutrition*, 4(2), 151-156. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2161831322010997>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ta Edición ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hontoria, N. (30 de July de 2020). Leche sintética y sin vacas, ¿en qué consiste este invento 'revolucionario'? *Alimente*. Obtenido de https://www.alimente.elconfidencial.com/consumo/2020-07-30/leche-sintetica-sin-vacas_1999490/
- Indecopi. (10 de 2021). Informe de Lanzamiento del Estudio de Mercado sobre el Sector Lácteo en el Perú – Octubre 2021. Recuperado el 24 de 09 de 2024

- Kubala, J. (24 de Marzo de 2023). Comparing Milks: Almond, Dairy, Soy, Rice, and Coconut. Obtenido de Healthline:
<https://www.healthline.com/health/milk-almond-cow-soy-rice>
- Licea de Arenas, J., & Santillán-Rivero, E. G. (s.f.). Bibliometría ¿para qué? Biblioteca Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, 5(1), pp 3 - 10.
- Melo, M. F. (22 de 08 de 2024). El mundo sin lactosa. Recuperado el 27 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/grafico/29400/encuestados-que-consumen-regularmente-sustitutos-de-la-leche/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina. (2015). Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, VeIE: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE (1era Ed. ed.).
- OCDE/FAO. (2020). Perspectivas agrícolas 2020-2029.
- Ortega San Martín, F. (2013). Prospectiva Empresarial. Manual de corporate foresight para América Latina (1era Edición ed.). Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Orús, A. (13 de Julio de 2023). Productos lácteos: consumo a nivel mundial 2018-2028. Obtenido de Statista:
<https://es.statista.com/estadisticas/1310300/consumo-mundial-de-productos-lacteos-a-nivel-mundial/#:~:text=En%202022%2C%20se%20consumieron%20a,los%20435.000%20millones%20de%20kilogramos.>
- Orús, A. (22 de 08 de 2024). Consumo mundial de sustitutos de la leche de vaca 2013-2028. Recuperado el 25 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/537747/consumo-mundial-de-sustitutos-de-la-leche-de-vaca/>
- Orús, A. (23 de 09 de 2024). El sector lácteo en el mundo - Datos estadísticos. Recuperado el 25 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/temas/9459/el-sector-lacteo-en-el-mundo/#topicOverview>

- Orús, A. (13 de 03 de 2024). Principales países consumidores de leche líquida de vaca del mundo en 2023. Recuperado el 24 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/499197/principales-paises-consumidores-de-leche-liquida-de-vaca-del-mundo/>
- Orús, A. (10 de Junio de 2024). Producción mundial de lácteos por categoría en 2023. Recuperado el 25 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/1311311/produccion-mundial-de-lacteos-por-categoria/>
- Orús, A. (23 de 09 de 2024). Valor del mercado mundial de productos lácteos 2020-2032. Recuperado el 25 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/1311315/valor-del-mercado-mundial-de-productos-lacteos/>
- Orús, A. (05 de 02 de 2024). Ventas minoristas de leche normal y sus sustitutos por región en 2023. Recuperado el 27 de 09 de 2'24, de <https://es.statista.com/estadisticas/537600/ventas-minoristas-de-leche-normal-y-sus-sustitutos-por-region/>
- Palop, F., & Vicente, J. (1999). Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. COTEC.
- Paterson, M., & Clark, S. (2020). Use of auctions to assess consumer value for fresh and end-of-code milk. *Journal of Dairy Science*, 4138-4150.
- Pérez Lorenzo, S. (Mayo de 2020). Consumo de Leche, Motivaciones de los Consumidores y Bienestar Animal: Análisis y Evidencias del Caso Leche Pascual en el Mercado de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Pineda Ospina, D. L. (2015). Análisis bibliométrico para la identificación de factores de innovación en la industria alimenticia. AD-minister.
- Piskulich, R. (Julio de 2001). Mercado peruano de lácteos. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 12(2), 29-32. Obtenido de www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200006&lng=es&tlng=es.

- Ramírez, M. I., Escobar Rúa, D., & Arango Alzate, B. (2012). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (Vol. 5).
- Ramírez, M. I., Escobar Rúa, D., & Arango Alzate, V. (Julio de 2012). Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología de la Universidad de Santiago de Chile*, 5(13).
- Rojas Guillén, J. M. (2020). Estudio estratégico para la producción y comercialización de leche de quinua con tarwi en Lima Metropolitana.
- Rúa - Ceballos, N. (2006). La globalización del conocimiento científico-tecnológico y su impacto sobre la innovación en los países menos desarrollados. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12622/742>.
- Statista Research Department. (12 de 09 de 2024). Consumo de alternativas a la leche en América Latina por país 2018-2028. Recuperado el 27 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/1421435/consumo-de-alternativas-a-la-leche-en-america-latina-por-pais/>
- Statista Research Department. (10 de 09 de 2024). La industria de lácteos en América Latina - Datos estadísticos. Recuperado el 25 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/temas/9334/el-sector-de-los-lacteos-en-america-latina/#topFacts>
- Statista Research Department. (11 de 09 de 2024). México: volumen de producción de leche de vaca 2011-2022. Recuperado el 25 de 09 de 2024, de <https://es.statista.com/estadisticas/595025/volumen-de-produccion-de-leche-de-vaca-mexico/>
- Vargas, F., & Castellanos, O. (Agosto de 2005). Vigilancia como herramienta de innovación y desarrollo tecnológico. Caso de aplicación: sector de empaques plásticos flexibles. *Revista Ingeniería e Investigación de la Universidad Nacional de Colombia*, vol. 25(2), 32- 41.