

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



Avances en investigación y desarrollo para el aguaymanto
mediante la aplicación de la Vigilancia Tecnológica

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

Jhon Emerson Carlos Rios

Asesores:

Dr. Carlos Guillermo Hernández Cenzano

Dr. Julio César Acosta Prado

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 titulado Avances en investigación y desarrollo para el aguaymanto mediante la aplicación de la Vigilancia Tecnológica, de el autor Jhon Emerson Carlos Rios, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 07 de abril de 2024.
- 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, 06 de abril de 2024.

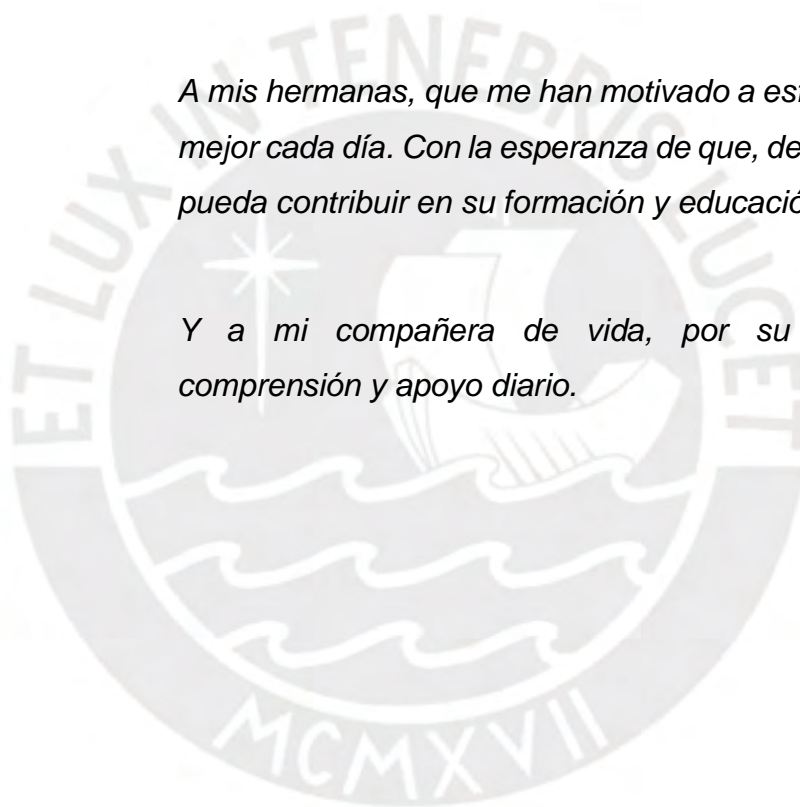
Apellidos y nombres del asesor: <u>Carlos Guillermo Hernández Cenzano</u>	
DNI: 07534917	Firma 
ORCID: 0000-0001-6819-2270	

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, cuyo amor incondicional y sólida formación en valores me han enseñado el verdadero significado de la perseverancia. Su ejemplo ha sido y es mi guía en el viaje de la vida.

A mis hermanas, que me han motivado a esforzarme por ser mejor cada día. Con la esperanza de que, de alguna manera, pueda contribuir en su formación y educación.

Y a mi compañera de vida, por su inquebrantable comprensión y apoyo diario.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Carlos Hernández Cenzano, mi asesor de tesis, por su inestimable guía y apoyo en la culminación de este trabajo de investigación.

Mi gratitud al Dr. Julio César Acosta Prado, por su crucial ayuda en estructurar meticulosamente este trabajo de investigación.

Extiendo mi agradecimiento a mi lugar de trabajo, INDECOPI, por brindarme la oportunidad de profundizar en el campo de las patentes y la vigilancia tecnológica, enriqueciendo así mi desarrollo profesional y académico.

A todas las personas y colegas que, de alguna manera, contribuyeron a este trabajo, aportando su grano de arena para completar cada ítem de esta investigación, mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

El aguaymanto (*Physalis peruviana*), presenta un considerable potencial debido a sus propiedades nutricionales y medicinales, a pesar de esto, la investigación y el desarrollo tecnológico en torno a esta fruta han sido limitados, este estudio se enfoca en impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico del aguaymanto para aumentar su competitividad en el mercado y mejorar su valor agregado. Para abordar este objetivo, la investigación adoptó un enfoque exploratorio-descriptivo con una metodología cuantitativa, utilizando la vigilancia tecnológica como herramienta principal. Se analizaron avances en investigación y desarrollo mediante una revisión exhaustiva de la literatura, análisis de patentes, análisis bibliométrico, y análisis de las marcas asociadas con el aguaymanto, siguiendo las fases de la norma UNE 166006:2018 “Gestión de la I+D+i sobre Sistemas de vigilancia e inteligencia”.

Los resultados revelan que China lidera en el registro de patentes, destacando la importancia del aguaymanto en sectores como alimentación, biocontrol, medicina y cosmética. Se identificaron cinco temáticas principales de investigación, incluyendo el estudio de sus propiedades anticancerígenas y antioxidantes, lo que sugiere un campo de investigación activo y altamente interdisciplinario. El análisis de marcas mostró un interés significativo en el Reino Unido y los Países Bajos, entre otros, destacando la relevancia global del aguaymanto en diversas industrias.

Este estudio destaca un panorama prometedor del aguaymanto en investigación y desarrollo, a pesar de los desafíos existentes, y sugiere áreas emergentes y lagunas en el conocimiento que podrían ser abordadas en futuras investigaciones. La vigilancia tecnológica se confirma como una herramienta clave para monitorear y analizar los avances en el sector agroindustrial del aguaymanto, contribuyendo a su innovación y competitividad en el mercado.

ÍNDICE

RESUMEN	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	4
1.1 Investigación y Desarrollo	4
1.1.1 Definición	4
1.1.2 Objetivos:.....	4
1.1.3 Tipos de investigación y desarrollo (I+D):.....	5
1.1.4 Modelos y metodologías de la investigación y desarrollo en la innovación tecnológica:.....	6
1.2 Vigilancia Tecnológica	10
1.2.1 Definición de Vigilancia Tecnológica.....	10
1.2.2 Objetivos de la Vigilancia Tecnológica.....	14
1.2.3 Modelos y metodologías de vigilancia tecnológica	14
1.2.4 Otros modelos de vigilancia tecnológica.....	18
1.3 Aguaymanto.....	20
1.3.1 Características botánicas y agronómicas	20
1.3.2 Investigaciones y desarrollos en el cultivo, producción y procesamiento del Aguaymanto identificadas mediante vigilancia tecnológica	21
1.3.3 Investigaciones y desarrollos relacionados con el cultivo	22
1.3.4 Investigaciones y desarrollos relacionados con la producción.....	22
1.3.5 Investigaciones y desarrollos relacionados con el procesamiento.....	23
1.3.6 Importancia del cultivo del Aguaymanto	24
1.3.7 Producción y Biocomercio de Aguaymanto	25
1.4 Relación entre la I+D y la vigilancia tecnológica	28
1.4.1 Aplicaciones y avances de la I+D en aguaymanto mediante vigilancia tecnológica.....	28
II. CAPÍTULO 2: DISEÑO METODOLÓGICO	30
2.1 Etapas de la Vigilancia Tecnológica según la Norma Española UNE 166006:2018.....	30
2.1.1 Etapa 1: Identificación de necesidades, fuentes de información y medios de acceso.....	30
2.1.2 Etapa 2: Planificación de la realización de la vigilancia e inteligencia	31

2.1.3	Etapa 3: Búsqueda y tratamiento de la información	32
2.1.4	Etapa 4: Puesta en valor de la información	34
2.1.5	Etapa 5: Distribución y almacenamiento.....	34
2.1.6	Etapa 6: Productos de la vigilancia e inteligencia	35
III.	CAPÍTULO 3: Aplicación al Caso de Estudio	36
3.1	Identificación de necesidades, fuentes de información y medios de acceso ..	36
3.1.1	Identificación de necesidades de información:	36
3.1.2	Identificación de fuentes de información:.....	37
3.1.3	Búsqueda y tratamiento de la información.....	37
IV.	Resultados	38
4.1	Análisis de patentes.....	38
4.1.1	Solicitudes de patentes solicitadas por año con relación al aguaymanto	38
4.1.2	Solicitudes de patentes por jurisdicción	39
4.1.3	Análisis de solicitudes de patentes según Clasificación Internacional de Patentes.....	40
4.1.4	Principales inventores de las patentes en relación con el aguaymanto ...	42
4.1.5	Principales solicitantes de patentes con relación al aguaymanto	43
4.1.6	País de origen de desarrollo tecnológico basado en el aguaymanto	44
4.1.7	Tendencia del desarrollo tecnológico alrededor del aguaymanto	45
4.2	Análisis bibliométrico	47
4.2.1	Distribución Anual de las Publicaciones Científicas relacionadas con el aguaymanto	47
4.2.2	Producción científica según país de origen de los autores	48
4.2.3	Producción científica por países a lo largo del tiempo	49
4.2.4	Redes de colaboración entre países.....	51
4.2.5	Nube de palabras en base las palabras clave del autor	53
4.2.6	Mapa temático según palabras claves del autor	54
4.2.7	Tendencia temática de investigación relacionada con el aguaymanto	56
4.2.8	Análisis temático y caracterización de áreas de investigación en torno al Aguaymanto.....	57
4.2.9	Conexiones temáticas y tendencias en la investigación del aguaymanto mediante el análisis de co-ocurrencia de palabras clave	59
4.2.10	Interconexiones entre palabras clave, países y afiliaciones en la investigación del aguaymanto.....	61
4.3	Análisis de Marcas Solicitadas.....	63
4.3.1	Solicitudes de marcas por año relacionados con el aguaymanto	64

4.3.2	Clasificaciones de marca en la que se encuentran productos o servicios a base de aguaymanto.....	65
4.3.3	Solicitudes de marca por país en relación con el aguaymanto	67
4.3.4	Principales titulares de las marcas con relación al aguaymanto.....	68
4.3.5	Marcas registradas con relación al aguaymanto en diversos países su estado actual y sus titulares	69
4.3.6	Frecuencia de palabras a partir de la descripción de registro de marca con relación al aguaymanto	74
V.	CAPÍTULO 4	76
	Conclusiones.....	76
	Recomendaciones.....	78
	Referencias Bibliográficas.....	80



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de innovación tecnológica interactivo según Marquis.....	7
Figura 2. Modelo de innovación tecnológica interactivo según Kline.....	8
Figura 3. Modelo de innovación tecnológica mixto de Rothwell y Zegveld.....	9
Figura 4. Proceso de vigilancia e inteligencia propuesto en la norma UNE 166006:2018	16
Figura 5. Metodología de Vigilancia Tecnológica según Sánchez y Palop (2002)	18
Figura 6. Fases de los procesos de vigilancia tecnológica.....	20
Figura 7. Volumen de exportaciones de aguaymanto en el periodo 2015-2020.....	27
Figura 8. Exportaciones de aguaymanto según tipo de proceso y países de destino .	27
Figura 9. Etapas habituales de búsqueda y tratamiento de la información	34
Figura 10. Número de solicitudes de patentes solicitadas en el periodo 2013-2022.....	39
Figura 11. Número de solicitudes de patentes por jurisdicción	40
Figura 12. Principales clasificaciones de patentes	41
Figura 13. Principales inventores de las patentes	43
Figura 14. Principales solicitantes de patentes	44
Figura 15. País de origen de la Tecnología.....	45
Figura 16. Tendencia del desarrollo tecnológico en el periodo 2013-2022	47
Figura 17. Artículos científicos únicos obtenidos de Web of Science y Scopus, 2013-2022	48
Figura 18. Producción científica según país de origen de los autores de Web of Science y Scopus, 2013-2022	49
Figura 19. Producción científica por país obtenidos de Web of Science y Scopus, en el periodo 2013-2022	50
Figura 20. Redes de colaboración entre países	52
Figura 21. Nube de palabras en base las palabras clave del autor	53
Figura 22. Principales conceptos temáticos según palabras claves del autor mediante Visualización Multidimensional Scaling (MDS).....	55
Figura 23. Tendencias temáticas de investigación relacionado con el aguaymanto en el periodo 2013-2022	57
Figura 24. Mapa temático de palabras clave.....	59
Figura 25. Red de Coocurrencia de palabras clave.....	61
Figura 26. Gráfico de tres campos palabras clave (izquierda), países (centro) y afiliaciones (derecha)	63
Figura 27. Número de marcas solicitadas por año en el periodo 2013-2022	65
Figura 28. Marcas solicitadas en distintos países con relación al aguaymanto.....	68

Figura 29. Principales titulares de las marcas con relación al aguaymanto 69

Figura 30. Nube de palabras a partir de la descripción de registro de marca con relación al aguaymanto..... 75



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los Enfoques Metodológicos para la Vigilancia Tecnológica Según Diversos Autores y Normativas.....	13
Tabla 2. Data sobre la producción científica por país obtenidos de Web of Science y Scopus, en el periodo 2013-2022	51
Tabla 3. Redes de colaboración entre países según el número de cooperaciones ...	52
Tabla 4. Clasificación Niza en las que se encuentran registradas las marcas en relación con el aguaymanto.....	67
Tabla 5. Marcas registradas con relación al aguaymanto en diversos países su estado actual y sus titulares.....	73



INTRODUCCIÓN

El aguaymanto, conocido también como la "fruta dorada de los Incas", ha sido valorado durante siglos por sus propiedades nutricionales y medicinales. A pesar de su reconocido valor, las investigaciones y avances en el desarrollo tecnológico relacionados con esta fruta han sido limitados y fragmentados. En un mundo que cada vez valora más los alimentos naturales y sus beneficios para la salud, el potencial del aguaymanto para convertirse en un producto de gran demanda en el mercado global es inmenso; sin embargo, la falta de un enfoque sistemático y coordinado en la investigación y desarrollo (I+D) de este cultivo ha frenado su potencial de industrialización y valor agregado.

Esta tesis surge en un momento determinante, donde la necesidad de impulsar la competitividad del aguaymanto en el mercado global se ha vuelto imperativa. Mediante la aplicación de la vigilancia tecnológica, este estudio busca analizar los avances en I+D del aguaymanto, con el objetivo de identificar oportunidades para su valorización y transformación en productos innovadores. La vigilancia tecnológica, en este contexto, se presenta como una herramienta estratégica para el análisis detallado de las tendencias de investigación, el desarrollo de patentes y la evolución del mercado relacionado con este cultivo, con la finalidad de promover la innovación y fortalecer la competitividad en el sector agroindustrial.

La justificación de este estudio radica en la necesidad de llenar las lagunas específicas en la literatura existente y en el conocimiento actual sobre el valor agregado y potencial de industrialización del aguaymanto. Identificar las investigaciones que se han llevado a cabo entre 2013 y 2022 permite explorar cómo estos conocimientos pueden ser utilizados para transformar el aguaymanto de una materia prima a un producto industrializado con valor agregado. Este enfoque no solo busca promover el desarrollo de nuevos productos derivados del aguaymanto, como bebidas, snacks, alimentos funcionales y suplementos, sino también abrir nuevas oportunidades de mercado y mejorar la posición competitiva del aguaymanto frente a otros productos similares en el mercado internacional.

A través de una metodología exploratoria descriptiva con un enfoque cuantitativo, siguiendo las fases propuestas por la norma UNE 166006:2018, esta tesis busca analizar los avances en investigación y desarrollo para el aguaymanto mediante la aplicación de la vigilancia tecnológica.

El valor teórico de esta investigación reside en su aporte al conocimiento sobre la aplicación de la vigilancia tecnológica en el sector agroindustrial, mientras que su relevancia práctica se enfoca en el potencial para innovar y desarrollar productos que incorporen los beneficios del aguaymanto, basados en el conocimiento científico y tecnológico acumulado. Este estudio no solo proporciona una visión integral del estado actual del aguaymanto en el ámbito de la investigación y el desarrollo, sino que también establece una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos en el sector agroindustrial, marcando un paso hacia la maximización del potencial de este cultivo ancestral en el mercado global.

La estructura de esta tesis se organiza de la siguiente manera: el Capítulo 1 proporciona una revisión de la literatura sobre la investigación y el desarrollo, la vigilancia tecnológica y el aguaymanto, estableciendo el marco teórico y conceptual que guía esta investigación. En el Capítulo 2, se detalla la metodología adoptada para esta tesis, describiendo el enfoque de investigación exploratorio-descriptiva con una orientación cuantitativa. Se explica cómo la vigilancia tecnológica, como herramienta clave, fue empleada para monitorear y analizar los avances en I+D en el ámbito mundial, incluyendo el análisis de publicaciones científicas, patentes y análisis de marcas, siguiendo las fases propuestas por la norma UNE 166006:2018 "Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia".

El Capítulo 3 se dedica a la aplicación práctica de la metodología al estudio del aguaymanto, abordando las etapas de identificación de necesidades de información, identificación de fuentes de información, búsqueda y tratamiento de la información. Este capítulo presenta los resultados del análisis de patentes, el análisis bibliométrico y el

análisis de marca relacionado con el aguaymanto, ofreciendo una visión integral de su estado actual en el panorama de la investigación y el desarrollo.

Finalmente, el Capítulo 4 se centra en las conclusiones derivadas de la investigación, discutiendo las tendencias, desafíos y oportunidades identificados que podrían influir en la dirección de futuras investigaciones y en la formulación de estrategias de desarrollo para el aguaymanto. Se analiza la trayectoria de las patentes, la producción de literatura científica y las solicitudes de marcas, resaltando la creciente importancia del aguaymanto en la investigación y el desarrollo, así como sus numerosas aplicaciones potenciales. Este capítulo también reflexiona sobre la brecha existente entre los países productores de aguaymanto y aquellos con mayor actividad en patentes y publicaciones, destacando la necesidad de superar los desafíos regulatorios y fomentar la colaboración para aprovechar plenamente el potencial de esta valiosa fruta.

A través de esta tesis, se espera proporcionar una contribución significativa a la literatura existente sobre el aguaymanto, además de ofrecer información valiosa para los investigadores, los desarrolladores de tecnología y los responsables de la toma de decisiones en el sector agroindustrial.

I. CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1.1.1 Definición

La Investigación y Desarrollo (I+D) se refiere a las actividades creativas y sistemáticas emprendidas con el objetivo de aumentar el conocimiento, incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de este conocimiento para desarrollar nuevas aplicaciones (OECD, 2018). Esta definición abarca tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica es el trabajo experimental o teórico realizado principalmente para adquirir nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y los hechos observables, sin tener en cuenta su aplicación o uso potencial. La investigación aplicada es el trabajo original realizado para adquirir nuevos conocimientos, pero dirigido principalmente hacia un objetivo práctico específico. El desarrollo experimental es el trabajo sistemático, que se basa en los conocimientos obtenidos de la investigación y la experiencia práctica, dirigido a producir nuevos materiales, productos o dispositivos, a instaurar nuevos procesos, sistemas y servicios, o a mejorar considerablemente los ya existentes (OECD, 2018).

1.1.2 Objetivos:

Los objetivos de la investigación y desarrollo (I+D) se centran en la generación de nuevos conocimientos y la aplicación de estos para desarrollar nuevas tecnologías, procesos, materiales y servicios, estos objetivos pueden variar dependiendo del campo de estudio, pero a menudo incluyen la mejora de la eficiencia, desarrollo de innovaciones, la resolución de problemas específicos y la contribución al avance de un campo de estudio o industria específico (OECD, 2018). Los objetivos de I+D en el ámbito de nuevos productos a partir de productos naturales, como en la agricultura, se centran en la creación y mejora de técnicas y procesos para optimizar la producción, transformación y utilización de estos productos. Estos objetivos pueden incluir la mejora de la eficiencia de los sistemas de cultivo, el desarrollo de nuevas variedades de plantas, la exploración de usos innovadores para los productos agrícolas, y la investigación de cómo estos

productos pueden contribuir a la sostenibilidad y la seguridad alimentaria (Aguilera Peña, 2022). En el ámbito de nuevos productos a partir del aguaymanto, se podría enfocar en la exploración y optimización de las propiedades terapéuticas y nutricionales de esta fruta, el desarrollo de nuevas formas de procesamiento y conservación que mantengan estas propiedades, y la exploración de nuevas aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica.

1.1.3 Tipos de investigación y desarrollo (I+D):

La investigación y desarrollo (I+D) juega un papel fundamental en la innovación tecnológica. Esta se divide generalmente en tres etapas principales: Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo

Investigación Básica: Esta es la primera etapa del proceso de I+D. También se le llama investigación fundamental o pura. En esta fase, los científicos e investigadores trabajan para adquirir nuevos conocimientos y comprender los fundamentos de los fenómenos sin pensar necesariamente en una aplicación o uso específico. Aquí se plantean preguntas teóricas y se busca entender los principios subyacentes de la tecnología o concepto en estudio.

Investigación Aplicada: La segunda etapa del proceso de I+D es la investigación aplicada. En esta etapa, los conocimientos adquiridos durante la investigación básica se utilizan para resolver problemas concretos o desarrollar nuevos productos, procesos o servicios. Aquí, la investigación se vuelve más práctica y orientada hacia objetivos específicos. Los experimentos y prototipos comienzan a tomar forma con el objetivo de crear soluciones aplicables.

Desarrollo: La última etapa es el desarrollo, que se centra en la producción de productos comerciales basados en los resultados de la investigación aplicada. Este paso incluye la creación de prototipos funcionales, pruebas, mejoras y finalmente, la producción en

masa. Los productos, procesos o servicios resultantes de esta etapa están listos para ser introducidos al mercado.

1.1.4 Modelos y metodologías de la investigación y desarrollo en la innovación tecnológica:

Modelo lineal: Este modelo se origina en el conocimiento científico y avanza secuencialmente a través de la investigación aplicada, desarrollo, producción y, finalmente, comercialización. Sin embargo, el modelo presenta limitaciones, como su enfoque rígido y secuencial, y la suposición de que la innovación debe comenzar necesariamente con la investigación básica, además, el modelo lineal no considera la estructura de conocimientos propios de la tecnología que se acumula a lo largo del tiempo, razón por el cual se comenzó a reconocer el papel del mercado en el proceso de innovación, lo que llevó al desarrollo del Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado (Market-Pull), donde las necesidades de los consumidores son la principal fuente de ideas para la innovación. Es importante destacar que, aunque el modelo lineal es útil para comprender el proceso de innovación de manera simplificada, tiene debilidades, incluido su carácter secuencial, que no siempre se ajusta a la realidad de cómo ocurre la innovación (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017)

Modelo por etapas: Este modelo al igual que la anterior describe la innovación como un proceso lineal y secuencial, no obstante, el modelo por etapas presenta el proceso de innovación en términos de etapas que involucran diferentes departamentos dentro de una organización, comienza con una idea que se introduce en el departamento de Investigación y Desarrollo (I+D), luego, esta idea avanza a través de las etapas de diseño, ingeniería, producción y mercadeo, culminando en la creación de un producto final (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017) .

Modelos interactivos o mixtos: Según se cita en (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017) varios estudios, han criticado los modelos lineales de innovación por ser demasiado simplistas y no abordar aspectos clave del proceso innovador, ya que las ideas para la

innovación pueden surgir de cualquier departamento dentro de una organización, no solo de I+D. Además, hay evidencia empírica que respalda la idea de que el capital intelectual de todo el personal contribuye significativamente a la innovación. Kline (1985) propuso un modelo alternativo llamado "cadena-eslabón", que busca incorporar la complejidad del proceso de innovación. Este modelo incluye cinco rutas que conectan áreas clave como investigación, conocimiento y el proceso central de innovación tecnológica. Se enfatiza la importancia de la vigilancia tecnológica y la necesidad de estar al tanto de las investigaciones, patentes y actividades de los competidores (ver Modelo de innovación tecnológica interactivo según Marquis

Fuente: Tomado de (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017)

).

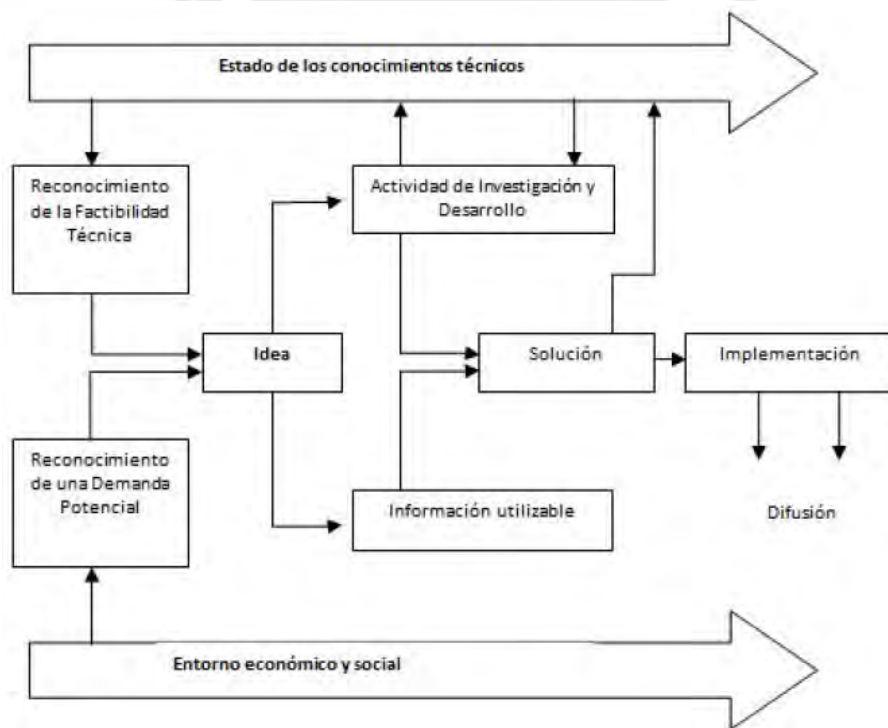


Figura 1. Modelo de innovación tecnológica interactivo según Marquis

Fuente: Tomado de (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017)

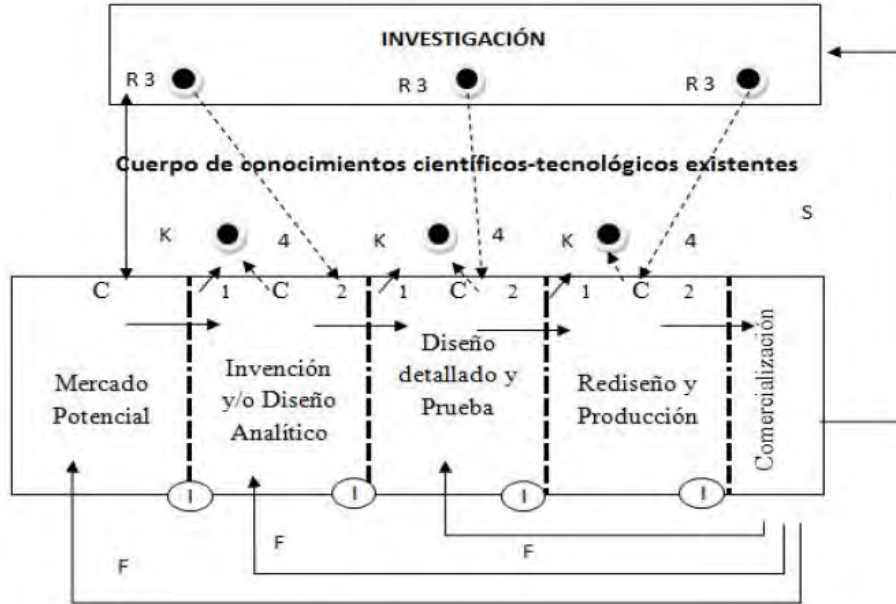


Figura 2. Modelo de innovación tecnológica interactivo según Kline

Fuente: Tomado de (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017)

Rothwell y Zegveld (1985) introdujeron el "Modelo Mixto", que representa el proceso de innovación como una red compleja de etapas lógicamente secuenciales, pero no necesariamente consecutivas, que son funcionalmente distintas pero interdependientes e interactivas. Este modelo enfatiza la comunicación interna y externa y vincula el proceso de innovación con las capacidades tecnológicas, las necesidades del mercado y el potencial de la empresa. En resumen, los modelos más modernos de innovación reconocen que el proceso es más complejo y dinámico que lo que sugieren los modelos lineales, y que las ideas para la innovación pueden provenir de diversas fuentes dentro de una organización.

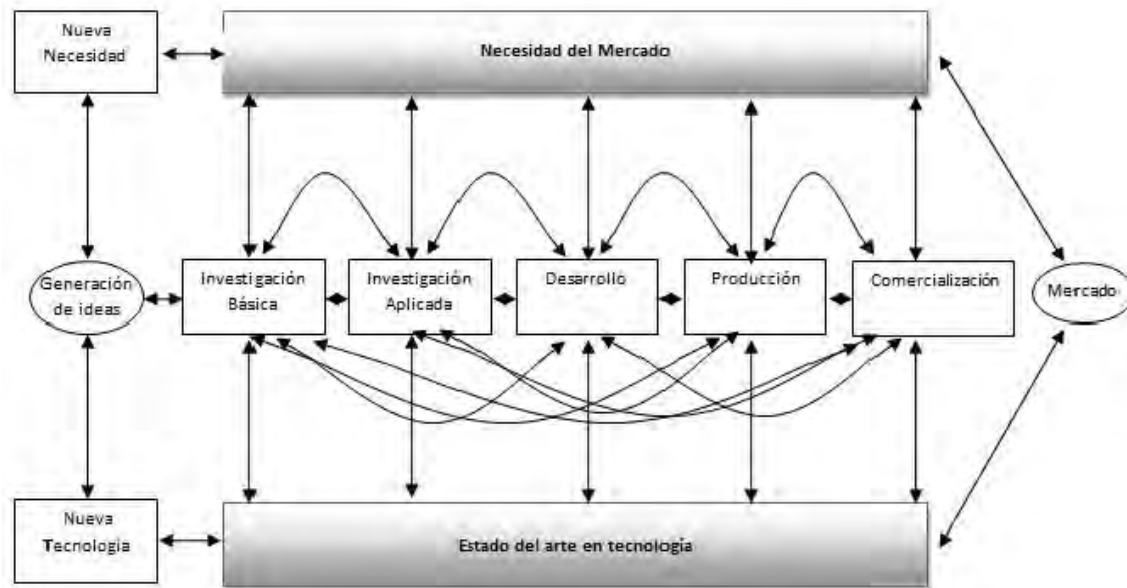


Figura 3. Modelo de innovación tecnológica mixto de Rothwell y Zegveld

Tomado de (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017)

Modelo integrado: Según describe (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017) este modelo representa un cambio en la forma en que se conceptualiza el proceso de innovación, alejándose de un enfoque secuencial hacia uno más integrado y concurrente, reconoce la importancia de acelerar el desarrollo de productos mediante la superposición o simultaneidad de procesos. Fue adoptado de manera pionera por la industria automotriz japonesa, particularmente por Toyota y Nissan, y se refleja en las líneas de montaje modernas que involucran múltiples actividades paralelas. La gestión eficaz de este modelo integrado de innovación requiere un enfoque disciplinado basado en la aplicación sistemática de técnicas de planificación y control. Además, implica la colaboración de equipos multifuncionales que trabajan de manera coordinada en todas las facetas del desarrollo del producto, esto ayuda a eliminar las barreras entre diferentes áreas funcionales dentro de la organización y fomenta la responsabilidad compartida y la resolución de conflictos.

Modelo de Red: Según se describe en (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017) este modelo enfatiza en la creación de alianzas verticales y horizontales, involucrando la colaboración

con proveedores, competidores y la utilización de equipos humanos multifuncionales. La innovación, en este contexto, se ve como un proceso de aprendizaje y acumulación de conocimientos, que implica elementos de aprendizaje internos y externos. Aunque la gestión de la innovación bajo este modelo implica costos significativos en términos de tiempo, inversión en equipos y capacitación, los beneficios a largo plazo incluyen la eficiencia y el manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema de innovación. Además, el modelo resalta la idea de que las empresas innovadoras están vinculadas a una diversidad de actores a través de redes de colaboración e intercambio de información, conformando un "sistema de innovación". Esto subraya la importancia de las fuentes de información externas, como clientes, proveedores, laboratorios públicos, agencias gubernamentales y universidades, en esencia, este modelo ve la innovación como un proceso derivado de redes tecnológicas y colaborativas.

Modelo de la London Business School: Este modelo identifica cuatro competencias organizativas cruciales: la creación de conceptos novedosos, el desarrollo de productos o servicios, la innovación en procesos y la adquisición de tecnología. Para que estas competencias sean efectivas, el modelo destaca la necesidad de tres elementos clave: recursos humanos y financieros adecuados, la utilización de sistemas y herramientas apropiados, y el respaldo de la dirección de la organización. A diferencia del modelo lineal clásico, que ve la innovación como un proceso secuencial de desarrollo tecnológico seguido de comercialización, el modelo sistémico reconoce la innovación como un entrelazamiento de creatividad e interacción entre las dinámicas tecnológicas y las demandas del mercado, que puede surgir en cualquier área de la organización (Barreto Ferreira & Petit Torres, 2017).

1.2 VIGILANCIA TECNOLÓGICA

1.2.1 Definición de Vigilancia Tecnológica

Con el transcurso del tiempo, la definición de vigilancia tecnológica ha evolucionado para satisfacer las necesidades de las empresas e instituciones en sus actividades de

investigación, desarrollo e innovación, así como en su comercialización. A continuación, presentamos una recopilación cronológica de diversas definiciones de vigilancia tecnológica.

(Cegarra, 2004: 341) cita a Ashton y Klavans (1977) quienes describen la vigilancia como la búsqueda, detección, análisis y comunicación de información orientada a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

La definición de (Palop & Vicente, 1999, p. 22) destaca que la vigilancia tecnológica implica el esfuerzo sistemático y organizado por parte de una empresa para observar, captar, analizar, difundir precisamente y recuperar información relevante del entorno económico, tecnológico, social o comercial, que pueda representar una oportunidad o amenaza para la misma. Según los autores, la difusión y comunicación efectiva de esta información son esenciales para la toma de decisiones informadas en la empresa.

Según Cegarra Sánchez (2004), la vigilancia tecnológica busca obtener información actualizada sobre el estado de un sector tecnológico específico, con el fin de guiar o redirigir las actividades de investigación de las empresas y así prevenir sorpresas desfavorables en la obtención de un producto o proceso. Esta estrategia puede ayudar a evitar problemas al intentar lanzar al mercado un producto o proceso que se encuentra cercano a su lanzamiento o que ya ha sido lanzado, o incluso cuando los estudios realizados resultan inviables y deben ser suspendidos.

(Artunduaga Joven & Castro Silva, 2018) cita a Escorsa y Maspons (2001) La vigilancia tecnológica es un proceso sistemático que involucra la recolección, análisis, difusión y aplicación de información técnica relevante para asegurar la supervivencia y el crecimiento de una empresa. Su objetivo principal es alertar sobre cualquier innovación científica o técnica que pueda generar oportunidades o amenazas para la organización.

(Muñoz Durán et al., 2006) define la vigilancia tecnológica como el análisis de información para identificar soluciones técnicas ya existentes que puedan ser útiles para la innovación tecnológica. La vigilancia tecnológica se enfoca en la búsqueda y el análisis de información de patentes, artículos técnicos y ponencias en congresos, con el objetivo de evitar el desarrollo de soluciones técnicas que ya existen y de evitar infracciones a patentes existentes.

La norma UNE 166002 (2006) define la vigilancia tecnológica como una forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior sobre tecnología, analizarla y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios.

La nueva versión de la Norma UNE 166006:2018 “Gestión de la I+D+i sobre Sistemas de vigilancia e inteligencia” busca unificar los conceptos de vigilancia e inteligencia, enfocándose en un proceso conjunto que facilite la toma de decisiones fundamentadas en información relevante y fiable. Se han eliminado los adjetivos tecnológica y competitiva de la vigilancia e inteligencia respectivamente, para reflejar que la toma de decisiones no solo se basa en factores tecnológicos o competitivos, sino que también incluye variables económicas, políticas, sociales y ambientales. La norma no se enfoca en discutir el ámbito concreto de la inteligencia, sino en centrarse en la gestión y el impacto de los procesos de vigilancia e inteligencia para las organizaciones que los utilizan, con un campo de aplicación más amplio y versátil. Además, la norma reconoce que hay una amplia literatura de consulta sobre aplicaciones específicas de la inteligencia competitiva, estratégica, de negocio, etc., pero estas especificidades no influyen significativamente en la gestión de las actividades de vigilancia e inteligencia (*UNE 166006, vigilancia e inteligencia, s.f.*). En resumen, la norma UNE busca proporcionar una guía actualizada y más abierta para la gestión de la vigilancia e inteligencia en las organizaciones, con un enfoque en el proceso conjunto y la toma de decisiones basada en información relevante y fiable.

En resumen, todas las definiciones coinciden en que la vigilancia tecnológica es un proceso sistemático y organizado de captación, análisis y difusión de información relevante, que tiene como objetivo la toma de decisiones informadas en la empresa. Sin embargo, las definiciones varían en su enfoque, ya sea en la búsqueda de amenazas y oportunidades externas, la identificación de soluciones técnicas ya existentes o el estado actual de un sector tecnológico específico. La norma UNE 166006:2018 amplía el alcance de la vigilancia e inteligencia, incluyendo variables económicas, políticas, sociales y ambientales en la toma de decisiones, y enfatiza en la gestión y el impacto de los procesos de vigilancia e inteligencia para las organizaciones que los utilizan.

Autor	Ámbito de aplicación	Objetivo principal	Enfoque
Ashton y Klavans (1997)	Ciencia y tecnología	Toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas	Búsqueda, detección, análisis y comunicación de información
Palop y Vicente (1999)	Empresa	Observar, captar, analizar, difundir y recuperar información	Esfuerzo sistemático y organizado para la vigilancia tecnológica
Cegarra Sánchez (2004)	Empresas	Redirigir las actividades de investigación de las empresas	Obtención de información actualizada sobre un sector tecnológico
Escorsa y Maspons (2001)	Empresa	Asegurar la supervivencia y el crecimiento de una empresa	Recolección, análisis, difusión y aplicación de información técnica relevante
Muñoz Durán et al. (2006)	Innovación tecnológica	Identificar soluciones técnicas ya existentes	Búsqueda y análisis de información de patentes, artículos técnicos y ponencias en congresos
Norma UNE 166002 (2006)	Gestión de la tecnología	Captar información del exterior sobre tecnología	Forma organizada, selectiva y permanente de captar información
Norma UNE 166006:2018 (2018)	Vigilancia e inteligencia	Toma de decisiones fundamentadas en información relevante	Proceso conjunto que facilite la toma de decisiones en diferentes ámbitos

Tabla 1. Resumen de los Enfoques Metodológicos para la Vigilancia Tecnológica Según Diversos Autores y Normativas

Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Objetivos de la Vigilancia Tecnológica

La vigilancia tecnológica se aplica en diferentes áreas, como la investigación y el desarrollo (I+D), la estrategia empresarial, la gestión del conocimiento y la innovación, entre otras. En el ámbito de la I+D, la vigilancia tecnológica se utiliza para identificar nuevas tecnologías y tendencias, para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto y para prever la evolución del mercado (Cegarra Sánchez, 2004). En la estrategia empresarial, la vigilancia tecnológica se emplea para obtener información sobre los competidores, para identificar nuevas oportunidades de negocio y para mejorar la capacidad de adaptación al entorno (Escorsa y Maspons, 2001). En la gestión del conocimiento, la vigilancia tecnológica permite a las empresas identificar y compartir información relevante en el seno de la organización (Palop & Vicente, 1999b).

El objetivo principal de la vigilancia tecnológica en la investigación y el desarrollo es mejorar la eficacia y la eficiencia de los procesos de innovación. A través de la vigilancia tecnológica, las empresas pueden identificar oportunidades de investigación y desarrollo, así como prever la evolución del mercado y las tendencias tecnológicas (Cegarra Sánchez, 2004). Además, la vigilancia tecnológica permite a las empresas reducir el riesgo de inversión en proyectos de I+D que puedan resultar inviables o que ya hayan sido desarrollados por otras empresas (Muñoz Durán et al., 2006).

1.2.3 Modelos y metodologías de vigilancia tecnológica

Modelo de Vigilancia Tecnológica según la Norma UNE 166006:2018

La Norma UNE 166006:2018 "Gestión de la I+D+i sobre Sistemas de vigilancia e inteligencia" es una norma española que establece requisitos y directrices para la gestión eficiente de la investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de los sistemas de vigilancia e inteligencia. Su objetivo es mejorar la planificación, ejecución y control de las actividades de I+D+i en este campo, fomentando la generación de conocimiento y la innovación. La norma aborda aspectos como la planificación estratégica, gestión de

proyectos, gestión del conocimiento, propiedad intelectual y transferencia de tecnología. Al implementar esta norma, las organizaciones pueden mejorar su capacidad para identificar oportunidades, gestionar recursos y obtener resultados en proyectos de I+D+i en sistemas de vigilancia e inteligencia.

Se describen 5 fases para el proceso de vigilancia tecnológica según este modelo:

Identificación de necesidades, fuentes de información y acceso: La organización debe establecer un método documentado para identificar necesidades de información, seleccionar fuentes internas y externas basadas en calidad y relevancia, y determinar cómo acceder a estas fuentes para obtener la información completa requerida.

Planificación de la realización de la vigilancia tecnológica: Basado en las necesidades de información, las fuentes y los medios de acceso, se deben planificar y asignar los recursos necesarios, como personal, infraestructura, financiación y tecnología. Como la vigilancia es continua, se deben establecer protocolos de seguimiento regulares y actualizaciones en las áreas ya identificadas.

Búsqueda y Tratamiento de la información: Es esencial formular una estrategia de búsqueda en las fuentes elegidas, considerando aspectos como los términos de búsqueda (palabras clave), los operadores empleados, y la segmentación geográfica o temporal. Este proceso puede abarcar métodos cualitativos y cuantitativos, como análisis estadístico de la frecuencia y distribución de los elementos encontrados, identificación de términos comunes y asociados, clasificación de términos, visualizaciones gráficas y análisis de la ubicación relativa de los términos.

Puesta en valor de la información: Si la información recolectada no cumple con las necesidades identificadas, será esencial realizar un análisis más profundo para mejorar la relevancia de los datos obtenidos y apoyar la toma de decisiones. La puesta en valor puede incluir aspectos como: integración de datos, interpretación de la información, extracción de la relevancia de los hechos analizados y entendimiento de sus posibles efectos e implicancias para la organización y recomendaciones para tomar acción.

Distribución y almacenamiento: Los resultados de la vigilancia y la inteligencia deben ser compartidos con los grupos de interés relevantes de la organización de acuerdo con sus requerimientos.

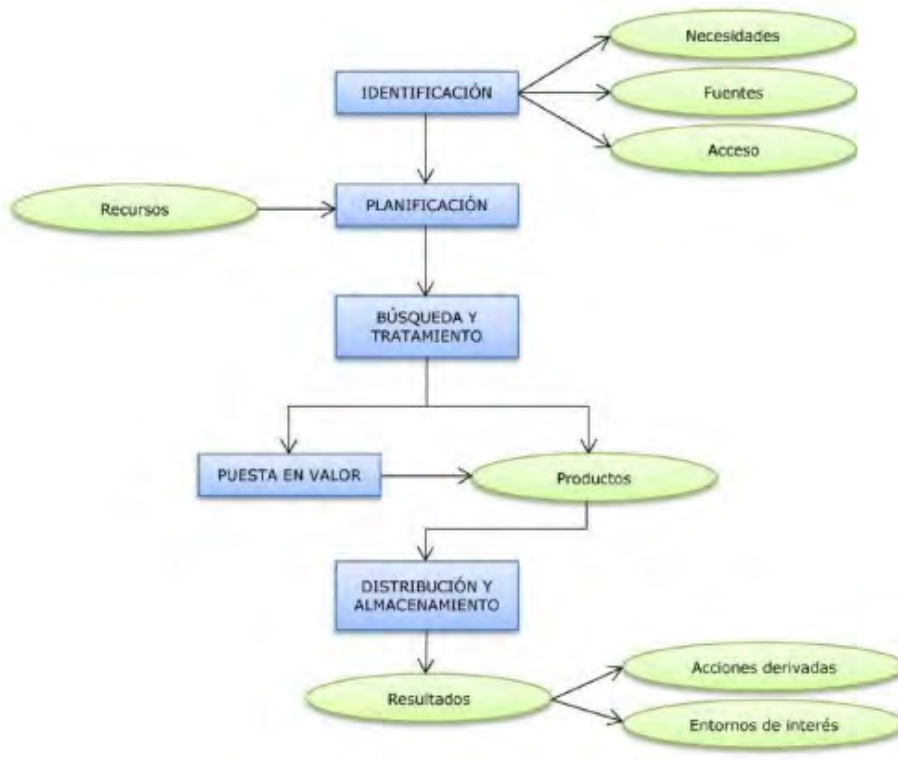


Figura 4. Proceso de vigilancia e inteligencia propuesto en la norma UNE 166006:2018

Fuente: Norma UNE 166006:2018

Modelo de Vigilancia Tecnológica según Sánchez y Palop (2002)

Este modelo de vigilancia tecnológica compromete a toda la organización y su entorno para lo cual asigna diversas responsabilidades y funciones. Dicha metodología incluye 5 etapas:

Planeación: En esta etapa se identifican las necesidades y fuentes de la organización para poder realizar una adecuada vigilancia tecnológica. Se definirá qué tipo de

tecnologías son relevantes para la organización y qué tipo de información es necesaria para mantenerse al día con los avances en esas tecnologías.

Búsqueda y captación: En esta etapa se busca la identificación y determinación de los recursos disponibles, la cual contiene actividades como: observar, descubrir, buscar, detectar, recolectar y captar. (Ardiles-Briones & Zartha-Sossa, 2021). Es recomendable segmentar la búsqueda según los temas, determinar las palabras clave en varios idiomas y seleccionar las fuentes de información pertinentes, a partir de aquí se puede comenzar la búsqueda y recopilación de datos, la cual debe apoyarse en herramientas informáticas (Fernando & Pachon, 2018).

Análisis y organización: En esta etapa se analiza, trata y almacena la información, se analizan los datos para entregarlos de forma simple y efectiva a los usuarios previamente delimitados. Esta fase tiene como objetivo facilitar la posterior toma de decisiones por parte de la organización que ejecuta este modelo (Ardiles-Briones & Zartha-Sossa, 2021).

Inteligencia: Esta etapa constituye la apropiación de la información mediante la interpretación de la data obtenida en la etapa anterior que aporta valor a la estrategia propuesta, permitiendo mitigar los riesgos asociados a las decisiones a tomar para la implementación de dicha estrategia (Fernando & Pachon, 2018)

Comunicación: En esta etapa se comunica los resultados obtenidos a los directivos de la organización, difundiendo la información y transfiriendo conocimientos. Los directivos y otros actores clave deben estar informados sobre las conclusiones y los hallazgos del proceso de vigilancia tecnológica para poder tomar decisiones informadas.

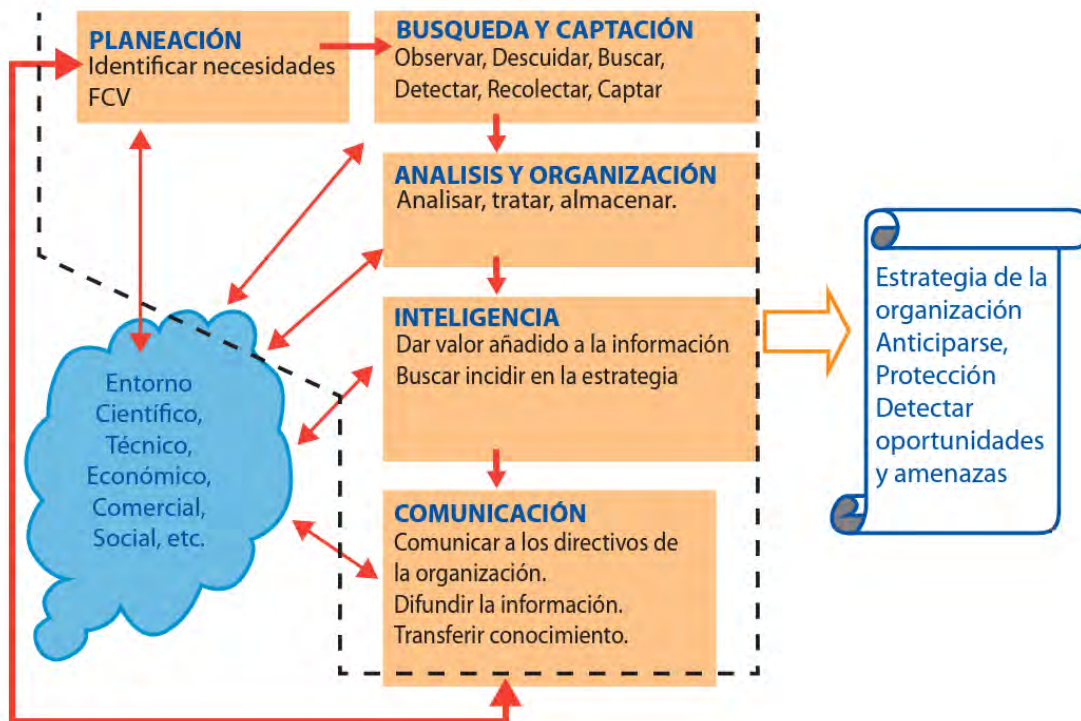


Figura 5. Metodología de Vigilancia Tecnológica según Sánchez y Palop (2002)

Fuente: Adaptado de Sánchez y Palop (2002) citado por Arango et al. (2012).

1.2.4 Otros modelos de vigilancia tecnológica

Existe una variedad de modelos de vigilancia tecnológica la misma que obedece a la heterogeneidad de los contextos organizacionales y objetivos que buscan satisfacer. Cada organización, dependiendo de su rubro, tamaño y cultura, necesita un enfoque adaptado a sus demandas de información. Además, las diversas metas de cada organización, ya sea la detección de tecnologías emergentes, el seguimiento de las tendencias del mercado, o el análisis competitivo, genera la necesidad de enfoques variados. Asimismo, los diferentes procesos de recolección, análisis y distribución de información propician una variedad de modelos, que se ajustan según los recursos disponibles, la naturaleza de la información requerida y las herramientas tecnológicas existentes. La continua evolución del campo de la vigilancia tecnológica, impulsada por la aparición de nuevas tecnologías y herramientas, propicia el surgimiento de nuevos enfoques y modelos. Esta dinámica facilita a las organizaciones adaptarse y responder

a las cambiantes condiciones del entorno tecnológico y de mercado. Por último, la innovación y la experimentación juegan un papel crucial en la diversidad de modelos de vigilancia tecnológica, ya que las organizaciones y los investigadores están en constante búsqueda de mejorar la eficiencia y eficacia de la vigilancia tecnológica.

En el artículo publicado por (León, Castellanos & Vargas, 2006) se describe algunos modelos de vigilancia tecnológica tales como los modelos de Ashton y Klavans (1997), Rodríguez (1999), Vargas y Castellanos (2005), quien compara los procesos y las actividades que se realizan en la vigilancia tecnológica, así señala que la metodología propuesta por Ashton y Klavans (1997) se basa en un ciclo de retroalimentación que reinicia cada vez que la organización identifica una nueva necesidad de información, en contraste Rodríguez (1999) propone un proceso secuencial que comienza con la planificación (identificación de necesidades) y culmina con la ejecución de acciones y la creación de conocimiento. Por último, Vargas y Castellanos (2005) sugieren un proceso de vigilancia tecnológica que se centra en el análisis de fuentes documentales - como las bases de datos - y lo llevan hacia un enfoque en el que la formulación de estrategias implica inevitablemente la generación de impactos en varias áreas de desarrollo tecnológico.

Tabla 1. Fases de los procesos de la vigilancia tecnológica

<i>Fases del ciclo de VT</i>	<i>Ashton y Klevans (1997)</i>	<i>Rodríguez (1999)</i>	<i>Vargas y Castellanos (2005)</i>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> FASE I Planeación e identificación de necesidades </div>	Necesidades Planeación de actividades Fuentes y Métodos	Planeación	Información previa Planeación
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> FASE II Identificación, búsqueda y captación de información </div>	Recolección de fuentes de información	Selección de las fuentes de información y Acopio	Preparación de la Búsqueda Búsqueda en bases de datos
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> FASE III Organización, Depuración y Análisis de la información </div>	Análisis de Datos	Análisis	Depuración y convalidación de registros Procesamiento de Registros Análisis e Interpretación de los resultados
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Fase IV Procesos de Comunicación y Toma de decisiones/ Uso de resultados </div>	Entrega de Información Evaluación de los resultados Uso de los resultados	Difusión de resultados Procesos de decisión Acciones	Diseño de estrategias Impactos

Figura 6. Fases de los procesos de vigilancia tecnológica

Fuente: Tomado de (León et al., 2006)

1.3 AGUAYMANTO

1.3.1 Características botánicas y agronómicas

El nombre científico del aguaymanto es *Physalis peruviana*, también es conocido como uchuva, es una planta perteneciente a la familia *Solanaceae* que se encuentra ampliamente distribuida en las altitudes elevadas de Sudamérica (Fischer et al., 2014). Otros nombres reportados para este fruto son: aguayllumantu, ahuyamanto, capulí, pasa capulí, tomate silvestre, uchuva, uvilla, cereza del Perú, cape gooseberry (Locka & Rojasb, 2005).

El género *Physalis* es prominente en la familia *Solanaceae*, con hasta 90 especies, son reconocibles por su cáliz distintivo que cubre la fruta y por sus flores axilares amarillas, las especies son generalmente anuales o perennes de vida corta. *Physalis peruviana* es una planta perenne que puede crecer hasta 300 cm de altura, con un tallo erecto y densamente pubescente, las raíces son en su mayoría fibrosas y superficiales en altitudes altas, tiene hojas alternas y flores amarillas con máculas púrpuras, sus frutos son bayas amarillas a naranjas que contienen de 100 a 300 semillas amarillas (Dostert et al., 2012).

La determinación precisa de la filogenia y taxonomía dentro de este grupo se mantiene como un desafío considerable y aún no ha alcanzado una resolución definitiva. La delimitación precisa tanto entre especies como dentro del género sigue siendo objeto de debate académico. La identificación de especies particulares puede ser particularmente compleja, dado que las características diagnósticas no son fácilmente discernibles en muestras de herbario, lo que subraya la necesidad de familiaridad con las especies en su estado vivo. De acuerdo con los estudios contemporáneos, se postula que el género es parafilético (Dostert et al., 2012).

1.3.2 Investigaciones y desarrollos en el cultivo, producción y procesamiento del Aguaymanto identificadas mediante vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica ha permitido identificar diversas investigaciones y desarrollos en el cultivo, producción y procesamiento del aguaymanto (*Physalis peruviana*). En el ámbito del cultivo, se han desarrollado nuevas técnicas de manejo de suelo y de control de plagas que mejoran la productividad y la sostenibilidad de las plantaciones. En cuanto a la producción, se han introducido tecnologías que permiten un monitoreo más eficiente de las condiciones de crecimiento, lo que resulta en una mayor calidad y rendimiento de la fruta. En el procesamiento, se han desarrollado métodos innovadores para la extracción y conservación de los compuestos bioactivos del aguaymanto, lo que ha permitido la creación de nuevos productos alimenticios y nutracéuticos. Estas innovaciones, identificadas a través de la vigilancia tecnológica, están contribuyendo a la valorización del aguaymanto y a la expansión de su mercado a nivel global.

1.3.3 Investigaciones y desarrollos relacionados con el cultivo

En los últimos años, se han observado avances significativos en el cultivo del aguaymanto, tal como describe (Cháves-Gómez et al., 2020) un desafío notable en su producción es la marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum f. sp. physali* (FOph), que ha provocado una disminución en las áreas de cultivo. En respuesta a este desafío, se realizó un estudio con el objetivo de seleccionar genotipos con resistencia a la marchitez vascular que puedan ser útiles como portainjertos. Este estudio incluyó un grupo de seis genotipos de *Physalis* (*Physalis ixocarpa*, *Physalis floridana* y los genotipos de *Physalis peruviana* Colombia, Sudáfrica, Perú y Accession 62), utilizando variables fisiológicas como la eficiencia cuántica máxima del Fotosistema II (Fv/Fm), las propiedades de intercambio de gases de las hojas y el potencial hídrico de las hojas. Los resultados obtenidos sugieren que los genotipos *P. floridana* y *P. ixocarpa* pueden considerarse en programas de mejoramiento o como portainjertos para el establecimiento de cultivos de aguaymanto en suelos con la presencia del patógeno.

Por otro lado, (Yaroshko & Kuchuk, 2019) señala que la regeneración *in vitro* de aguaymanto ha sido exitosamente lograda mediante la identificación del medio de cultivo más efectivo para la regeneración y micropropagación de la planta. Se determinó que los medios MS30, complementados con varias concentraciones de Kin y BAP, proporcionaron los mejores resultados para la regeneración de brotes a partir de explantes de hojas. Además, se obtuvo una inducción de raíces del 100% utilizando el medio MS30 con NAA e IAA. Tras un mes de cultivo, se logró el crecimiento de plantas adultas a partir de los regenerantes obtenidos, lo que representa un hito significativo en la micropropagación de aguaymanto.

1.3.4 Investigaciones y desarrollos relacionados con la producción

En la fase de producción, las investigaciones se han centrado en mejorar la recolección y el almacenamiento del aguaymanto. Se han desarrollado maquinarias de recolección que reducen el daño a la fruta y aceleran el proceso de recolección. En cuanto al

almacenamiento, las tecnologías de refrigeración y control de la atmósfera han permitido prolongar la vida útil de la fruta y mantener su calidad.

(Geneva et al., 2023) describe en su investigación la implementación del hongo micorrizal arbuscular *Claroideoglomus claroideum* en la propagación de *Physalis peruviana*, tanto *in vitro* como a partir de semillas, ha mostrado resultados prometedores en el incremento de la resistencia a la sequía. Las plantas propagadas *in vitro* demostraron una mayor resistencia, indicada por un incremento en los parámetros de crecimiento (biomasa aérea y radicular, número de frutas), contenido de pigmentos plastidiales, actividad antioxidante y menores niveles de marcadores de estrés oxidativo en condiciones de déficit de agua.

Otro avance significativo en la producción de *Physalis peruviana* (aguaymanto) ha sido el desarrollo de una arquitectura flexible que permite la clasificación de la fruta utilizando un sistema de visión por computadora, basado en imágenes en el espacio Visible e Infrarrojo cercano (VIS/NIR). Este sistema facilita el control de calidad para la comercialización y exportación de la fruta, permitiendo una clasificación en tiempo real mediante tecnologías de automatización industrial y procesamiento de imágenes del espacio visible e infrarrojo. En comparación con los métodos tradicionales de inspección de calidad, se ha propuesto una correlación entre las tecnologías en el campo de la visión artificial y sus beneficios en la automatización de procesos. Este modelo implementa un algoritmo de clasificación que tiene un impacto directo en la reducción de los costos correspondientes al proceso actual (González et al., 2016)

1.3.5 Investigaciones y desarrollos relacionados con el procesamiento

Las investigaciones y desarrollos relacionados con en el procesamiento del aguaymanto han abierto nuevas oportunidades de mercado para esta fruta. Por ejemplo, se han desarrollado tecnologías para la producción de productos de aguaymanto, como jugos, mermeladas, y fruta seca. Estos productos tienen una vida útil más larga que la fruta fresca y pueden exportarse a mercados internacionales, además, la extracción de

compuestos bioactivos del aguaymanto para su uso en la industria farmacéutica y cosmética es un área de investigación en crecimiento.

Uno de los desarrollos relacionado con el procesamiento del aguaymanto es descrito por (Rodríguez et al., 2015) relativo a la optimización de una formulación de pulpa de aguaymanto para mejorar su procesamiento en el secado por atomización. Esta formulación, basada en la mezcla de la pulpa de uchuva con maltodextrina y goma arábica, fue optimizada en función de parámetros fisicoquímicos y reológicos. La optimización se realizó a través de un diseño experimental central compuesto mediante superficie de respuesta, considerando dos factores (maltodextrina y goma arábica) y variables de respuesta (densidad, °Brix, a_w , pH, y parámetros reológicos). La formulación resultante es apta para el secado por aspersión, lo que representa un ahorro en tiempo y dinero para la industria.

También (Cuicapusa Lliuyacc, 2015) en su trabajo de investigación determina los parámetros óptimos en la aceptabilidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*). Por otro lado, (Samán Chingay, 2015) en su trabajo de investigación describe la deshidratación del aguaymanto como proyecto de negocio con valor agregado y (García del Portal & Quevedo León, 2018) en su trabajo de investigación describe la factibilidad para instalar una planta procesadora de dulce de aguaymanto con mantequilla de maní.

1.3.6 Importancia del cultivo del Aguaymanto

Valor nutricional: El aguaymanto es una fruta con alto valor nutricional, según un estudio de (Garzón-Martínez et al., 2012) esta fruta es rica en vitamina A, C y complejo B, contiene una variedad de compuestos bioactivos que son beneficiosos para la salud humana y, además, tiene un alto contenido de fibra dietética que es esencial para la salud digestiva.

Propiedades medicinales: Las raíces y hojas del aguaymanto son ricas en propiedades medicinales que se utilizan en farmacología. Según un estudio de (Muniz et al., 2014), la

planta de aguaymanto tiene un alto valor agregado que se puede utilizar desde su raíz hasta la fruta misma. Además, otro estudio de Çakır et al. (2014) sugiere que los extractos de etanol de aguaymanto inducen la muerte celular apoptótica y deben investigarse para la identificación de compuestos activos y sus mecanismos de acción 3

Valor económico: El aguaymanto es una fruta tropical que ha ganado reconocimiento en el mercado internacional debido a su sabor único y sus propiedades nutricionales y medicinales. Su cultivo representa una oportunidad económica significativa para los agricultores, especialmente en países en desarrollo donde se puede cultivar de manera eficiente. El aguaymanto es versátil en su uso, siendo consumida fresca y también utilizada en la elaboración de diversos productos alimenticios como mermeladas, jugos y postres.

En su trabajo de investigación (Angeles Ortecho, 2013) que busca determinar si existe relación entre la innovación como factor de competitividad de las empresas de aguaymanto de Cajamarca y su exportación al mercado canadiense 2011 -2012, concluye que existe una correlación significativa entre las variables estudiadas; específicamente, el uso de la innovación por parte de una empresa para impulsar su competitividad parece tener una relación directa con el crecimiento de las exportaciones hacia el mercado canadiense. Este vínculo se ve reforzado por la retroalimentación obtenida de las empresas participantes en la encuesta, quienes reportaron un aumento en sus exportaciones y la adquisición de nuevos clientes, atribuido al desarrollo de nuevos productos basados en el aguaymanto y la incorporación de tecnología en sus procesos productivos.

1.3.7 Producción y Biocomercio de Aguaymanto

En la actualidad, la tendencia global en la alimentación se inclina hacia la incorporación de productos naturales en la dieta, con especial énfasis en los denominados "súper alimentos" por sus propiedades beneficiosas para la salud. La pandemia de COVID-19 ha ejercido un impacto significativo en nuestra vida cotidiana, incluyendo un cambio

notable en la preferencia hacia los alimentos orgánicos, los consumidores están adoptando una actitud más consciente hacia la salud, el bienestar y la nutrición personal, lo que se refleja en sus elecciones alimenticias.

Los "súper alimentos" han ganado reconocimiento en los últimos años como fuentes saludables de nutrición. Entre estos, el aguaymanto destaca por sus propiedades antioxidantes y su alto contenido de vitaminas A, C y del complejo B. Además, se ha reportado que el aguaymanto posee propiedades antiinflamatorias, contribuye a la pérdida de peso, fortalece el sistema inmunológico, ayuda a equilibrar los niveles de azúcar en la sangre, promueve la salud cardiovascular y favorece la salud hepática y renal (Puente et al., 2011).

El aguaymanto se produce en diversas regiones, incluyendo Amazonas, Apurímac, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Huancavelica, Junín, Lambayeque, Lima, Pasco y Moquegua. El mercado de alimentos orgánicos ha experimentado un crecimiento sostenido, alcanzando ingresos totales cercanos a los 50 mil millones de dólares, con una tasa de crecimiento anual del 10.3% y una tendencia a incrementarse en los próximos años. A nivel internacional, Colombia se destaca como el principal exportador de aguaymanto, habiendo logrado incluir la fruta fresca en la canasta básica de hogares en América y Europa (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego de Perú, 2021), luego se destacan Sudáfrica, Kenia, Inglaterra, Nueva Zelanda, India, Zimbabue, Australia, Ecuador y Perú; en tanto que Estados Unidos, Países Bajos y Alemania son los principales destinos del aguaymanto orgánico.

Exportaciones

El 2018 fue el año donde las exportaciones tuvieron el mayor crecimiento en valor y volumen del 26% y 31% respectivamente



Fuente: Veritrade

Figura 7. Volumen de exportaciones de aguaymanto en el periodo 2015-2020

Fuente: (María & Wong, s. f.)

Exportaciones

Año 2020

DESHIDRATADO	FRESCO	CONGELADO	CON CHOCOLATE	PURÉ	POLVO
92.6%	2.1%	1.6%	1.2%	0.8%	0.8%



Fuente: Veritrade

Figura 8. Exportaciones de aguaymanto según tipo de proceso y países de destino

Fuente: (María & Wong, s. f.)

1.4 RELACIÓN ENTRE LA I+D Y LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

La investigación y desarrollo (I+D) y la vigilancia tecnológica están intrínsecamente relacionadas y se complementan mutuamente en el proceso de innovación. La I+D implica actividades de investigación para adquirir nuevo conocimiento y el desarrollo de productos o procesos basados en ese conocimiento. Por otro lado, la vigilancia tecnológica implica el monitoreo sistemático de avances científicos y tecnológicos, patentes, publicaciones y tendencias del mercado. Esta información es crítica para la I+D, ya que proporciona insights sobre las tendencias emergentes, identifica oportunidades y riesgos, y ayuda a orientar los esfuerzos de I+D hacia áreas con el mayor potencial de impacto. Al mismo tiempo, los resultados de la I+D pueden alimentar la base de datos de la vigilancia tecnológica, contribuyendo a un ciclo de retroalimentación que mejora la eficacia de ambos procesos. En conjunto, la I+D y la vigilancia tecnológica forman un ecosistema que facilita la innovación continua y la adaptabilidad en un entorno tecnológico en constante cambio (Hernández et al., 2010).

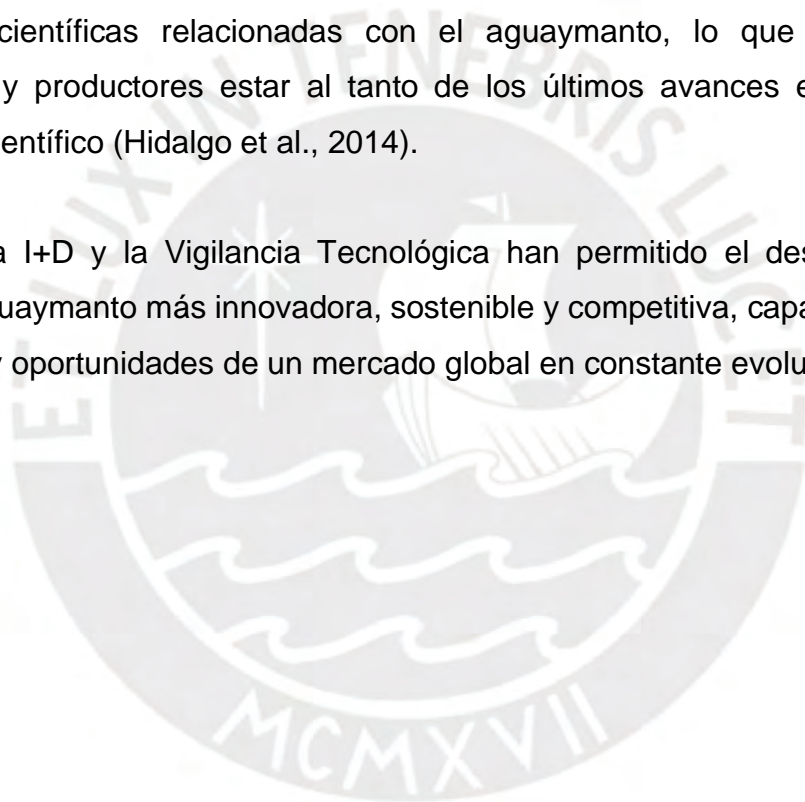
1.4.1 Aplicaciones y avances de la I+D en aguaymanto mediante vigilancia tecnológica

La aplicación de Investigación y Desarrollo (I+D) en conjunto con la vigilancia tecnológica ha permitido avances significativos en el cultivo y procesamiento del aguaymanto. En el ámbito agrícola, la I+D ha llevado al desarrollo de nuevas variedades de aguaymanto con características mejoradas, como mayor resistencia a plagas y enfermedades, y mejor rendimiento de cultivo. Además, se han desarrollado técnicas de cultivo más eficientes y sostenibles, como la optimización de sistemas de riego y la aplicación de fertilizantes orgánicos. La Vigilancia Tecnológica, por su parte, ha permitido identificar y adoptar prácticas agrícolas innovadoras de otras regiones y cultivos que pueden ser aplicables al aguaymanto (Hidalgo et al., 2014).

En cuanto al procesamiento y valor agregado, la I+D ha sido fundamental en el desarrollo de nuevos productos derivados del aguaymanto, como jugos, mermeladas, y suplementos nutricionales (Ramaiya et al., 2014). La investigación en las propiedades nutricionales y antioxidantes del aguaymanto ha llevado a su promoción como un "súper alimento" (Pinto et al., 2014). La Vigilancia Tecnológica ha permitido identificar tendencias de mercado y preferencias del consumidor, lo que ha sido clave para el desarrollo de productos que satisfagan la demanda (Hidalgo et al., 2014).

Finalmente, la Vigilancia Tecnológica ha sido esencial en el monitoreo de patentes y publicaciones científicas relacionadas con el aguaymanto, lo que permite a los investigadores y productores estar al tanto de los últimos avances en tecnología y conocimiento científico (Hidalgo et al., 2014).

En conjunto, la I+D y la Vigilancia Tecnológica han permitido el desarrollo de una industria del aguaymanto más innovadora, sostenible y competitiva, capaz de adaptarse a los desafíos y oportunidades de un mercado global en constante evolución.



II. CAPÍTULO 2: DISEÑO METODOLÓGICO

En la metodología de esta tesis, se adoptó un enfoque de investigación exploratorio-descriptiva con una orientación cuantitativa para examinar los avances globales en investigación y desarrollo (I+D) relacionados con el aguaymanto (*Physalis peruviana*). Este enfoque fue seleccionado para permitir una comprensión profunda de los avances científicos y los desarrollos en el campo agroindustrial del aguaymanto.

Una herramienta clave empleada en esta investigación fue la vigilancia tecnológica, que es un proceso sistemático de recopilación, análisis y utilización de información científica y tecnológica. La vigilancia tecnológica fue utilizada para monitorear y analizar los avances en I+D en el ámbito mundial, esto incluyó el análisis de publicaciones científicas, patentes y análisis de marcas.

El proceso de vigilancia tecnológica en esta investigación se llevó a cabo siguiendo las fases propuestas por la norma UNE 166006:2018. Estas fases fueron seleccionadas debido a su flexibilidad y aplicabilidad en la identificación de avances en investigaciones científicas y desarrollo tecnológico en el campo agroindustrial. Las etapas propuestas incluyen:

2.1 ETAPAS DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA SEGÚN LA NORMA ESPAÑOLA UNE 166006:2018

2.1.1 Etapa 1: Identificación de necesidades, fuentes de información y medios de acceso

Identificación de necesidades de información

La identificación de necesidades de información es un proceso que puede ser influenciado por diversos factores, como el análisis y evolución de los productos, procesos, y tecnologías de la organización, las demandas de las partes interesadas, cambios socioeconómicos y legislativos, y las acciones de la competencia. Es esencial

que la organización establezca un proceso documentado para identificar estas necesidades, el cual debe incluir:

- a) la identificación de las áreas de vigilancia e inteligencia.
- b) un primer avance de las fuentes de información disponibles para estas áreas.
- c) Un avance de palabras clave, operadores y criterios de selección que se utilizará en la elaboración del informe.
- d) información sobre el tipo de producto final y sus contenidos.

Identificación de fuentes internas y externas de información

Para satisfacer las necesidades de información en una organización, es esencial identificar las fuentes de información y recursos disponibles internamente, así como aquellos accesibles externamente. Estas fuentes pueden incluir:

- a) Documentación propia, como bases de datos, repositorios y archivos internos.
- b) Expertos y personas con experiencia y conocimientos relevantes dentro de la organización.
- c) Contactos externos que podrían ser de interés, como colaboradores o socios comerciales.
- d) Instituciones como universidades, centros de investigación y asesorías, que pueden proporcionar conocimientos especializados.
- e) Fuentes documentales en diversos formatos, incluyendo revistas físicas, bases de datos electrónicas, recursos de información en Internet, y contenido multimedia.
- f) Documentación técnica, como regulaciones, especificaciones propiedad industrial e intelectual o normas.
- g) Eventos como congresos, seminarios y exposiciones.
- h) Resultados de análisis existentes sobre tendencias futuras, como estudios de prospectiva y ejercicios de previsión internos.

2.1.2 Etapa 2: Planificación de la realización de la vigilancia e inteligencia

En la vigilancia e inteligencia, se emplean dos enfoques complementarios:

- a) la exploración e investigación de nuevas áreas desconocidas; y
- b) el monitoreo sistemático de desarrollos en áreas ya identificadas.

Es esencial planificar y asignar recursos y tiempos de acuerdo con la experiencia y acciones previsibles, especialmente cuando se trata de nuevas áreas. Dado que la vigilancia e inteligencia es un proceso continuo, la organización debe establecer una estructura, definir una periodicidad y asegurar la actualización constante en el seguimiento de novedades en áreas previamente identificadas.

2.1.3 Etapa 3: Búsqueda y tratamiento de la información

Búsqueda de información

La búsqueda y selección de información requiere el establecimiento de una estrategia y acciones específicas en las fuentes seleccionadas. Es beneficioso documentar las estrategias de búsqueda, como descriptores, palabras clave, operadores, y segmentación geográfica o temporal, especialmente cuando involucra a expertos externos, ya que estas estrategias pueden ser valiosas en etapas posteriores. Una vez recopilados los datos, es crucial discriminar y validar cuáles son relevantes y satisfacen los requisitos de información en términos de fiabilidad de las fuentes, validez, oportunidad, pertinencia, y utilidad.

Tratamiento de información

El tratamiento de la información depende de la calidad de las fuentes y puede requerir una preparación inicial que incluye limpieza y normalización de datos, como por ejemplo la conversión de monedas y corrección de formatos. Si la cantidad de datos es pequeña o simple, el tratamiento puede ser manual. Sin embargo, si hay un gran volumen de datos o la información es compleja, se necesita un tratamiento más avanzado. Esto implica un análisis exploratorio que, generalmente, se distingue entre información estructurada (como series de datos) e información no estructurada (como textos, imágenes y gráficos).

El tratamiento de la información se divide en dos categorías: información estructurada e información no estructurada.

a) Para la información estructurada, el tratamiento inicial busca descubrir estructuras o correlaciones ocultas mediante técnicas visuales de agrupación y reducción de dimensionalidad, como la distribución de variables, diagramas de dispersión, análisis de correlación, análisis de probabilidad condicional, análisis multivariante y análisis geoposicional.

b) En el caso de información no estructurada, se emplean técnicas de análisis de imagen y procesamiento de lenguaje natural (NLP) para extraer características de los contenidos. Esto incluye, para textos, detección de idioma, normalización, lematización, y extracción de entidades y términos; mientras que, para contenido gráfico, incluye identificación y reconocimiento de caras, logotipos, eventos, objetos e imágenes similares.

Tras estos análisis iniciales, se puede avanzar hacia un análisis matemático o estadístico, que involucra técnicas como inferencia estadística, modelos de regresión, y aprendizaje automático (machine learning) para abordar problemas de clasificación, asociación, predicción y optimización. Además de los métodos analíticos, es crucial el análisis humano para validar la pertinencia de los resultados.

La información obtenida en esta etapa puede ser suficiente para tomar decisiones o requerir un análisis más profundo.

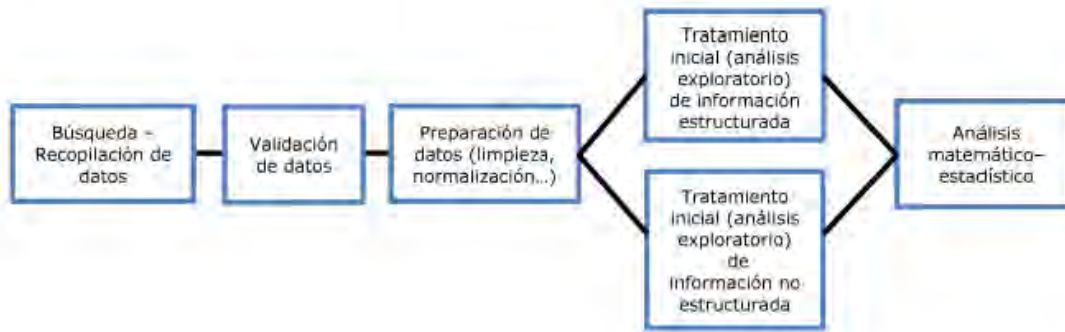


Figura 9. Etapas habituales de búsqueda y tratamiento de la información

Fuente: Tomado de Normas UNE 166006:2018

2.1.4 Etapa 4: Puesta en valor de la información

Cuando la información obtenida no satisface las necesidades o requiere un análisis más profundo para la toma de decisiones, es necesario realizar una puesta en valor. Esto implica la intervención de analistas expertos con conocimientos técnicos y habilidades analíticas, quienes pueden relacionar la información con oportunidades, riesgos, innovación y estrategias de la organización. La puesta en valor puede incluir la integración de datos de diversas fuentes para crear sinergias, la interpretación de la información para determinar su precisión y relevancia, representaciones gráficas que faciliten la comprensión, el entendimiento del significado de los hechos analizados y sus implicaciones, y recomendaciones de actuación. Es importante destacar que, finalmente, el valor de la información depende de cómo el lector o consumidor la utilice para tomar decisiones. Este análisis profundo resulta en productos de vigilancia e inteligencia de nivel de análisis medio o alto.

2.1.5 Etapa 5: Distribución y almacenamiento

Los productos de vigilancia e inteligencia deben ser distribuidos y almacenados de manera eficiente dentro de la organización, atendiendo a las necesidades de las partes interesadas. Es importante asegurar que la información reciba el tratamiento adecuado mediante seguimiento y dinamización. La organización debe decidir el formato en el cual se elabora y distribuye la información, considerando sus particularidades y necesidades.

2.1.6 Etapa 6: Productos de la vigilancia e inteligencia

Los productos pueden clasificarse en tres niveles: bajo nivel de análisis (como listados de noticias), nivel medio de análisis (como informes y estudios bibliográficos), y nivel profundo de análisis (como estudios exhaustivos y análisis de tendencias). Para cada tipo de producto, es esencial definir y documentar cómo se controlan las fuentes de información, cómo se busca y trata la información, cómo se pone en valor, y cómo se distribuye y almacena la información.



III. CAPÍTULO 3: APLICACIÓN AL CASO DE ESTUDIO

3.1 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES, FUENTES DE INFORMACIÓN Y MEDIOS DE ACCESO

3.1.1 Identificación de necesidades de información:

Valor Nutricional y Demanda Global: El aguaymanto es un súper alimento, con un alto contenido de vitaminas y minerales esenciales, esto lo hace un alimento valioso para fortalecer el sistema inmunológico, lo cual puede ser especialmente atractivo para los consumidores preocupados por su salud.

Crecimiento de la Industria Orgánica: Hay una creciente demanda en los mercados internacionales de alimentos con características naturales, orgánicas y funcionales, como el aguaymanto. El mercado mundial de alimentos orgánicos ha estado creciendo y se espera que continúe haciéndolo, en particular, el mercado europeo de alimentos orgánicos ha experimentado un crecimiento significativo, y se espera que crezca aún más, los mercados orgánicos son especialmente importantes en Europa, donde los compradores demandan cada vez más productos certificados, y el aguaymanto deshidratado se encuentra entre estos productos.

Oportunidades en Nuevos Mercados: Además de los mercados establecidos en Europa y América del Norte, hay mercados emergentes en el Medio Oriente y Asia Pacífico que presentan oportunidades para la expansión del aguaymanto. La creciente conciencia sobre la salud y el bienestar en estas regiones ha llevado a un aumento en la demanda de snacks de frutas y alimentos nutritivos.

Competencia y Producción en América Latina: Colombia es actualmente el mayor productor de aguaymanto en el mundo, pero hay competencia con otros países de América Latina como Perú y Ecuador. Además, en Perú, el aguaymanto es cultivado principalmente por pequeños productores y ha visto aumentos significativos en la producción, cosecha y rendimiento en años recientes.

Innovación y Desarrollo de Productos: Hay oportunidades para la innovación y el desarrollo de nuevos productos a partir del aguaymanto, especialmente en el segmento de snacks saludables. Empresas como Pichuberry Company han realizado investigaciones para desarrollar nombres comerciales y estrategias de mercado para el aguaymanto. Además, hay distribuidoras y comercializadoras de aguaymanto en el mundo que están buscando desarrollar nuevos mercados y asociarse con productores para ofrecer este producto en mercados potenciales.

Necesidad de Información Actualizada: Aunque la producción de aguaymanto ha aumentado en Perú, la comercialización o exportación de este producto se realiza a granel o deshidratado, sin un mayor valor agregado, por lo que un estudio de vigilancia tecnológica ayudaría a recopilar y analizar datos sobre avances en investigaciones y desarrollo del aguaymanto, lo que sería beneficioso para los productores y exportadores.

3.1.2 Identificación de fuentes de información:

Artículos científicos: Se utilizaron las bases de datos de revistas científicas Scopus y Web of Science (2023)

Patentes: Se utilizó la base de datos Derwent Innovation desarrollada por la empresa Clarivate Analytics (2023)

Marcas: Se utilizó la base de datos de Marcas de la OMPI (2023)

3.1.3 Búsqueda y tratamiento de la información

Si bien existen un universo amplio de nombres comunes que recibe el aguaymanto tal como se ha descrito anteriormente, para esta etapa se valida cada palabra con la base de datos de patentes a fin de que la palabra utilizada arroje algún tipo de resultado relacionado con el aguaymanto y para evitar tener información en el resultado final que no sea relevante con la investigación.

Así por ejemplo el nombre común “capulí” arroja resultados de patentes relacionados con “Prunus capulí” o “Prunus capulí” las mismas que no tienen relación con el aguaymanto, de igual modo el nombre común “peruvian cherry” arroja una solicitud de patente, pero relacionado con el peruvian cherry tomato (tomate cherry), el cual no tiene relación con el aguaymanto. Por otro lado, los nombres comunes “uvilla”, “topotopo”, “chuchuva”, “peruvian ground berry” e “inca berries” no arrojan ninguna solicitud de patente.

El periodo de búsqueda de patentes fue del año 2013 al 2022, es decir se abarcó 10 años.

En ese sentido, para la búsqueda en la base de datos de patentes se considerará la siguiente ecuación de búsqueda:

CTB=((physalis ADJ peruviana) OR aguaymanto OR uchuva OR (golden ADJ Berry) OR Goldenberry OR (Cape ADJ Gooseberry) OR (ground ADJ cherry)) AND (AY>=(2013) and AY<=(2022)).

IV. RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE PATENTES

4.1.1 Solicitudes de patentes solicitadas por año con relación al aguaymanto

Según se muestra en la Figura 10 durante el periodo 2013 a 2022 se presentaron en total 731 solicitudes de patentes relacionados con el aguaymanto, observándose en el año 2015 la mayor cantidad de patentes con un total 168 solicitudes, observándose además una tendencia a la disminución en la cantidad de solicitudes, lo cual es un indicativo de la poca producción tecnológica que podría estar explicado debido a que cada vez es más complejo obtener nuevos desarrollos tecnológicos a partir del aguaymanto, también puede deberse a cambios en las prioridades de investigación por parte de los inventores

o investigadores, o dificultades regulatorias que pueden disuadir a los solicitantes de presentar nuevas patentes.

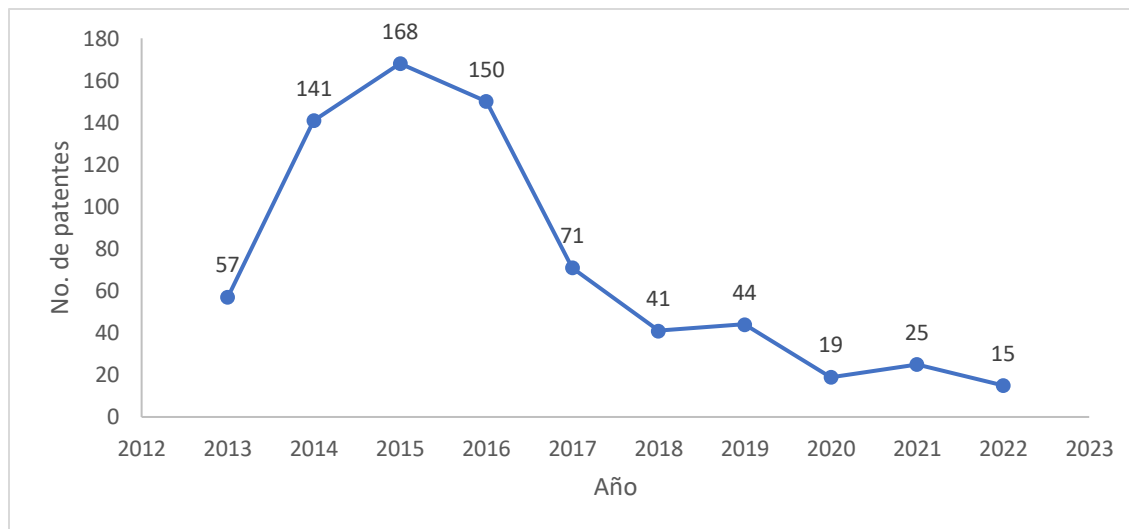


Figura 10. Número de solicitudes de patentes solicitadas en el periodo 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

4.1.2 Solicitudes de patentes por jurisdicción

Como se observa en la Figura 11, de las 731 patentes solicitadas en total, el 59% de ellas se presentaron en China (CN), lo cual indica un significativo desarrollo e interés en proteger productos o procedimientos relacionados con el aguaymanto en dicha región. Entre las jurisdicciones de Sudamérica, Brasil lideró con 17 solicitudes, seguido por Colombia y Perú, con 8 y 7 solicitudes respectivamente. La escasez de solicitudes de patentes en Perú puede estar asociada con las complicaciones inherentes al proceso de solicitud, que exige autorizaciones o contratos de acceso a los recursos biológicos y que, a menudo, no se gestionan de manera oportuna o se desconocen por completo.

Cabe indicar que entender la geografía de la protección por patentes en las distintas jurisdicciones ayudan a evaluar las innovaciones relacionadas con el aguaymanto, así

se puede entender que China es el país donde probablemente se comercializa en mayor volumen productos o procedimientos a partir de derivados de aguaymanto.

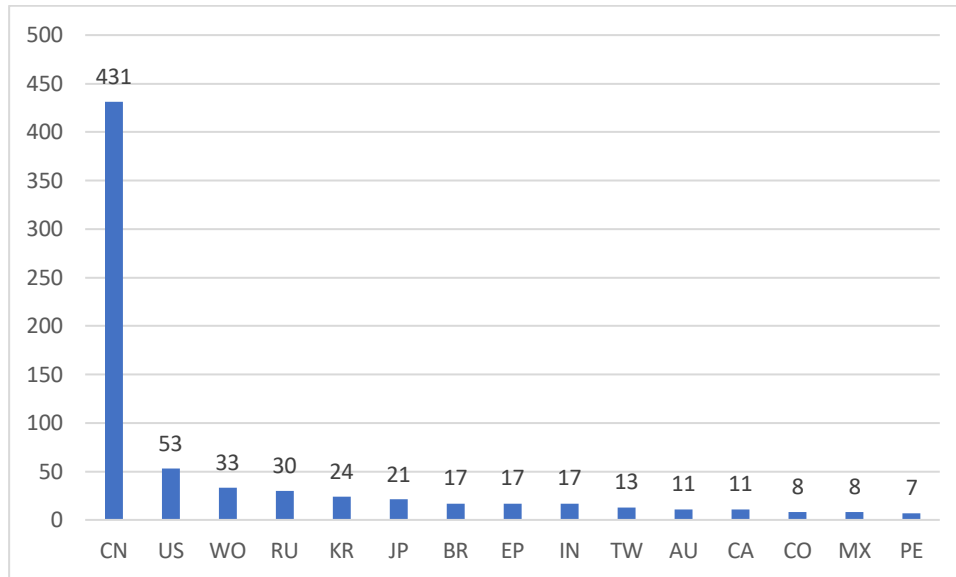


Figura 11. Número de solicitudes de patentes por jurisdicción

Fuente: Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

4.1.3 Análisis de solicitudes de patentes según Clasificación Internacional de Patentes

El análisis de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) es adecuado para identificar y evaluar cambios y avances en la tecnología, puede ayudar a identificar tendencias tecnológicas emergentes, entender la dirección del desarrollo tecnológico en un campo específico y determinar las áreas de alta actividad y de potencial interés para futuras investigaciones. También, el análisis de la CIP puede proporcionar información sobre las áreas de tecnología que pueden estar desatendidas, proporcionando oportunidades para la innovación.

De la Figura 12 se puede apreciar que los desarrollos tecnológicos de las patentes relacionados con el aguaymanto se distribuyen en 3 grandes grupos:

Alimentos (A23L 33/105, A23L 2/52, A23L 33/10): Las tres primeras clasificaciones de patentes pertenecen a la sección A23L, que se ocupa de los alimentos o productos alimenticios; su preparación o tratamiento. Esto sugiere un fuerte interés en el desarrollo de nuevos alimentos y productos alimenticios relacionados con el aguaymanto.

Biocontrol (A01N 63/22, A01P 3/00, A01N 53/00): Las siguientes cuatro clasificaciones (A01N 63/22, A01P 3/00, C12N 15/82, A01N 53/00) están relacionadas con biocontrol y técnicas de biotecnología, lo que indica un énfasis en la manipulación genética y biológica del aguaymanto, posiblemente para mejorar sus propiedades o su resistencia a enfermedades y plagas.

Medicina y Cosméticos (A61K 36/81, A61K 8/97, A61K 36/899): Las últimas tres clasificaciones están bajo la subclase A61K, que se ocupa de las preparaciones para fines médicos, dentales o higiénicos, lo que sugiere una línea de investigación en el uso del aguaymanto en medicina y cosméticos.

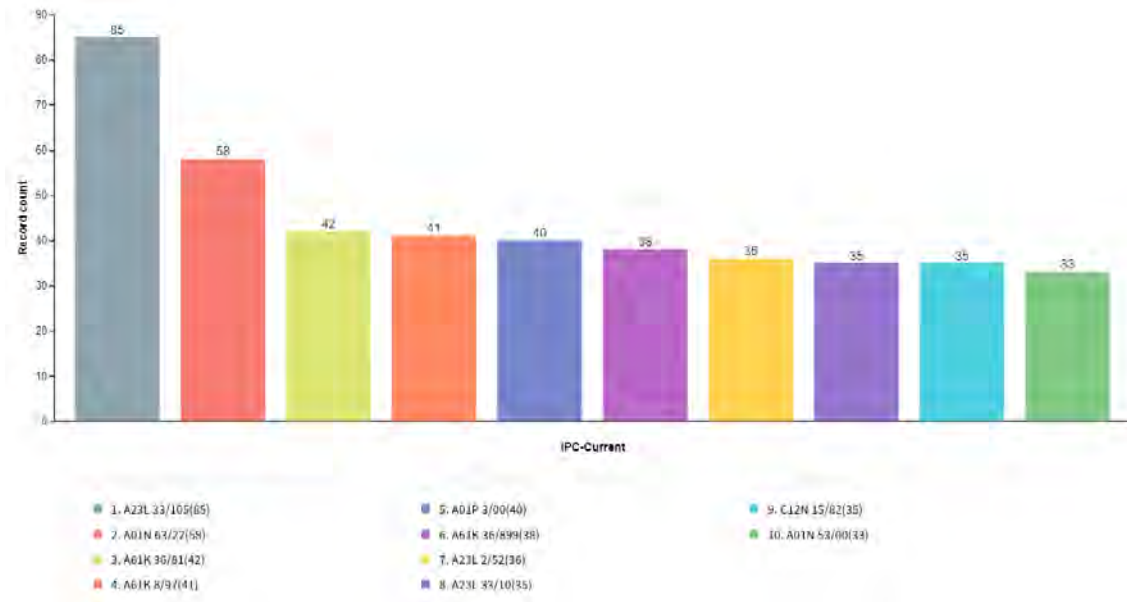


Figura 12. Principales clasificaciones de patentes
Fuente: Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

A23L 33/105: Modificación de la cualidad nutritivas de alimentos utilizando extractos de plantas

A01N 63/22: Biocidas, productos que repelen o atraen a los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales a base de bacilos

A61K 36/81: Preparaciones medicinales de constitución indeterminada a base de plantas

A61K 8/97: Preparaciones para técnica dental a partir a partir de algas, hongos, líquenes o plantas

A01P 3/00: Fungicidas

A61K 36/899: Preparaciones medicinales de constitución indeterminada a base de plantas que contiene *Poaceae* o *Gramineae* (familia de los cereales)

A23L 2/52: Bebidas no alcohólicas; Composiciones secas o concentrados para las mismas con adición de ingredientes

A23L 33/10: Modificación de la cualidad nutritiva de los alimentos; Productos dietéticos; Su preparación o tratamiento utilizando aditivos

C12N 15/82: Técnicas de modificación genética relacionadas con la introducción de material genético extraño utilizando vectores o sistemas de expresión especialmente adaptados a *E. coli* para células vegetales

A01N 53/00: Biocidas, productos que repelen o atraen a los animales perjudiciales, o reguladores del crecimiento de los vegetales, que contienen ácidos ciclopropanocarboxílicos o sus derivados

El análisis de los principales inventores de patentes proporciona una visión significativa de los líderes en el desarrollo e investigación dentro de un campo tecnológico específico. Los inventores suelen ser figuras clave en su ámbito de conocimiento, aportando avances significativos en sus respectivas áreas. Los inventores pueden ser puntos de contacto importantes para posibles colaboraciones, oportunidades de licencia, o incluso indicar los competidores más fuertes dentro de un sector específico.

4.1.4 Principales inventores de las patentes en relación con el aguaymanto

En el Figura 13 se muestran los principales inventores dónde destaca Taghavi, Safiyh y Van Der Lelie, Daniel ambos de nacionalidad estadounidense quienes son los dos

principales inventores con 44 y 42 patentes respectivamente, y que han participado de manera conjunta en el desarrollo de 42 patentes para la empresa FMC Corporation, sus desarrollos se basan principalmente las composiciones biológicas para el crecimiento y protección de las plantas en la que incluye el aguaymanto.

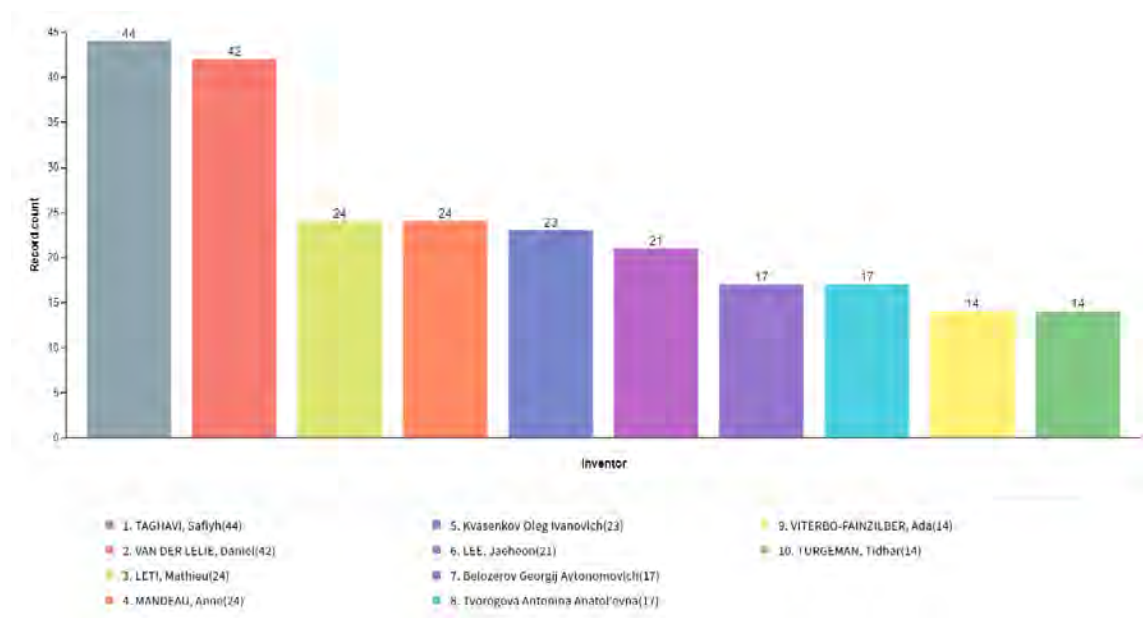


Figura 13. Principales inventores de las patentes

Fuente: Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

4.1.5 Principales solicitantes de patentes con relación al aguaymanto

A partir de la Figura 14 se muestra que de los diez principales solicitantes de patentes 7 son empresas y 3 personas naturales. Los líderes son las empresas FMC Corporation de origen estadounidense dedicada a la fabricación de productos químicos y agrícolas, la empresa Pierre Fabre S.A. de origen francés dedicado al rubro farmacéutico y dermocosmético y la empresa Evogene LTD de origen israelí dedicada al desarrollo de productos de ciencias de la vida mediante Biología Predictiva Computacional (CPB). En cuanto a los solicitantes del tipo persona natural se describe a Kvasenkov Oleg Ivanovich de nacionalidad rusa, Zhou Yan-Lu y Gao Wei de nacionalidad China.

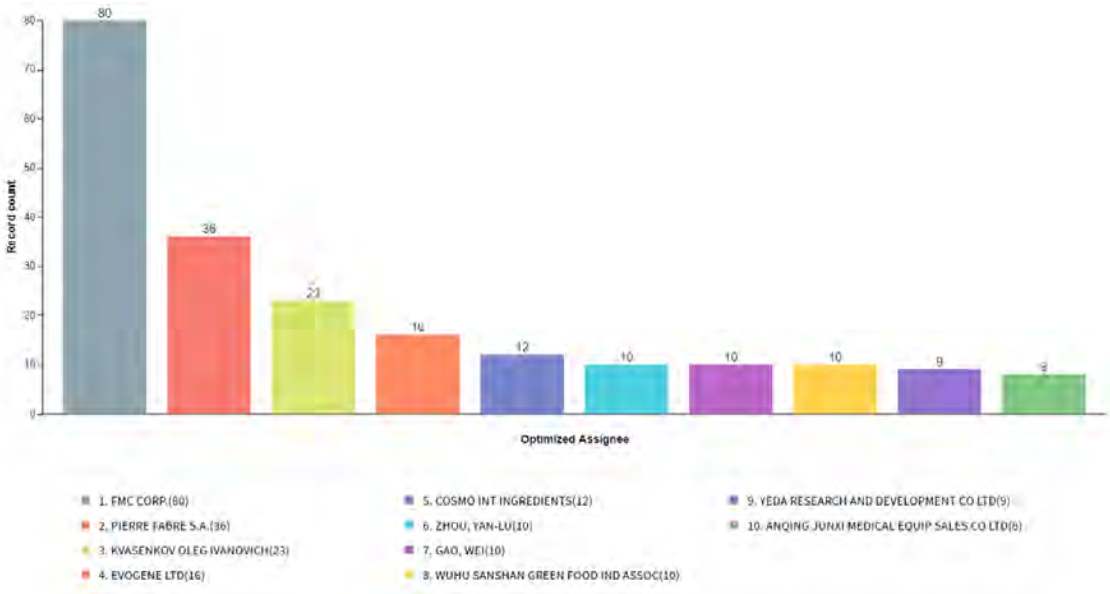


Figura 14. Principales solicitantes de patentes
Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

4.1.6 País de origen de desarrollo tecnológico basado en el aguaymanto

En la Figura 15 se muestra la distribución geográfica del desarrollo tecnológico basado en el aguaymanto. Es notable que la mayoría de los desarrollos tecnológicos se originan en los mismos países donde se solicitan las patentes. Sin embargo, se observa que Francia es el único país que ha desarrollado tecnologías que ha sido solicitados como patentes en otros países.

En primer lugar, es notable que la mayoría de los desarrollos tecnológicos se originan en los mismos países donde se solicitan las patentes, lo cual sugiere una estrecha relación entre la innovación tecnológica y la protección de la propiedad intelectual en estos lugares, y podría indicar un fuerte entorno de investigación y desarrollo y un sistema de patentes efectivo en estos países, esto va con la idea de que los países con sistemas de protección de propiedad intelectual robustos son más propensos a generar innovaciones tecnológicas.

En segundo lugar, la observación de que Francia es el único país que ha desarrollado tecnologías basadas en el aguaymanto que han sido solicitadas como patentes en otros, sugiere que Francia está a la vanguardia en la investigación y desarrollo de tecnologías relacionadas con el aguaymanto y que sus innovaciones tienen un impacto y un reconocimiento internacional, esto podría deberse a una combinación de factores, incluyendo la inversión en investigación y desarrollo, la calidad de la investigación científica, y el estatus de Francia como un líder en ciertos campos tecnológicos, como por ejemplo la cosmética.

Finalmente, este hallazgo también podría señalar la importancia de la colaboración y la transferencia de tecnología en la innovación global. La solicitud de patentes francesas en otros países sugiere que la tecnología y las ideas están cruzando las fronteras, lo que podría fomentar la innovación y el desarrollo en una escala global.

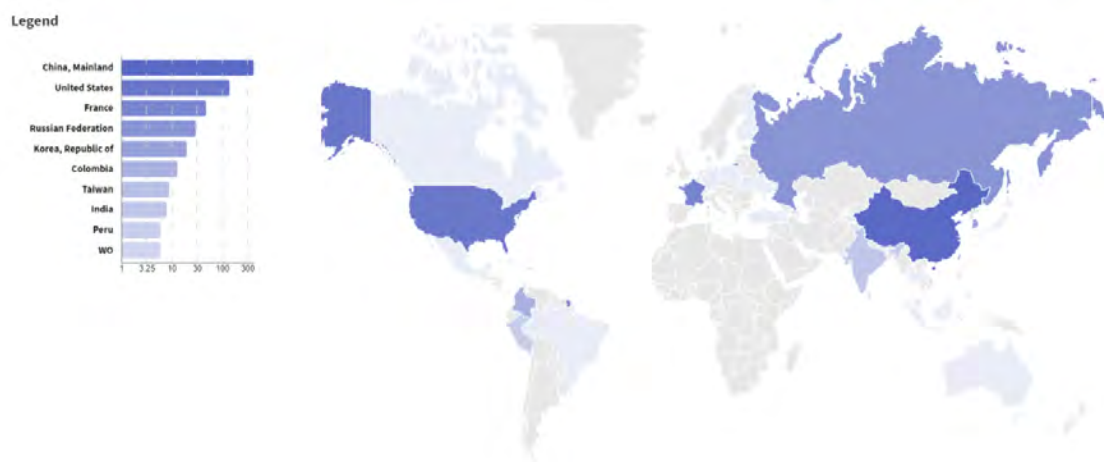


Figura 15. País de origen de la Tecnología

Fuente: Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

4.1.7 Tendencia del desarrollo tecnológico alrededor del aguaymanto

En la Figura 16 se muestra la tendencia del desarrollo tecnológico alrededor del aguaymanto en el periodo 2013-2022, las principales tecnologías que se investigan y que comprende el 57% de los mismos, están relacionados con: cáncer, tratamiento, trastorno,

inhibidor, administración de un extracto, suplemento, dietético, lactobacilo, probiótico y el sabor. Los porcentajes más grandes de interés tecnológico muestran saturación en ese espacio, mientras que los porcentajes más pequeños apuntan a una representación tecnológica diversa.

A partir de los resultados mostrados se puede obtener varias conclusiones clave sobre la evolución y las tendencias actuales del desarrollo tecnológico centrado en el aguaymanto en la última década.

En primer lugar, es evidente que hay un interés significativo en explorar y desarrollar tecnologías relacionadas con el aguaymanto en el contexto de la salud y el bienestar. Esto se evidencia por el hecho de que los términos "cáncer", "tratamiento", "trastorno" e "inhibidor" figuran prominentemente en la lista de tecnologías que se están investigando. Esto sugiere que el aguaymanto puede tener propiedades medicinales potenciales que están siendo exploradas en el contexto de la prevención o el tratamiento de varias enfermedades.

En segundo lugar, el hecho de que "administración de un extracto", "suplemento", "dietético", "lactobacilo" y "probiótico" sean temas predominantes en la investigación tecnológica sugiere que el aguaymanto también está siendo estudiado por su valor nutricional y su potencial como un alimento funcional o suplemento dietético. Esto está en línea con las tendencias actuales de la industria de la salud y el bienestar, que enfatizan los alimentos naturales y los suplementos como un medio para mejorar la salud y prevenir enfermedades.

Finalmente, la inclusión de "sabor" entre las principales tecnologías en investigación podría indicar un interés en el desarrollo de productos alimentarios o bebidas que incluyan aguaymanto, quizás debido a su sabor único y atractivo.

En general, estos hallazgos sugieren que el aguaymanto es objeto de una considerable investigación y desarrollo tecnológico, principalmente en el ámbito de la salud, la

nutrición y la alimentación, y que esta tendencia parece haberse mantenido a lo largo de la última década.

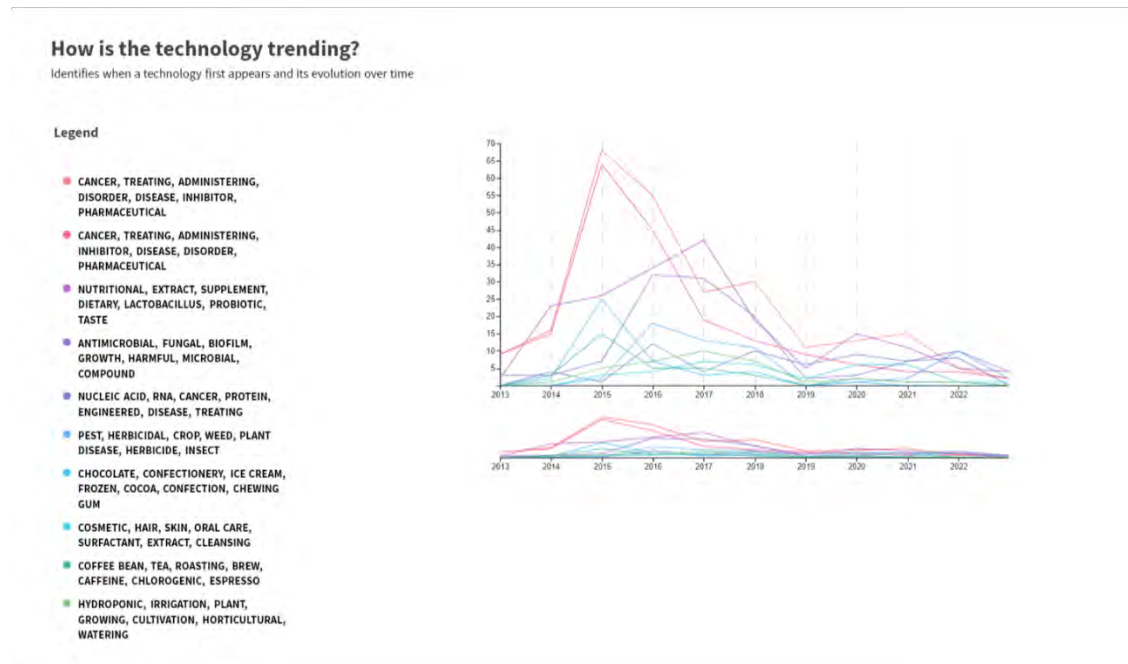


Figura 16. Tendencia del desarrollo tecnológico en el periodo 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de Derwent Innovation (2023)

4.2 ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

4.2.1 Distribución Anual de las Publicaciones Científicas relacionadas con el aguaymanto

A partir de la Figura 17 se observa que a lo largo del periodo 2013-2022, se observa una tendencia creciente en la publicación de artículos científicos relacionados con el tema de interés, con un pico en 2021, año en el que se publicaron 105 artículos, según los datos obtenidos de Web of Science y Scopus. En 2013 y 2014, los números eran considerablemente más bajos, con 55 y 54 artículos respectivamente. Un punto de inflexión notable se observó en 2016 con un incremento en la cantidad de publicaciones (72 artículos), en comparación con los años previos, este crecimiento en las publicaciones continuó de manera fluctuante pero generalmente ascendente hasta 2022, año en el que se observó una leve reducción a 88 artículos.

Los datos demuestran que el interés científico en el área de estudio ha aumentado con el tiempo, reflejado en el número creciente de publicaciones anuales. Esto puede ser indicativo de la relevancia y reconocimiento creciente del tema dentro de la comunidad científica. Sin embargo, la leve disminución observada en 2022, aunque todavía sustancialmente más alta que a principios de la década, sugiere que el interés puede estar comenzando a estabilizarse o que los esfuerzos de investigación están evolucionando hacia nuevas direcciones.

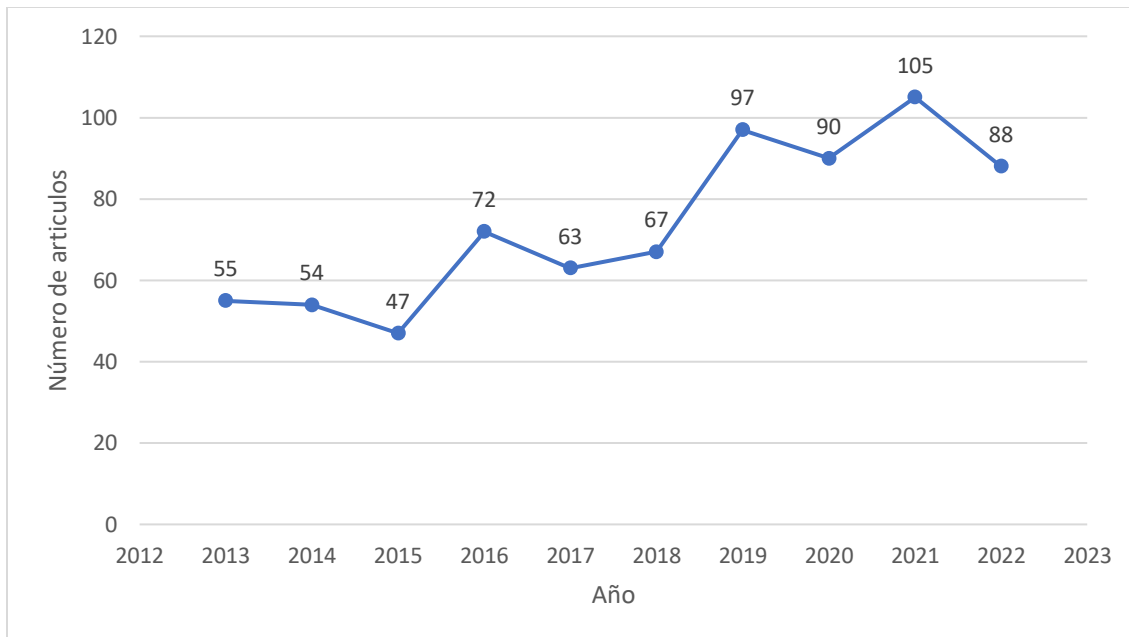


Figura 17. Artículos científicos únicos obtenidos de Web of Science y Scopus, 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.2 Producción científica según país de origen de los autores

En la Figura 18 se muestra la producción científica según país de origen de los autores, diferenciando a los autores de un mismo país o por su colaboración con otros países. Single Country Publications (SCP) se refiere al número de artículos donde solo hay un autor de un país o todos los autores pertenecen al mismo país, mientras que Multiple Country Publication (MCP) se refiere a número de artículos cuyos autores son al menos

de dos países diferentes. Así, la mayor producción científica según país de origen de los autores proviene de Colombia con un total de 126 artículos de las cuales 98 son SCP y 28 MCP, por otro lado, de Brasil proviene 119 artículos en total, 114 SCP y solo 5 MCP. Otros países que destacan en la producción científica son Egipto, China, Turquía y Perú.

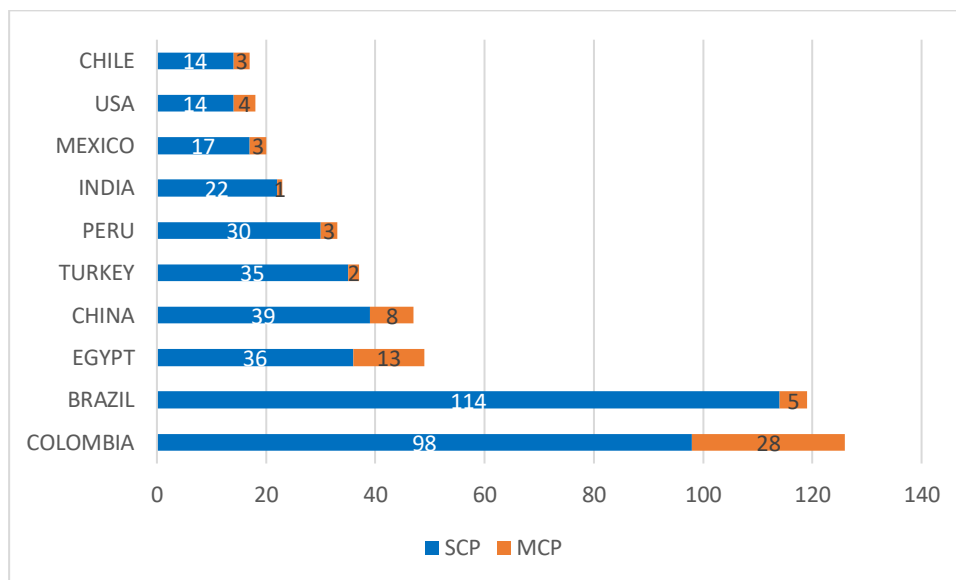


Figura 18. Producción científica según país de origen de los autores de Web of Science y Scopus, 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.3 Producción científica por países a lo largo del tiempo

A partir de la Figura 19 y Tabla 2 se muestra que la producción científica en el periodo de 2013 a 2022 varía significativamente entre países. Brasil y Colombia son los países con la mayor cantidad de publicaciones a lo largo de este periodo, alcanzando su pico en 2022 con 249 y 248 artículos, respectivamente. China, aunque empezó con cifras más modestas en 2013, ha experimentado un crecimiento significativo, especialmente a partir de 2016, llegando a 158 publicaciones en 2022.

Por otro lado, países como Chile y México, aunque muestran un crecimiento constante, tienen un número total de publicaciones mucho más bajo. España y Perú, que

empezaron con cifras muy bajas o nulas en 2013, también han visto un incremento en su producción científica a lo largo de la década, aunque no al mismo ritmo que los líderes de la lista.

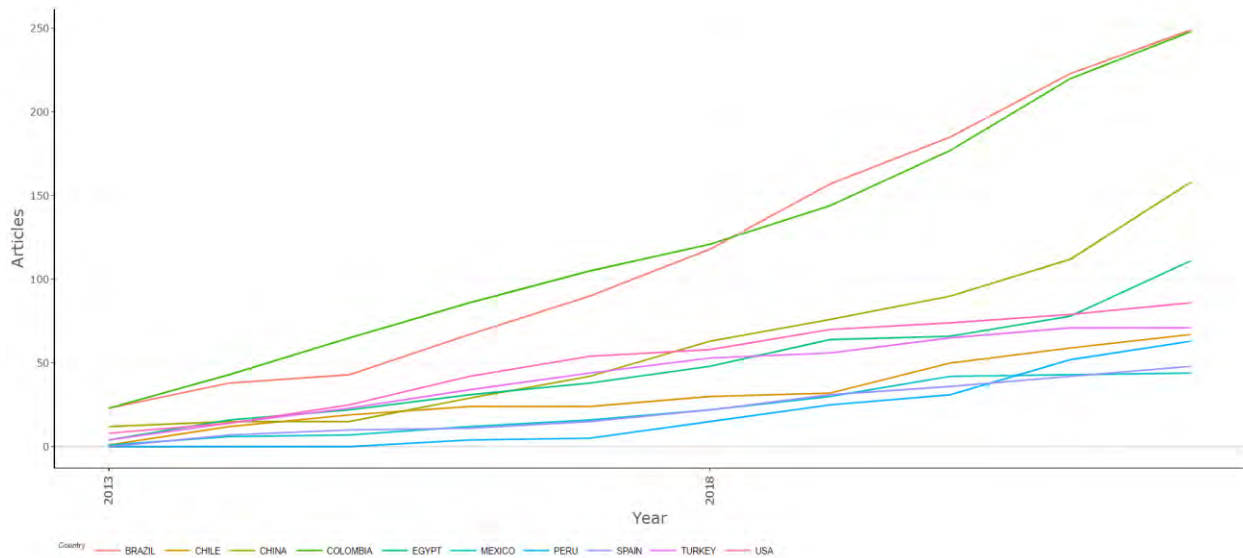


Figura 19. Producción científica por país obtenidos de Web of Science y Scopus, en el periodo 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

Países	Año										Total general
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
BRAZIL	23	38	43	67	90	118	157	185	223	249	1193
CHILE	1	12	19	24	24	30	32	50	59	67	318
CHINA	12	15	15	29	42	63	76	90	112	158	612
COLOMBIA	23	43	65	86	105	121	144	177	220	248	1232
EGYPT	4	16	22	31	38	48	64	66	78	111	478
MEXICO	1	6	7	12	16	22	30	42	43	44	223
PERU	0	0	0	4	5	15	25	31	52	63	195
SPAIN	0	7	10	11	15	22	31	36	42	48	222
TURKEY	4	14	23	34	44	53	56	65	71	71	435
USA	8	14	25	42	54	58	70	74	79	86	510
Total general	76	165	229	340	433	550	685	816	979	1145	5418

Tabla 2. Data sobre la producción científica por país obtenidos de Web of Science y Scopus, en el periodo 2013-2022

4.2.4 Redes de colaboración entre países

En la Figura 20 y Tabla 3 se muestra las redes de colaboración entre los países que contribuyen a la producción científica en relación con el aguaymanto, se observa de la data que el mayor número de colaboración se da entre Colombia y España, y Egipto con Arabia Saudita con un total de 12 cooperaciones entre sí, por otro lado, Colombia es el país que más colaboraciones tiene en total con otros 20 países, seguido de Estados Unidos de América con 18 países y España con 14 países. Por otro lado, Perú solo tiene 5 colaboraciones con México, España, India, Italia y Suiza.

A partir de los resultados mostrados se puede obtener las siguientes conclusiones:

Colaboración predominante: Colombia y España, así como Egipto y Arabia Saudita, muestran un fuerte vínculo de colaboración, con un total de 12 cooperaciones conjuntas. Este alto nivel de colaboración sugiere que estos países podrían compartir intereses de investigación similares o complementarios en relación con el aguaymanto, y que se benefician de la colaboración.

Mayor cooperación internacional: Colombia sobresale como el país con la colaboración más extensa, cooperando con un total de 20 países diferentes. Le siguen Estados Unidos y España, con 18 y 14 países respectivamente. Esta amplia red de colaboración indica un alto nivel de intercambio científico internacional en la investigación del aguaymanto y muestra que Colombia está en una posición central en esta red.

Cooperación limitada de Perú: Aunque Perú es uno de los principales productores de aguaymanto, sus colaboraciones en la investigación del aguaymanto son limitadas, con solo 5 países: México, España, India, Italia y Suiza. Esto podría indicar una oportunidad para Perú de ampliar sus colaboraciones internacionales en este campo.

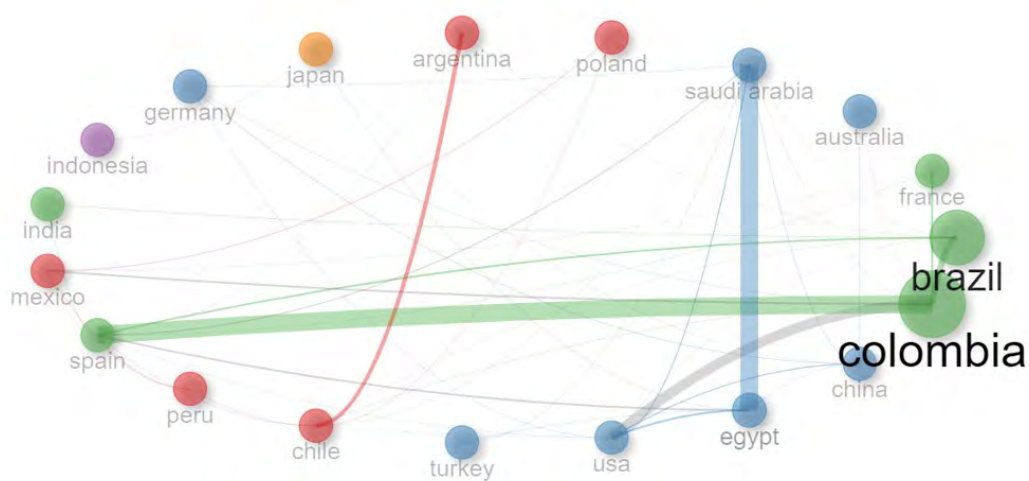


Figura 20. Redes de colaboración entre países

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

From	To	Frequency
COLOMBIA	SPAIN	12
EGYPT	SAUDI ARABIA	12
COLOMBIA	USA	9
BRAZIL	COLOMBIA	7
CHILE	ARGENTINA	6
BRAZIL	SPAIN	4
COLOMBIA	BELGIUM	4
COLOMBIA	FRANCE	4
COLOMBIA	MEXICO	4
COLOMBIA	NETHERLANDS	4
EGYPT	SPAIN	4
EGYPT	USA	4
POLAND	ISRAEL	4
POLAND	THAILAND	4
THAILAND	ISRAEL	4

Tabla 3. Redes de colaboración entre países según el número de cooperaciones

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.6 Mapa temático según palabras claves del autor

En la Figura 22 se muestra un mapa temático resultado de aplicar una técnica de escalamiento multidimensional (MDS) obtenidas a partir de palabras claves del autor, se identifican tres agrupaciones importantes de la estructura conceptual, el primer tema se registra en la agrupación de color morado en la que se encuentran investigaciones relacionados con el cáncer de mama, el segundo tema se registra en la agrupación de color azul en la que se encuentran investigaciones de compuestos witanólidos y apoptosis (muerte celular programada), el tercer tema se registra en la agrupación de color rojo en la que se encuentran investigaciones relacionadas con la capacidad antioxidante del aguaymanto se muestran los términos: flavonoides, carotenoides, citotoxicidad, fitoquímico, cadmio y alimento funcional, el cuarto tema se registra en la agrupación de color verde en la que se encuentran investigaciones en torno a la actividad hipoglicémica del aguaymanto se muestran los términos: actividad hipoglicémica, ácido ascórbico, planta medicinal, rutina (flavonoide), productividad, y el quinto tema de estudio se registra en la agrupación anaranjada en la que se encuentran investigaciones centradas en el cultivo del aguaymanto relacionado con los términos: postcosecha, *fusarium oxysporum* (hongo), cultivo de tejidos, cultivo de frutas y ácido ascórbico.

A partir de los resultados mostrados anteriormente se pueden obtener las siguientes conclusiones:

En la agrupación morada se identifica el estudio del aguaymanto en relación con el cáncer de mama, lo que sugiere que este fruto puede tener propiedades anticancerígenas o ser útil en el tratamiento o prevención de este tipo de cáncer.

El grupo azul muestra un interés en los compuestos witanólidos y su relación con la apoptosis, lo que sugiere que la investigación se centra en cómo estos compuestos pueden inducir la muerte celular programada, un proceso importante en la prevención y tratamiento del cáncer.

El conjunto rojo refleja investigaciones sobre la capacidad antioxidante del aguaymanto, indicando que este fruto es una fuente rica de antioxidantes, como flavonoides y carotenoides, que pueden tener beneficios para la salud, incluyendo propiedades citotóxicas y la capacidad de combatir el estrés oxidativo.

El grupo verde se centra en la actividad hipoglicémica del aguaymanto, indicando que puede tener un papel en la regulación del azúcar en sangre y ser de interés para personas con diabetes o con riesgo de desarrollarla.

Finalmente, la agrupación anaranjada se centra en los aspectos de cultivo del aguaymanto, incluyendo la postcosecha y el manejo de enfermedades como el *fusarium oxysporum*, lo que puede ser relevante para agricultores y técnicos en producción de alimentos.

En conclusión, la investigación del aguaymanto abarca una amplia gama de temas, desde los beneficios para la salud, como propiedades anticancerígenas y antioxidantes, hasta su papel en el control del azúcar en sangre y los aspectos técnicos de su cultivo.

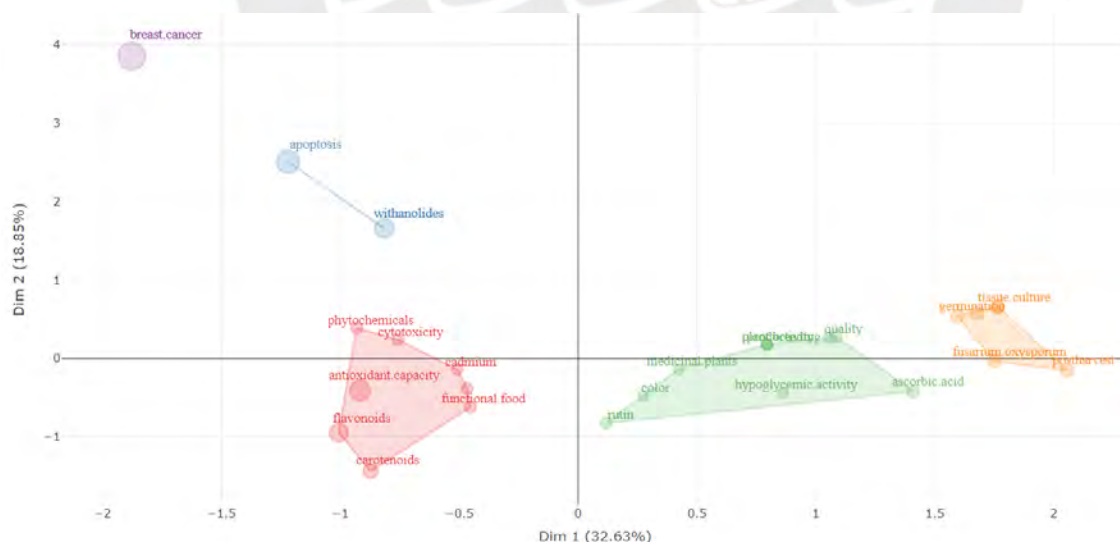


Figura 22. Principales conceptos temáticos según palabras claves del autor mediante Visualización Multidimensional Scaling (MDS)

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.7 Tendencia temática de investigación relacionada con el aguaymanto

La Figura 23 muestra el desarrollo de los artículos de investigación entre el 2013 y 2022 en términos de palabras clave, las primeras investigaciones realizadas en el 2013 y 2014 predominaron acerca la fruticultura e invernaderos, en el 2015 se empezaron con investigaciones sobre fenoles, en el 2016 se concentraron investigaciones sobre efecto del aguaymanto contra el cadmio, en el 2017 se concentró la investigación en el aguaymanto como fuente de compuestos bioactivos, en el 2018 sobre la capacidad antioxidante del aguaymanto, en el 2019 sobre flavonoides, en el 2020 sobre witanóidos, en el 2021 sobre ácidos grasos del aguaymanto y en el 2022 se concentró sobre análisis quimiométrico en el aguaymanto.

A partir del párrafo anterior, se puede concluir que la investigación sobre el aguaymanto ha evolucionado y se ha diversificado con el tiempo, reflejando un creciente interés en sus propiedades bioquímicas y beneficios para la salud. Inicialmente centrada en aspectos de fruticultura e invernaderos, la investigación se ha expandido para abordar las propiedades antioxidantes del aguaymanto, su contenido de fenoles, flavonoides y ácidos grasos, así como su capacidad para combatir la toxicidad del cadmio. Esta evolución indica un reconocimiento cada vez mayor de la importancia del aguaymanto no solo como un cultivo, sino también como una fuente de compuestos bioactivos con potenciales aplicaciones en salud y nutrición.

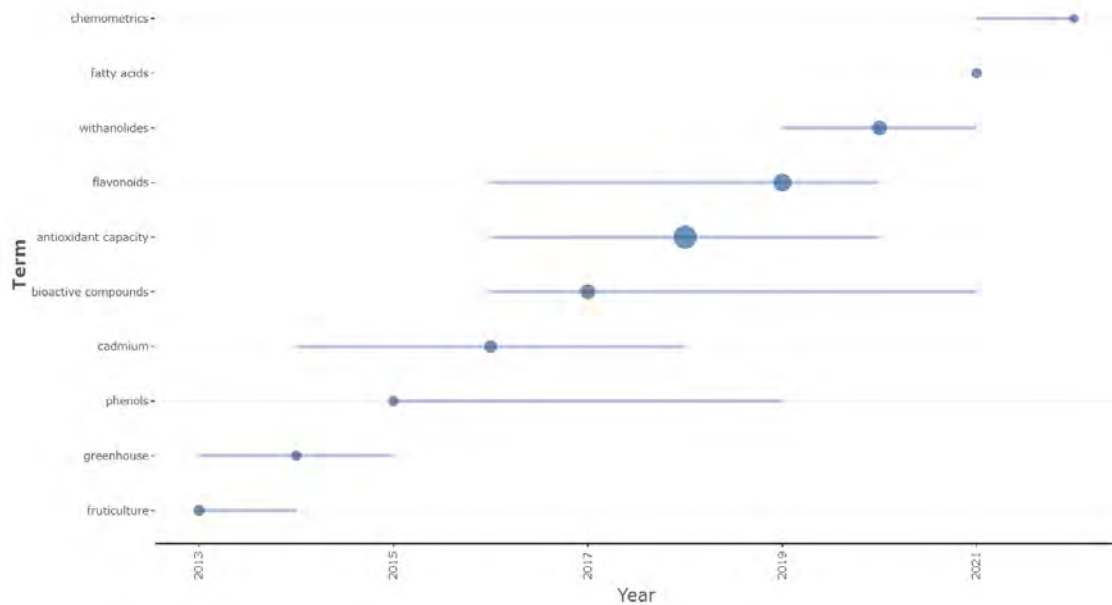


Figura 23. Tendencias temáticas de investigación relacionado con el aguaymanto en el periodo 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.8 Análisis temático y caracterización de áreas de investigación en torno al Aguaymanto

El análisis temático toma grupos de palabras clave de los autores y sus interconexiones para obtener temas, tales temas se caracterizan por propiedades (densidad y centralidad), la densidad se representa en el eje vertical y mide la cohesión entre los nodos, mientras que la centralidad toma el eje horizontal y es el grado de correlación entre diferentes temas (Agbo et al., 2021).

Tomando en cuenta lo señalado por (López-Robles et al., 2019) a partir de los cuadrantes podemos distinguir cuatro temas tal como se describe a continuación: 1) Temas motores, con alta relevancia y desarrollo, 2) Temas de nicho, que constituyen áreas de investigación ampliamente especializadas, con alta relevancia, pero bajo

desarrollo, 3) Temas emergentes o en declive: de bajo nivel de relevancia y desarrollo, y 4) Temas básicos o transversales, con baja relevancia, pero alto desarrollo

A partir de la Figura 24 se muestra que los temas motores están relacionados con la fruticultura, el fitomejoramiento, la caracterización de compuestos fitoactivos y la influencia del aguaymanto frente al cadmio; los temas de nicho se relacionan con la germinación, estructuras asociativas para la producción del aguaymanto y como planta medicinal; los temas emergentes o en declive se relacionan con la calidad, la madurez del aguaymanto, la producción y obtención de witanólidos a partir del aguaymanto; y los temas básicos o transversales se relacionan con los flavonoides y la capacidad antioxidante del aguaymanto.

A partir del resultado anterior, se puede concluir que el campo de la investigación del aguaymanto es amplio y multidimensional. Los temas motores, que incluyen la fruticultura, el fitomejoramiento, la caracterización de compuestos fitoactivos y la influencia del aguaymanto frente al cadmio, demuestran el interés continuo y fundamental en el desarrollo y la comprensión de este cultivo.

Los temas de nicho, que incluyen la germinación, las estructuras asociativas para la producción del aguaymanto y su uso como planta medicinal, representan áreas de investigación especializadas y pueden presentar oportunidades para una exploración y desarrollo más profundos en el futuro.

Los temas emergentes o en declive, como la calidad, la madurez del aguaymanto, la producción y obtención de witanólidos a partir del aguaymanto, sugieren cambios en las prioridades de investigación y pueden indicar el comienzo de nuevas tendencias o la finalización de ciertos enfoques de investigación.

Finalmente, los temas básicos o transversales relacionados con los flavonoides y la capacidad antioxidante del aguaymanto sugieren que estos aspectos son fundamentales

para el estudio del aguaymanto y probablemente seguirán siendo importantes en el futuro.

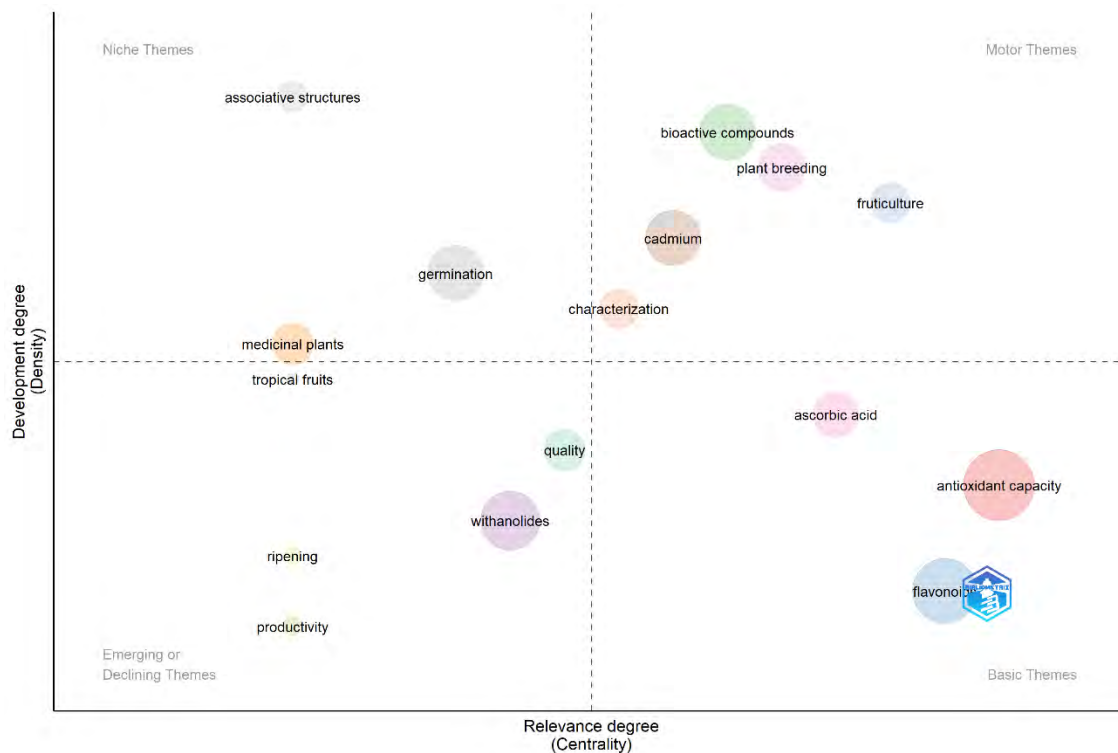


Figura 24. Mapa temático de palabras clave

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.9 Conexiones temáticas y tendencias en la investigación del aguaymanto mediante el análisis de co-ocurrencia de palabras clave

El análisis de co-ocurrencia de palabras clave, aplicado en este estudio bibliométrico, nos permite examinar y entender las tendencias temáticas, las relaciones entre distintas áreas de investigación y los enfoques dominantes en el campo de estudio. Este enfoque puede revelar conexiones interdisciplinarias y patrones recurrentes, y también puede destacar potenciales brechas de investigación.

A partir de la Figura 25 se observa que el término variabilidad genética está muy relacionado con la germinación, también la rutina (flavonoide) con la actividad

hipoglicemiante, otra relación por el color de los nodos podemos observar entre witanólidos y apoptosis, finalmente existe relación entre capacidad antioxidante, plantas medicinales, fitoquímicos, flavonoides, cadmio y citotoxicidad.

Basándose en las relaciones identificadas en la Figura 25, se puede concluir que existen vínculos claros entre ciertos términos y conceptos en el ámbito de estudio. Por ejemplo, la estrecha asociación entre la "variabilidad genética" y la "germinación" podría sugerir un foco de investigación en cómo la diversidad genética de las plantas puede influir en sus tasas y patrones de germinación.

La conexión entre la "rutina" (un flavonoide) y la "actividad hipoglicemiante" apunta a una posible área de investigación en la que se está examinando el uso de este flavonoide para la regulación del azúcar en sangre o potencialmente como una terapia para enfermedades como la diabetes.

La relación entre los "witanólidos" y la "apoptosis" sugiere que se está investigando el papel de estos compuestos en la inducción de la muerte celular programada, lo cual es crucial en diversos campos de la biomedicina, incluyendo la investigación del cáncer.

Por último, la asociación entre la "capacidad antioxidante", "plantas medicinales", "fitoquímicos", "flavonoides", "cadmio" y "citotoxicidad" podría sugerir una línea de investigación que se centra en cómo estos factores pueden interrelacionarse para influir en la salud humana y la toxicidad celular, posiblemente con un enfoque en el papel protector de ciertos compuestos antioxidantes frente a la toxicidad del cadmio.

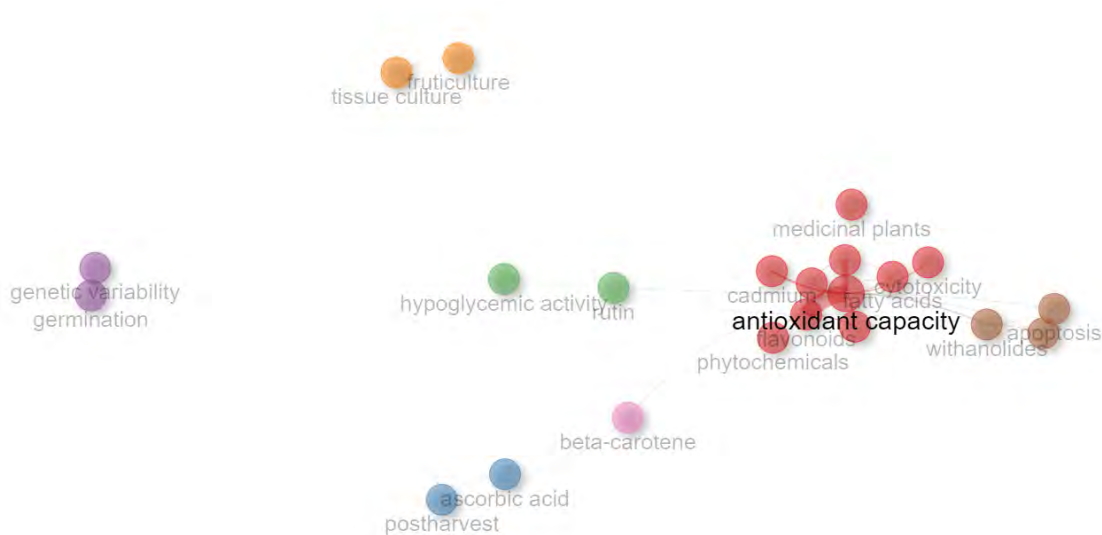


Figura 25. Red de Coocurrencia de palabras clave

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.2.10 Interconexiones entre palabras clave, países y afiliaciones en la investigación del aguaymanto

En la figura 26 se muestra las relaciones entre palabras clave (izquierda), países (centro) y afiliaciones (derecha). La figura describe los temas de investigación según las palabras clave del autor y su relación con los países y las afiliaciones, cuanto mayor sea el número de enlaces entre las variables, más gruesas serán las líneas de conexión, se observó que investigaciones sobre de los witanólidos, estrés oxidativo y apoptosis predominantemente se realizaron en China en el Kaohsiung Medical Universito, no obstante investigaciones sobre la capacidad o actividad antioxidante es el tema de mayor estudio y se realizaron en diversos países entre ellos China, Chile, Brasil, Colombia, Egipto, Estados Unidos, India, Polonia, entre otros.

A partir de la información presentada en la Figura 26, se pueden extraer varias conclusiones clave sobre las tendencias y los patrones en la investigación global relacionada con el aguaymanto.

En primer lugar, hay un claro interés en los temas de witanólidos, estrés oxidativo y apoptosis, principalmente en China, específicamente en la Kaohsiung Medical University, esto podría indicar que China, y esta institución en particular, están liderando la investigación en estas áreas. El predominio de China en este campo podría estar impulsada por varias razones, que podrían abarcar desde la disponibilidad de fondos para la investigación hasta el interés específico en las propiedades medicinales de los witanólidos y su relación con el estrés oxidativo y la apoptosis.

En segundo lugar, la capacidad o actividad antioxidante del aguaymanto es un área de estudio importante en todo el mundo, con investigaciones llevándose a cabo en una amplia gama de países, incluyendo China, Chile, Brasil, Colombia, Egipto, Estados Unidos, India y Polonia. Este interés global en la capacidad antioxidante del aguaymanto indica que este aspecto de la planta es de relevancia internacional, y puede ser un área de enfoque valiosa para futuras investigaciones y desarrollos.

Estas conclusiones proporcionan una visión útil de los focos actuales en la investigación del aguaymanto y destacan la importancia de estos temas a nivel global. También sugieren que la colaboración internacional y el intercambio de información podrían ser estrategias valiosas para avanzar en este campo de estudio.

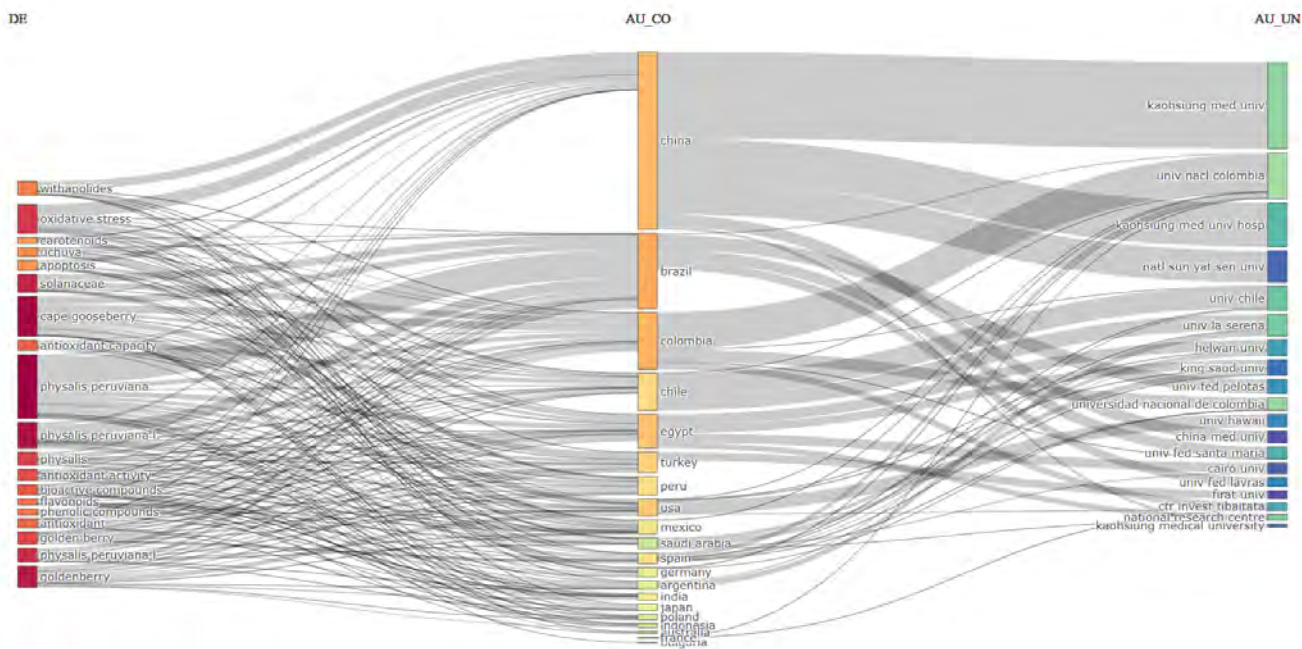


Figura 26. Gráfico de tres campos palabras clave (izquierda), países (centro) y afiliaciones (derecha)

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliometrix (2023)

4.3 ANÁLISIS DE MARCAS SOLICITADAS

La inclusión del análisis de marcas en un estudio de vigilancia tecnológica es una herramienta esencial para identificar tendencias emergentes, competidores y oportunidades en el mercado. El estudio de los productos existentes en el mercado, a través del análisis de las marcas registradas, puede revelar campos no detectados para el desarrollo de nuevos productos. (Villar Cloquell, 2015)

El análisis de marcas también puede proporcionar información valiosa sobre la estrategia y el posicionamiento de los competidores. Al entender cómo y dónde los competidores están registrando marcas, las organizaciones pueden obtener una visión más profunda de sus estrategias de negocio y de innovación. Esta información puede ser utilizada para informar la toma de decisiones estratégicas y para identificar desarrollos de nuevos productos.

4.3.1 Solicitudes de marcas por año relacionados con el aguaymanto

El resultado según la Figura 27 muestra un crecimiento notable en las solicitudes de marcas desde 2013 hasta 2018, alcanzando un pico en 2018 con 13 solicitudes. Sin embargo, este crecimiento se estabiliza en los años siguientes, con una disminución a 3 solicitudes en 2019, manteniéndose en ese nivel en 2020 y 2022, y un pequeño repunte a 8 solicitudes en 2021.

Una conclusión relevante a partir de estos datos es que hubo un interés creciente en solicitudes de marca con relación al aguaymanto en el mercado mundial, culminando en el 2018, este pico podría haber sido impulsado por factores tales como la creciente popularidad del aguaymanto, nuevas oportunidades de mercado, o la creación de nuevos productos o servicios relacionados con esta fruta.

Sin embargo, la disminución y posterior estabilización en el número de solicitudes de marcas a partir de 2019 sugieren que este pico inicial puede haber estado relacionado con una tendencia o interés específico en ese período de tiempo, que posteriormente se ha nivelado. Aun así, el repunte observado en 2021 podría indicar que aún hay interés en el aguaymanto, aunque no al nivel del pico en 2018, esto sugiere que el aguaymanto continúa siendo relevante en ciertos mercados o industrias, y por lo tanto sigue siendo objeto de solicitudes de marca.

Es importante considerar que estos datos representan sólo un aspecto del mercado del aguaymanto y su interpretación podría beneficiarse de un análisis adicional y contextual, por ejemplo, examinando los eventos o condiciones de mercado específicas durante estos años.

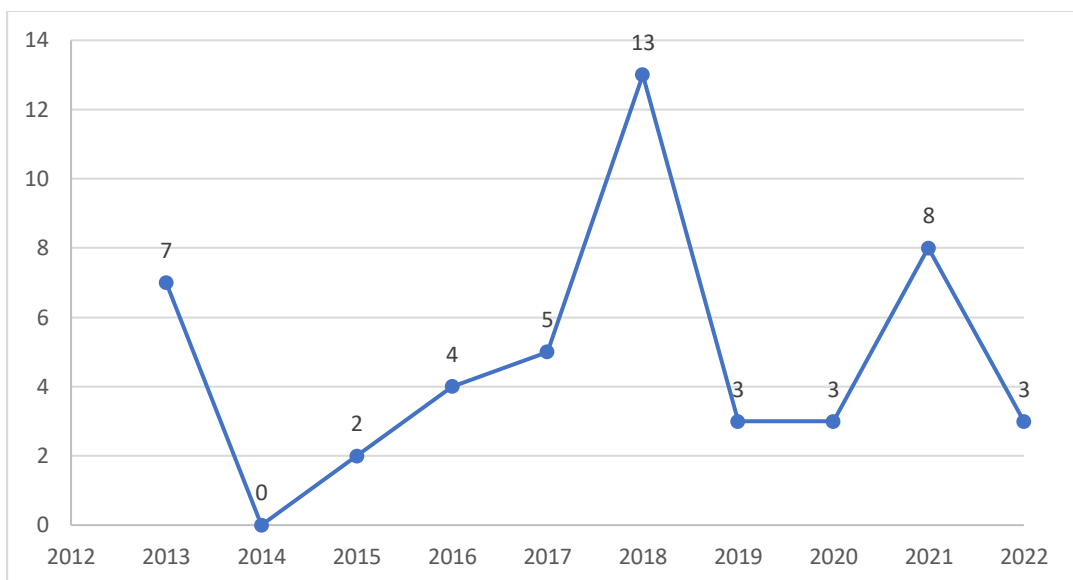


Figura 27. Número de marcas solicitadas por año en el periodo 2013-2022

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de marcas de la OMPI (2023)

4.3.2 Clasificaciones de marca en la que se encuentran productos o servicios a base de aguaymanto

La Tabla 4 muestra la Clasificación Niza en las que se encuentran registradas las marcas en relación con el aguaymanto, se observó una concentración de solicitudes en ciertas categorías. La Clase 30, que incluye café, té, cacao, azúcar, arroz, tapioca, sagú, sucedáneos del café, harinas y preparaciones hechas de cereales, pan, pastelería y confitería, helados comestibles, miel, jarabe de melaza, levadura, polvos para esponjar, sal, mostaza, vinagre, salsas (condimentos), especias y hielo, lidera con 32 solicitudes de marca.

Le siguen de cerca la Clase 29, que comprende carne, pescado, aves y caza, extractos de carne, frutas y legumbres en conserva, secas y cocidas, jaleas, mermeladas, compotas, huevos, leche y productos lácteos, aceites y grasas comestibles, y la Clase 31, que incluye productos agrícolas, hortícolas, forestales y granos, no comprendidos en otras clases, animales vivos, frutas y legumbres frescas, semillas, plantas y flores naturales, alimentos para los animales y malta, ambas con 31 solicitudes de marca.

La Clase 35, que abarca publicidad, gestión de negocios comerciales, administración comercial y trabajos de oficina, cuenta con 20 solicitudes de marca, mientras que la Clase 5, que incluye preparados farmacéuticos y veterinarios, preparados sanitarios para fines médicos, sustancias dietéticas adaptadas para uso médico, alimentos para bebés, emplastos, material para apósitos, material para empastar los dientes, cera dental, desinfectantes, preparados para destruir parásitos, fungicidas y herbicidas, tiene 19 solicitudes de marca.

Las clases restantes, que incluyen desde preparaciones para blanquear y otras sustancias para la colada hasta productos químicos destinados a la industria, ciencia, fotografía, así como a la agricultura, horticultura y silvicultura, tienen un número menor de solicitudes, que varía entre 1 y 12.

Estos hallazgos indican que la mayoría de las solicitudes de marcas relacionadas con el aguaymanto se centran en las áreas de alimentos y bebidas, productos agrícolas y hortícolas, y gestión de negocios comerciales. Esto sugiere que estas son las áreas de mayor interés y actividad en relación con el aguaymanto.

Clase Niza	Descripción de la Clase	Número de solicitudes
30	Café, té, cacao, azúcar, arroz, tapioca, sagú, sucedáneos del café; harinas y preparaciones hechas de cereales, pan, pastelería y confitería, helados comestibles; miel, jarabe de melaza; levadura, polvos para esponjar; sal, mostaza; vinagre, salsas (condimentos); especias; hielo.	32
29	Carne, pescado, aves y caza; extractos de carne; frutas y legumbres en conserva, secas y cocidas; jaleas, mermeladas, compotas; huevos, leche y productos lácteos; aceites y grasas comestibles.	31
31	Productos agrícolas, hortícolas, forestales y granos, no comprendidos en otras clases; animales vivos; frutas y legumbres frescas; semillas, plantas y flores naturales; alimentos para los animales; malta.	31
35	Publicidad; gestión de negocios comerciales; administración comercial; trabajos de oficina.	20
5	Preparados farmacéuticos y veterinarios; preparados sanitarios para fines médicos; sustancias dietéticas adaptadas para uso médico, alimentos para bebés; emplastos, material para apósitos; material para empastar los dientes, cera dental; desinfectantes; preparados para destruir parásitos; fungicidas, herbicidas.	19

3	Preparaciones para blanquear y otras sustancias para la colada; preparaciones para limpiar, pulir, fregar y raspar; jabones; perfumería, aceites esenciales, cosméticos, lociones para el cabello; dentífricos.	12
32	Cervezas; aguas minerales y gaseosas y otras bebidas no alcohólicas; bebidas y zumos de frutas; siropes y otras preparaciones para hacer bebidas.	8
24	Tejidos y productos textiles no comprendidos en otras clases; ropa de cama y de mesa.	3
43	Servicios de restauración (alimentación); hospedaje temporal.	3
33	Bebidas alcohólicas (excepto cervezas).	2
1	Productos químicos destinados a la industria, ciencia, fotografía, así como a la agricultura, horticultura y silvicultura; resinas artificiales en estado bruto, materias plásticas en estado bruto; abono para las tierras; composiciones extintoras; preparaciones para el temple y soldadura de metales; productos químicos destinados a conservar los alimentos; materias curtientes; adhesivos para la industria.	1
22	Cuerdas, bramantes, redes, tiendas de campaña, toldos, velas, sacos (no comprendidos en otras clases); materias de relleno (con excepción del caucho o materias plásticas); materias textiles fibrosas en bruto.	1

Tabla 4. Clasificación Niza en las que se encuentran registradas las marcas en relación con el aguaymanto

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de marcas de la OMPI (2023)

4.3.3 Solicitudes de marca por país en relación con el aguaymanto

La Figura 28 muestra el análisis de las solicitudes de marcas relacionadas con el aguaymanto por país el cual reveló que el Reino Unido lidera con 11 solicitudes, seguido de cerca por los Países Bajos con 10 solicitudes. Los Estados Unidos de América ocupan el tercer lugar con 6 solicitudes. Japón y Perú comparten el cuarto lugar con 4 solicitudes cada uno. India, por su parte, ha presentado 3 solicitudes de marca. Canadá, Costa Rica y Suecia han registrado 2 solicitudes cada uno. Finalmente, Australia, Bélgica, Ecuador y Eslovenia han presentado una solicitud cada uno.

Estos hallazgos indican que la mayoría de las solicitudes de marcas relacionadas con el aguaymanto provienen de países europeos, seguidos por América del Norte y América del Sur. Sin embargo, también se observa interés en Asia y Oceanía, lo que sugiere que el aguaymanto es un producto de interés global.

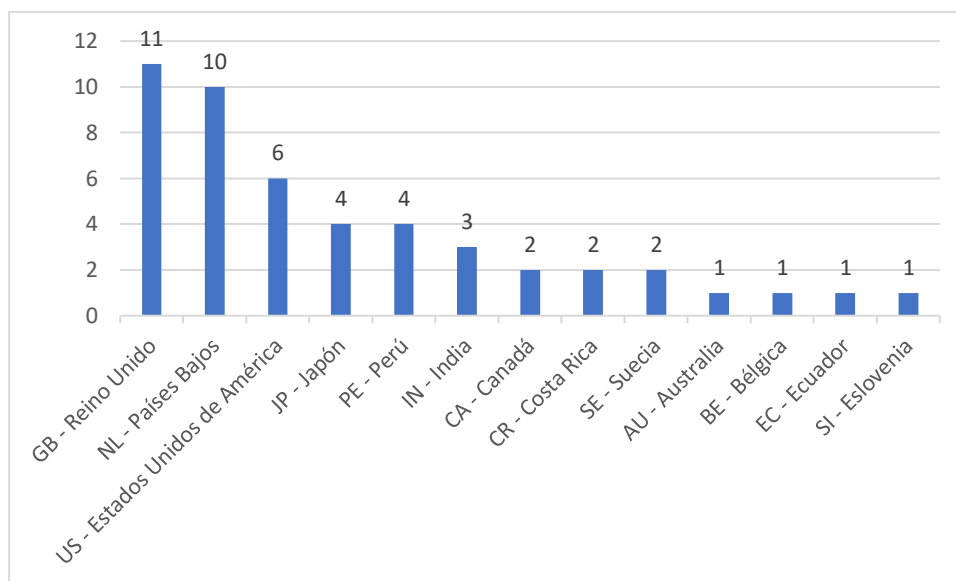


Figura 28. Marcas solicitadas en distintos países con relación al aguaymanto

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de marcas de la OMPI (2023)

4.3.4 Principales titulares de las marcas con relación al aguaymanto

La figura 29 muestra el análisis de las solicitudes de marcas relacionadas con el aguaymanto por titular revela que Superfoods BV lidera con 6 solicitudes. Le siguen Bonpom LTD, George & Oliver Co y Mas Newen Europe BV, cada uno con 4 solicitudes.

Barnana PBC, Brand Builders Sweden AB, Chiranjevi Manish L Vadisetty, Euro Taste Limited, Rawcreation LTD y The Superfood Company SAC han presentado 2 solicitudes cada uno.

Finalmente, Charlotte International Partners INC, Cosecha Cerro Verde Jmj Sociedad Anónima, Fools Gold Investments Corporation, Fruticol LLC y Health Lab PTY LTD han presentado una solicitud cada uno.

Estos hallazgos indican que hay una variedad de titulares de marcas interesados en el aguaymanto, con Superfoods BV mostrando el mayor número de solicitudes, lo cual

sugiere que el aguaymanto es un producto de interés para una variedad de empresas, desde fabricantes de alimentos y bebidas hasta empresas de inversión y salud.

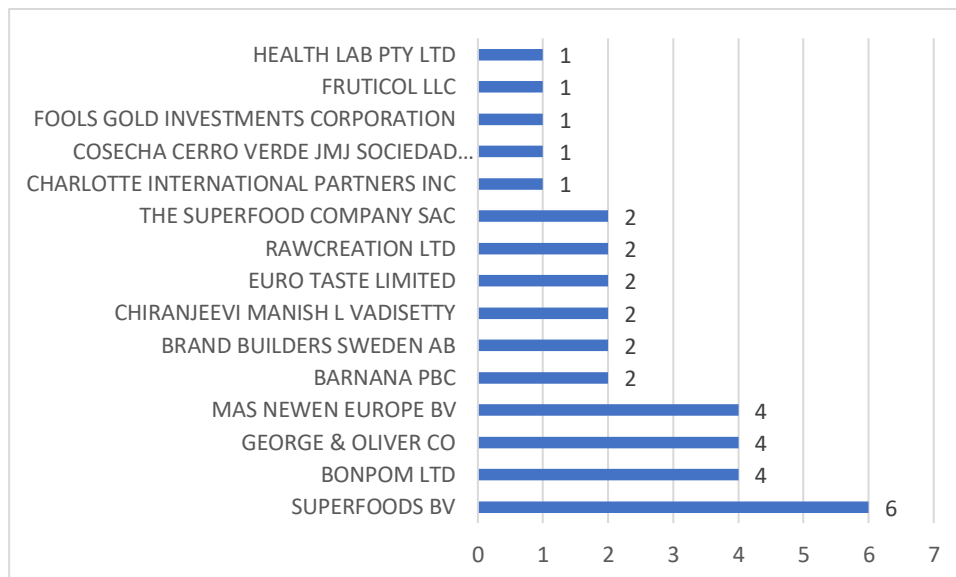


Figura 29. Principales titulares de las marcas con relación al aguaymanto

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de marcas de la OMPI (2023)

4.3.5 Marcas registradas con relación al aguaymanto en diversos países su estado actual y sus titulares

En la Tabla 5 se muestra las marcas registradas relacionadas con el aguaymanto por nombre, estado, países solicitados y titulares su análisis reveló una diversidad de marcas y titulares a nivel mundial.

Entre las marcas registradas, "Snob" y "Peruvian Harvest" están registradas en los Estados Unidos de América, con titulares de Ecuador y Canadá respectivamente. "Cerro Verde Productos" y "The Spirit Of Costa Rica Golden Rush" están registradas en Costa Rica, ambas con titulares locales. "The Superfood Chef" y "Feel Great Optimize Yourself" están registradas en el Reino Unido, con titulares del Reino Unido y Suecia

respectivamente. "Junin" está registrada en la República de Corea, con un titular de los Estados Unidos de América. Algunas marcas, como "Superfood", "Superfoodz" y "Superfoods" de Superfoods B.V. (Países Bajos), y "Highland Farm" de Charlotte International Partners Inc. (Estados Unidos de América), están vencidas o finalizadas.

Varias marcas están registradas en la Unión Europea, incluyendo "Barnana" de BARNANA, PBC (Estados Unidos de América), "Superfoodies" de Rawcreation Ltd (Reino Unido), y "Feel Great Optimize Yourself" de Brand Builders Sweden AB (Suecia), entre otras. Algunas marcas están registradas en múltiples países, como "The Superfood Nutrients" y "The Superfood Lab" de George & Oliver Co. (Japón), que están registradas en la Unión Europea, la República de Corea, Singapur, Estados Unidos de América, y varios países europeos.

Estos hallazgos indican que hay una variedad de marcas y titulares interesados en el aguaymanto a nivel mundial, con una presencia significativa en los Estados Unidos de América, la Unión Europea, y varios países de América Latina y Asia.

Nro.	Marca	Estado	Países solicitados	Titulares
1	Snob	Registrado	Estados Unidos de América	Servicio Integral para la Industria Alimenticia SIPIA S.A. (Ecuador)
2	Peruvian Harvest	Registrado	Estados Unidos de América	UHTCO Corporation (Canadá)
3	Cerro Verde Productos	Registrado	Costa Rica	COSECHA CERRO VERDE JMJ SOCIEDAD ANÓNIMA (Costa Rica)
4	The Superfood Chef	Registrado	Reino Unido	The Superfood Chef Limited (Reino Unido)
5	Junin	Registrado	Corea, República de)	권준민 (Estados Unidos de América)
6	Feel Great Optimize Yourself	Registrado	Reino Unido	Brand Builders Sweden AB (Suecia)

7	The Spirit Of Costa Rica Golden Rush	Registrado	Costa Rica	VINÍCOLA COSTA RICA KNB LIMITDA (Costa Rica)
8	Superfoodies	Registrado	Reino Unido	Rawcreation Ltd (Reino Unido)
9	Superfood	Vencido	Reino Unido	Superfoods B.V. (Países Bajos)
10	The Superfood Company	Registrado	Uruguay	THE SUPERFOOD COMPANY S.A.C. (Perú)
11	Superfoodz	Vencido	Reino Unido	Superfoods B.V. (Países Bajos)
12	The Superfood Company	Registrado	Australia	THE SUPERFOOD COMPANY S.A.C. (Perú)
13	Superfoods	Vencido	Reino Unido	Superfoods B.V. (Países Bajos)
14	Highland Farm	Finalizado	Estados Unidos de América	Charlotte International Partners Inc. (Estados Unidos de América)
15	Bonpom	Registrado	Reino Unido	BONPOM LTD (Reino Unido)
16	Macchu Pichu Foods	Registrado	Canadá	LUIS FERNANDO GUZMAN FLORES (Perú)
17	Beebs	Registrado	Reino Unido	Swapna Toley (Reino Unido)
18	Bonpom	Registrado	Reino Unido	BONPOM LTD (Reino Unido)
19	Wilderness Family Naturals	Registrado	Estados Unidos de América	Wilderness Family Naturals (Estados Unidos de América)
20	Fruticol Finest Fruits From Colombia	Registrado	Estados Unidos de América	Fruticol LLC (Estados Unidos de América)
21	Villa Andina	Registrado	Reino Unido	Pitico Limited (Reino Unido)
22	The Superfood Company	Registrado	República de Corea	더 슈퍼푸드 컴퍼니 에스.에이.씨. (Perú)
23	Haiku	Registrado	México	FOOLS GOLD INVESTMENTS CORPORATION (Canadá)
24	Jeki'S	Registrado	India	RAMESH CHAND JAIN (India)

25	Figstanuts	Registrado	India	CHIRANJEEVI MANISH L VADISETTY (India)
26	Barnana	Registrado	Unión Europea	BARNANA, PBC (Estados Unidos de América)
27	Barnana	Registrado	Unión Europea	BARNANA, PBC (Estados Unidos de América)
28	Figstanuts	Registrado	India	CHIRANJEEVI MANISH L VADISETTY (India)
29	Superfoodies	Registrado	Unión Europea	Rawcreation Ltd (Reino Unido)
30	Superfood	Registrado	Unión Europea	Superfoods B.V. (Países Bajos)
31	Feel Great Optimize Yourself	Registrado	Unión Europea	Brand Builders Sweden AB (Suecia)
32	Superfoodz	Registrado	Unión Europea	Superfoods B.V. (Países Bajos)
33	Superfoods	Registrado	Unión Europea	Superfoods B.V. (Países Bajos)
34	Mas Newen - Fuerza Pura	Registrado	Reino Unido	Mas Newen Europe B.V. (Países Bajos)
35	Mas Newen Fuerza Pura	Registrado	Reino Unido	Mas Newen Europe B.V. (Países Bajos)
36	Bonpom	Registrado	Unión Europea	BONPOM LTD (Reino Unido)
37	Bonpom	Registrado	Unión Europea	BONPOM LTD (Reino Unido)
38	Everyday Superfood	Registrado	Reino Unido	Euro Taste Limited (Reino Unido)
39	Health Lab	Registrado	Canadá	HEALTH LAB PTY. LTD. (Australia)
40	Tordak	Registrado	Reino Unido	Euro Taste Limited (Reino Unido)
41	The Superfood Nutrients	Registrado	China, Unión Europea, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia,	George & Oliver Co. (Japón)

			Reino Unido, Corea, República de), Singapur, Estados Unidos de América	
42	The Superfood Lab	Registrado	Singapur	George & Oliver Co. (Japón)
43	The Superfood Lab	Registrado	Reino Unido	George & Oliver Co. (Japón)
44	Marketti	Registrado	Dinamarca, Grecia, Irlanda, Suecia, Austria, Bulgaria, Chipre, Alemania, España, Francia, Italia, Portugal	PURASANA NV (Bélgica)
45	Mas Newen - Fuerza Pura	Registrado	Unión Europea	Mas Newen Europe B.V. (Países Bajos)
46	Mas Newen Fuerza Pura	Registrado	Unión Europea	Mas Newen Europe B.V. (Países Bajos)
47	The Superfood Lab	Registrado	China, Unión Europea, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido, Corea, República de), Singapur, Estados Unidos de América	George & Oliver Co. (Japón)
48	Herbana	Registrado	Estados Unidos de América, Bosnia y Herzegovina, Montenegro, República de Macedonia del Norte, Serbia, Federación de Rusia	Herbana d.o.o. (Eslovenia)

Tabla 5. Marcas registradas con relación al aguaymanto en diversos países su estado actual y sus titulares

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de marcas de la OMPI (2023)

4.3.6 Frecuencia de palabras a partir de la descripción de registro de marca con relación al aguaymanto

La figura 30 muestra la nube de palabras a partir de la descripción de la clasificación de Niza de marcas relacionadas con el aguaymanto revela varias palabras clave que se destacan por su frecuencia.

La palabra "fresh" es la más frecuente, con 349 apariciones, lo que sugiere que muchas de las marcas están asociadas con productos frescos. Le siguen "supplements" (310 apariciones), "fruit" (279 apariciones), "seeds" (270 apariciones) y "food" (269 apariciones), lo que indica que los suplementos, las frutas, las semillas y los alimentos son áreas de interés clave en el contexto de las marcas relacionadas con el aguaymanto.

Otras palabras que aparecen con frecuencia incluyen "dried" (215 apariciones), "dietary" (212 apariciones), "preparations" (211 apariciones), "powder" (209 apariciones) y "berries" (206 apariciones). Estas palabras sugieren que los productos secos, las preparaciones dietéticas, los polvos y las bayas son también áreas de interés significativas.

Además, palabras como "services" (174 apariciones), "oil" (157 apariciones), "beverages" (150 apariciones) y "milk" (149 apariciones) indican que los servicios, los aceites, las bebidas y los productos lácteos son también relevantes en el contexto de las marcas relacionadas con el aguaymanto.

Estos hallazgos proporcionan una visión general de las áreas de interés y los productos asociados con las marcas relacionadas con el aguaymanto, según la clasificación de Niza.

V. CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES

La presente investigación, ha abordado exhaustivamente el análisis de patentes, bibliometría y marcas en el contexto del aguaymanto, fruto que ha despertado interés a nivel mundial. A través de la vigilancia tecnológica se ha encontrado distintas tendencias, desafíos y oportunidades que podrían influir en la dirección de futuras investigaciones y en la formulación de estrategias de desarrollo.

Las patentes relativas al aguaymanto, tal como se identificaron en nuestro análisis, han seguido una trayectoria ascendente en la última década, si bien se registró un descenso después de 2015, este fenómeno puede deberse a factores como la regulación, el cambio en las prioridades de investigación o la complejidad creciente en la innovación basada en el aguaymanto. China se ha destacado como líder en el registro de patentes, mientras que los países originarios del aguaymanto, como Perú, Brasil y Colombia, presentan una actividad más modesta. Las patentes se focalizan principalmente en los sectores de alimentación, biocontrol y medicina y cosmética, con entidades como FMC Corporation, Pierre Fabre S.A. y Evogene LTD como actores destacados.

En cuanto a la bibliometría, nuestro análisis indica que la producción de literatura científica en torno al aguaymanto ha ido en aumento desde 2013, Colombia y Brasil han demostrado ser los contribuyentes más prolíficos en términos de publicaciones. Se identificó cinco temáticas principales: investigación en cáncer de mama, estudios sobre compuestos witanólicos y apoptosis, análisis de la capacidad antioxidante, investigaciones sobre la actividad hipoglicemiante y estudios del cultivo del aguaymanto; este panorama sugiere un campo de investigación activo y altamente interdisciplinario, y nos permite vislumbrar áreas de investigación emergentes y posibles lagunas en el conocimiento.

Con respecto a las marcas, se ha constatado un aumento en las solicitudes de marcas relacionadas con el aguaymanto entre 2013 y 2018, con una tendencia de estabilización

y un ligero incremento en 2021. La mayoría de las solicitudes se circunscriben a las clases de la Clasificación de Niza relacionadas con productos alimentarios y agrícolas. El Reino Unido y los Países Bajos lideran en solicitudes, aunque también destacan Estados Unidos, Japón, Perú e India; la variedad de solicitantes, que comprenden empresas e individuos, evidencia la relevancia del aguaymanto en distintas industrias y mercados.

En resumen, estos hallazgos destacan la creciente importancia del aguaymanto en la investigación y el desarrollo, a pesar de los desafíos, como las barreras regulatorias y la complejidad en la innovación; el aguaymanto sigue presentando un panorama prometedor dada su versatilidad y las numerosas aplicaciones en la industria alimentaria, medicina y cosmética.

El crecimiento de la literatura científica en torno al aguaymanto también subraya su relevancia en el campo académico, particularmente en lo que respecta a sus propiedades antioxidantes y su potencial en la prevención y tratamiento de enfermedades. Sin embargo, se percibe una brecha entre los países productores de aguaymanto y aquellos con mayor actividad en patentes y publicaciones; esto representa una oportunidad para fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo en los países originarios del aguaymanto.

Mirando al futuro, se impone la necesidad de superar los desafíos regulatorios, fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos para seguir desentrañando y aprovechando el potencial del aguaymanto. Asimismo, será crucial salvaguardar la diversidad genética de la especie y garantizar un acceso justo y equitativo a sus beneficios, con el fin de fomentar un desarrollo sostenible y equitativo en torno a este recurso de inestimable valor.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones derivadas de la presente investigación, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

Fomento de la Investigación y Desarrollo en países originarios: Considerando la evidente brecha entre los países originarios del aguaymanto, como Perú, Brasil y Colombia, y aquellos con mayor actividad en patentes y publicaciones, se recomienda promover el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas en estos países; esto puede implicar políticas de apoyo a la investigación, alianzas con instituciones internacionales, y la creación de centros de investigación y desarrollo.

Incentivos para la Innovación: Dado el descenso en la actividad de patentes después de 2015, se sugiere que los organismos correspondientes podrían explorar incentivos para impulsar la innovación y la patente de nuevas aplicaciones y usos del aguaymanto; estos incentivos pueden abarcar financiamiento de solicitudes de patentes hasta el apoyo en la comercialización de productos con relación al aguaymanto.

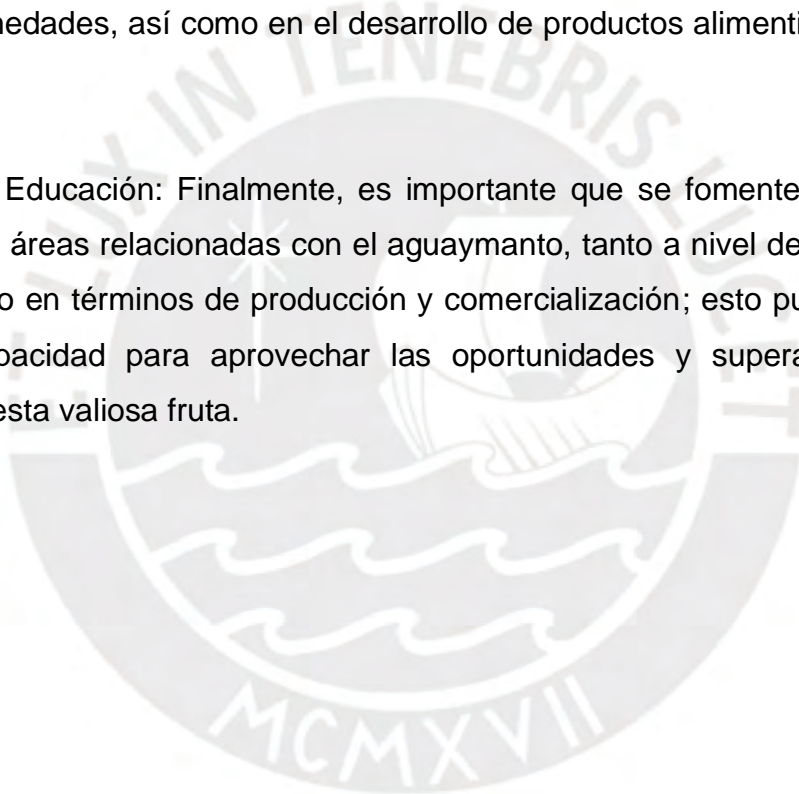
Promoción de la colaboración interdisciplinaria: La variedad de temas de investigación detectados sugiere un campo de estudio amplio y diverso, pero también puede representar una falta de enfoque unificado; se recomienda fomentar la colaboración entre disciplinas para crear un enfoque más holístico hacia la investigación del aguaymanto, lo que podría conducir a descubrimientos más innovadores y prácticos.

Sostenibilidad y justicia en el acceso a los beneficios: Con el creciente interés y las múltiples aplicaciones del aguaymanto, es crucial garantizar la sostenibilidad en su uso y cultivo; se sugiere sensibilizar acerca de las regulaciones que protejan la diversidad genética del aguaymanto y que garanticen un acceso justo y equitativo a sus beneficios, especialmente para las comunidades indígenas y locales.

Promoción de marcas locales: Dado el aumento en las solicitudes de marcas relacionadas con el aguaymanto, se recomienda a los productores locales y nacionales que trabajen en el desarrollo de marcas propias y de calidad; esto puede contribuir a un mayor reconocimiento y valorización del aguaymanto en los mercados internacionales.

Investigación centrada en las aplicaciones medicinales y nutricionales: Teniendo en cuenta los hallazgos bibliométricos y de patentes, se hace evidente el valor medicinal y nutricional del aguaymanto; se recomienda intensificar las investigaciones en estas áreas, lo cual podría resultar en nuevos avances para la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades, así como en el desarrollo de productos alimenticios saludables y nutritivos.

Capacitación y Educación: Finalmente, es importante que se fomente la formación y capacitación en áreas relacionadas con el aguaymanto, tanto a nivel de investigación y desarrollo, como en términos de producción y comercialización; esto puede resultar en una mayor capacidad para aprovechar las oportunidades y superar los desafíos asociados con esta valiosa fruta.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Tukiainen, M. (2021). Scientific production and thematic breakthroughs in smart learning environments: a bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 8(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/S40561-020-00145-4/FIGURES/12>
- Aguilera Peña, R. (2022). Estrategias agroecológicas para una agricultura sostenible. *Revista Científica Ecociencia*, 9, 138–150. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.90.758>
- Angeles Ortecho, S. S. (2013). Innovación como factor de competitividad de las empresas de aguaymanto de Cajamarca y su exportación al mercado canadiense 2011-2012. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2988365>
- Ardiles-Briones, M., & Zartha-Sossa, J. (2021). Análisis comparativo de las ventajas y desventajas de los criterios considerados por los modelos de vigilancia tecnológica. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 14(41). <https://doi.org/10.35588/gpt.v14i41.5069>
- Artunduaga Joven, N., & Castro Silva, Á. M. (2018). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicada al Proceso de Producción del Café Especial del Grupo Asociativo San Isidro del Municipio de Acevedo-Huila*.
- Barreto Ferreira, J. R., & Petit Torres, E. E. (2017). *Modelos explicativos del proceso de innovación tecnológica en las organizaciones*. 2017. <https://www.redalyc.org/journal/290/29055964004/html/>
- Cegarra Sánchez, J. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Ediciones Díaz de Santos.
- Cháves-Gómez, J. L., Becerra-Mutis, L. M., Chávez-Arias, C. C., Restrepo-Díaz, H., & Gómez-Caro, S. (2020). Screening of Different *Physalis* Genotypes as Potential Rootstocks or Parents Against Vascular Wilt Using Physiological Markers. *Frontiers in Plant Science*, 11, 554022. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2020.00806/BIBTEX>
- Cuicapusa Lliyacc, M. E. (2015). Caracterización bromatológica microbiológica y sensorial del néctar del aguaymanto (*physalis peruviana* L.) edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*). *Repositorio Institucional - UNH*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3404125>
- Dostert, N., Roque, J., Cano, A., La Torre, M. I., & Weigend, M. (2012). *Hoja botánica: Aguaymanto. Physalis peruviana L.* <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/188/BIV01200.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernando, D., & Pachon, V. (2018). *Análisis de la vigilancia tecnológica como estrategia empresarial en Colombia*.

- Fischer, G., Almanza-Merchán, P. J., & Miranda, D. (2014). Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(1), 01–15. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-441/13>
- García del Portal, T., & Quevedo León, A. S. (2018). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de dulce de aguaymanto con mantequilla de maní. *Universidad de Lima*. <https://doi.org/10.26439/ulima.tesis/7775>
- Garzón-Martínez, G. A., Zhu, Z. I., Landsman, D., Barrero, L. S., & Mariño-Ramírez, L. (2012). The *Physalis peruviana* leaf transcriptome: Assembly, annotation and gene model prediction. *BMC Genomics*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-151/FIGURES/6>
- Geneva, M., Hristozkova, M., Kirova, E., Sichanova, M., & Stancheva, I. (2023). Response to Drought Stress of In Vitro and In Vivo Propagated *Physalis peruviana* L. Plants Inoculated with Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Agriculture 2023*, Vol. 13, Page 472, 13(2), 472. <https://doi.org/10.3390/AGRICULTURE13020472>
- González, C., Zarama, D., González B, S. R., Mondragón B, I. F., & Moreno, M. (2016). Inspección no invasiva de *Physalis peruviana* usando técnicas (Vir/Nir). *Visión electrónica*, 10(1), 22–28. <https://doi.org/10.14483/22484728.11702>
- León, A. M., Castellanos, O. F., & Vargas, F. A. (2006). Valoración, selección y pertinencia de herramientas de software utilizadas en vigilancia tecnológica. *Ingeniería e Investigación*, 26(1), 92–102. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092006000100012&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Locka, O., & Rojasb, R. (2005). Química y Farmacología de *Physalis peruviana* L. ('Aguaymanto'). *Revista de Química*, 19(2), 65–70. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/18733>
- López-Robles, J.-R., Guallar, J., Otegi-Olaso, J.-R., & Gamboa-Rosales, N.-K. (2019). El profesional de la información (EPI): Bibliometric and thematic analysis (2006-2017). *El Profesional de la Información*, 28(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2019.jul.17>
- María, E., & Wong, E. (s. f.). *Tendencias de mercado del Aguaymanto*.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego de Perú. (2021). *Análisis de Mercado del Aguaymanto*.
- Muniz, J., Aike, I. *, Kretzschmar, A., Leo, I., Tânia, R. I., Pelizza, R., De, A., & Rufato, R. (2014). General aspects of physalis cultivation. *Ciência Rural*, 44(6), 964–970. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782014005000006>
- Muñoz Durán, J., Marín Martínez, M., & Vallejo Triano, J. (2006). *La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas*. http://eprints.rclis.org/9400/1/vol15_6.1.pdf
- OECD. (2018). *Manual de Frascati 2015*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>

- Palop, F., & Vicente, J. M. (1999a). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. su potencial para la empresa española*.
https://www.eenbasque.net/guia_transferencia_resultados/files/COTEC%20-%20Vigilancia%20Tecnologica%20e%20Inteligencia%20Competitiva%20-%20su%20potencial%20para%20la%20empresa%20espanola.pdf
- Palop, F., & Vicente, J. M. (1999b). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española*.
- Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., & Cortés, M. (2011). Physalis peruviana Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Research International*, *44*(7), 1733–1740.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2010.09.034>
- Rodríguez, M. C., Sandoval, G. R. H., & Velásquez, H. J. C. (2015). Optimización experimental de una formulación de pulpa de uchuva (*Physalis peruviana*) para mejorar su procesamiento en el secado por atomización. *Vitae*, *22*(2).
<https://doaj.org/article/8262bc1fa74c4d118adee81f36140034>
- Samán Chingay, S. N. (2015). Exportación de Aguaymanto deshidratado desde Perú hacia Alemania. *Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/188254>
- UNE 166006, vigilancia e inteligencia*. (s. f.). Recuperado 6 de mayo de 2023, de <https://revista.une.org/3/sistemas-de-vigilancia-e-inteligencia-en-la-gestion-de-la-id.html>
- Villar Cloquell, J. (2015). *Propuesta metodológica para impulsar el desarrollo de nuevas aplicaciones para las personas ciegas o con visión reducida a través del análisis de la vigilancia tecnológica en el sector de la tflotecnología* [Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/53241>
- Yaroshko, O. M., & Kuchuk, M. V. (2019). Direct plant regeneration from *Physalis peruviana* L. explants. *Biotechnologia Acta*, *12*(2), 56–62.
<https://doi.org/10.15407/biotech12.02.056>