

**Estudio de vigilancia tecnológica aplicada a la lima Tahití en el marco del proyecto
Agrópolis MACTOR.**

Lizeth Liliana Martínez Rodríguez, Jennifer Tatiana Villegas Góngora

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial

Director:

Hugo Ernesto Martínez Ardila

PhD en Ingeniería, área gestión y desarrollo tecnológico

Codirectora:

Mónica Gisela Dueñas Gómez

MSc (c) en Ingeniería Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2019

Tabla de contenido

Introducción	16
1. Definición del proyecto	19
1.1. Generalidades del proyecto	19
1.1.1. Título	19
1.1.2. Modalidad	19
1.1.3. Tabla de resultados	19
1.1.4. Nombre del Grupo de Investigación	20
1.1.5. Nombre del proyecto de investigación raíz	20
1.1.6. Otras entidades interesadas.	20
1.2. Justificación	20
1.3. Planteamiento del problema	24
1.4. Objetivos	29
1.4.1. Objetivo General	29
1.4.2 Objetivos específicos	29
2. Marco de referencia	30
2.1. Marco de antecedentes	30
2.2. Marco teórico	35

TRANSFORMACIONES DE LA LIMA TAHITÍ	7
2.2.1. Vigilancia tecnológica	35
2.2.2. Vigilancia competitiva	37
2.2.3. Estado del Arte	38
2.2.4. Patente	38
2.2.5. Familia de patentes	39
2.2.6. Revisión de la literatura	39
2.3. Marco Conceptual	40
2.3.1. Sector Agroindustrial	40
2.3.2. Proyecto Agrópolis MACTOR	41
2.3.3 Lima Tahití	41
3. Diseño metodológico	43
3.1. Fase 1: Revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva	43
3.1.1. Revisión de la literatura gris	44
3.1.2. Selección de bases de datos y fuentes de información	44
3.1.3. Prototipado y formulación de la ecuación de búsqueda	45
3.1.4. Definición de los criterios de inclusión, exclusión y cantidad de artículos a analizar para la revisión preliminar de la literatura	46
3.1.5. Análisis de resúmenes, títulos, conclusiones y palabras clave	47
3.1.6. Inclusión de documentos relevantes y selección de la muestra	47
3.2. Fase 2. Análisis de la literatura científica en el subsector estratégico de la lima Tahití	49

3.2.1. Identificación de la necesidad de la vigilancia con el propósito de detectar los factores críticos de vigilancia para el subsector de la Lima Tahití	49
3.2.2. Diseño de la ecuación de búsqueda para revisión de tendencias científicas, teniendo clara la necesidad de la vigilancia	50
3.2.3. Análisis de la información	54
3.2.4. Reporte del estado de la ciencia	54
3.3. Fase 3: Análisis de patentes en el subsector estratégico de la lima Tahití.	54
3.3.1. Diseño de la ecuación de búsqueda para revisión de tendencias tecnológicas, teniendo clara la necesidad de la vigilancia	55
3.3.2. Analizar la información	56
3.3.3. Reporte del estado de la técnica	57
3.4. Fase 4: Elaboración de artículo publicable	57
4. Resultados	58
4.1. Revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva	60
4.1.1. Análisis Bibliométrico	60
4.1.2. Lectura y Procesamiento de la información encontrada	63
4.1.2.1. Introducción a la vigilancia competitiva	63
4.1.2.2. Proceso de la Vigilancia competitiva	66
4.1.2.2.1. Análisis de la matriz FODA	66
4.1.2.2.2. Proceso metodológico de la inteligencia estratégica	67

TRANSFORMACIONES DE LA LIMA TAHITÍ	9
4.2. Análisis de la literatura científica	70
4.2.1. Análisis de la información del estado y tendencias científicas de la lima Tahití	70
4.2.2. Dinámica global de publicaciones científicas	70
4.2.3. Actores sobresalientes	72
4.2.3.1. Países líderes en investigación básica	72
4.2.3.2. Investigadores líderes	74
4.2.3.3. Instituciones líderes	75
4.2.4. Principales transformaciones de la lima Tahití según investigación de las tendencias científicas	76
4.3. Análisis del estado y tendencias tecnológicas de la lima Tahití	84
4.3.1. Dinámica global de patentes	84
4.3.2. Dinámica de patentes por temática	88
4.3.3. Actores sobresalientes	90
4.3.3.1. Países líderes en investigación aplicada.	90
4.3.3.2. Inventores líderes	91
4.3.4. Panorama del conocimiento técnico	96
5. Comparación entre las capacidades nacionales y las tendencias mundiales	98
6. Conclusiones	100
7. Recomendaciones	103
Referencias Bibliográficas	106

Lista de Tablas

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos de la investigación.	19
Tabla 2. Características de la Lima Ácida Tahití.....	42
Tabla 3. Palabras clave.	45
Tabla 4. Documentos incluidos mediante los resultados de las primeras iteraciones.	48
Tabla 5. Áreas relacionadas a la Agricultura.	50
Tabla 6. Palabras que conforman la primera iteración de búsqueda para el estado de tendencias científicas.	51
Tabla 7. Palabras excluidas de la primera iteración para el estado tendencias científicas de la Lima Tahití.....	52
Tabla 8. Resultados.....	58
Tabla 9. Descripción de IPC según la OMPI.....	86
Tabla 10. Descripción de áreas temáticas sugeridas por el portal siembra.....	88
Tabla 11. Muestra de patentes encontradas.	91
Tabla 12. Transformaciones patentadas específicamente de la lima Tahití.....	96

Lista de figuras

Figura 1. Árbol de problema.....	26
Figura 2. Características de la Lima Tahití.....	42
Figura 3. Búsqueda de literatura	46
Figura 4. Proceso de selección de documentos.....	47
Figura 5. Tendencias científicas de transformación cítrica de publicación durante los últimos 10 años	53
Figura 6. Proceso de búsqueda de patentes sobre transformación.....	55
Figura 7. Tendencia de publicaciones de vigilancia competitiva vista en años y con citaciones de los documentos después de aplicar el primer filtro a los resultados de búsqueda.	60
Figura 8. Porcentaje de documentos publicados desde el año 2006.....	61
Figura 9. Países con mayor número de publicaciones con respecto a vigilancia competitiva.....	62
Figura 10. Número de publicaciones por país, respecto a los 30 documentos seleccionados.	63
Figura 11. Ciclo de la Vigilancia.	64
Figura 12. Ejes de la vigilancia.....	64
Figura 13. Distribución de la producción de artículos científicos relacionados con la transformación de la Lima Tahití.....	71
Figura 14. Distribución de citaciones por año de artículos científicos relacionados con la transformación de la Lima Tahití.....	71
Figura 15. Distribución de los primeros 10 Países con mayor número de citaciones	72
Figura 16. Iteración de los primeros 50 países con mayor número de citaciones	73

Figura 17. Distribución de los principales autores con mayor número de publicaciones respecto a la lima Tahití y cítricos	74
Figura 18. Distribución de instituciones líderes con respecto al número de citaciones	75
Figura 19. Primeras 20 palabras claves.....	76
Figura 20. Distribución del número de registros por revista científica.....	77
Figura 21. Distribución de patentes por año de publicació.....	85
Figura 22. Distribución más desarrollada por patentes.....	85
Figura 23. Relación en el tiempo de las patentes publicadas con respecto a los IPC	87
Figura 24. Distribución del número de patentes por áreas temáticas propuestas por el portal de siembra.....	89
Figura 25. Principales países donde se avalan patentes.....	90
Figura 26. Distribución de publicaciones de patentes por inventores	92
Figura 27. Distribución de organizaciones por patentes	95
Figura 28. Distribución del número de registros por los primeros 10 países latinoamericanos ...	99

Lista de apéndices

(Ápéndices en CD adjunto – Disponible en Biblioteca UIS)

Apéndice A-Estadísticas Agronet

Apéndice B-Palabras claves

Apéndice C-Búsqueda de literatura primer objetivo

Apéndice D-Búsqueda Google académico

Apéndice E-Revisión de matrícula y asistencia a sustentación a proyecto de grado

Apéndice F-Estructura inicial de la vigilancia

Apéndice G-VantagePoint

Apéndice H-Desarrollo tercer objetivo

Apéndice I-Matheo Analyzer

Apéndice J-Actas reuniones

RESUMEN

Título: Estudio de vigilancia tecnológica aplicada a la lima Tahití en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR*

Autores: Lizeth Liliana Martínez Rodríguez
Jennifer Tatiana Villegas Góngora**

Palabras clave: Vigilancia tecnológica, vigilancia competitiva, cadena de valor, transformaciones de la lima Tahití, lima Tahití, cítricos, Agrópolis MACTOR, agricultura.

Descripción: El presente proyecto tiene como propósito realizar un estudio de Vigilancia Tecnológica aplicada a la lima Tahití en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR, que permita identificar tendencias de tecnología y conocimiento que apoyen el cierre de brechas en el sector agropecuario de Santander – Magdalena Medio. Para tal fin, se realiza una revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva que permita dar aporte a la conformación de un gran estado del arte que se está constituyendo junto con otros ocho proyectos en ejecución enfocados a otros sectores estratégicos de la región (café, cacao, panela, yuca, papa, ganadería de leche, palma, plátano). Se realiza un análisis de la literatura científica con el propósito de identificar el estado y las tendencias científicas, al igual que un análisis de patentes, identificando el estado y las tendencias tecnológicas de la lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.

Para realizar los análisis mencionados se establecen tres ecuaciones de búsqueda. La primera, tiene como finalidad el análisis relacionado con vigilancia competitiva y se utiliza Google Académico como base de datos bibliográfica. La segunda ecuación se relaciona con la vigilancia tecnológica de la lima Tahití la cual soporta la identificación de tendencias científicas en esta fruta; para el desarrollo de esta ecuación se utiliza la base de datos Scopus. Finalmente, la tercera ecuación realiza la búsqueda de patentes a nivel mundial con el fin de identificar tendencias tecnológicas para la lima Tahití.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Hugo Ernesto Martínez Ardila, PhD en Ingeniería, área gestión y desarrollo tecnológico. Codirector: Mónica Gisela Dueñas Gómez, MSc (c) en Ingeniería Industrial.

ABSTRACT

Title: Study of technological surveillance applied to the Lima Tahití within the setting of the Agrópolis MACTOR project.*

Authors: Lizeth Liliana Martínez Rodríguez
Jennifer Tatiana Villegas Góngora**

Keywords: Technological surveillance, competitive surveillance, value chain, processing of Lima Tahití, Lima tahití, citrus, Agrópolis MACTOR, agriculture.

Description

The purpose of this project is making a study of technological surveillance applied to the Lima Tahití within the setting of the Agrópolis MACTOR project which allows to identify technological tendencies and knowledge for supporting closing gaps in the agricultural sector of Santander-Magdalena Medio. Beginning with a rewind of the literature about competitive surveillance which permits giving a conformation of a great art state which is being done alone with another eight projects in execution focused in others strategic sectors of the region (coffee, cocoa, panela, yucca, potatoes, milk cattle, palm and plantain). Then an analysis of scientific literature is done with the purpose of identifying the state and scientific trends like a patent analysis, identifying the state and technological tendencies of the Lima Tahití within the setting of the Agrópolis MACTOR project.

For doing the mentioned analysis, three searching equations are established. The first one has the purpose of analysing topics related with competitive surveillance where Google Academics is used for bibliographic database. The second equation is related to technological surveillance of the Lima Tahití which supports the identification of scientific tendencies of this fruit where Scopus is the database used on this. Finally, the third equation makes the searching of patents worldwide with the purpose of identifying technological tendencies for the Lima Tahití.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Hugo Ernesto Martínez Ardila, PhD en Ingeniería, área gestión y desarrollo tecnológico. Codirector: Mónica Gisela Dueñas Gómez, MSc (c) en Ingeniería Industrial.

Introducción

A nivel mundial el índice de prevalencia de la subalimentación (población mundial en estado de subalimentación con respecto a la población total mundial) aumentó para el año 2016 a 11%, datos que representan alrededor de 815 millones de personas subnutridas en todo el mundo. En América del Sur aumentó de 5% en 2015 a 5,5% para el año 2016 (FAO, 2017) y dentro de los países en los que su índice de prevalencia también ha incrementado están Argentina, Ecuador, El salvador, Granada, Perú y Venezuela. Por otra parte, Colombia ha disminuido sus cifras pasando de 7.7% 2015 a 7,1% 2016 (América & El Caribe, 2017).

Por esta razón, uno de los mayores desafíos de la actualidad es mitigar, o al menos, mantener estas cifras de la población subalimentada, con la continua disminución del hambre y la pobreza mediante el establecimiento de sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles, que dirijan sus esfuerzos a satisfacer la creciente demanda de alimentos que se viene dando debido al aumento continuo de la población. De esta manera, la inversión en el sector agro toma un rol fundamental como estrategia para disminuir la tasa de hambre, la desnutrición y la extrema pobreza; debido a que es el sector con mayor potencial dentro del crecimiento económico de los países en vía de desarrollo (The World Bank, 2008), la agricultura genera más empleo que cualquier otra organización y aporta el 40% de medios de subsistencia de la población mundial (ONU, 2019).

Colombia, siendo el cuarto país en América Latina con mayor disponibilidad de tierras para producción agrícola (Revista Dinero, 2017), busca promover el desarrollo productivo y competitivo del país. En respuesta a las iniciativas del Gobierno Nacional Colombiano y dentro del marco de la convocatoria 745 del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e

innovación (Colciencias), la Universidad Industrial de Santander (UIS) formula el proyecto “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander Magdalena Medio”, en su nombre corto “Agrópolis MACTOR”; en un trabajo colaborativo con la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), y la empresa metalmecánica Industrias Acuña Ltda. (INAL).

En relación con el segundo objetivo de Agrópolis MACTOR, que busca elaborar un estudio de Vigilancia Tecnológica para identificar tendencias que favorezcan los retos del sector agropecuario de Santander, asociadas a las tecnologías eficientes y sostenibles priorizadas para la región, y entendiendo que existe la necesidad de generar estrategias en las líneas de acción sectoriales desde la perspectiva de Ciencia, Tecnología e Innovación, se presenta esta pasantía de investigación, la cual tiene como propósito realizar un estudio de Vigilancia Tecnológica aplicada a uno de los sectores priorizados en el Plan de Desarrollo Departamental (PDD) para la región de Santander, tal es el caso del sector citrícola, específicamente se toma como enfoque en este proyecto el subsector de la Lima Tahití. En este sentido, se realiza una revisión de la literatura sobre Vigilancia Competitiva para determinar componentes relevantes de la Vigilancia Tecnológica, con la cual se busca identificar tendencias científicas y tecnológicas en la Lima Tahití que apoyen el cierre de brechas en el sector agropecuario de Santander – Magdalena Medio.

Se toman en consideración las ventajas competitivas que tiene Colombia, dado que es un país tropical con variedad de ecosistemas en donde se siembran más de 96 tipos de especies frutales, con más de 10,9% de su territorio para esta actividad, esto hace que se ubique en el tercer puesto de países latinoamericanos con mayor número de hectáreas cultivadas con frutales y con 9 millones de toneladas producidas (PROCOLOMBIA, 2016), ventajas que han sido aprovechadas por

departamentos como Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y Santander, donde se agrupa el 36% de la producción total de frutales (Asohofructol, 2010).

Santander aportó a la producción nacional un 16,97% de la producción frutícola nacional (unas 810.907,03 toneladas de fruta) para el año 2016. Durante este mismo año la lista de producción de las principales frutas en esta región fue encabezada por piña, naranja, mandarina y lima Tahití, aportando 500.540,60 toneladas producidas (Agronet MinAgricultura, 2016). Teniendo en cuenta la importancia de lima Tahití en Santander y la ventaja competitiva que representa para este departamento como producto priorizado; este producto fue considerado como el foco de estudio debido a que, para el año 2016, representaba el 79,1% de la producción a nivel nacional (Agronet MinAgricultura, 2016).

A continuación, se presenta la documentación del desarrollo de la pasantía de investigación donde se evidencia el cumplimiento de una revisión de la literatura acerca de vigilancia competitiva y el análisis de las tendencias científicas y tecnológicas asociadas a la transformación de la lima Tahití.

1. Definición del proyecto

1.1. Generalidades del proyecto

1.1.1. Título. Estudio de vigilancia tecnológica aplicada a la lima Tahití en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.

1.1.2. Modalidad.

Pasantía de Investigación

1.1.3. Tabla de resultados.

Tabla 1.
Cumplimiento de objetivos de la investigación.

Objetivo específico	Apartado relacionado
1. Elaborar una revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva, que permita identificar y analizar los temas más relevantes asociados a la Vigilancia Tecnológica	3.1
2. Realizar un análisis de la literatura científica, con el propósito de identificar el estado y las tendencias científicas de la lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.	3.2
3. Realizar un análisis de patentes, con el propósito de identificar el estado y las tendencias tecnológicas de la lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.	3.3
4. Elaborar un artículo publicable con base en los resultados obtenidos en la pasantía de investigación.	3.4 – Apéndice J

1.1.4. Nombre del Grupo de Investigación. INNOTECH - Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento

1.1.5. Nombre del proyecto de investigación raíz. Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander - Magdalena Medio.

1.1.6. Otras entidades interesadas.

Aliados proyecto Agrópolis MACTOR

- Secretaría de Agricultura de Santander
- Secretaría de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Santander-SETIC.
- Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ

Socios proyecto Agrópolis MACTOR

- Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga – UPB
- Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB
- Industrias Acuña Ltda. – INAL

Entidad financiadora proyecto Agrópolis MACTOR

- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS

1.2. Justificación

Actualmente, el Estado Colombiano con la ayuda de diferentes entes como Colciencias e instituciones como la UIS, UNAB, UPB, Gobernación de Santander y demás interesados, se

encuentran desarrollando el proyecto denominado “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander-Magdalena Medio” de la convocatoria 745 de Colciencias, en su nombre corto “Agrópolis MACTOR”. Este proyecto busca promover la articulación de los actores del sector agropecuario de Santander. Con este fin, uno de los objetivos específicos de Agrópolis MACTOR, es la ejecución de un estudio de Vigilancia Tecnológica para la “identificación de tecnologías eficientes y sostenibles priorizadas para la región, que respondan a los retos y tendencias tecnológicas, promoviendo la transferencia de tecnologías y, el desarrollo tecnológico para el cierre de brechas existentes en la región del Magdalena Medio Santandereano” (Agrópolis, 2016).

El desarrollo de la de vigilancia tecnológica se lleva a cabo mediante un proceso organizado, selectivo y algunas veces permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología con el fin de identificar y anticipar oportunidades o riesgos que puedan ser decisivos para la formulación de estrategias (Muñoz Wilches, 2008), encaminadas al sector agropecuario en la región Santander Magdalena Medio. Es por esto que en el marco del desarrollo del proyecto Agrópolis MACTOR, se generaron un conjunto de trabajos de investigación con enfoque en vigilancia tecnológica en pro de apoyar el Plan de Desarrollo Departamental de Santander 2016-2019 (Gobernación de Santander, 2016), el cual plantea temas como la sostenibilidad, seguridad alimentaria y desarrollo de ciencia y tecnología a través de la generación de conocimiento y la articulación de la academia con los distintos sectores productivos. Para el caso de estos proyectos en específico se trabajaron sectores del agro tales como lácteos, plátano, papa, panela, cacao, yuca, palma de aceite y frutas, siendo esta última donde se podrá encontrar el foco de estudio del presente trabajo de grado.

Dentro de dichos sectores agrícolas, el sector frutícola cobra importancia debido a la implementación de nuevas tecnologías integradas durante toda la cadena de valor para mejoramiento de su producción, haciendo que este sector incursione en el mercado no solo con fruta sana y fresca, sino con productos post-cosecha que generan ventajas competitivas en regiones líderes mundialmente en producción de fruta, como Asia, África, Caribe y América Latina (Miranda Lasprilla, 2011); esta última región *“incluye países como Chile, Guatemala, Costa Rica, Ecuador y México, principales exportadores de frutas a Norteamérica y la Unión Europea (UE)”* (Avendaño, 2008).

América Latina también incluye en sus 19.2 millones de km² a Colombia, como el cuarto país con mayor disponibilidad de tierras para producción agrícola (Revista Dinero, 2017). Colombia es considerada un país tropical con una variedad de ecosistemas que le permiten posicionarse en el tercer puesto entre países latinoamericanos con mayor número de hectáreas cultivadas en frutales. Los frutales concentran el 10,9% de tierras, produciendo alrededor de 9,5 millones de toneladas (PROCOLOMBIA, 2016). Esta producción es propicia para la exportación a destinos como el Reino Unido y Países Bajos, principalmente, exportaciones que para el año 2017 presentaron un incremento de 27,2% (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018). Las regiones Centro, Pacífica y Cafetera son las regiones de Colombia que encabezan la producción hortofrutícola nacional, con una participación del (61%), que en toneladas de producto equivale a 6,4 millones. En cuanto a la participación por departamentos, sobresalen Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y Santander, donde se agrupa el 36% de la producción total (Asohofructol, 2010).

En el departamento de Santander se producen 46 de las 96 especies frutales comercializadas en Colombia, las cuales, que representan un 71,34% de la producción nacional. Para el 2016, la producción en Santander fue encabezada por cuatro frutas (piña, naranja, mandarina y la lima

Tahití), que aportaron 500.540,60 toneladas de las 810.907,03 facturadas para este año (Agronet, 2016). De estas frutas, la lima Tahití, producida en Santander, tuvo para el año 2016 un 79,1% (Apéndice A-Estadísticas Agronet) de la producción a nivel nacional de este cítrico (Agronet MinAgricultura, 2016).

La lima Tahití ha presentado una evolución positiva en las cantidades enviadas a nivel internacional por Colombia, en el 2015 sus principales mercados por participación en valor exportado fueron las Antillas (30,42%), EEUU (25,38%), Ecuador (18,43%), Chile (7,08%), Italia (6,36%) y Países Bajos (4,16%). Aunque para ese año, Santander se posicionó como tercer productor de este frutal en Colombia (Arias & Suárez, 2016), para el año 2016 se observó un aumento en 59.529,32 toneladas producidas de lima Tahití con respecto al año 2015; llevando a Santander a ser líder en producción y comercialización a nivel nacional (Agronet MinAgricultura, 2016).

Debido a la importancia que tiene este cítrico en Santander, es importante que de forma conjunta a la inversión prevista para el PDD se articule la academia, quien proporciona apoyo investigativo, para guiar el proceso de vigilancia tecnológica del sector frutícola, en especial de la lima Tahití, y así tener más probabilidad de éxito al momento de responder a los retos y tendencias tecnológicas, promoviendo la transferencia de tecnologías y el desarrollo tecnológico para el cierre de brechas existentes en Santander. Por esta razón, el desarrollo de este proyecto es de vital importancia como contribución al proyecto Agrópolis donde su principal propósito es diseñar un trabajo colaborativo que permita el desarrollo sostenible del agro en Santander.

En conclusión, el desarrollo de este proyecto da a conocer el estado del arte y tendencias tecnológicas y científicas para la lima Tahití, pues los resultados de esta investigación brinda

información y dan un análisis con la finalidad de ofrecer una guía en la toma de decisiones dentro del sector, relacionada con lo que sucede con la lima Tahití en el mundo, para obtener ventajas competitivas y generar el cierre de brechas existentes en un mercado global, permitiendo de esta manera seguir creciendo en el mercado de exportaciones y avanzando hacia la mejora continua de la cadena productiva de este frutal y de un desarrollo sostenible del agro en Santander.

1.3. Planteamiento del problema

En Colombia persisten ciertas dificultades relacionadas con la seguridad alimentaria de algunos grupos poblacionales, especialmente los más pobres y vulnerables ubicados en las zonas rurales y las periferias urbanas, en los que el consumo y la disponibilidad de alimentos se ven afectados por el comportamiento de la canasta básica y los factores que determinan su sostenibilidad y suficiencia (PND 2014-2018). De acuerdo a datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), reportados en la publicación de (Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo, 2015), Colombia cuenta con 4,4 millones de personas subalimentadas, lo que corresponde al 8,8% de la población, en relación con esta problemática.

El proyecto marco, Agrópolis MACTOR, comprende un estudio de vigilancia tecnológica con el propósito de identificar tendencias que favorezcan los retos del sector agropecuario de Santander asociado a las tecnologías eficientes y sostenibles para la región. Por lo tanto, se plantean estudios de vigilancia tecnológica para los sectores priorizados en el Plan de Desarrollo Departamental dentro de las cuales se encuentran los cítricos e inmersa dentro de ellos la Lima Tahití (Alexander & Quintero, 2016).

Los cultivos de lima Tahití se encuentran en un momento de gran crecimiento en el país, esto se evidenció luego de que para el 2017 la producción de lima Tahití tuviera un incremento de 6.6%

respecto al año 2016, además de lograr introducir esta fruta a 21 países dentro de los que se encuentran Aruba, Costa Rica, Chile, Ecuador, Panamá, Argentina, Unión Europea y Estados Unidos donde tuvo una participación del 17,7%. Los departamentos de Antioquia, Tolima, Risaralda y Santander son productores de este cítrico, sin embargo, solo Santander presentó una producción de lima Tahití del 80,30% para el año 2017 (González, 2018), esto se debe al clima del departamento, a la asociatividad de algunos productores que se han interesado en articular al empresario del campo con la academia y hacerlos partícipes en la ejecución del PDD. Gracias al trabajo colaborativo de los actores del subsector de lima Tahití y a partir de las reuniones realizadas con el Ingeniero Agrónomo y Especialista Ambiental, Saulo Antonio Ruíz Gómez; el Administrador de Empresas agropecuarias y Asesor de la Federación Citrícola de Santander (Fedecitrisantader), Fredy Santander; y con el Economista, Presidente del Comité Citrícola de Santander y ahora Presidente de la Federación Citrícola de Santander, Georgin Flórez López (Apéndice J-Actas Reuniones); se plantearon las siguientes necesidades en las fases de la cadena productiva de la lima Tahití:

- Los cultivos:
 - Sistemas nutricionales (análisis de suelos, análisis fisicoquímicos)
 - Sistemas de riego (Tecnologías de riego, análisis de agua)
 - Asistencia técnica
 - Control de plagas
- Sociales y normativas:
 - Asociatividad entre productores
 - Registro de las empresas ante entidades de calidad
 - Deserción del empresario del campo por baja remuneración a su trabajo

- Cosecha:
 - Recolección realizada por el personal capacitado
 - Fruta que no es aceptada para ser exportada y comercializada en almacenes de cadena
- Transformación:
 - Nuevas tecnologías para la transformación de la lima Tahití que generen un valor agregado.

La identificación de estos factores críticos en el subsector de la lima Tahití, se hizo con el fin de describir cuál es la necesidad que tuvo mayor prioridad en la cadena de valor y cuales además generarán esa sostenibilidad que desea dar el proyecto. A continuación, se planteó un árbol del problema para la identificación de estas necesidades y organización de la información recolectada, generando un modelo de relaciones causa-efecto.



Figura 1. Árbol de problema.

A partir de la socialización de estas necesidades y de acuerdo al nivel de importancia que requiere en este momento el sector citrícola, se decide en conjunto con los expertos realizar un proceso de análisis de tendencias en cuanto a transformación de la lima Tahití, esto con el objetivo de generar un valor agregado a este subsector de la lima Tahití. Como segunda medida, en Santander se ha venido presentando un crecimiento significativo en producción de esta fruta y su exportación a Estados Unidos es cada vez mayor, sin embargo, para el proceso de exportación los comercializadores internacionales se encuentran con fruta que no pasa los estándares de calidad y deben ser vendidas nacional o regionalmente a bajo costo y en el caso de los productores y comercializadores nacionales y regionales, se encuentran con fruta que muchas veces no es aceptada en los almacenes de cadena o centros de acopio y de igual forma debe ser vendida a precios por debajo del mercado, debido a la creciente oferta. Si bien, es cierto que se desea dar valor agregado al producto a partir de nuevas formas de transformación de la Lima, también se debe tener en cuenta el efecto dominó que genera ese valor agregado al producto en los demás eslabones, pues un margen mayor de utilidades sobre las ventas puede generar mejores sistemas de riego, incentivos a programas de capacitaciones y apuesta al sector agroindustrial, mejores sistemas de nutrición, mayor desarrollo tecnológico, mayor asociatividad entre los productores, pues las mesas de diálogo que propone la academia y el gobierno hace alianzas en pro de hacer más fácil las certificaciones grupalmente. Como última medida, y como respuesta a esta necesidad se desea obtener ventajas competitivas respecto a países como México que lidera la exportación de Lima Tahití.

A partir del estudio de necesidades que se establecen anteriormente, se concluye que la academia puede aportar con la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a la lima Tahití y su máximo aprovechamiento a partir de la transformación de este cítrico, por esta razón el proceso

de vigilancia es encaminado en realizar un análisis que permita obtener información acerca de las tecnologías para *la transformación* de la lima Tahití que permita generar valor a este subsector.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General. Realizar un estudio de Vigilancia Tecnológica aplicada a la lima Tahití en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR, que permita identificar tendencias de tecnologías y conocimiento que apoyen el cierre de brechas en el sector agropecuario de Santander – Magdalena Medio.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Elaborar una revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva, que permita identificar y analizar los temas más relevantes asociados a la vigilancia tecnológica¹.
- Realizar un análisis de la literatura científica, con el propósito de identificar el estado y las tendencias científicas de la lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.
- Realizar un análisis de patentes, con el propósito de identificar el estado y las tendencias tecnológicas de la lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.
- Elaborar un artículo publicable con base en los resultados obtenidos al culminar la pasantía de investigación.

¹ El presente objetivo hace parte de un gran estado del arte que se está realizando junto con otros ocho proyectos complementarios que aportan al segundo objetivo del proyecto Agrópolis MACTOR.

2. Marco de referencia

2.1. Marco de antecedentes

El marco de antecedentes es realizado con base en la verificación de proyectos asociados a pasantías de investigación desarrolladas en el Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento (INNOTECH) y proyectos vinculados que han desarrollado la temática “*vigilancia tecnológica*”.

De acuerdo a lo anteriormente descrito, las reseñas que en seguida se presenta, obedecen a proyectos que colaboran a este trabajo de grado en aspectos tales como revisión de la literatura, identificación y descripción de práctica de referencia; etapas claves en el desarrollo de un documento en la modalidad pasantía de investigación.

Autor: Andrade Navia, Juan Manuel; Ramírez Plazas, Elias. **TÍTULO:** “*Vigilancia tecnológica aplicada a la cadena productiva de cacao*”.

Objetivo: Realizar un estudio de vigilancia tecnológica para el sector agroindustrial del cacao.

El estudio contempla siete etapas: los países con participación en la producción científica, principales áreas de investigación, relaciones de intercambio entre autores y países, producción científica nacional, relaciones de intercambio entre instituciones y autores nacionales, producción tecnológica a través del tiempo e instituciones solicitantes de patentes, todo esto realizado con un estudio de vigilancia tecnológica para el sector agroindustrial del cacao a partir de ecuaciones de búsqueda en las bases de datos Scopus y Wipo.

En el estudio concluye que a partir de los resultados encontrados de la producción científica relacionada con cacao se encuentra concentrada en los países importadores y consumidores del producto como Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania y Francia, entre otros; sin embargo, sobresale Brasil como el segundo productor científico, así como que durante el periodo de estudio hubo una fuerte dinámica en la producción científica y tecnológica en relación con el cacao, a partir de la utilidad de sus compuestos y el aprovechamiento de sus cualidades; resultados ligados con los del presente proyecto de investigación relacionada a la lima Tahití.

Autor: Ministerio de agricultura y desarrollo rural proyecto transición de la agricultura.

TÍTULO: “Estudios de vigilancia tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano”.

Objetivo: Identificar las investigaciones y tendencias de investigación en nutrición de tilapia en los últimos 10 años a nivel nacional e internacional con el fin de establecer avances en el conocimiento del tema y establecer relaciones entre los proyectos desarrollados y las demandas específicas de investigaciones referidas en la agenda de investigación de la cadena.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ha previsto la definición de agendas de investigación de largo plazo. Con recursos del Proyecto Transición de la Agricultura, se ha fijado la meta de veinte agendas de investigación para igual número de cadenas productivas

Este estudio busca la orienta de la formulación de política pública agropecuaria, mediante la identificación de demandas no tecnológicas, direccionando la inversión de recursos públicos en temas estratégicos, motivando a los privados a la inversión y participación en la generación de empresa en el sector agropecuario. Este proyecto proporciona también elementos para la toma de decisiones del sector agroindustrial, en aspectos relacionados con posibles amenazas de países

competidores y oportunidades de conquistar nuevos mercados o sustituir importaciones. Los resultados alcanzados de los primeros cuatro estudios para las cadenas piscícola, forestal, láctea y cacao-chocolate fueron realizados con la aplicación de herramientas de vigilancia tecnológica.

Autor: Plata Rueda, Daniela & Sanabria Uribe, Natalia. **TÍTULO:** “Prácticas de referencia asociadas a la transferencia de conocimiento en redes de trabajo colaborativo en el sector agro que puedan ser aplicadas en el proyecto AGRÓPOLIS-MACTOR”.

Objetivo: Identificar y caracterizar prácticas de referencia asociadas a la transferencia de conocimiento del Sector Agro que puedan ser aplicadas en el proyecto Agrópolis MACTOR a partir de la revisión de la literatura sobre redes de trabajo colaborativo.

Este proyecto se encuentra vinculado al proyecto macro Agrópolis MACTOR con la finalidad de incorporar un modelo de transferencia de conocimiento que permita asegurar un proceso de aprendizaje y apropiación de los actores del modelo de trabajo colaborativo con la finalidad de fomentar el intercambio de experiencias y conocimientos. El propósito es identificar prácticas de referencia asociadas a la transferencia de conocimiento en redes de trabajo colaborativo aplicables al proyecto Agrópolis MACTOR. Este proyecto permite concluir que los resultados de la gestión del conocimiento son parte de un proceso de constante seguimiento y mejoramiento de las prácticas del grupo de investigación, de tal manera que se deben crear planes estratégicos y criterios de evaluación para la toma de decisiones.

De los resultados obtenidos por el proyecto se rescata la relación que existe con la transferencia de tecnología, debido que es el proceso en el que se transfieren habilidades, conocimiento, tecnologías, métodos de fabricación, muestras de fabricación e instalaciones entre los gobiernos o

las universidades y otras instituciones (Grosse, 1996). Así como el término de “*Alliance*” ya que las alianzas son una red formal de trabajo colaborativo.

Para la presente pasantía de investigación, este proyecto sirve como referencia para contextualizar los avances realizados en torno al proyecto raíz, Agrópolis MACTOR, y temáticas que están directamente relacionados con el tema de interés para este proyecto, debido que a partir del concepto de gestión de conocimiento parten las estrategias para la realización de la vigilancia tecnológica.

Autor: Puentes Maldonado, Julián Mauricio & Gómez Chaparro, Juan Sebastián.

TÍTULO: “Vigilancia tecnológica para la identificación de tecnologías medulares y/o emergentes que contribuyan al desarrollo de la estrategia de competitividad del Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”.

Objetivo: Identificar tecnologías medulares y/o emergentes aplicables al sector agroindustrial de Santander, a partir de esto, diseñar estrategias de transferencia y apropiación con el fin de disminuir la brecha tecnológica e incrementar la competitividad regional.

El proyecto realizado en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la UIS vinculado al proyecto Agrópolis MACTOR, busca la aplicación de la Vigilancia Tecnológica como herramienta que permita diseñar estrategias de mejoramiento que posibiliten potenciar la productividad de la agroindustria colombiana a partir de ventajas competitivas. El propósito es disminuir las brechas existentes en tecnología, debido que la incorporación de las últimas innovaciones en los procesos agroindustriales determina en gran medida la competitividad del sector de un país frente a otro. Este proyecto nace bajo la necesidad de conocer acerca de las tecnologías medulares y/o emergentes que pueden llegar a ser aplicadas en el campo colombiano

en aras de aumentar su competitividad, potenciando a su vez el abastecimiento de alimentos a los hogares urbanos y rurales, y de materias primas para la agroindustria.

En relación con esta pasantía de investigación, este proyecto ofrece bases teóricas sólidas en cuanto a la conceptualización sobre vigilancia tecnológica, propone metodología para el proceso de vigilancia tecnológica e identifica tecnologías además de proporcionar un concepto de la realización de un estado del arte, el cual corresponde al primer objetivo del desarrollo del presente proyecto, permitiendo el primer acercamiento para la creación del estado del arte, que para el caso particular corresponde a la temática de la vigilancia competitiva.

Autor: Garzón Tarazona, Camilo José & Rojas Rodríguez, Laura Valentina. TÍTULO: “Identificar y analizar prácticas de referencia orientadas a la gestión de conocimiento en el sector agroindustrial aplicables a la región de Santander, en base a la revisión de la literatura”.

Objetivo: Identificar y analizar prácticas de referencia orientadas a la gestión de conocimiento en el sector agroindustrial aplicables a la región de Santander, en base a la revisión de la literatura.

Este proyecto de pregrado de la escuela de Estudios Industriales y Empresariales nace bajo la necesidad de integrar como apoyo al modelo de trabajo colaborativo entre los actores del sector agropecuario perseguido por la Agrópolis MACTOR, el componente de gestión del conocimiento como factor clave de desarrollo y generación de valor, ante ello surge el requerimiento de identificar prácticas en gestión de conocimiento que puedan ser aplicadas al sector Agroindustrial, con el fin de crear una estrategia que permita y facilite la generación, transmisión y/o consolidación del conocimiento en este sector que se adapte a las capacidades del sector agroindustrial, en base a las prácticas de referencia identificadas.

Este proyecto sirve como guía para la presente pasantía de investigación porque permite la contextualización de los conceptos que permiten comprender a profundidad la temática tratada relacionada con vigilancia tecnológica y de esta manera contar con bases sólidas para direccionar la vigilancia hacia el subsector estratégico de la lima Tahití en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.

2.2. Marco teórico

A continuación, se presentan seis (6) referentes claves para la comprensión y ejecución de la pasantía de investigación, los cuales representan algunos términos claves que brindan una orientación para el desarrollo no solo del estado del arte relacionado con la vigilancia competitiva descrito en el primer objetivo, sino para el progreso del segundo y tercer objetivo asociados a vigilancia tecnológica en el subsector de la lima Tahití.

2.2.1. Vigilancia tecnológica. La Vigilancia tecnológica es un proceso sistemático en el que se capta, analiza y difunde información de diversa índole económica, tecnológica, política, social, cultural, legislativa; mediante métodos legales, con el ánimo de identificar y anticipar oportunidades o riesgos, para mejorar la formulación y ejecución de la estrategia de las organizaciones (Sánchez-Torres, 2005).

Es así como, la vigilancia tecnológica ocupa en la actualidad un lugar relevante en el desarrollo y éxito de los procesos de I+D+i (Investigación, Desarrollo e investigación), siendo parte integral de ellos. Este término ha sido definido por diversos autores como Morcillo (2003), Palop y Vicente (1999) y Escorsa y Maspons (2001). La norma UNE 166006:2006 Sistema de Vigilancia Tecnológica, define la vigilancia tecnológica, como: *“Un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y*

tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicar, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (UNE 166000 EX, 2002).

La vigilancia tecnológica consiste en la implementación de un sistema en el que, a través de un conjunto de métodos, procedimientos y recursos, la información es sistemáticamente captada, analizada y difundida como inteligencia a los directivos, quienes pueden tomar decisiones a través de ella. Este proceso se lleva a cabo, gracias a la implementación del ciclo de trabajo de la Vigilancia Tecnológica (VT) e Inteligencia Competitiva (IC). El cual se caracteriza en: Un ciclo, generalmente está compuesto por una serie de fases sucesivas entre sí, las primeras dos fases son la captación y organización de la información y las tres últimas son de generación de “inteligencia” para la toma de decisiones (Cardozo, 2017).

En esencia, la VT permite a las empresas y organizaciones claros beneficios (Palop y Vicente, 1999):

- Anticiparse, y estar alerta sobre cambios o amenazas provenientes de sectores distintos al de la organización, le señala posibles nuevos nichos de mercado.
- Reducir riesgos al detectar competidores o productos entrantes o sustitutivos.
- Ayuda en el proceso de innovación para decidir el programa de I+D+I y su estrategia, igualmente a justificar el abandonar proyectos, resolver problemas específicos de carácter técnico.

2.2.2. Vigilancia competitiva. De manera conjunta a la VT trabaja la Inteligencia competitiva quien tiene como herramienta principal a la Vigilancia Competitiva. Esta se refiere a todo aquello que gira en torno a la información del sector empresarial y productivo; todo esto bajo un proceso organizado de identificación, desarrollo, implementación de estrategias que fortalezcan las capacidades de la empresa y por último las ventajas competitivas (Dueñas Quintero, 2014).

En este sentido, la vigilancia competitiva, por ser un *“sistema organizado de observación y análisis del entorno, tratamiento y circulación interna de los hechos observados y posterior utilización en la empresa”* (Palop & Vicente, 1999), se constituye en un producto inteligente, con valor para la toma de decisiones estratégicas (Dueñas Quintero, 2014).

Es así, como la información analizada debe permitir convertirse en conocimiento útil para actuar sobre competencia, mercados, tecnologías y tendencias en el entorno social que afecta a la organización, o a un sector, y son determinantes en alternativas viables en la reducción de la incertidumbre. En consecuencia, la agregación de valor resulta de la estructuración del proceso de toma de decisiones estratégicas (Dueñas Quintero, 2014). La vigilancia competitiva se ocupará de la información sobre los competidores actuales y los potenciales, persiguiendo e identificando la información más relevante para el entorno, respecto a los intereses y análisis propios (Monge, 2009).

2.2.3. Estado del Arte. Según Vargas y Calvo (1987); Cifuentes, Osorio y Morales (1993) y Uribe (2002), el estado del arte es una investigación documental en donde se reconstruye la teoría en las investigaciones aplicadas para interrelacionar con otras apuestas explicativas y tiene un particular interés para el investigador, el grupo o la comunidad científica sobre un tema o área de conocimiento.

2.2.4. Patente. La organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI) señala que una patente es un derecho exclusivo que se concede sobre una invención. En términos generales, una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención. La patente es concedida por una oficina nacional de patentes o por una oficina regional que se encargue de esa labor en nombre de varios países (OMPI, 2019). Una de las primeras tareas que deben realizarse para presentar una patente, es preparar las reivindicaciones de la invención.

Las reivindicaciones definen el objeto para el que se solicita la protección. Deben ser claras y concisas y han de fundarse en la descripción y dibujos. La mayoría de las reivindicaciones independientes constan de dos partes: un preámbulo, que contiene el objeto de la invención y las características técnicas ya conocidas en el estado de la técnica; la segunda parte es caracterizadora, que expone las características técnicas que en combinación con las mencionadas en el preámbulo se desea proteger. Una reivindicación independiente puede normalmente referirse a un producto, un procedimiento o una utilización, este tipo de reivindicaciones contienen la esencia de la invención. Cualquier reivindicación independiente puede ser seguida de alguna reivindicación dependientes que se relaciona con aspectos particulares de la invención (EPO, 2017).

2.2.5. Familia de patentes. Un grupo de patentes equivalentes relacionadas con una invención específica forman una familia de patentes. Los miembros de una familia de patentes estrechamente relacionados tienen un número y una fecha de solicitud prioritaria comunes. Los miembros de las familias de patentes extensas son típicamente el resultado de relaciones complejas, pero comparten al menos una solicitud prioritaria común de países diferentes. O los miembros de familias de patentes extensas se pueden referir a relaciones resultantes de divisiones, de continuaciones o de continuaciones parciales (Patentscope, s.f.).

2.2.6. Revisión de la literatura. Es el primer paso para empezar el marco teórico de una investigación. Por otro lado, es el proceso mediante la cual se consulta, extrae y recopila la información relevante sobre el problema a investigar (Cortés & León, 2004).

Según Miguel (2003), otro postulado sobre el tema es detectar, obtener, consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos de estudio, de donde se debe extraer y recopilar información relevante y necesaria que atañe al problema de investigación.

Las finalidades de una revisión bibliográfica (Fox, 1981; Delgado & Repiso, 2013; Rueda-Delgado, 2013) son generar:

- El marco de referencia conceptual de la investigación prevista
- La comprensión del estado de la cuestión
- Indicaciones para el enfoque, el método y la instrumentación de la investigación para el análisis de datos
- Una estimación de las probabilidades de éxito de la investigación planteada

- Información específica necesaria para formular las definiciones, los supuestos, las limitaciones y las hipótesis de la investigación.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Sector Agroindustrial. Para esta pasantía de investigación se aborda el término “sector” desde el ámbito económico y productivo. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013), resalta el potencial del sector agro como aquel que contribuye de manera significativa en el desarrollo económico de los países, impactando en mayor proporción en el crecimiento de los países en desarrollo, ya que se le atribuye un efecto multiplicador en la producción, el consumo y el empleo, que actúa como un dinamizador del crecimiento de los demás sectores de la economía. El desarrollo de agroindustrias competitivas es crucial para generar oportunidades de empleo e ingresos. Contribuye, además, a mejorar la calidad de los productos agrícolas y su demanda. Las agroindustrias tienen el potencial de generar empleo para la población rural, no sólo a nivel agrícola, sino también en actividades fuera de la explotación como manipulación, envasado, procesamiento, transporte y comercialización de productos alimentarios y agrícolas (FAO, 2013).

El sector agroindustrial se define como el subconjunto del sector manufacturero que procesa materias primas y productos intermedios agrícolas, forestales y pesqueros. De este modo, el sector agroindustrial incluye fabricantes de alimentos, bebidas y tabaco, textiles y prendas de vestir, muebles y productos de madera, papel, productos de papel e impresión, además de caucho y productos de caucho, como indica la FAO (1997).

2.3.2. Proyecto Agrópolis MACTOR. El proyecto Agrópolis tiene como objetivo diseñar un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander Magdalena Medio. Aborda el tema de la desarticulación entre los diferentes agentes del Sistema Regional de Innovación de Santander y algunos retos del sector agropecuario en el país. Esta estrategia surge del macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes que propende por la construcción de los territorios de excelencia en Colombia (INNOTECH, 2018).

Dentro de sus objetivos incluye el estudio de vigilancia tecnológica para sectores estratégicos de la región: *“Elaborar un estudio de vigilancia tecnológica con el propósito de identificar tendencias que favorezcan los retos del sector agropecuario de Santander-Magdalena Medio asociada a las tecnologías eficientes y sostenibles priorizadas para la región”* (Becerra, 2016, p.23). Además, busca estrategias enfocadas a la creación y transferencia de nuevos conocimientos, tecnologías y capacidades del sector agroindustrial (UJUETA, 2008).

2.3.3 Lima Tahití. La lima ácida o limón Tahití (del latín *Citrus Latifolia* Tanaka), pertenece a la familia botánica *Rutaceae* y al género *citrus*; fue introducida en Colombia en 1941 y se caracteriza por producir frutos sin semilla debido a que es un triploide y no cuenta con polen viable; es un fruto de color verde, de forma semi redonda a ovalada y peso de 50 a 100 gramos (Aguilar et al., 2012), entre otras características descritas a continuación en la figura 1 y tabla 1. Para el mercado de exportación, las características del fruto de mayor interés, son el color verde intenso del fruto, la ausencia de áreas con «golpe de sombra» y las cualidades de la corteza; teniendo en cuenta que el mayor uso de la fruta es en la coctelería, especialmente en los mercados europeos.

La principal región exportadora en Santander es Lebrija; en razón a la buena calidad de la fruta lograda por las condiciones ambientales de la región y a las prácticas de manejo como raleo de

frutos y podas, con lo cual se mejora la exposición de los frutos a la luz solar, obteniendo así el color verde intenso deseado (Hernández, D. R., et al., 2014).



Figura 2. Características de la Lima Tahití. Adaptado de Guía técnica: Cultivo de Limón Pérsico (Rodríguez Cedillos, 2002).

Tabla 2.
Características de la Lima Ácida Tahití.

Tipo de lima	Características
Lima Ácida Tahití (<i>citrus latifolia</i> Tanaka)	● Produce frutos sin semilla debido a que es Triploide² ● No cuenta con polen viable ● El color de su fruto es verde ● Su forma es ovalada, oblonga o levemente elíptica, con la base generalmente redondeada ● Ápice redondo, superficie aureolar elevada en un pequeño montículo ● Peso de 50 a 100 gramos ● En etapa madura, la cáscara es fina, con superficie lisa y color amarillo pálido, pero en cuanto a exportación el fruto debe presentar una cáscara con superficie ligeramente rugosa, verde oscuro y tamaño mediano.

Adaptado de Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. (DANE, 2015) & Guía técnica: Cultivo de Limón Pérsico (Rodríguez Cedillos, 2002).

² Triploide: Célula u organismo que ha sufrido un cambio en el número de cromosomas; en este caso el haploide se presenta en un número de tres cromosomas (DANE, 2015).

3. Diseño metodológico

En el presente proyecto se planteó la siguiente metodología de investigación que constó de cuatro (4) fases, las cuales se derivaron de cada uno de los objetivos planteados como se muestra en la Figura 2; es importante aclarar que:

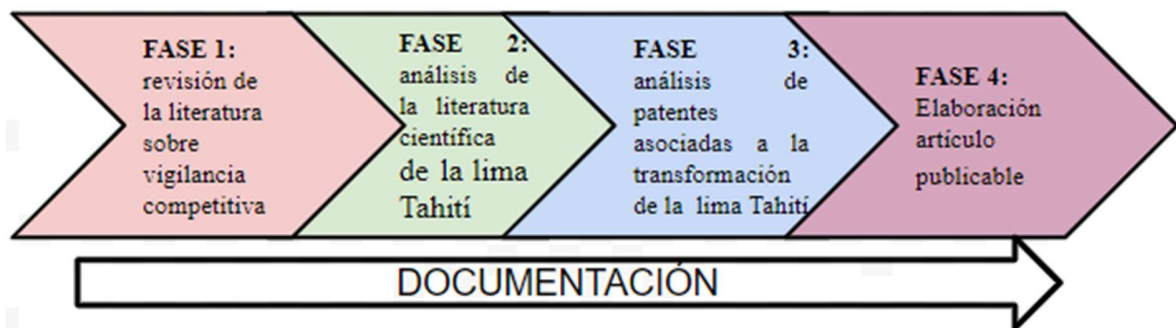


Figura 2. Fases del proyecto.

- La fase 1 del proyecto será explicada detalladamente en el apartado 3.1 *Revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva* de este documento.
- La fase 2 se desglosará en el apartado 3.2 *Análisis de la información del estado y tendencias científicas de la lima Tahití*.
- La fase 3 se mostrará a detalle en el apartado 3.3 *Análisis del estado y tendencias tecnológicas de la lima Tahití*

3.1. Fase 1: Revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva

A continuación, se describe la metodología que se llevó a cabo para la creación de un estado del arte sobre la vigilancia competitiva.

3.1.1. Revisión de la literatura gris para identificación de palabras claves y documentos relevantes. Con la finalidad de crear un conocimiento previo a la temática, se propuso realizar una revisión inicial en la literatura gris por medio de Google Académico. Para validar esta información se tuvo en cuenta que los documentos tuvieran el término “*vigilancia competitiva*” o tuviese temas relacionados con herramientas de la inteligencia competitiva en su temática. Con los documentos encontrados, se identificaron palabras claves y se hallaron documentos relacionados al tema a través de las citaciones de los autores, adicionalmente se incluyeron dos libros encontrados en Web of Science y Scopus; que mencionan temas relacionados con la vigilancia en uno de sus capítulos.

3.1.2. Selección de bases de datos y fuentes de información. Para el desarrollo de la selección de bases de datos y fuentes de información a partir de los cuales se hizo la revisión literaria respecto a vigilancia competitiva como temática única, se utilizó Google académico y se realizó una revisión en las bases de datos bibliográficas de Scopus y Web of Science, siendo estas dos últimas bases de datos las más utilizadas en el desarrollo del proyecto macro, Agrópolis MACTOR, debido a que se destacan por su carácter multidisciplinario, la amplia cobertura temporal y temática, la inclusión y enumeración de citas (Pinheiro, Silva, & Rodrigues, 2014). Con base en esto, se concluye evaluar los resultados obtenidos de ambas bases de datos, y los documentos arrojados en Google Académico relacionados inicialmente, con el fin de establecer el impacto de los artículos en el cumplimiento del primer objetivo específico a partir de la ecuación de búsqueda. Por esta razón se ejecutan cuatro iteraciones antes de generar la ecuación final (Apéndice C: Búsqueda Literatura Primer Objetivo); la información que proporcionaron estas iteraciones permitió establecer que la información que más se acercaba a describir un proceso de vigilancia era encontrada en Google Académico, por este motivo se propuso hacer la búsqueda de la información de vigilancia competitiva en este motor de búsqueda.

3.1.3. Prototipado y formulación de la ecuación de búsqueda. Para la formulación de la ecuación final se extrajeron las palabras claves de los documentos de la literatura gris que se buscaron inicialmente y que tenían información acerca de vigilancia competitiva o herramientas para llevar a cabo una vigilancia interna y externa; a partir de estos documentos se identificaron las siguientes palabras clave en las bases de datos de Google Académico, Web of Science y Scopus:

Tabla 3.
Palabras clave.

Google Académico	Web Of Science/ Scopus
Current competitors; potential competitors, current competitors, potential competition, Technological Surveillance, competitive intelligence	Competitive strategic surveillance

Es importante resaltar que los términos que corresponden a: current competitors, potential competitors, current competition, potential competition, Technological Surveillance, competitive intelligence y Competitive strategic surveillance, no fueron utilizados en el prototipo de la ecuación de búsqueda debido a que la información resultado se desvía del foco de interés, arrojando información de artículos que mencionan temas de competitividad en otras áreas como deporte, medicina y relaciones sociales que no corresponde al concepto de vigilancia competitiva que permita identificar y analizar los temas más relevantes asociados a la vigilancia tecnológica. Por tal razón, los términos utilizados para la ecuación de búsqueda sólo corresponden a *competitive vigilance* y *competitive surveillance* (Apéndice B: Palabras claves).

Acorde a las palabras claves de la *tabla 2*, se iteraron cuatro veces antes de llegar a la ecuación final (Apéndice C: Búsqueda Literatura Primer Objetivo) y correrla finalmente en el motor de

búsqueda Google Académico, debido al contenido de sus documentos y la relación que tenían los mismos con el tema:

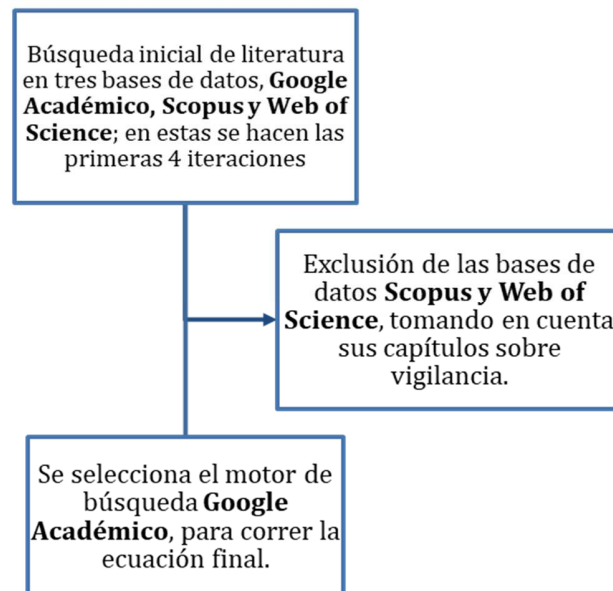


Figura 3. *Búsqueda de literatura.*

A partir del proceso que se muestra en la *figura 3*, se deciden finalmente la ecuación final, teniendo en cuenta que fue con esta iteración ejecutada en Google Académico; con la que mayor calidad información se encontró:

Ecuación final de búsqueda en Google Académico: “vigilancia competitiva”

3.1.4. Definición de los criterios de inclusión, exclusión y cantidad de artículos a analizar para la revisión preliminar de la literatura. A partir de la ecuación final se obtuvieron 952 documentos (Apéndice D: Búsqueda Google Académico, hoja 3). Para la revisión de estos documentos se declararon una serie de criterios de inclusión y exclusión, como ventana de tiempo, documentos especiales, número de citas y temática.

A continuación, se presentan los criterios de inclusión y exclusión aplicados al proceso de búsqueda.

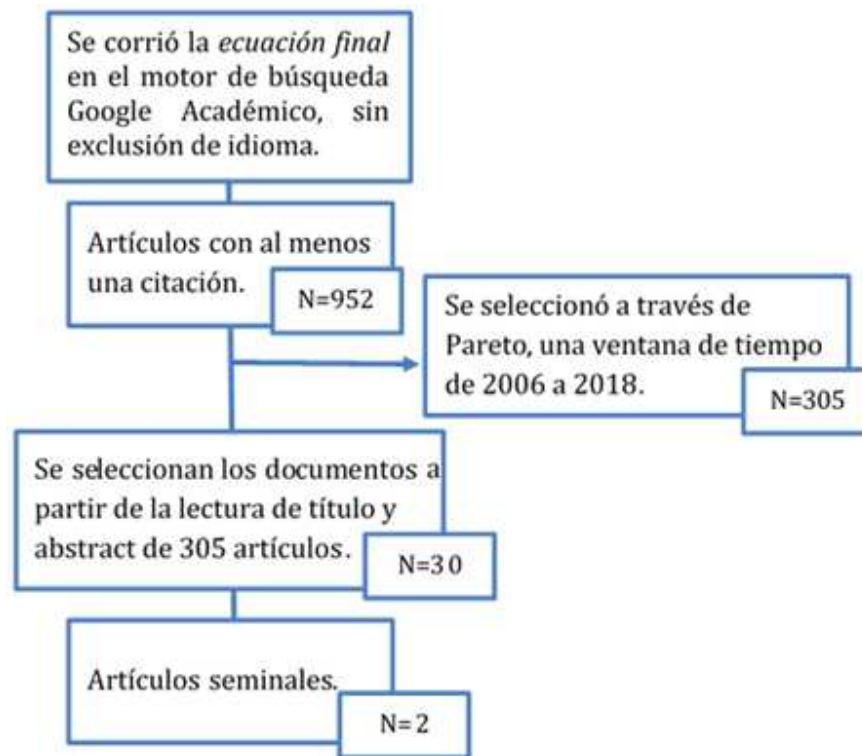


Figura 4. Proceso de selección de documentos.

3.1.5. Análisis de resúmenes, títulos, conclusiones y palabras clave. Con la aplicación de los criterios mencionados en el inciso anterior y a partir de la lectura de resúmenes, títulos, conclusiones y palabras claves se seleccionaron 30 documentos finales para esta revisión.

3.1.6. Inclusión de documentos relevantes y selección de la muestra. En el transcurso de la búsqueda se presentaron algunas excepciones por tratarse de documentos seminales y aquellos que aportaron en la definición de palabras claves para la búsqueda (Apéndice C: Búsqueda de literatura del primer objetivo, hoja 2 y 4). A continuación en la Tabla 4, se presentan dichos documentos:

Tabla 4.

Documentos incluidos mediante los resultados de las primeras iteraciones.

Nº	Buscador	Título	Autores
1	Web of Science	Implantación de Sistemas de Información Empresarial.	(Szoka, P., 2008)
2	Scopus, Web of Science	Business information systems in companies [Implantación de sistemas de información empresarial].	(Goitia, S., Sáenz-de-Lacuesta, S., Bilbao, M., 2008)
3	Scopus	From doing research to moving research: My life in tech transfer (Book Chapter)	(Szoka, P., 2006)
4	Google Académico	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	(Ramírez, M., Escobar, D. y Arango, B, 2012)
5	Google Académico	La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas	(Durán, J., Martínez, M. y Vallejo, J., 2006)
6	Google Académico	Marketing estratégico tercera edición	(JJ Lambin, Alejandro y Molla Descals, 1987)
7	Google Académico	Calidad, productividad y Competitividad: la salida de la crisis	(WE Deming, 1989)

3.1.7. Lectura y procesamiento de la información encontrada. A partir de la lectura de los artículos seleccionados se consolidó una matriz de información (Apéndice D-Búsqueda Google Académico, hoja 9), en la cual se describieron objetivos, metodología, definiciones asociadas a vigilancia, datos de publicación como autores, año de publicación, país, citas, versión entre otros. El desarrollo de la primera fase del proyecto, revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva para identificar y analizar desde esta perspectiva los temas más relevantes asociados a la vigilancia competitiva, permitió apoyar la creación de un gran estado del arte en la realización del segundo objetivo del proyecto Agrópolis MACTOR de la convocatoria 745 de Colciencias. Es preciso mencionar que las gráficas que se presentaron en el numeral 4.1.2 Análisis Bibliométrico,

son de autoría propia, con base en la información de la literatura gris, e ilustraron el resultado de una búsqueda en Google Académico con la ecuación final “*vigilancia competitiva*” a los 23 días del mes de agosto del 2018, sin intervalo de tiempo, en cualquier idioma y con la inclusión de artículos con citaciones y patentes.

3.2. Fase 2. Análisis de la literatura científica en el subsector estratégico de la lima Tahití.

La estructura descrita en las fases 2 y 3 se adaptó de la estructura que plantea el Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología (OVTT) que estuvo sujeta a cambios durante el desarrollo del proyecto. Ver (Apéndice F: Estructura Inicial d

e la Vigilancia). A continuación, se describen los pasos llevados a cabo:

3.2.1. Identificación de la necesidad de la vigilancia con el propósito de detectar los factores críticos de vigilancia para el subsector de la Lima Tahití. Para la identificación de necesidades se realizaron 2 reuniones con expertos en cítricos. Estas reuniones fueron registradas como constancia en dos actas que son anexadas como evidencia en el proyecto. El acta 01 se relaciona con una reunión llevada a cabo el día 28 de septiembre del 2018 a las 6 pm con el Ingeniero Agrónomo y Especialista Ambiental Saulo Antonio Ruíz Gómez con el fin de detectar necesidades en cuanto aspectos del cultivo de la Lima Tahití (*citrus latifolia* Tanaka), quien ante la pregunta sobre la necesidad del sector citrícola, se refirió a la falta de apoyo para financiar proyectos por parte del gobierno, las altas tasas de interés en créditos para la cosecha y el bajo precio que tenía la lima Tahití en el mercado.

La segunda reunión se encuentra plasmada en el acta 02 a partir de la reunión llevada a cabo el día 01 de octubre del 2018 a las 3 pm e hizo con los expertos Fredy Santander, Director Asesor de Fedecitridantander y Administrador de Empresas Agropecuarias, y Giorgin Flórez López,

Economista, Presidente de Fedecitrisantander y Presidente del comité de la cadena citrícola de Santander; a partir de esta segunda reunión se identificaron las necesidades de Asociatividad, tecnificación, análisis de suelos, análisis de agua, capacitación del empresario de campo; entre otras necesidades en el subsector de la lima Tahití.

Con base en estas reuniones se determinó que la transformación de la lima Tahití era prioridad no solo para grandes y medianos empresarios, sino para los pequeños cultivadores de esta fruta; logrando de esta forma un sistema inclusivo, en donde todos pueden participar. Los resultados de este ítem son explicados en el apartado 4.2 *“Identificación de los factores críticos asociados al subsector de la Lima Tahití con el propósito de determinar la necesidad de vigilancia tecnológica” de este proyecto.*

3.2.2. Diseño de la ecuación de búsqueda para revisión de tendencias científicas, teniendo clara la necesidad de la vigilancia. Para el desarrollo del estado de tendencias científicas se realizó la selección de la base de datos y a partir de esta se hizo el análisis de la literatura científica respecto a la transformación de la lima Tahití. Se seleccionó la base de datos Scopus, debido a la diversidad temática relacionada a la agricultura.

Tabla 5.
Áreas relacionadas a la Agricultura.

Áreas relacionadas con Agricultura en la base de datos Scopus	
Agricultural and Biological Science	Forestry
Agronomy and Crop Science	General Agricultural and Biological Science
Animal Science and Zoology	Horticulture
Aquatic Science	Insect Science
Ecology, Evolution, Behavior and Systematics	Plant Science
Food Science	Soil Science

Adaptado de Scopus.

Como primera medida para el desarrollo de este estudio, se diseñó una ecuación de búsqueda, la cual se corrió en Scopus, como base de datos seleccionada. En este diseño se emplearon palabras claves que corresponden a los siguientes factores:

- Factor crítico de vigilancia (FCV): transformación de la lima Tahití
- Temática central de estudio “lima Tahití”
- Se emplearon los tesauros de cada una de las palabras claves.

A continuación, se registró un listado de las palabras que conformaron la primera iteración de búsqueda:

Tabla 6.

Palabras que conforman la primera iteración de búsqueda para el estado de tendencias científicas.

Palabras claves	
Citrus	Lima bearss
Lima	Lima persa
Lime	Lima Tahití
Lemon	Fiber
Tahití acid lime	Lyophilized
Tahití lemon	Pulverización
Citrus latifolia tanaka	Essential oil
Derived	Manufact
Transform	

Utilizando las palabras mencionadas en la *tabla 6*, se diseñó la ecuación de búsqueda compuesta por dos partes: la primera hace referencia a los diferentes términos relacionados a la lima y la segunda con el proceso de transformación, adicionalmente, se limitó la búsqueda en

Scopus a una ventana de tiempo de 2015 a 2018, incluyendo en la descarga los documentos del 2019 publicados hasta el momento.

Al iniciar el proceso de búsqueda se encontraron documentos que no estaban relacionados con la temática pero que se incluían por el significado de la palabra *lima (cal)* en otros países y el uso de la misma como raíz de otras palabras como *limestone (piedra caliza)*; por esta razón con los resúmenes y títulos se crearon una lista de palabras excluidas de la anterior ecuación:

Tabla 7.

Palabras excluidas de la primera iteración para el estado tendencias científicas de la Lima Tahití.

Palabras excluidas en la búsqueda de Scopus	
Soil	Glass
Limestone	Clay
Lime mortar	Cal
Limesoil	Strength
Cement	Milk
Slaked lime	

A partir de la *tabla 7* se continuó con la construcción de la ecuación que tuviese inmersas estas palabras, esto con el fin de llegar a resultados que puntualmente enriquecieron el estado de tendencias científicas de la Lima Tahití. Al correr la ecuación sin ventana de tiempo, se obtuvieron 12,058 resultados; esto permitió tener una visión de los últimos 10 años, como se aprecia en la *figura 5*:

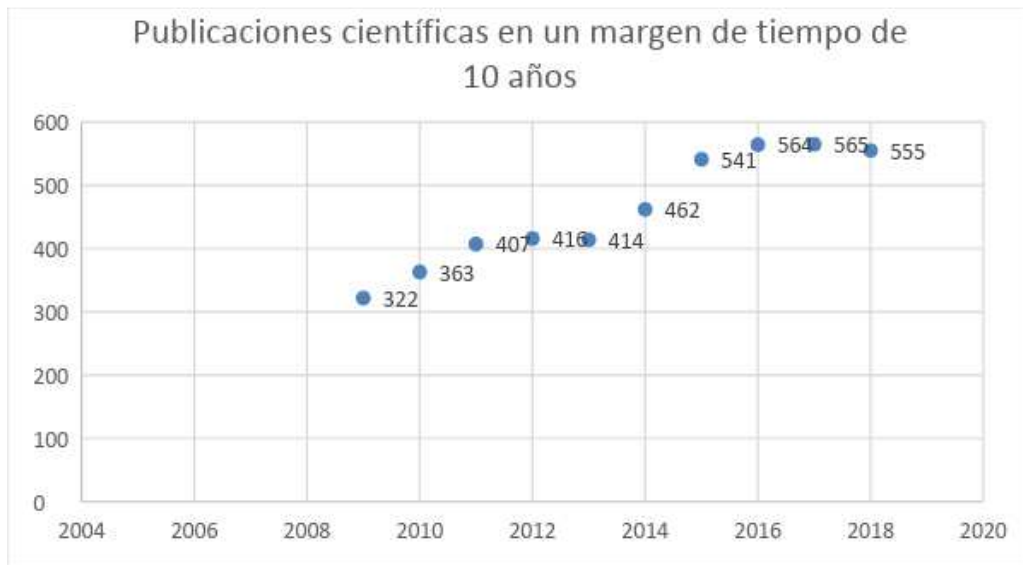


Figura 5. Tendencias científicas de transformación cítrica de publicación durante los últimos 10 años. Adaptado de Scopus.

A partir de la figura 5, se puede observar un crecimiento en cuanto a publicaciones científicas asociadas a la temática de *transformación*. Sin embargo, el crecimiento más notable se puede observar en el año 2015 donde el aumento con respecto al año anterior fue del 14,6%. Por esta razón, los resultados se limitaron a una ventana de tiempo de 2015 a 2018. Además, se incluyeron los documentos de 2019 que aparecieron en el momento de la búsqueda y que se consideraron, pueden aportar información importante sobre procesos actuales en transformación. Con la anterior información se limitó la ecuación de la siguiente manera:

Ecuación SCOPUS para el análisis de tendencias científicas:

TITLE-ABS ((citrus OR lima OR lime OR lemon OR ("Tahiti acid lime") OR ("Tahiti lemon") OR ("citrus latifolia TANAKA") OR ("lima Bearss") OR ("lima persa") OR ("lima tahiti")) AND (transform OR fiber OR dehydrat* OR lyophilized OR pulverizacion OR deriva* OR ("essential oil") OR manufact* OR derived) AND NOT (soil OR limestone OR ("lime mortar") OR limesoil OR cement OR glass OR clay OR cal OR strength OR milk OR ("slaked lime"))) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015))*

3.2.3. Análisis de la información. A partir de la información que se obtuvo de Scopus, se descargó un documento CSV donde se compilaron datos acerca del autor, número de citaciones, países de publicación, año de publicación, keywords, títulos y revistas en donde se publicaron. Este documento se utilizó como insumo al software Vantage Point, herramienta que permite interpretar datos y realizar un análisis de instituciones líderes, países, autores, palabras claves, entre otros; se comprendió y observó la información producto de la búsqueda lo que permitió generar un análisis de tendencias científicas para la Lima Tahití.

3.2.4. Reporte del estado de la ciencia. Se realizó un informe sobre las tendencias científicas encontradas para el subsector estratégico de la Lima Tahití, con este se busca brindar información a los pequeños, medianos y grandes empresarios sobre las transformaciones que se han presentado en los últimos años según la literatura estudiada y cómo estas transformaciones pueden aportar a los procesos del sector citrícola, añadiendo valor al producto actual. Como primera medida se abordaron las palabras claves y las principales revistas para identificar las transformaciones más habituales que tuvo la lima Tahití en esta búsqueda.

El software VantagePoint arrojó un listado de palabras encontradas, que fueron agrupadas con apoyo de la herramienta (*clear list* y *tesauru*), luego fueron ordenadas automáticamente de mayor a menor importancia, de acuerdo al número de citaciones que tenía el documento que las enuncia. Las primeras 20 palabras de este listado fueron plasmadas en la *figura 18*. (Apéndice G-VantagePoint, hoja 9).

3.3. Fase 3: Análisis de patentes en el subsector estratégico de la lima Tahití.

Para el desarrollo de la fase 3 se utilizaron dos softwares especializados (Matheo Patent y Matheo Analyzer). Como primera medida se utilizó Matheo Patent, el cual facilitó la identificación de

patentes de todo el mundo en cuanto a transformación de la lima Tahití; por otro lado, se dio uso a Matheo Analyzer, a partir del cual se realizó el análisis sobre las tendencias tecnológicas de la lima Tahití en todo el mundo.

3.3.1. Diseño de la ecuación de búsqueda para revisión de tendencias tecnológicas, teniendo clara la necesidad de la vigilancia. A continuación, se realizó el diseño de la estrategia de recolección de información de tendencias tecnológicas para el subsector de la Lima Tahití.

Para el desarrollo del estudio se diseñó la *ecuación 1* (Apéndice H-Desarrollo tercer objetivo, hoja1). En este diseño se emplearon palabras claves que corresponden a la necesidad encontrada en el inciso 4.2. “*Identificación de los factores críticos asociados al subsector de la Lima Tahití con el propósito de determinar la necesidad de vigilancia tecnológica*”; también se usaron las palabras mencionadas en la *tabla 5*. A partir de estas palabras se diseñó la siguiente ecuación de búsqueda:

(citrus OR lima OR lime OR lemon OR (Tahiti AND acid AND lime) OR (Tahiti AND lemon) OR (citrus AND latifolia AND TANAKA) OR (lima AND Bearss) OR (lima AND persa) OR (lima AND tahití))AND (transform OR fiber OR dehydrat* OR lyophilized OR pulverizacion OR deriva* OR (essential AND oil) OR manufact* OR derived)*

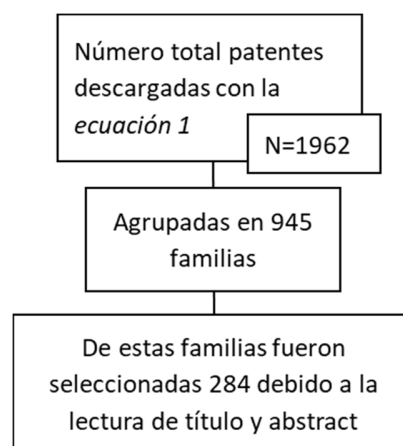


Figura 6. *Proceso de búsqueda de patentes sobre transformación.*

3.3.2. Analizar la información. A partir de las patentes que se encontraron con el software Matheo Patent con la ecuación que se planteó en 3.3.2 “*Diseño de la ecuación de búsqueda para revisión de tendencias tecnológicas, teniendo clara la necesidad de vigilancia*”, se descargó un documento. Con extensión .txt donde se compilaron datos acerca de los inventores, organizaciones, países en donde se avaló la patente, años de publicación, información de IPC, entre otros metadatos que cuando fueron ingresados al segundo software Matheo Analyzer, permitió la realización de un análisis de tendencias tecnológicas a nivel mundial para la Lima Tahití.

El proceso de análisis se realizó con respecto al número de patentes y no agrupadas por familias, clasificadas según el país donde se presentó la patente. El código IPC en la patente inicialmente puede cambiar, por ejemplo un autor puede hacer una patente y proteger su propiedad intelectual sobre una crema para aliviar los hematomas hecha a base de plantas aromáticas; esta patente muy posiblemente se proteja bajo el IPC A61K (preparativos para fines médicos), pero puede que este producto por sus propiedades empiece a ser consumido para bajar grasa focalizada; entonces el creador tendrá que proteger bajo otro IPC, en este caso A61Q (uso específico de cosméticos). En el desarrollo de este inciso, también se realizó un análisis sobre los principales países líderes, publicación de patentes, inventores y aplicantes.

Sin embargo, respecto a la clasificación que se realizó en base al portal siembra, se toman en cuenta las familias de patentes. La información encontrada en el Portal Siembra, es una herramienta innovadora concebida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y administrado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia); actualmente se encontraron nuevos modelos productivos de la cadena de hortalizas para dos regiones específicas. Estos modelos incluyen la caracterización de los suelos y los componentes agroclimáticos del área al cual está dirigido el modelo, cifras de los mercados nacionales e

internacionales del producto, descripción de las etapas fenológicas, labores de manejo del cultivo, poscosecha, transformación, costos de producción, entre otros destacados. A partir de esta clasificación se hizo el análisis con el fin de observar con qué otras áreas puede articularse el proceso de transformación.

3.3.3. Reporte del estado de la técnica. Con la información que se obtuvo del software Matheo Patent se realizó un informe sobre las tendencias tecnológicas encontradas para la Lima Tahití, en donde se pudo evidenciar los autores principales, organizaciones interesadas, países líderes en patentes concedidas y las transformaciones a las cuales el mercado de lima se inclinó.

Finalmente se realizó una comparación entre las capacidades nacionales y las tendencias mundiales en cuanto al FCV seleccionado para el subsector de lima Tahití. Esto con el fin de observar cómo estamos con respecto a los demás países potencias en producción de esta fruta.

3.4. Fase 4: Elaboración de artículo publicable

En la etapa final de la pasantía de investigación se consolidó la información de los hallazgos y conclusiones con el objetivo de documentar los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto. En este documento se compiló el trabajo investigativo que se llevó a cabo en cuanto a las tendencias científicas y tecnológicas aplicadas a la transformación de la lima Tahití. Con este artículo se quiso mostrar el impacto del trabajo colaborativo entre la academia y los actores del sector citrícola y de cómo con estas iniciativas pueden ayudar al pequeño, mediano y gran empresario del campo.

4. Resultados

A continuación, se especifican cuáles fueron los resultados de la pasantía de investigación, relacionados con las actividades realizadas para el cumplimiento a cada uno de los objetivos propuestos.

Tabla 8.
Resultados.

No	Objetivo específico	Actividades durante el desarrollo del objetivo	Resultados
1	Elaborar una revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva, que permita identificar y analizar los temas más relevantes asociados a la vigilancia tecnológica.	1. Seleccionar las bases de datos científica y fuentes secundarias confiables a partir de la cual se hará la revisión de la literatura. 2. Plantear una ecuación de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los artículos pertinentes a la revisión que se realizará. 3. Realizar un análisis de la información de los artículos.	1. Se diseñó la ecuación de <i>búsqueda inicial: "vigilancia competitiva"</i>, la cual se corrió en el motor de búsqueda Google Académico. 2. Se realizó la revisión bibliométrica de los documentos encontrados con esta ecuación y teniendo en cuenta aspectos como número de citas, ventana de tiempo (2015-2019), artículos seminales y lectura de títulos, abstract y palabras claves se seleccionaron 30 artículos encontrados vinculados a la temática de vigilancia competitiva. 3. A partir de los artículos seleccionados Se consolidó un estado del arte relacionado con la temática de vigilancia competitiva.
2	Realizar un análisis de la literatura científica, con el propósito de identificar el estado y las tendencias científicas en el subsector estratégico de Lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.	1. Identificación de la necesidad de vigilancia con el propósito de identificar factores críticos de vigilancia. 2. Seleccionar las bases de datos científica.	1. Inicialmente se realizó un Informe acerca de las necesidades encontradas para la lima Tahití, el cual permitió determinar el FCV. 2. Se seleccionó como herramientas de búsqueda, la base de datos Scopus y como herramienta de análisis el Software Vantage Point.

[Continuación Tabla 8]

No	Objetivo específico	Actividades durante el desarrollo del objetivo	Resultados
2	Realizar un análisis de la literatura científica, con el propósito de identificar el estado y las tendencias científicas en el subsector estratégico de Lima Tahití, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.	3. Plantear una ecuación de búsqueda en la base de datos seleccionada. 4. Analizar los resultados obtenidos mediante la ecuación de búsqueda. 5. Identificar el estado y las tendencias científicas en el subsector estratégico de Lima Tahití que apoyen el cierre de brechas en el sector agropecuario de Santander – Magdalena Medio. 6. Mediante un reporte de análisis, plasmar las tendencias científicas para el subsector de Lima Tahití en cuanto a la necesidad que se establecieron inicialmente.	3. A partir del FCV, se diseñó la Ecuación para el análisis de tendencias científicas, la cual se corrió en Scopus. 4. A partir de los resultados de Scopus se descargó un documento CSV que sirvió como insumo al software Vantage Point. 5. Como resultado del procesamiento de la información en el software Vantage Point, se permitió la identificación de las principales tendencias en cuanto a transformación de la Lima Tahití. 6. La información producto tanto de la búsqueda en la base de datos Scopus, como el software Vantage Point ayudaron a la creación de un reporte del estado de la ciencia sobre tendencias científicas en el subsector de la Lima Tahití.
3	Realizar un análisis de patentes, con el propósito de identificar el estado y las tendencias tecnológicas en el sector estratégico de frutas, en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR haciendo uso del software Matheo Patent y Analyzer.	1. Empleo del software que apoyará la identificación y análisis de patentes para la Lima Tahití. 2. Plantear una ecuación de búsqueda que se usará en el software para seleccionar las patentes pertinentes a la revisión que se realizará. 3. Importar registros generados en el software Matheo. 4. Identificar y analizar tecnologías en transformación para el subsector estratégico de Lima Tahití, que apoyen el cierre de brechas en el sector agropecuario de Santander-Magdalena Medio. 5. Mediante un reporte describir las tendencias tecnológicas en transformación para subsector de Lima Tahití.	1. Se usaron dos softwares para trabajar la búsqueda de tendencias tecnológicas; por una parte, Matheo Patent fue el encargado de buscar patentes sobre la temática a nivel mundial y Matheo Analyzer fue el encargado de analizar la información recolectada anteriormente. 2. Se diseñó una ecuación de búsqueda para tendencias tecnológicas, donde se tuvo en cuenta el FCV; esta ecuación se ingresó en el software Matheo Patent. 3. Se descargó un documento txt donde se registró la exportación de información sobre patentes elegidas; este documento a su vez sirvió como insumo en el software Vantage Point. 4. A partir de la información que arrojó Matheo Analyzer se pudieron identificar las principales organizaciones e inventores y a partir de estos se logró ver las tendencias tecnológicas en cuanto a la transformación de la Lima Tahití. 5. Con la información que se obtuvo en el segundo Software, se realizó un reporte del estado de la técnica acerca de las principales tendencias encontradas para la Lima Tahití a nivel mundial.

[Continuación Tabla 8]

No	Objetivo específico	Actividades durante el desarrollo del objetivo	Resultados
4	Elaborar un artículo publicable con base en los resultados obtenidos al culminar la pasantía de investigación	1. Diseño de la estructura para la elaboración del artículo 2. Realizar un artículo publicable con los resultados obtenidos. 3. Sustentación del presente proyecto.	1. Se adecuó la estructura del artículo con el formato de la revista Outlook on Agriculture. 2. Se compiló la investigación realizada en el artículo titulado Vigilancia de tendencias científicas y tecnológicas de la lima Tahití.

4.1. Revisión de la literatura sobre vigilancia competitiva

En este ítem se describió el proceso de revisión de la literatura encontrada a partir de la ecuación final que fue ejecutada en Google Académico

4.1.1. Análisis Bibliométrico. A continuación, se expusieron los resultados de correr la ecuación final “vigilancia competitiva” en el motor de búsqueda Google Académico:

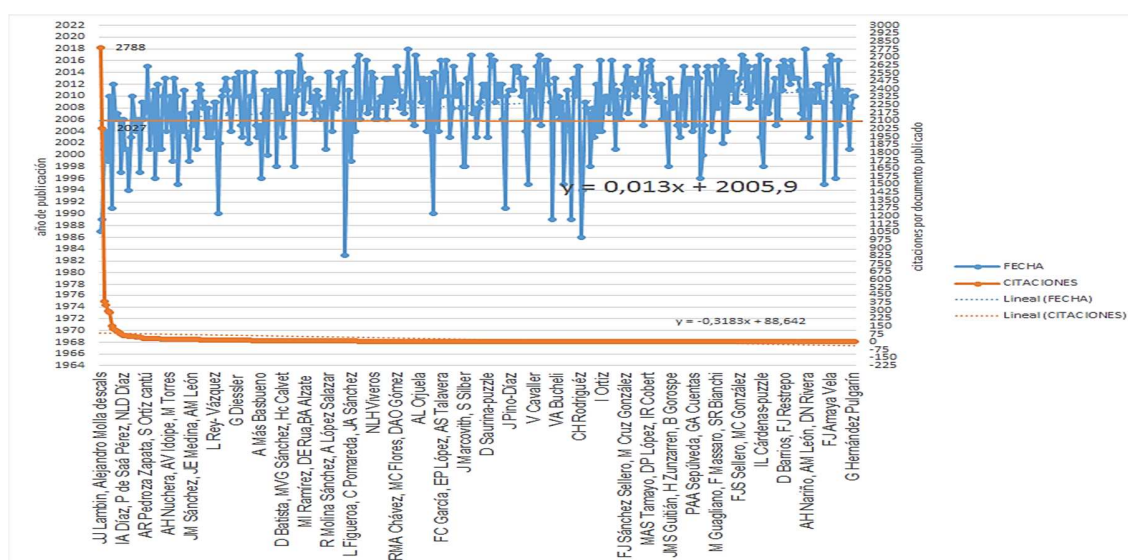


Figura 7. Tendencia de publicaciones de vigilancia competitiva vista en años y con citas de los documentos después de aplicar el primer filtro a los resultados de búsqueda. Adaptado de Google Académico.

En la *figura 7* se observó la relación de citas con respecto al año de publicación de los documentos, es así como proyectando una línea de tendencia sobre los datos de dispersión, se identificaron los años en donde hubo más cantidad de publicaciones proporcionales a las citas de los mismos. A este criterio se aplicaron dos excepciones, la primera excepción se trata del libro titulado “Marketing Estratégico” tercera edición (Lambin, J, 1987), que registra 2788 citas y la segunda excepción se hace con “*Reacción en cadena: calidad, productividad, reducción de costes, conquista del mercado*” capítulo extraído del documento “*Calidad, Productividad y Competitividad: La Salida de la Crisis*” (Deming, WE, 1989), que registra 2027 citas. Estos documentos se tomaron en cuenta debido a que la información contenida en ellos puede tomarse como base inicial de la vigilancia competitiva aplicada al entorno empresarial. En esta misma figura se pudo observar que la tendencia de publicación encontrada viene del año 2006 hasta la actualidad y está relacionada con la cantidad de citas proporcionadas por el movimiento investigativo que está empezando a crecer en torno a la vigilancia competitiva de cómo las organizaciones usan de forma inteligente las nuevas herramientas tecnológicas para superar a su competencia.

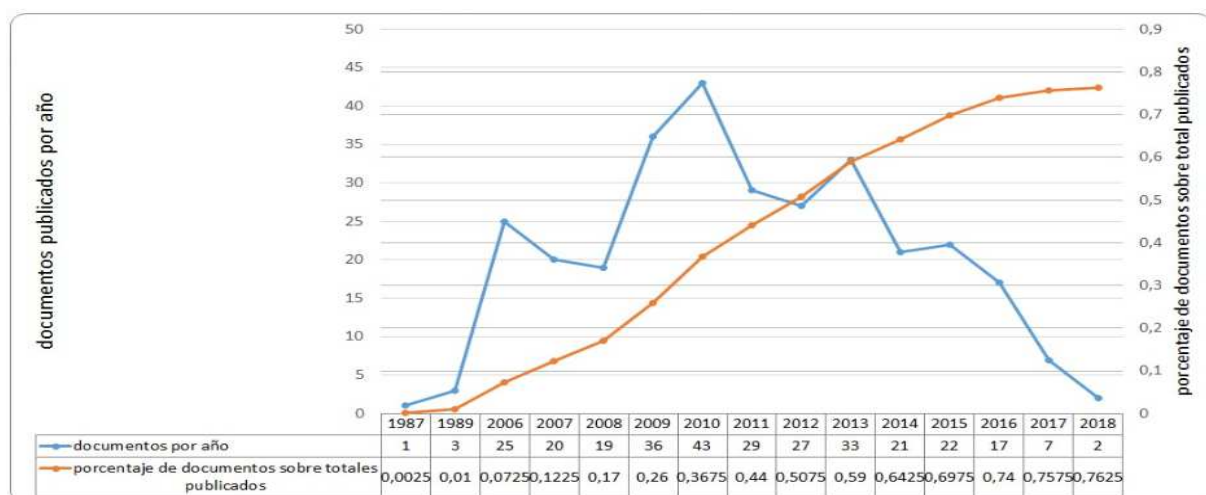


Figura 8. Porcentaje de documentos publicados desde el año 2006. Adaptado de Google Académico.

De la *figura 8* se pudo inferir que del 100% de los documentos que pasaron por el primer filtro, el 75,25% fueron publicados después del año 2016; es por esto que se incluyeron los documentos publicados a partir de este año. Es decir, de los 398 documentos obtenidos de la ecuación de búsqueda inicial, se seleccionaron los 305 publicados a partir del año 2016. A continuación, se observó que los países que más publicaciones tenían sobre vigilancia competitiva.

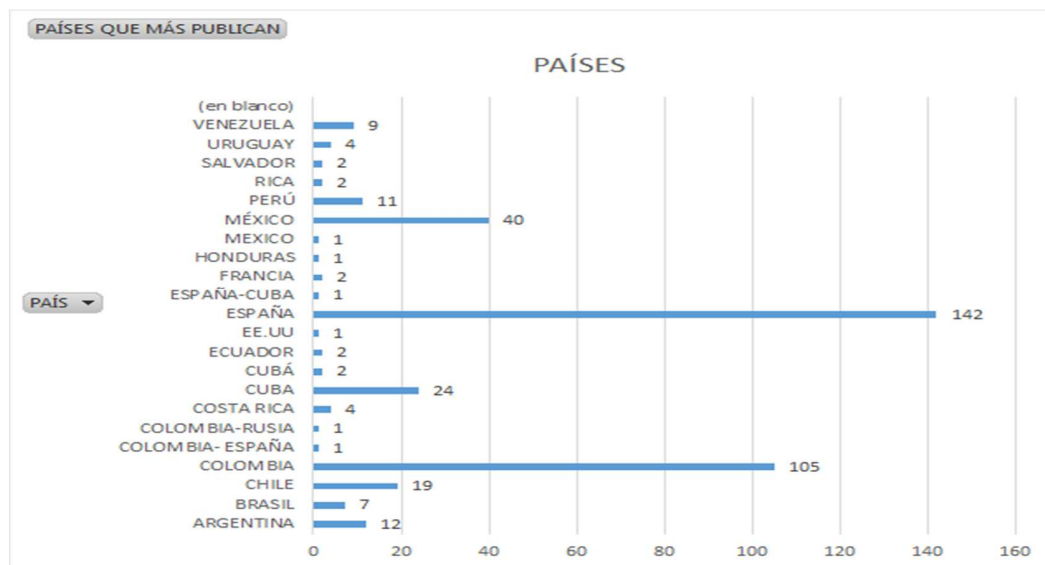


Figura 9. Países con mayor número de publicaciones con respecto a vigilancia competitiva.

Adaptado de Google Académico.

Según la *figura 9*, España con 142 publicaciones, Colombia con 105 y México con 40, fueron los países con mayor cantidad de publicaciones en el tema de vigilancia competitiva, respecto a los resultados de google académico. Después de hacer la lectura de títulos, resúmenes y tomar en cuenta los artículos que aportarían a la revisión de la literatura para esta primera fase, se identificaron 30 documentos para apoyar el desarrollo de este objetivo.

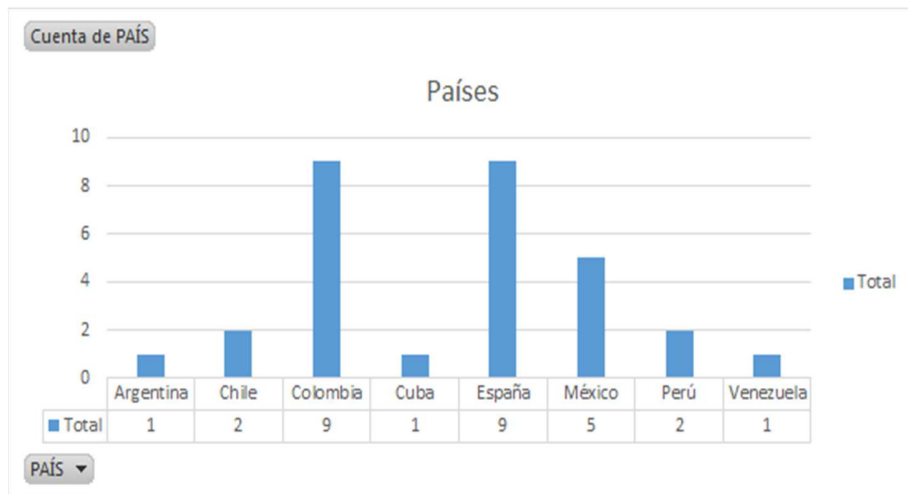


Figura 10. Número de publicaciones por país, respecto a los 30 documentos seleccionados. Adaptado de Google Académico.

En esta última figura se observó que España, Colombia y México siguen estando entre los países con más publicaciones citadas.

4.1.2. Lectura y Procesamiento de la información encontrada. A partir de la lectura de los 30 artículos seleccionados se consolidó un estado del arte que permitió aportar al proyecto Agrópolis MACTOR. A continuación, se describe:

4.1.2.1. Introducción a la vigilancia competitiva. Esta revisión literaria permitió conocer conceptualmente en qué consiste la vigilancia competitiva y con el propósito de abordar con mayor profundidad este concepto, se hace necesario una introducción de sus bases. La institución nacional de educación tecnológica (OIT, 2013) señala que la vigilancia competitiva, aunque parezca algo que sea propio de un mundo moderno, no es más que la evolución de un sistema de supervivencia, una metodología basada en el proceso eterno de someter una necesidad. Se comienza definiendo vigilancia bajo la perspectiva estratégica empresarial, como la captación de

información que se hace al entorno económico, tecnológico, social o comercial, a partir de la observación es sometida a un proceso de análisis y difusión; permitiendo de esta manera a las organizaciones decidir y actuar eficazmente (Palop & Vicente, 1999).

Conceptualizando lo anterior, de una manera más visual se observa el llamado ciclo de la vigilancia



Figura 11. *Ciclo de la Vigilancia. Adaptado de (Pere & Cruz, 2008).*

En este ciclo se encontró como base de metodología en las áreas o ejes de la vigilancia de una empresa.

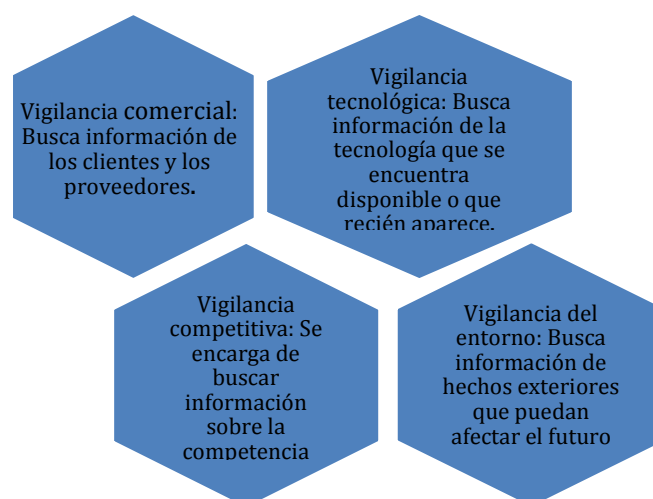


Figura 12. *Ejes de la vigilancia. Adaptado de (Ramírez, Escorsa Rúa & Arango Alzate, 2012).*

Aunque estos son los principales ejes o áreas de la vigilancia, esta posee una variedad de herramientas que hacen más eficiente el proceso de búsqueda, captación, análisis de información y toma de decisiones para una adecuada difusión final de la información. Dentro de estas herramientas podemos mencionar:

- Análisis cuantitativo-Bibliométrico: Encargado de hacer un análisis cuantitativo de la producción científica de la literatura, estudiando la naturaleza y el curso de una disciplina científica (Escorcía Otálora, 2008).
- Prospectiva tecnológica: Se centra en la investigación de nuevas tendencias, tecnologías radicalmente nuevas y nuevas fuerzas que pudieran surgir de la combinación de factores tales como las nuevas preocupaciones sociales, las políticas nacionales, y los descubrimientos científicos (Fundación COTEC, 1998).
- Análisis de patentes: El análisis de patentes constituye una metodología que posibilita la obtención de una imagen del entorno tecnológico actual, las áreas del conocimiento asociadas y la identificación de las dinámicas que experimentan determinadas tecnologías, las cuales pueden ser implementadas al interior de las organizaciones (Castellanos, León, Montañez, Jiménez, & Vargas, 2005).

Estas herramientas apoyan los pasos del ciclo de la vigilancia y son los engranajes que no solo hacen que funcione de forma continua, sino que sea de una manera eficiente, optimizando todos los recursos de los cuales pueda disponer una organización y así pueda trabajar conjuntamente con la Inteligencia Competitiva.

En otras palabras, la vigilancia tiene un papel de detección, mientras la Inteligencia Competitiva tiene por misión el posicionamiento estratégico de la empresa en su entorno debido a que esta no es solo una herramienta de observación sino una práctica ofensiva y defensiva de la información, que conecta el saber de la empresa con la acción (Pere & Cruz, 2008). Dejando claro esto, se plantea que vigilancia es a Inteligencia como benchmarking es a vigilancia competitiva, pues, aunque son conceptos similares por tener como objetivo los procesos de investigación industrial y de captación de información, el primero está centrado en un aspecto o función y un periodo de tiempo determinado, mientras que la vigilancia es una función continua en el tiempo y muy ligada a los aspectos estratégicos de la misma (Palop & Vicente, 1999).

4.1.2.2. Proceso de la Vigilancia competitiva. A continuación, se describió un proceso de vigilancia competitiva a partir de la información compilada.

4.1.2.2.1. Análisis de la matriz FODA. La realización del análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una de las herramientas competitivas que más se utiliza en los documentos encontrados como apoyo en la Inteligencia Competitiva y en el desarrollo de algunas de sus herramientas (Salim, Salgado, Rivera, Ignacio, & García, 2017), como es el caso de la vigilancia competitiva, la cual utiliza esta metodología para añadir la dimensión estratégica o de negocio, por lo que en general en la práctica se habla de un Sistema de VC (vigilancia competitiva). Es por esto, que mediante el análisis FODA o análisis SWOT por sus siglas en inglés (Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats), se pueden conocer y evaluar las condiciones reales en las que opera la organización con el fin de implementar estrategias que sean benéficas para la misma (Gale Group., Rivera, & Reyes García, 2017). La realización del análisis

FODA permite un análisis de los factores de éxito que dan paso al cumplimiento de los objetivos de la organización. Dicho análisis contempla un análisis de factores internos y externos de la organización, y es mediante éste que se puede estimar el impacto de una estrategia considerando la capacidad interna de la organización (Fortalezas y Debilidades) en contraste con la situación externa a ella (Oportunidades y Amenazas) (Salim et al., 2017). Por otro lado, dentro de la vigilancia competitiva es importante destacar el concepto de estrategia competitiva, esta consiste en ser diferente y elegir deliberadamente un conjunto de actividades que permitan crear una combinación única de valor. Es importante pues esta estrategia tiene como propósito dentro de la vigilancia competitiva, buscar las ventajas competitivas en un negocio o una organización dirigidas al dominio y control por aspectos característicos, habilidades, recursos o conocimientos que incrementan la eficiencia en una organización y le permite distanciarse de la competencia (Regalado, Berolatti, Martínez, & Riesco, 2012).

4.1.2.2.2. Proceso metodológico de la inteligencia estratégica. Teniendo claras las ventajas competitivas se empieza a dar forma al proceso metodológico diseñado para la inteligencia estratégica consta de 4 pilares fundamentales, que son:

- **Diagnóstico actual.** En el diagnóstico inicial se deben analizar e identificar los diferentes activos estratégicos actuales y potenciales que posee el sistema (organizacional, regional o sectorial), a nivel de recursos humanos, físicos tangibles e intangibles de esta manera se pueden identificar las tecnologías que se poseen y las capacidades de innovación, así mismo se hace un análisis del estado actual de los clientes, procesos internos, proveedores, departamento financiero y demás factores claves de éxito que ayuden a identificar la ventaja competitiva actual de la organización; por otra parte una exploración de la industria

o sector con respecto a clientes, líderes, necesidades, competidores y referentes contribuye a definir las barreras de entrada a nuevos y presentes mercados.

- **El diseño de la estrategia.** Con la identificación de estos elementos se planteará la matriz FODA con el fin de establecer los objetivos estratégicos y brindar una prospectiva acerca del futuro, las tendencias y escenarios que abarca la nueva estrategia bien sea global, corporativa, en cuanto a negocios, funciones, crecimiento, articulación, impacto, comunicación; entre otras que ayudan principalmente a fortalecer la capacidad de innovación y promueva programas de gestión en innovación.
- **Implementación de estrategia:** A partir de programas de gestión de innovación y la versatilidad de la organización, se definirá, identificará y priorizará el portafolio de proyectos I+D+i, para finalmente propiciar la implementación y comercialización de estos proyectos.
- **Seguimiento y Control:** En esta fase se medirá el avance y éxito de los proyectos a través de indicadores financieros, de eficiencia, de aprendizaje o de innovación dependiendo del caso; es bueno que esta etapa se haga de forma periódica debido a que sus resultados pueden enriquecer futuros proyectos.

Este proceso metodológico y estratégico brinda mayor competitividad a las empresas y la globalización configura un nuevo marco para la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (pymes). Estas organizaciones tienen una serie de ventajas y desventajas competitivas para afrontar la competencia nacional e internacional (Camisón & De Lucio, 2010), las cuales nacen de una dotación relativa de recursos y capacidades que está condicionada en cierta medida por las fortalezas y debilidades intrínsecas al tamaño. No todos estos factores competitivos han

sido igualmente tratados por el crecimiento de la globalización y la competencia en los mercados internacionales y por la entrada continua de competidores de bajos precios en el mercado nacional. La aceleración de la globalización, junto al resto de mutaciones sustanciales que la economía internacional está experimentando como el cambio tecnológico hacia la economía del conocimiento, crea nuevas oportunidades para las pymes, pero también trae consigo nuevos retos (Aguirre, 2015).

Es simple, si una empresa deja de ser competitiva tiende a desaparecer del mercado, lo que no ocurre con las naciones. Es un error considerar que los países compiten entre sí al mismo nivel que las empresas. Por ende, el concepto de competitividad nacional es confuso y problemático, además de que puede implicar políticas públicas distorsionadas. La competitividad de un país se puede definir como la capacidad de diseñar, producir y comercializar bienes y servicios mejores o más baratos en relación con el nivel de la competencia internacional. La idea básica del modelo de Porter es que la competitividad no se hereda ni depende de la coyuntura económica, sino que hay que crearla con esfuerzo e iniciativa propios. El único concepto significativo de la competitividad nacional es la productividad sustentada en el cambio tecnológico. En trabajos recientes, Porter va más allá del análisis microeconómico de la competitividad cuando resalta la importancia de los ambientes de innovación de los clústeres; la importancia de la infraestructura común para la innovación; los vínculos entre empresas e instituciones en los desarrollos tecnológicos y la capacidad del sistema nacional de innovación de cada país. El cambio tecnológico es intrínsecamente importante cuando afecta a la ventaja competitiva y a la estructura de una industria. Una alta tecnología no garantiza la rentabilidad. De hecho, debido a su estructura desfavorable, muchos sectores industriales de alta tecnología son mucho menos redituables que los de baja tecnología. La importancia de la tecnología en la competencia no depende de su valor

científico ni de su prominencia en el producto físico; la tecnología es importante si afecta mucho la ventaja competitiva o la estructura de la industria (Regalado, Berolatti, Martínez, & Riesco, 2012).

4.2. Análisis de la literatura científica

A continuación, se describirá la información más importante encontrada en cuanto a transformaciones cítricas.

4.2.1. Análisis de la información del estado y tendencias científicas de la lima Tahití. En el desarrollo de este inciso se muestra un análisis de tendencias científicas para la lima Tahití de artículos científicos³ relacionados con la transformación de esta fruta.

4.2.2. Dinámica global de publicaciones científicas. Con la producción de artículos científicos relacionados con la Lima Tahití en la ventana de tiempo (2015-2019) seleccionada en el apartado 3.2.2. “*Diseño de la ecuación de búsqueda para revisión de tendencias científicas, teniendo clara la necesidad de la vigilancia.*” de este documento; se encontró que el crecimiento de publicaciones científicas ha sido constante con un promedio de 561 publicaciones a la fecha de descarga (Apéndice G- Vantage Point, Hoja 4) y un máximo de 565 publicaciones en el año 2017 seguido del año 2016 con 564 publicaciones y del año 2018 con 555 publicaciones como se puede ver a continuación en la *figura 13*.

³ Artículos científicos: Documentos que informan, de manera clara y precisa, de los resultados obtenidos de un trabajo de investigación innovador sobre un tópico específico y que suele ser enviado a una revista especializada con fines de su publicación y posterior difusión. Su principal meta, la más virtuosa y honorable, es el desarrollo del conocimiento. (Elsevier, 2015)



Figura 13. Distribución de la producción de artículos científicos relacionados con la transformación de la Lima Tahití. Adaptado de Scopus.

Esto evidencia un mayor interés en cuanto a transformación de esta fruta a partir del año 2015; en la *figura 14* se observa un crecimiento de forma proporcional al tiempo que los artículos se han publicado, como es el caso de las 3901 citaciones que tiene el año 2015 en comparación con las 3222 citaciones del año 2016 (Apéndice G- Vantage Point, Hoja 4). Estas cifras demuestran que el tema de transformación es abordado de forma constante desde todas partes del mundo.

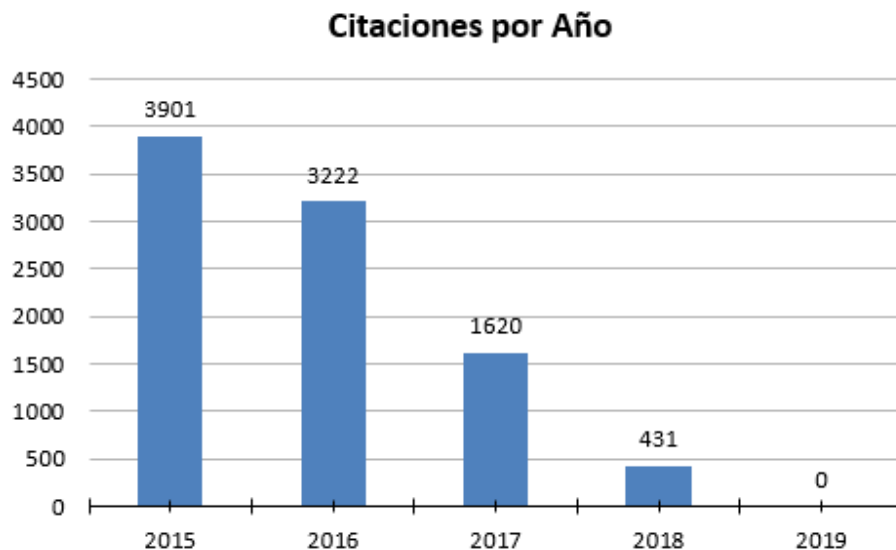


Figura 14. Distribución de citaciones por año de artículos científicos relacionados con la transformación de la Lima Tahití. Adaptado de Scopus.

4.2.3. Actores sobresalientes. En el desarrollo de este inciso se realizó un análisis sobre los principales países líderes en investigación y las principales instituciones.

4.2.3.1. Países líderes en investigación básica. A partir de los resultados encontrados en vantage Point, se pudo analizar en la *figura 15*, que el país que cuenta con mayor número de artículos publicados en los últimos 5 años y hacia donde se puede orientar el foco de búsqueda, es China, contando con 306 (20%) registros, seguido de Estados Unidos con 263 (18%) y Brasil con 209 (14%). Dentro de los documentos encontrados en Scopus, para estos países, se mencionaron estudios acerca de: la pectina cítrica modificada para tratamientos de tumores, flavonoides cítricos usados en procesos antiinflamatorios o tratamiento de neuroblastoma y obesidad, procesos con residuos cítricos como la fibra dietética que, usada en la reducción de lípidos, en comida para animales, reducción del amargor del zumo, aceites esenciales con usos en la industria mecánica y farmacéutica como antibacteriales y antiinflamatorios; además de estos estudios se pudo observar el desarrollo de productos bioactivos naturales.

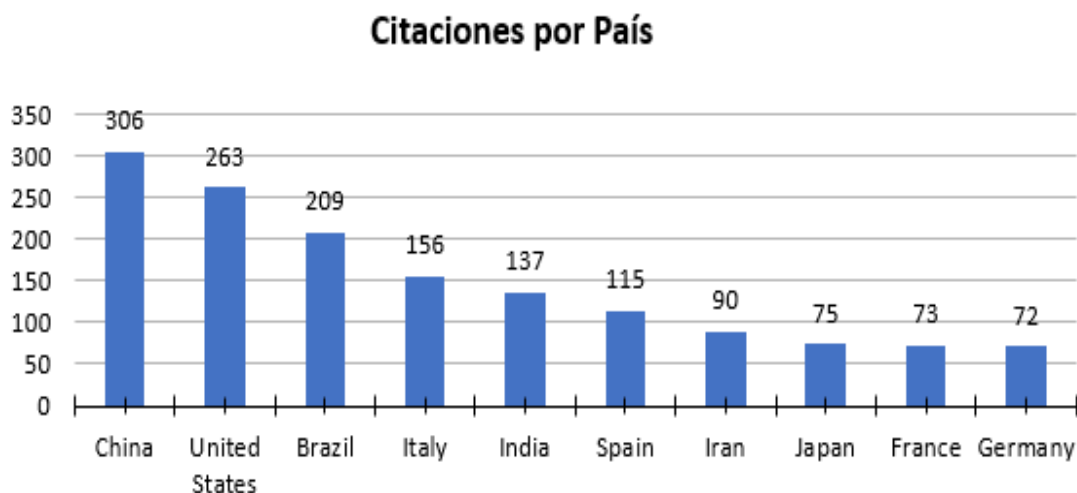


Figura 15. Distribución de los primeros 10 Países con mayor número de citaciones. Adaptado de Scopus.

Esto da un panorama de cuáles son los países que están cumpliendo con la demanda mundial actual de información en cuanto a transformaciones y además cuáles países desarrollan investigación en tecnologías que dentro de algún tiempo conducirán el mercado. Es importante analizar cómo se comporta Colombia con respecto a los demás países. Es por esto que, a continuación, se ilustra la participación de los primeros 50 países. Por otra parte, es importante tener en cuenta que Colombia se encuentra en el puesto 33 dentro de los 50 países más citados en cuanto al tema de transformaciones cítricas y el quinto país de Latinoamérica por debajo de Brasil, México, Argentina y Perú. Lo que demuestra un aumento en el desarrollando documentos acerca de transformación a través de lo cual se evidenció su interés en este subsector cítrico está creciendo. En este país se pudieron encontrar en la base de datos Scopus, investigaciones sobre viabilidad de producción de P-cymene y pectina y estudios para determinar las concentraciones de limoneno en función de la madurez del fruto.

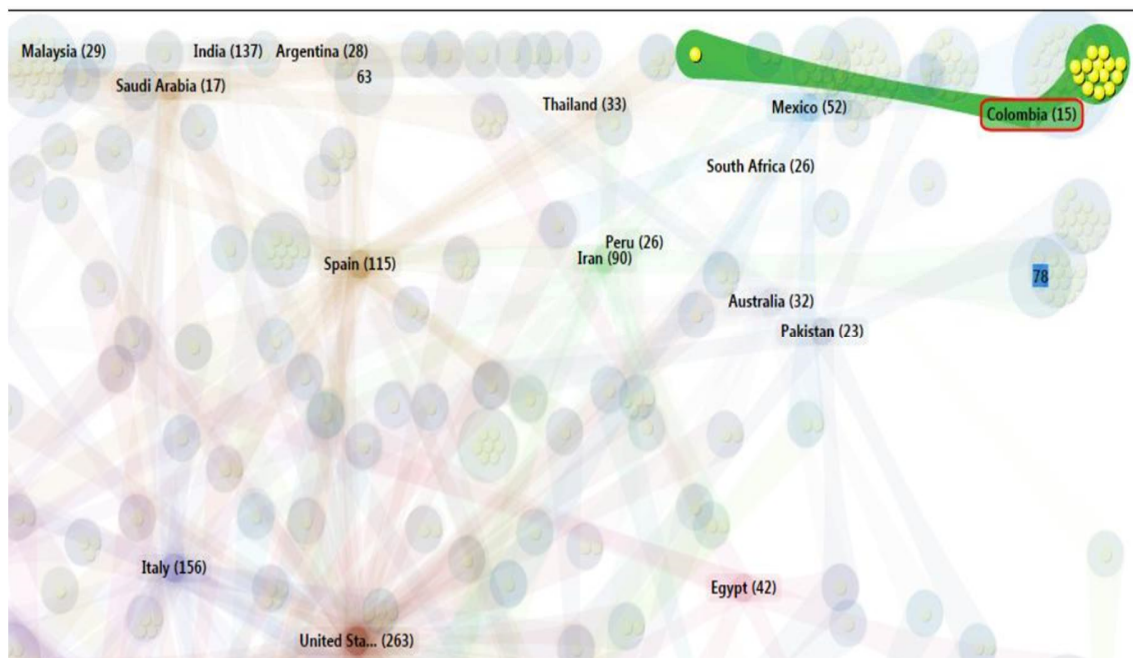


Figura 16. Iteración de los primeros 50 países con mayor número de citaciones. Gráfica tomada de VantagePoint

Colombia, ubicado en la parte superior derecha con la representación del color verde y con un número de 15 citaciones muestra un aumento en las publicaciones citadas y en el desarrollo de producto intelectual para este caso en específico la transformación del subsector de la Lima Tahití.

4.2.3.2. Investigadores líderes. A continuación, se realiza un análisis de los principales líderes en investigación de tendencias científicas de la lima Tahití. En la *figura 18*, se muestra el número de publicaciones de los principales autores arrojados por el Vantage Point. Se determinó analizar los primeros 15 autores debido a que en ese límite se observó un cambio descendente, pues de 46 publicaciones del autor Wang, J, disminuye a 23 realizadas por el autor Bourgou, S. A partir de la *figura 18* se puede medir los autores más representativos que han escrito artículos científicos relacionados con la lima Tahití y cítricos.



Figura 17. Distribución de los principales autores con mayor número de publicaciones respecto a la lima Tahití y cítricos. Adaptado de Scopus.

En la *gráfica 17* se puede observar los 15 primeros autores, siendo el más representativo Adams, Robert Philip con 92 registros; botánico y profesor estadounidense nacido en 1939 especializado en la taxonomía⁴ de la familia Cupressaceae⁵ (ResearchGate, 2019). Sus principales temáticas de investigación involucran fármacos, genética molecular y ecología de campo, esta última temática expone estrategias para la sostenibilidad de este sector, entre ellas, las transformaciones utilizadas para los cítricos especialmente en limas, limón y naranja, donde las principales transformaciones tratadas es la liofilización y aceites esenciales; esta última transformación fue referenciada de igual forma en los artículos de Bakkalí, F. Por otra parte, el autor Liu, Y, se refirió en sus artículos a temas relacionados con farmacéutica en donde se destaca el desarrollo de antioxidantes.

4.2.3.3. Instituciones líderes. Por otra parte, dentro de las instituciones líderes a nivel mundial en transformación de lima Tahití se pudo apreciar la institución que lidera su participación en cuanto a producción intelectual. Según los registros de la *figura 18* es *College of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing* (7 citaciones).

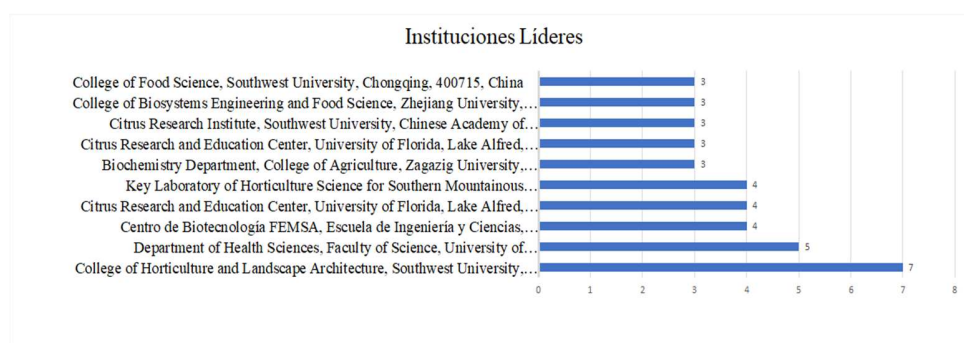


Figura 18. Distribución de instituciones líderes con respecto al número de citaciones. Adaptado de Scopus.

⁴ Taxonomía: según la RAE taxonomía es la ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales.

⁵ Cupressaceae: Según la página de artículos académicos cupressuss *sempervirens* L, comprende especies leñosas distribuidas por toda la tierra. Las hojas son escamosas o raramente, aciculares; opuestas o dispuestas en verticilos trímeros.

En segunda medida, se reconocieron las revistas científicas con más publicaciones en cuanto a transformación de la lima Tahití permitiendo observar cuales de estas revistas lideraron la lista con mayor número de registros.

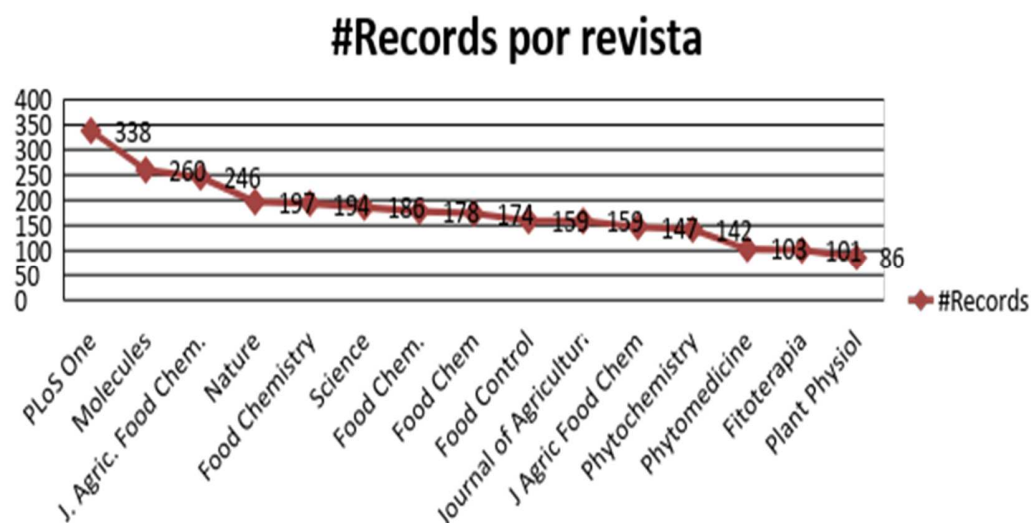


Figura 20. Distribución del número de registros por revista científica. Adaptado Scopus.

Este número de registros se ve reflejado en la *figura 21*, permitiendo identificar a *Plos One* como la revista con mayor número de registros; revista científica publicada por Public Library of Science, con publicación de acceso abierto y un total de 338 de registros en la ventana de tiempo seleccionada destacada por publicaciones en la transformación para aceites esenciales y liofilizaciones, seguida de *Molecules* con 260 registros, revista científica de acceso abierto, revisada por expertos que se centra en aspectos de la química orgánica sintética y la química de productos naturales, enfocada en transformaciones para aceites esenciales y la revista *Journal of Agricultural and Food Chemistry* con 246 registros, revista científica publicada desde 1953 por la American Chemical Society y especializada en transformaciones para fibra.

Con base en la anterior información se identificaron las siguientes transformaciones:

- Zumo (jugo) de fruta:



Nota: Botella Jugo de Limón Tahití. Foto por Sasimoto

Se entiende por zumo, el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras a través de exprimir la fruta, zumo a partir de concentrados, concentrado de fruta y extraído con agua. La lima Tahití tiene un porcentaje <5% de ácido cítrico y un rango de contenido de sólidos solubles totales (entre 8° y 11° Brix), ideales según la Norma General

del CODEX para zumos (jugos) y néctares de frutas para hacer derivados a partir de zumo concentrado (FAO, 2005)

- Fibra dietaria (FD):

Son carbohidratos complejos derivados de las plantas, indigeribles por parte de los humanos y clasificados como solubles (p. ej las pectinas) o no solubles (p. ej: la celulosa) procedente de los cítricos se ha comprobado que las características sensoriales de la FD cítrica no afectan las propiedades del alimento donde se apliquen, por esto se sugiere que se incluyan en bebidas, jugos de frutas, sopas, alimentos infantiles, postres y lácteos. La industria cárnica desea la incorporación de la fibra con el fin de reducir el contenido de grasas en diversos productos cárnicos, aunque al mismo tiempo se ha visto que afecta la retención de agua, textura, calidad en general y sobre todo la percepción sensorial de los consumidores que hacen que esta idea aun siga en proceso de prueba y aceptación (González-Aguilar, González-Córdova, Álvarez-Parrilla, García Galindo, & Vallejo-Cordoba, 2014).



Nota: Pectina. Tomada de <http://www.vectorecuador.com>

Por otra parte, la pectina cítrica (PC) es un polisacárido natural extraído de la piel, el mesocarpio⁶o en algunos casos de las dos dependiendo de qué pureza se quiera tenga la pectina cítrica, la pectina cítrica puede ser de tipo alto metoxilo (HM), bajo metoxilo (DM) o pectina NH (modificada térmicamente). La pectina es utilizada a nivel agroindustrial en la cosmética,

productos de aseo, metalmecánica y como agente espesante, gelificante y estabilizante coloidal de importancia en la industria farmacéutica, biotecnológica y alimentaria tiene protagonismo en la preparación de frutas para yogurt, mermeladas, jaleas, golosinas entre otras (Acevedo Berger et al., 2011; hespinosa, 2014).

- Aceites esenciales cítricos:

El aceite de lima tiene una fuerte fragancia cítrica y es de color oliva pálido que varía dependiendo el proceso de extracción, son una mezcla de componentes volátiles que para este caso derivan del epicardio de la lima, los cuales son responsables de los olores, estos componentes volátiles son utilizados de manera versátil en la composición de aromatizantes, saborizantes, desinfectantes ambientales, perfumes, aromaterapias y en procesos de síntesis química. Los aceites esenciales cítricos pueden ser extraídos mediante prensado en frío, hidrodestilación, fluidos

⁶ Mesocarpio: Capa media de las tres que forman el pericarpio de los frutos (RAE, 2014).

supercríticos e hidrodifusión con microondas, arrastre de vapor y gravedad entre otros (Durango, García, Gil, & Navarrete, 2010).



Nota: Aceite de Lima Tahití. Tomada de aceites-esenciales.org

Siguiendo con la línea de transformaciones, una investigación realizada por la revista Plos One, cuyo autor es George-John Nychas, de la Universidad de Agricultura de Atenas publicó un artículo titulado “*Estimación de la disponibilidad*

potencial de aceite esencial en algunas marcas de infusiones y suplementos dietéticos a base de

hierbas” donde escribe sobre la transformación del limón en aceites esenciales. El autor señala que esta transformación tiene propiedades medicinales que los hacen útiles en el tratamiento de diversas enfermedades y afecciones patológicas. Los aceites se caracterizan por poseer un gran espectro de actividad y ser versátil, es decir, que puede servir como antibacteriano, antifúngico, antiparasitario, antiinflamatorio, diurético, colágeno, apoflégmático, irritante, que reduce la actividad del sistema nervioso central, soporífero, sedante o estimulante, anti-depresivo, anticonvulsivo y también como antioxidante (eliminador de radicales de peróxido libres), inmunoestimulador y anticancerígeno (Kowalski, R., Baj, T., Kowalska, G., & Pankiewicz, 2015).

Para la extracción de aceites esenciales, existen dos ciclos según Di Giacomo y Mincione que son el “*Ciclo de elaboración por el método de raspadura* y *Ciclo de elaboración por el método de esfumadura o espumadora*”, como un ejemplo de extracción de aceites esenciales que puede ser aplicado a la lima Tahití donde la tecnología utilizada, se encuentra ligada de una forma u otra a la de extracción de zumo y la diferencia es que el tratamiento del fruto completo se considera idóneo en el primer ciclo para la transformación en continuo de grandes cantidades de fruto,

mientras que el segundo ciclo de “esfumatura” se prefiere en empresas de tipo medio o artesanales especializadas en producir aceites esenciales de calidad.

- Liofilización:

Continuando con la línea de tendencia en transformaciones para la lima Tahití, la *liofilización* es otra transformación mencionada continuamente a nivel mundial. Este proceso consiste en una técnica de eliminación de agua que permite la obtención de productos muy estables y de alta calidad; se trata de un proceso de deshidratación basado, fundamentalmente, en la eliminación de agua por sublimación. La revista Plos One publicó un artículo de esta transformación titulado “*Estudio comparativo del efecto del pretratamiento de la muestra y extracción en la determinación de flavonoides de limón (Citrus limón)*” el cual señala que la calidad de productos liofilizados es muy alta en comparación con productos deshidratados usando otras técnicas, debido a la rápida rehidratación de los mismos, reacciones enzimáticas mínimas y la retención de componentes volátiles del sabor y aroma es alta. El uso del proceso de liofilización es restringido en industrias de alimentos por el valor agregado a los productos, esto se debe al elevado costo del proceso. En la actualidad para obtener concentrados de jugos cítricos se utilizan procesos de membranas como microfiltración, ultrafiltración, ósmosis inversa y evaporación osmótica (Acevedo & -Avanza, 2005).

El autor de este artículo Keiko Abe (2016), de la Universidad de Tokio, Japón trata sobre los flavonoides que se pueden conseguir mediante el proceso de liofilización y señaló que han demostrado que ejercen múltiples efectos beneficiosos sobre la salud humana, son compuestos obtenidos de las plantas y dan lugar a las bebidas tales como vino, jugo o cerveza; son los pigmentos responsables del sabor y color de flores y frutos. Los cítricos son una fuente clave de flavonoides, por esta razón son apreciados por las industrias alimentarias y farmacéuticas lo que

aumenta no solo la demanda de esta fruta sino el número de estudios sobre la extracción de flavonoides cítricos. El proceso de transformación por liofilizado que describe este artículo se realiza con los extractos de muestras frescas; estas muestras fueron liofilizadas y secadas con aire obtenidos por agitación de extracción (SE), extracción asistida por ultrasonido (USAE), asistida por microondas de extracción (MAE) y sobrecalentado por extracción líquido (SHLE), donde se analizaron los flavonoides. La comparación por pares mostró que las muestras liofilizadas son diferentes en comparación a las muestras frescas (Ledesma-Escobar, Priego-Capote, & Luque de Castro, 2016).

Flavonoides cítricos: Los flavonoides cítricos derivan de la citrina extraída de la cáscara cítrica, constituyen uno de los grupos de compuestos bioactivos más destacados, por su importante actividad biológica y baja toxicidad. Se les confiere propiedades anti-radicales libres y una gran capacidad antioxidante (insertar pie página); por ello desempeñan un papel esencial en la protección frente a los fenómenos de daño oxidativo y tienen efectos terapéuticos en un elevado número de patologías, incluyendo la cardiopatía isquémica, la arterosclerosis o el cáncer (Martínez-Flórez, González-Gallego, Culebras, Tuñón, & Jesús Tuñón, 2002). Dentro las publicaciones científicas se encuentran el aprovechamiento de los beneficios a la salud que tiene no solo la lima Tahití sino el grupo de cítricos en general; haciendo que estas frutas sean muy apetecidas en todo el mundo. Las hierbas medicinales se han utilizado en varios países asiáticos como China, Japón y Corea; con esto se mostró un buen mercado para la cáscara o fruta entera madura o inmadura, usada en la creación de nuevas medicinas quimioterapéuticas. China es uno de los países del grupo asiático que mayor transformación les da a los cítricos, disfrutando de beneficios en problemas respiratorios, de la piel, dolor muscular, infecciones por tiña, disminución de la presión arterial, antioxidantes; entre otros (Lv et al., 2015).

La utilización de subproductos cítricos se usa como alimentos alternativos para animales; dentro de estos subproductos se encuentran: *el ensilado de cítricos (utilizado en forrajes)*, *pulpa seca*, *harina de cáscara de cítricos* y *melazas de cítricos* los cuales se pueden utilizar como una fuente de alta energía en raciones de animales durante ceba y lactancia con menos efectos negativos sobre la fermentación ruminal que los alimentos ricos en almidón. Adicional a esto la pulpa de citrus seca puede reemplazar parcialmente el grano de cereal en las dietas de cordero y la pulpa de cítricos ensilada o fermentada se ha venido considerando como una alternativa de alimento en dietas para cerdos en crecimiento, en términos de rendimiento del crecimiento, flora intestinal y calidez de la carne (Londoño, Sierra, Álvarez, Restrepo Duque, & Pássaro Carvalho, 2012).



Nota: Ácido Cítrico. Tomado de www.acido-citrico.net

- Ácido Cítrico:

El ácido cítrico ($C_6H_8O_7$) es un compuesto orgánico presente de forma natural en las frutas cítricas, es ampliamente utilizado en alimentación, bebidas, fármacos, cosméticos, limpieza química, detergentes y en la industria textil para fijar el color entre otros; se muestra a la vista como un sólido translúcido y de forma granular, su sabor es fuertemente ácido, pero no desagradable y es inodoro. Existen muchos microorganismos, incluyendo hongos, bacterias y levaduras, que pueden producir en buena medida ácido cítrico, sin embargo, se suele utilizar la fermentación de glucosa o sacarosa por medio de *Aspergillus niger*. También se puede conseguir ácido cítrico de cualquier fruta cítrica, extrayendo su zumo y añadiendo cal para que se forme citrato cálcico; el cual al ser insoluble precipita y puede ser recuperado por filtración (Rivada Núñez, 2008).

- Pulpa de papel a partir de residuos cítricos (lima Tahití, limón, mandarina, naranja):



Nota: Capas de la lima Tahití. Adaptado de articulo.mercadolibre.com.ar

La pulpa de papel de residuos cítricos es una solución a los graves problemas de deforestación y de desperdicios de los desechos cítricos; la cáscara de los cítricos está comprendida por el exocarpio y mesocarpio siendo aquí

donde se presenta la mayor cantidad de celulosa en

base seca que para los limones es de 20,6%, lo cual convierte estos residuos en materia prima para la obtención de pulpa de papel. Para la elaboración de pulpa de papel a partir de los residuos cítricos inicialmente se introduce en la tolva para la destilación por arrastre con vapor, de aquí se retiran los aceites esenciales pueden reaccionar con la sosa y disminuir el rendimiento de obtención de celulosa; la pulpa restante sale para su posterior secado ($T\ 75^{\circ}\text{C}$ por 11 horas), triturado, tamizado, digestión (proceso donde ingresa NaOH y sale licor negro) y después de esto está lista para la determinación de Alfa celulosa (Suárez Guarnizo, 2016).

4.3. Análisis del estado y tendencias tecnológicas de la lima Tahití

En este ítem se describió un análisis de la información que fue procesada a través del Software Matheo Analyzer.

4.3.1. Dinámica global de patentes. Se observaron las tendencias de publicaciones de patentes con respecto al tiempo, donde se evidenció un claro crecimiento en producción intelectual que le apuesta al eslabón de transformación para la lima Tahití.

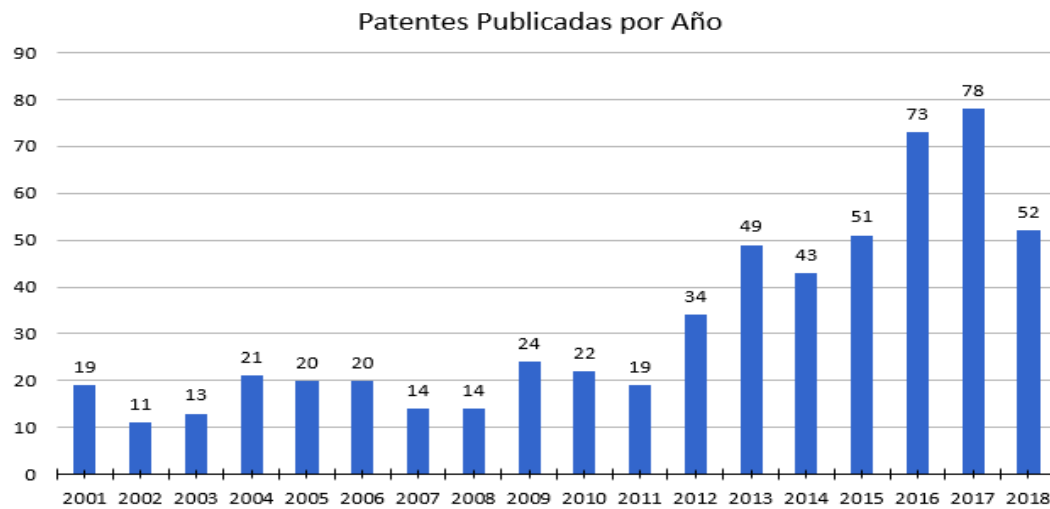


Figura 21. Distribución de patentes por año de publicación. Adaptado de matheo Analyzer.

En la figura 21 se observó un crecimiento del material intelectual con respecto a transformación, denotando la tendencia al desarrollo de nuevos procesos que generen valor agregado a la materia prima del empresario del campo. Por esta razón se analizaron los IPC de las patentes seleccionadas para este objetivo y mediante la figura 28, se proporcionó conocimiento de las temáticas planteadas por los autores con sus patentes.

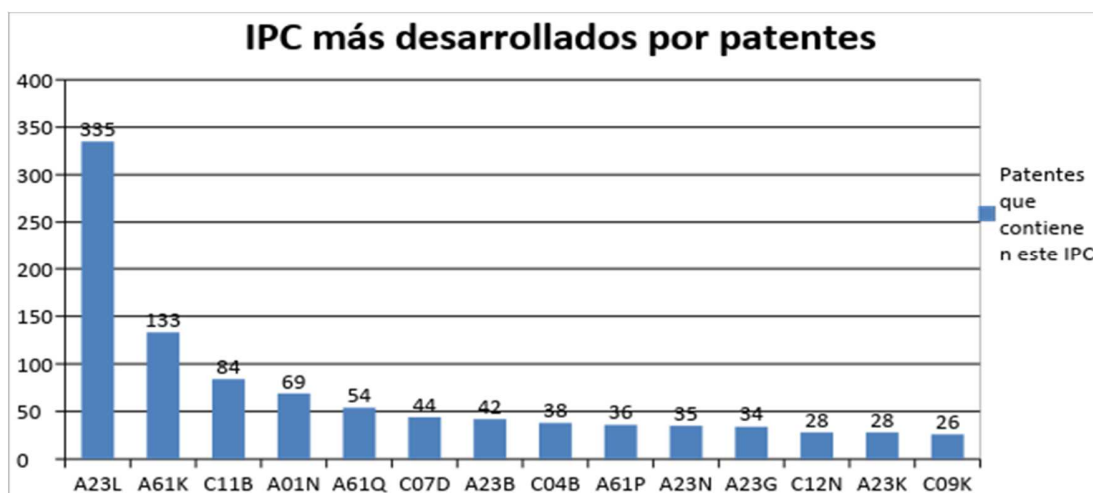


Figura 22. Distribución más desarrollada por patentes. Matheo Patent.

En la *figura 22*, se observó cuál es la temática abordada en las transformaciones para la lima Tahití, que según Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) consistió en:

Tabla 9.
Descripción de IPC según la OMPI.

IPC	Descripción
A01N	Preservación de los organismos de humanos o animales o plantas o sus partes.
A23B	Preservar, por ejemplo, por, carne, pescado, huevos, frutas, verduras, semillas, comestibles, maduración química de frutas o verduras; los productos preservados, maduración o envasados.
A23G	Cacao, productos de cocoa, P ej. Chocolate, sustitutos de cocoa o productos de cocoa, confitería, chicle, helado, preparación en el mismo.
A23K	Materiales para alimentos adaptados especialmente a los animales; métodos especialmente adaptados para la reducción de los mismos.
A23L	Alimentos o bebidas no alcohólicas.
A23N	Máquina o aparatos para el tratamiento de frutas, verduras.
A61K	Preparativos para fines médicos, dentales o de inodoro.
A61P	Actividad terapéutica específica de compuestos químicos o preparaciones medicinales.
A61Q	Uso específico de cosméticos o preparaciones de inodoro similares.
C04B	Lima, magnesia, escoria, cementos, composiciones de los mismos. <i>(cabe aclarar que los documentos con esa clasificación no son del interés de transformación de la lima Tahití)</i>
C07D	Compuestos heterocíclicos (compuestos moleculares C08)
C09K	Materiales para aplicaciones no disponibles de otra manera.
C11B	Producción, p. ej. Lanolina, aceites grasos o ceras; aceites esenciales.
C12N	Microorganismos o enzimas; composiciones de los mismos.

A partir de la información anterior se empieza a deducir que a nivel global la apuesta va dirigida a la producción de bebidas, aceites esenciales, derivados usados en la conservación de alimentos como la fibra cítrica, microorganismos o enzimas y compuestos asociados a la higiene como antibacteriales. La información anteriormente mencionada es de gran importancia, sin embargo, es a partir de un análisis en conjunto, donde se pudo observar la tendencia actual que estaban tomando las patentes; como se observa a continuación en la *figura 24*, que muestra respecto al tiempo la relación de un documento con el IPC.

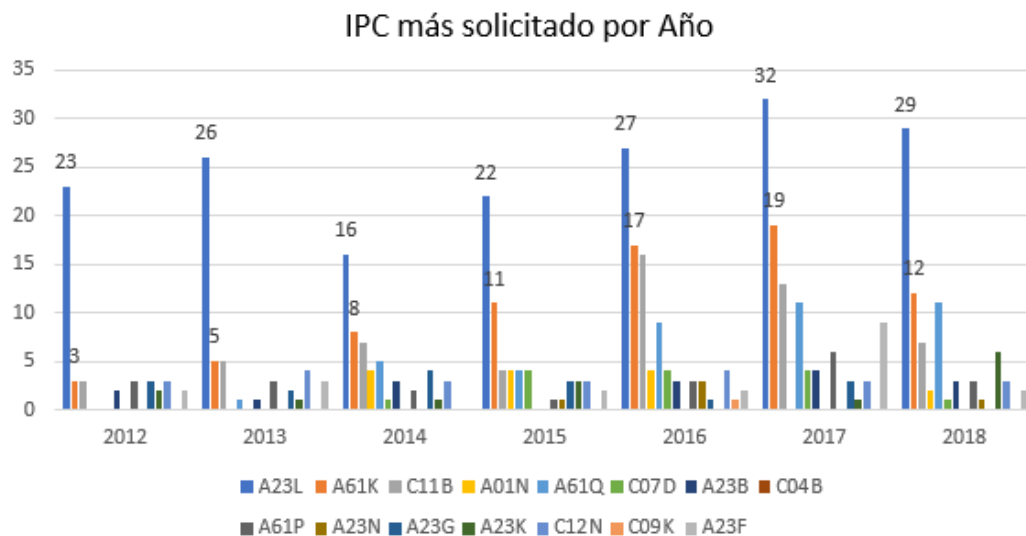


Figura 23. Relación en el tiempo de las patentes publicadas con respecto a los IPC. Matheo Patent.

A través de esta gráfica se tuvo la certeza de que los temas trabajados actualmente a nivel mundial para la transformación de cítricos está centrada en los IPC A23L, A61k, C11B y A61Q; en estas patentes se pudo encontrar la extracción de bebidas cítricas enriquecidas con fibra de citrus ultrafina y derivativa, producción de fibra dietaria o fibra cítrica, preparativos para fines médicos como materiales alimentarios que contienen ingredientes antioxidantes derivados de los frutos cítricos al igual que alcaloides y flavonoides, producción de aceites esenciales, cosmética usado para el cuidado de la piel y desarrollo de maquinaria para el procesamiento de fruta.

La fibra cítrica fue mencionada reiteradamente en las patentes su proceso de da a partir de la cáscara de cítrico, vesícula de cítrico o de toda la fruta. Fue utilizada en productos alimenticios, bebidas, productos aseo personal, productos farmacéuticos, productos inodoros, productos horneados, carne o emulsiones cárnicas, confitería, mermeladas, jaleas, productos lácteos, aderezos, barras energéticas y similares.

4.3.2. Dinámica de patentes por temática. Para el análisis de la dinámica mundial de publicaciones se analizó cada área temática para entender su comportamiento y enfoque puntual de investigación. A continuación, se realizó una descripción cualitativa de la demanda clasificada en áreas temáticas para la cadena de la Lima Tahití (Apéndice H-Desarrollo tercer objetivo)

Tabla 10.

Descripción de áreas temáticas sugeridas por el portal siembra.

Demanda	Descripción	Número de patente por temática
Manejo sanitario y fitosanitario	Este manejo comprende el uso eficiente de todas las estrategias disponibles para el control de plagas y enfermedades, por medio de acciones que prevengan su aparición, adviertan oportunamente su presencia y mitiguen los daños (ICA 2015).	1
Material de siembra y mejoramiento genético	El material de siembra y mejoramiento genético comprende la descripción de materiales mediante los cuales se realiza siembra y los métodos de innovación que permitan su mejoramiento genético, como por ejemplo los injertos (IMIDA, 2008).	16
Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Consiste en el manejo adecuado de recolección realizada por personal capacitado con aprovechamiento de fruta que no es aceptada para ser exportada y comercializada, en esta área temática están clasificados los artículos que describen metodologías tecnológicas de transformación (consorcio procosi/cemse, 2017).	222
Fisiología vegetal y nutricional	comprende el conocimiento y la comprensión de la fisiología vegetal y nutricional en frutales y cítricos, el cual permite regular importantes aspectos, como por ejemplo la caída de frutos, el incremento del tamaño y número de frutos, el calibre y calidad final, etc (inverocero sac, 2013).	5
Manejo del sistema	Comprende el manejo de todo el sistema productivo del sector y los métodos para su mejoramiento	4
Transferencia de tecnología asistencia técnica e innovación	los procesos de transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación comprenden un enfoque hacia la mejora del desarrollo económico de la región para determinado sector (revista UIS, .2009)	105
Manejo ambiental y sostenible	En esta temática se clasifican las patentes que presentan aspectos que se deben tener para la conservación del ambiente en las plantaciones citrícolas (Citricauca, 2014)	3

En la *figura 24*, se observa la concentración de la temática de investigación realizada con familias de patentes. Es preciso aclarar que algunas de ellas son clasificadas por más de un área temática.

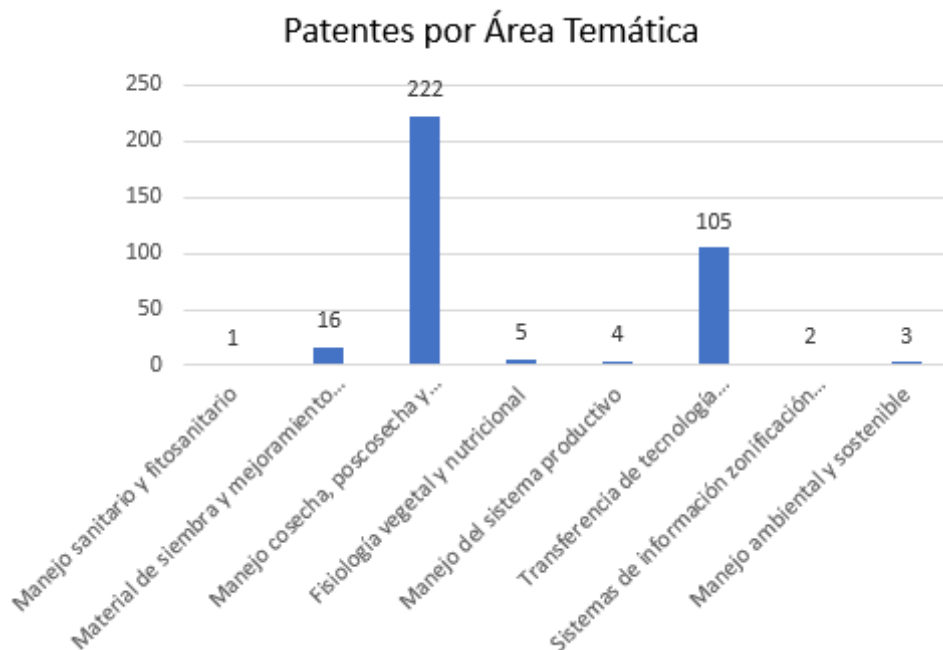


Figura 24. Distribución del número de patentes por áreas temáticas propuestas por el portal de siembra.

Se evidencia en la *figura 29* del estudio realizado hacia la necesidad encontrada para la Lima Tahití, el cual se explica con detalle en el inciso 3.2 “*Identificación de los factores críticos asociados al subsector de la Lima Tahití con el propósito de determinar la necesidad de vigilancia tecnológica*”, siendo el manejo de la cosecha, poscosecha y transformación el área de mayor conocimiento que brinda la investigación con 222 familias de patentes, seguido de la transferencia de tecnología, asistencia, técnica e innovación con 105; estas patentes clasificadas dentro de transferencia tecnológica son patentes que evidencian actualmente, el trabajo conjunto entre la transformación y la transferencia de tecnología.

4.3.3. Actores sobresalientes. A continuación, se describen los países, inventores y aplicantes líderes en producción intelectual en cuanto a transformación de cítricos.

4.3.3.1. Países líderes en investigación aplicada. Se presentan los principales países que han publicado sobre temas vinculados a la transformación.

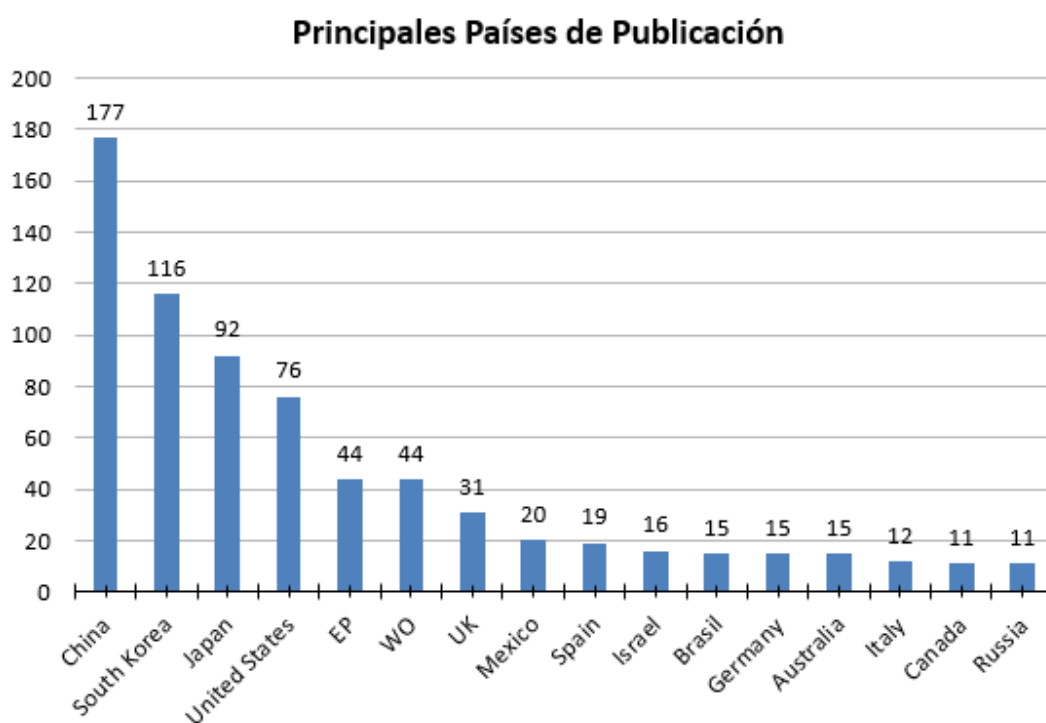


Figura 25. Principales países donde se avalan patentes.

Dentro de los principales países que más patentes avalaron sobre temas vinculados a la transformación se encontraron a China, South Korea, Japan y los United States, países con mayor cantidad de patentes publicadas para los cítricos en su mayoría derivados para salud y la industria farmacéutica como aceites esenciales, antioxidantes, flavonoides, medicinas para enfermedades pulmonares. En la *Tabla 10* se observan 12 de las invenciones más actuales patentadas por China. (Apéndice H-Desarrollo del tercer objetivo, hoja 4).

Tabla 11.

Muestra de patentes encontradas.

Código	Nombre de la Patente
CN105669800A	Método de extracción combinada de aceite esencial, pectina, hesperidina, sininehrina y limonina de citrus
CN105713730A	Método de extracción del aceite esencial de citrus
<i>[Continuación Tabla 10]</i>	
Código	Nombre de la Patente
CN103897805A	Método de extracción libre de solventes de aceite esencial de limón
CN103897806A	Método de extracción asistido por microondas de aceite esencial de limón
CN104004592B	Método para extraer simultáneamente aceite esencial y pectina de cáscaras de cítricos frescos, y se refiere a un método de procesamiento profundo para la utilización integral de cáscaras de cítricos.
CN104450202A	Método de preparación del aceite esencial de peel citrus de alta pureza
CN103305343A	Método para eliminar residuos de pesticidas en aceite esencial de citrus
CN103462041A	Método de preparación de fibra dietética antialérgico y su producto
CN103540409B	Método para producir aceite esencial de limón
CN103690425A	o / w (aceite en agua) tipo limón aceite esencial que contiene emulsión sub-micrón y método de preparación de los mismos
CN102533446A	Nuevo método para eliminar furocoumarinas del aceite esencial de citrus
CN102586023A	Método de extracción de aceite esencial de citrus pericarp

Nota: China (CN). Adaptado de Matheo Patent.

4.3.3.2. Inventores líderes. Dentro de los inventores más destacados en el tema de transformaciones, se encuentra Wallecan Joel Pierre Rene, con una participación en 52 patentes presentadas a nivel mundial, de cerca le siguen los autores Gusek Todd Walter con 46 participaciones, Reeder David Hiram con 40 y Mazoyer Jacques Andre Christian con 33.

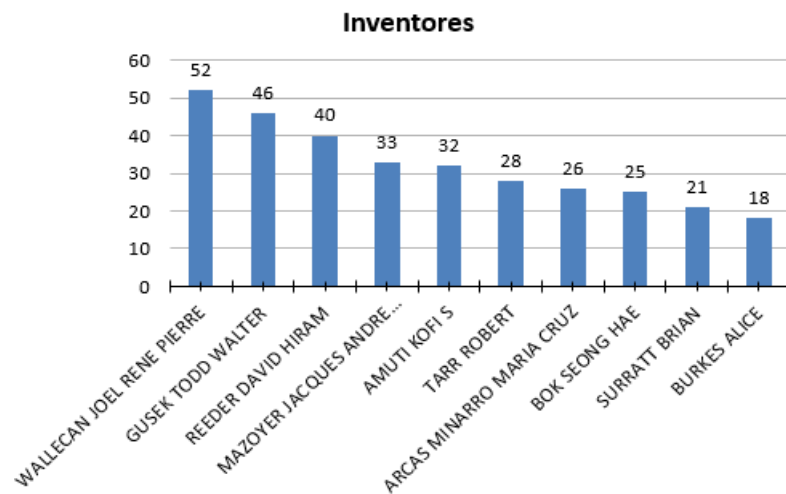


Figura 26. Distribución de publicaciones de patentes por inventores. Adaptado de Matheo.

Dentro de las invenciones en las que aparece como inventor Wallecan, se encuentran (JUSTIA Patent, 2019):

- Fibras cítricas con características optimizadas de enlace de agua: La invención se refiere a fibras de cítricos en forma seca que tienen una capacidad de retención de agua (WHC) de al menos 35 ml de agua por gramo de fibras anhidras (0% de humedad). Dichas fibras también tienen un factor de hinchamiento (SV), en donde cuando se aplica una fuerza gravitacional (fuerza G) en un medio acuoso que contiene 1% en peso de dichas fibras dispersas, el WHC varía con la fuerza G de acuerdo con la fórmula (1) en donde DF es un factor de descomposición de al menos 500.
- Proceso para obtener fibra cítrica de pulpa cítrica: Se describe un proceso para obtener fibra de cítricos a partir de pulpa de cítricos. La fibra de cítricos se obtiene con un valor de concentración de empaquetamiento cerrado c^* inferior a 3.8. La fibra de cítricos puede obtenerse con una viscosidad de al menos 1000 mPa.s, en la que dicha fibra de cítricos se dispersa en agua estandarizada a una velocidad de mezcla de 800 rpm a 1000 rpm, a un 3%

p / p de fibra de cítricos / agua estandarizada y en donde dicha viscosidad se mide a una velocidad de corte de 5 s⁻¹ a 20 ° C. Se puede obtener fibra cítrica con un valor CIELAB L * de al menos 90. La fibra cítrica se puede usar en productos alimenticios, productos alimenticios, bebidas, productos para el cuidado personal, productos farmacéuticos o productos detergentes.

- Proceso para obtener fibra cítrica a partir de la piel cítrica: Se describe un proceso para obtener fibra de cítricos a partir de cáscara de cítricos. La fibra de cítricos se obtiene con un valor de concentración de empaquetamiento cerrado c * inferior a 3,8% en peso / base anhidra. La fibra de cítricos se puede utilizar en productos alimenticios, piensos, bebidas, productos para el cuidado personal, productos farmacéuticos o productos detergentes.
- Sistema de fibra de pulpa cítrica y gel para postres: Los sistemas de postres basados en gel, por ejemplo, los sistemas de pudín, y los sistemas de premezcla incluyen una fibra comestible de lípidos y pulpa de cítricos. Una mezcla seca particularmente útil se hace homogeneizando una combinación que incluye fibra de pulpa de cítricos, un lípido comestible y agua para formar un producto homogeneizado. La combinación incluye 1-20 partes en peso del lípido para cada parte en peso de fibra de pulpa de cítricos. El producto homogeneizado se seca luego para formar un sistema de mezcla seca. Se ha encontrado que un sistema de mezcla seca de este tipo se puede usar para reemplazar los acortamientos utilizados en los pudines y similares para reducir las grasas trans y saturadas mientras retiene o incluso mejora la reología y la estabilidad del pudín. Sistema de mezcla seca de fibra de pulpa de cítrica: Se describe un sistema de mezcla seca que comprende fibra de pulpa de cítricos; y al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en

hidrocoloides, lípidos, carbohidratos y proteínas, en donde el sistema de mezcla seca es capaz de reemplazar el contenido de sólidos en un producto alimenticio terminado.

Wallecan ha presentado un 16% de las patentes a los Estados Unidos mientras que un 34% de las mismas son presentadas directamente a entidades internacionales expertas en propiedad intelectual como EP (Oficina de Patente Europea) y WO (Organización Mundial de Propiedad Intelectual (WIPO)). Por otra parte, la temática que más se toca en las patentes de este autor son alimentos y bebidas derivadas de la transformación de cítricos, factor que apoya el objetivo de seguridad alimentaria y sostenibilidad expuesta en el marco del proyecto Agrópolis MACTOR.

Por otra parte, el inventor Gusek Todd Walter, presentó el 87% de sus invenciones entre México, China, Brasil, Estados Unidos, EU y WO (Apéndice I-Resultados de Matheo Analyzer, hoja 6). Dentro de las patentes enfocadas a cítricos en las que ha participado este inventor se encontraron:

- Proceso para obtener fibra cítrica a partir de la piel cítrica
- Proceso para obtener fibra cítrica de pulpa cítrica

Descritas anteriormente, pues se realizaron en trabajo conjunto con el inventor Wallecan y con el apoyo de la organización Cargill INC.

4.3.3.3. Instituciones líderes (Entidades y/o Empresas apoderadas). De la mano de los autores se encuentran las instituciones, entidades y/o empresas apoderadas, quienes brindan apoyo económico e intelectual a los inventores o autores.

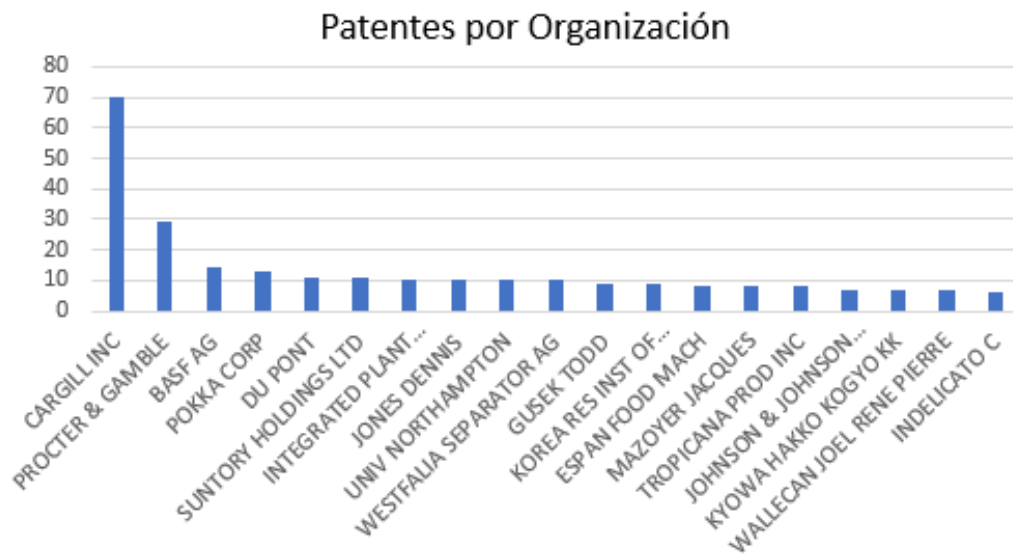


Figura 27. Distribución de organizaciones por patentes. Adaptado de Matheo Patent.

En la *figura 27*, se puede observar el posicionamiento que tiene **Cargill INC**, una corporación multinacional privada de los Estados Unidos, su mercado se basa en el comercio de granos; esta organización tiene como propósito nutrir al mundo de manera segura, responsable y sostenible; su mercado se basa en el comercio de granos. Cargill llegó a Colombia en 1966 y a lo largo de su trayectoria ha incluido café, cacao, fertilizantes, granos y oleaginosas. (Cargill INC, 2019).

Esta empresa tuvo el 48% de las patentes encontradas en esta búsqueda, distribuido de forma decreciente, en Estados Unidos y China, principales países que más conceden patentes en el mundo y por otra parte Brasil y México, principales productores de lima Tahití y pioneros de la investigación cítrica y producción de material intelectual acerca del mismo (Apéndice G-Vantage Point). Aunque la mayoría de sus patentes son presentadas en su país de origen, también presenta el 32% de sus patentes directamente con las organizaciones internacionales especialistas en protección a la propiedad intelectual, de la misma forma en la que muchos autores lo hacen.

El 51% de las patentes tienen una orientación alimenticia, seguida de preparativos con fines médicos (Apéndice I- Resultados Matheo Analyzer). La multinacional privada Cargill INC no solo respalda al Inventor Wallecan Joel, Gusek Todd Walter, Reeder David Hiram y Mazoyer Jacques Andre Christian; con la patente aplicada titulada “*Process For Obtaining Citrus Fiber From Citrus Peel*”; sino que ha sido quien ha apoyado todas las patentes de Wallecan Joel descritas anteriormente.

4.3.4. Panorama del conocimiento técnico: De la información anteriormente descrita para patentes, se observó una tendencia favorable hacia el crecimiento de prácticas agrícolas que empiezan a denotar la importancia de los actores del campo, pues en el mundo se empieza a sentir la verdadera necesidad de un sistema alimentario sostenible donde se desperdicie menos y se aproveche más. A partir de la lectura de las familias seleccionadas (Apéndice H-Desarrollo del tercer Objetivo, hoja 5), se encuentran nuevas transformaciones no solo para la lima Tahití sino para el sector de cítricos, Por esta razón, como se muestra en la *tabla 11*, se ilustra una tabla de las transformaciones encontradas en la búsqueda de patentes a través del software Matheo Patent, con el fin de evidenciar las únicas patentes que están directamente relacionadas con la lima Tahití:

Tabla 12.

Transformaciones patentadas específicamente de la lima Tahití.

Transformaciones encontradas para la lima Tahití	Fecha prioritaria:	Países en los que se ha presentado
1. Obtención de Glucosildiosmina (citroflavonoide usado para la reducción de los efectos de radicales libres) (Masahiko et al., 1997).	1997	Japón
2. Obtención de Eriocitrina (citroflavonoide usado para la reducción de los efectos de radicales libres) (Kanefumi, Yoshiali and Hitomi, 1995).	1995	Japón

Transformaciones encontradas para la lima Tahití	Fecha prioritaria:	Países en los que se ha presentado
3. Proceso de fabricación de citrato de lima Tahití a partir de frutas cítricas (Ricevuto and Hutcheon, 1935).	1937	Estados Unidos
4. Fibra dietética o dietaria, para bebidas con alcohol. (Producida a partir de la harina cítrica, aprovechando su proceso de fermentación) (Mika and Masako, 2007)	2007	Japón

Adaptado a partir de resultados de Matheo Patent.

Las transformaciones patentadas de la *tabla 11* están directamente relacionadas con lima Tahití, y como se observa que cada una ha sido presentada en un país; fueron identificadas después de realizar un proceso de revisión de títulos y resúmenes a cada uno de los patentes, donde se determinó las cuatro transformación dentro de la investigación que se han realizado directamente a la lima Tahití; se resalta la importancia debido que las otras transformaciones corresponden a cítricos con características similares como el limón, naranjas y mandarinas; sin embargo todas las transformaciones correspondientes a cítricos aportan al proyecto de investigación porque permite estudiar la viabilidad en la aplicación de la Lima Tahití.

La lima Tahití es un híbrido relativamente nuevo en el mercado en comparación a otras frutas del grupo de los cítricos. Las transformaciones 1 y 2 son patentes dirigidas a la extracción de antioxidante y el número 3 tiene utilidad en la obtención de ácido cítrico, un muy buen regulador natural de la acidez (García Lidón, Del Rio Conesa, Porras Castillo, Fuster Soler, & Ortuño Tomás, 2003). Por último, la fibra dietética a base de jugo de lima y otros cítricos, brinda propiedades organolépticas que mejoran las bebidas alcohólicas.

De manera adicional se infirió que la demanda del mercado farmacéutico y alimentario a nivel mundial, con respecto a la obtención de antioxidantes y fibra Dietaria; se encuentra monopolizado por Japón y son en gran medida apoyados por POKKA CORP.

5. Comparación entre las capacidades nacionales y las tendencias mundiales

A partir del análisis de tendencias científicas y tecnológicas, se expone la realidad actual entre las capacidades nacionales y las tendencias mundiales de la investigación realizada para el estado de la ciencia (literatura científica) y el estado de la técnica (patentes). Desde el punto de vista geográfico-regional, diferentes zonas de Colombia han tenido un gran desarrollo en los últimos años. Esto se ha logrado gracias, entre otros aspectos, a las ventajas comparativas del trópico: luminosidad, pluviosidad, temperaturas y horas de luz, además de excelentes condiciones agroecológicas y de suelos, que posibilitan altos rendimientos por hectárea, inclusive mayores en comparación con otras zonas del mundo (Asohofrucol, 2012), que se caracterizan por el cultivo citrícola.

Según los resultados arrojados de la base de datos de Scopus, Colombia es el quinto país con mayor número de publicaciones científicas de la Lima Tahití y otros cítricos dentro de los 20 países que conforman Latinoamérica, después de Brasil, México, Argentina y Perú, lo que evidencia un crecimiento importante en los últimos años pues se debe recordar que la ventana de tiempo tomada para el análisis de tendencias científicas comprende temas presentes. A continuación, la figura 29, ilustra la distribución de los principales 10 países de América latina en número de citas.

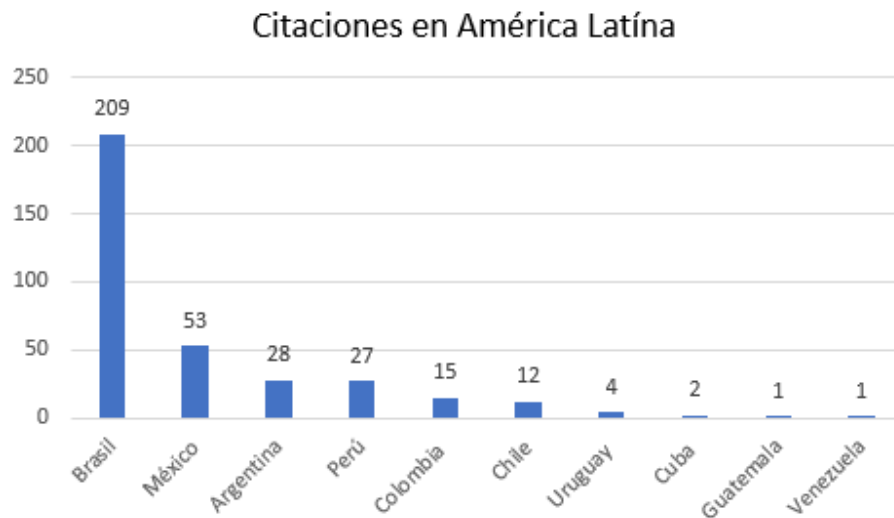


Figura 28. Distribución del número de registros por los primeros 10 países latinoamericanos. Adaptado de Scopus.

Sin embargo, a pesar de las ventajas geográficas que ofrecen muchas regiones del país, aún existen factores que limitan la competitividad de la lima Tahití nacional, en comparación con otros países del mundo. Esto se debe en parte a que no existe un cambio en el modelo productivo, la agricultura del país se basa en un sistema tradicional de producción de materias primas sin la integración de cada eslabón de la cadena que genere valor agregado al trabajo del empresario del campo.

Las investigaciones colombianas muestran a este país como una industria procesadora citrícola incipiente, los problemas que ha enfrentado esta industria se relacionan principalmente con el suministro de la materia prima, que no se ajusta a sus requerimientos, ni en calidad, ni en precios, y, según los expertos consultados, enfrentan problemas de tipo económico que no les permite a los empresarios de campo implementar estrategias de transformación que les permita generar mejores ingresos. Sin embargo, Colombia y sus agricultores están en este proceso de transición, esto se evidencia gracias a la articulación que hay entre campo y ciencia a través de las universidades, como el caso de la universidad industrial de Santander con el presente proyecto y los demás que

existen vinculados a Agropolis MACTOR, donde cada vez se viene desarrollando investigaciones realizadas sobre esta temática.

Si bien es cierto este país se ha convertido en el foco de otros países debido a la majestuosidad y riqueza de su tierra, sin embargo, aunque Colombia no cuente con patentes asociadas a la Lima Tahití, ha demostrado que en las publicaciones científicas puede, esto fue demostrado al ubicarse, con 15 citaciones, en el puesto 33 a nivel mundial. China por otra parte, con 306 citaciones, demuestra que puede ofrecer un apoyo en cuanto a producción científica en proyectos asociados con la transformación y Japón en cuanto a tecnologías que se puedan aplicar a estas transformaciones.

6. Conclusiones

El crecimiento del estudio sobre vigilancia competitiva, se evidenció a partir del año 2006 hasta la actualidad en relación a la cantidad de citaciones, generando un movimiento investigativo que está empezando a crecer en torno a la vigilancia competitiva; el país que evidencia mayor investigación es España, seguido de Colombia, quien también demuestra gran interés por la investigación relacionada a esta temática según el número de publicaciones científicas realizadas y finalmente con México conforman los países potencias en este tipo de investigaciones; cabe aclarar que esto se puede deber a que para el desarrollo de este objetivo la ecuación contenía términos en español.

Según la investigación realizada se evidencia que Colombia ha incursionado en materia de tendencias científicas y tecnológicas relacionadas con la transformación de lima Tahití, con una

información aún incipiente en cuanto al aprovechamiento de este cítrico; mostrando a este país con una industria procesadora cítrica en desarrollo. Los problemas que ha enfrentado esta industria se relacionan principalmente con el suministro de la materia prima, que no se ajusta a sus requerimientos, ni en calidad, ni en precios, por este motivo el departamento de Santander debería enfocarse en desarrollar productos derivados que permitan el aprovechamiento de esa materia prima que no es competitiva en el mercado, fabricando productos como zumos de calidad y aceites esenciales, los cuales representan las transformaciones que incurren en menos costos.

El estudio de vigilancia tecnológica realizado en articulación con la academia y el análisis de la cadena de valor mediante lectura en literatura gris de la lima Tahití, permitió identificar los factores claves para la generación de valor en el sector cuando la fruta se encuentra en condiciones no favorables para exportaciones y almacenes de cadena que son vendidas al interior del país con bajo margen de utilidad; dentro de los factores identificados se encontró el deficiente estudio de los suelos para cosechas, la falta de asociatividad, el personal no capacitado para recolección y el carente aprovechamiento de la lima Tahití, siendo este último, el factor principal a mitigar mediante la transformación, y se evidenció que sobre él existe un efecto dominó en cuanto a las demás necesidades donde radica la deficiencia por el factor económico.

En el desarrollo de esta investigación se encontró que la demanda de aceites esenciales es causada por la utilización de sus derivados en la industria farmacéutica, de alimentos, la cosmética y de productos de aseo, donde Colombia tiene la oportunidad de competir en este campo, gracias al centro nacional para la agroindustrialización de especies vegetales, aromáticas y medicinales tropicales CENIVAN ubicado en la UIS, el cual ofrece el servicio de cromatografía y

espectrometría de masas certificado por Icontec. Adicional a esto se encontró que el SENA Guatiguará presenta tecnología a fin con el proceso de liofilización, característica que beneficiaría el desarrollo de esta transformación.

Durante el desarrollo de la vigilancia tecnológica que llevó este proyecto se encontraron los aceites esenciales, zumos para bebidas, fibras cítricas, ácido cítrico, pectinas como principales transformaciones cítricas; donde destaca la liofilización por conservar todas las propiedades nutricionales de la fruta. Además, varias de estas frutas se utilizan como base medicinal en países como China, Japón y South Korea para curar enfermedades. El trabajo que se ha venido haciendo para algunas transformaciones de lima Tahití se ha llevado a cabo con base en los procesos aplicados a otros cítricos; esto ha permitido que se evalúen sus propiedades físico-químicas y se desarrollen nuevos derivados que brindan la oportunidad de aportar positivamente en la creación de alimentos más saludables como por ejemplo el zumo de lima rico en antioxidantes y la fibra dietaria (FD) incorporada actualmente al mercado de cárnicos.

A partir de las ecuaciones de búsqueda usadas en el desarrollo de este proyecto, se encontró que Colombia no presentó ninguna invención de acuerdo con la información encontrada en la investigación sobre transformaciones para la lima Tahití, sin embargo, ha tenido un crecimiento destacado en América Latina en cuanto a las publicaciones científicas acerca de cítricos. Según los resultados arrojados de la base de datos de Scopus, Colombia se encuentra ubicado como el quinto país con este tipo de publicaciones referentes a transformaciones y sus tecnologías a nivel Latinoamericano, ubicándola en el puesto 33 a nivel mundial en material investigaciones del sector cítrico.

Es importante resaltar que para que se investiguen y posteriormente se desarrollen derivados de la lima Tahití, el país necesita de apoyo de empresas que estén interesadas en su fabricación y comercialización, tal como sucede en países como Japón, el cual tiene patentes en transformaciones de lima Tahití, apoyado por empresas de bebidas como POKKA CORP, que utiliza su desarrollo tecnológico para presentar al mercado productos naturales como antioxidantes y fibra dietaria.

7. Recomendaciones

Atendiendo a las problemáticas de la Lima Tahití en el Magdalena Medio de Santander en cuanto a transformaciones, se sugiere realizar un estudio de mercado en conjunto con los actores del sector de lima Tahití, enfocado a medir la eficiencia de producir zumo de lima, debido que tienen una significativa proporción del mercado de bebidas y derivados de la cáscara para producción de aceites esenciales, siendo el principal mercado estados unidos y china; son utilizados como medio medicinal, aceites para masajes relajantes y aromatizantes, también se llegan a utilizar en la realización de cremas, shampoos, jabones, perfumes y otros productos naturales; siendo las dos tendencias en transformación más potenciales. Industrialmente existen diferentes técnicas o procesos empleados para obtener aceites esenciales de productos cítricos como la lima, se recomienda técnicas que incluyen la centrifugación del jugo que se genera en el prensado de la fruta entera y en el raspado de la piel de la fruta, conocido como método de extracción en frío. Este método proporciona aceites esenciales de excelente calidad, dado que, al

evitar el uso de procesos térmicos, en su obtención se reduce considerablemente la descomposición de moléculas lábiles, principales responsables de los aromas característicos de dichos aceites.

Continuando con la línea de tendencias en transformación, seguido de zumos y aceites esenciales, la liofilización es una transformación que puede generar ventajas competitivas a los productores de Lima Tahití que lo implementen, por ese motivo se sugiere realizar estudios detallando los procesos de eliminación de agua que permiten la obtención de productos muy estables y de alta calidad. La investigación muestra a la revista Plos One como la principal fuente información sobre este tipo de transformación, también se sugiere profundizar el tema con autores como Keiko Abe, quien ha realizado investigaciones valiosas que han sido abordadas principalmente en el país de Japón.

Se sugiere hacer un análisis sobre las propiedades medicinales de la lima Tahití, en donde participen diferentes ramas de la ciencia, basados en las publicaciones realizadas en países asiáticos donde esta fruta está siendo utilizada con mayor fuerza en la industria farmacéutica, combatiendo enfermedades como el estrés, enfermedades de la piel, la gota, artritis, la anemia ferropática, la diarrea, así como problemas cardiovasculares y degenerativos. Todo esto debido a la gran cantidad de información científica y tecnológica desarrollada a nivel mundial por países como China, Japón y Estados Unidos, quienes actualmente apuestan a la industria farmacéutica.

El desarrollo de este proyecto mediante procesos de articulación entre la academia y el sector citrícola, permitió detectar multinacionales que lideran proyectos tecnológicos, como Cargill. INC. Esta organización además de tener una sede en Colombia, trabaja no solo con la lima Tahití, sino con un amplio grupo de cítricos, granos, entre otros productos del campo; aspecto que podría

beneficiar proyectos a futuro que tuviesen un empalme con esta multinacional generando un impacto positivo debido a su experiencia con proyectos de ese sector.

Dentro del Marco de Agrópolis MACTOR, la fibra dietaria producida a partir de la Lima Tahití, puede ser incluida no solo en suplementos nutricionales, jugos y mermeladas, sino en la dieta de cerdos, bovinos y cabras, proporcionando como primera medida fibra y vitaminas y anexo a esto debido las propiedades antibióticas que tiene esta fruta se reducirían las bacterias en el intestino de los rumiantes. Esta situación favorece al ganadero en cuanto a gastos de purgas y vitaminas artificiales; haciendo que la manutención de esos animales se disminuya y con esto su precio adquisitivo en la canasta familiar también lo haga.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo Berger, V., Marcela, D., Diaz, R., De San, U., Cali, B., & De Ingeniería, F. (2011). *ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DE LA PECTINA, A PARTIR DE LA CÁSCARA DE LA NARANJA (Citrus sinensis)*. Retrieved from http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/bitstream/10819/1336/1/Análisis_Económico_Naranja_Acevedo_2011.pdf
- Acevedo, B. A., & -Avanza, J. R. (2005). *Concentración de jugo de lima Rangpur y limón Eureka por liofilización*. Retrieved from <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2005/8-Exactas/E-057.pdf>
- Agronet MinAgricultura. (2016). Estadísticas-Área, producción, rendimiento y participación. Retrieved May 7, 2018, from <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>
- Aguirre, J. (2015). Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación. *Estudios Gerenciales*, 31(134), 100–110. <https://doi.org/10.1016/J.ESTGER.2014.07.001>
- Ahmed, M. (2017). *Manual de la OMPI de redacción de solicitudes de patente*. Retrieved from www.waterhistory.org;
- América, E. N., & El Caribe, L. Y. (2017). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i7914s.pdf>
- Asohofrucol, A. del fondo nacional de fomento H. (2010). Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola, 1–147. Retrieved from http://www.asohofrucol.com.co/LeyTransparencia/INFORME_GESTION_FNFH_2016.pdf

Becerra Ardila, L.E. (2016). Universidad industrial de Santander. Escuela de estudios industriales y empresariales. Grupo de investigación en Gestión e la Innovación Tecnológica y del Conocimiento- INNOTECH. Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander-Magdalena media. Pag.23

Camisón, C., & De Lucio, J. (2010). *La Competitividad De Las Pymes Españolas Ante El Reto De La Globalización (*)*. Retrieved from http://de-lucio.es/doc/vvaa/2010-La_competitividad_de_las_pymes.pdf

Castellanos, O. F., León, A. M., Montañez, V. M., Jiménez, C. N., & Vargas, F. A. (2005). El análisis de patentes como instrumento para la generación de conocimiento y de estrategia tecnológica. Retrieved from <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/1653/2042>

CDE Inteligencia Competitiva. (n.d.-a). CDE - Análisis de patentes y mapas tecnológicos. Retrieved September 11, 2018, from http://www.cde.es/es/inteligencia_competitiva/servicios_informes_y_búsquedas/analisis_de_patentes/

CDE Inteligencia Competitiva. (n.d.-b). CDE - Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Retrieved September 11, 2018, from http://www.cde.es/es/inteligencia_competitiva/

Citricauca. (2014). *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual*.

Consorcio Procosi/Cemse. (2017). Manejo postcosecha de frutas y hortalizas. Retrieved from

DANE. (2015). *2 boletín mensual INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN*

- AGROPECUARIA. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuaria/sipsa/Bol_Insumos_nov_2015.pdf
- Dueñas Quintero, D. M. (2014). Vigilancia competitiva de la quinua: potencialidad para el departamento de Boyacá. *Suma de Negocios*, 5(12), 85–95. [https://doi.org/10.1016/S2215-910X\(14\)70030-8](https://doi.org/10.1016/S2215-910X(14)70030-8)
- Durango, D., García, C., Gil, J., & Navarrete, C. (2010). *Dyna. DYNA* (Vol. 77). Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/15779>
- Escorcía Otálora, T. A. (2008). *El Análisis Bibliométrico Como Herramienta Para El Seguimiento De Publicaciones Científicas, Tesis Y Trabajos De Grado Tatiana Alexandra Escorcía Otálora*. Retrieved from <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis209.pdf>
- Escuela Nacional de Minas (Colombia), C., Universidad Nacional de Colombia. Sede de Medellín. Facultad Nacional de Minas., C., GIL, J., DURANGO, D., & GARCIA, C. (2010). *Dyna. DYNA* (Vol. 77). Retrieved from
- FAO. (2005). Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005), 1–21.
- Fao. (2017). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017*. Retrieved from www.fao.org/
- Fundación COTEC. (1998). *Prospectiva Tecnológica*. Retrieved from <http://pic.itccanarias.org>
- Gale Group., O. S., Rivera, G., & Reyes García, J. I. (2017). *Vision de futuro. Visión de futuro* (Vol. 21). Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Economicas. Retrieved

from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082017000100003

García Lidón, Á., Del Rio Conesa, J. A., Porras Castillo, I., Fuster Soler, M. D., & Ortuño Tomás, A. (2003). EL LIMÓN Y SUS COMPONENTES BIOACTIVOS - PDF. Retrieved January 26, 2019, from <https://docplayer.es/37286996-El-limon-y-sus-componentes-bioactivos.html>

Gobernación de Santander (2016). Plan de Desarrollo Departamental de Santander 2016-2019: Santander Nos Une. Colombia: Santander.

González-Aguilar, G. A., González-Córdova, A. F., Álvarez-Parrilla, E., García Galindo, H. S., & Vallejo-Cordoba, B. (2014). *Los alimentos funcionales: un nuevo reto para la industria de alimentos*.

Guevara, R. (2016). *El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indignación por nuevos sentidos?* Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n44/n44a11.pdf>

Hespinosa. (2014). *2014.pdf*. Retrieved from <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/222/1/2014> - PROPIEDADES DE PECTINA CÍTRICA COMO AGENTE EMULSIONANTE DE.pdf

IMIDA.(2008). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas*. Retrieved from

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de cítricos Retrieved from <https://www.ica.gov.co/getattachment/18307859-8953-4a7d-8d7f-864e3f4898cf/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-citricos.aspx>

Inverocero sac.(2013). *Frutales y cítricos, fisiología vegetal*. Retrieved from

- Kanefumi, Y., Yoshiaki, M. and Hitomi, F. (1995). *Antioxidizing substance derived from citrus fruit*. 19950218286. Japón.
- Kowalski, R., Baj, T., Kowalska, G., & Pankiewicz, U. (2015). Estimation of Potential Availability of Essential Oil in Some Brands of Herbal Teas and Herbal Dietary Supplements. *PloS one*, 10(6), e0130714. doi: 10.1371/journal.pone.0130714
- Ledesma-Escobar, C. A., Priego-Capote, F., & Luque de Castro, M. D. (2016). Effect of sample pretreatment on the extraction of lemon (*Citrus limon*) components. *Talanta*, 153, 386–391. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2016.03.024>
- Londoño Londoño, J., Sierra, J., Álvarez, R., Restrepo Duque, A. M., & Pássaro Carvalho, C. P. (2012). Aprovechamiento de los subproductos cítricos. *Cítricos: Cultivo, Poscosecha e Industrialización*, (March 2015), 343–367. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.651-653.1852>
- Ly, X., Zhao, S., Ning, Z., Zeng, H., Shu, Y., Tao, O., ... Liu, Y. (2015). Citrus fruits as a treasure trove of active natural metabolites that potentially provide benefits for human health. *Chemistry Central Journal*, 9(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s13065-015-0145-9>
- Malaver, F. & Vargas, M. (2007). *Vigilancia tecnológica y competitiva sectorial, lecciones y*
- Martínez-Flórez, S., González-Gallego, J., Culebras, J. M., Tuñón, M. J., & Jesús Tuñón, M. (2002). Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes Correspondencia. *Nutr. Hosp*, (6), 271–278. Retrieved from <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>

Masahiko, A., Yoshiaki, M., Toshihiko, O. and Kojiro, M. (1997). *Antioxidant Derive From Citrus Fruit*. 1997006554. Japón.

Mika, K. and Masako, A. (2007). *Process for the manufacture of citrate of lime from citrus fruits*. 20070312901. Japón.

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. Retrieved from <http://eprints.rclis.org/9400/>

OMPI. (2019). Patentes. Retrieved January 26, 2019, from <https://www.wipo.int/patents/es/>

ONU. (2019). *Hambre y seguridad alimentaria – Desarrollo Sostenible*. Retrieved February 15, 2019, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>

Palop, F., & Vicente, J. M. (1999). *Vigilancia Tecnológica E Inteligencia Competitiva. Su Potencial Para La Empresa Española*. Retrieved from http://informecotec.es/media/15_Est15_Vig_Tec_Intelg_Competiti.pdf

Patentscope. (n.d.). Weblet Importer. Retrieved January 26, 2019, from <https://www.wipo.int/patentscope/es/db/glossary.html#equivalent>

Pere, E., & Cruz, E. (2008). *Vigilancia tecnológica e Inteligencia Competitiva*. Retrieved from http://datateca.unad.edu.co/contenidos/107034/Entorno_de_Conocimiento/Vigilancia_Tecnologica_e_Inteligencia_Competitiva.pdf

Pinheiro, L. V., Silva, E. L., & Rodrigues, R. S. (2014). Revistas usadas por los investigadores de ciencias de la documentación de Brasil para publicar y su visibilidad en las bases de datos

- Web of Science y Scopus. *BiD: Textos Universitaris de Biblioteconomia i Documentaci* , 32(32), 14 p. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1344/BiD2014.32.16>
- PROCOLOMBIA. (2016). Inversión En El Sector Hortofrutícola. Retrieved from <http://inviertaencolombia.com.co/>
- RAE. (2014). diccionario | Definición de diccionario - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Retrieved January 26, 2019, from <http://dle.rae.es/?id=DgIqVCc>
- Regalado, O., Berolatti, C., Martínez, R., & Riesco, G. (2012). Identidad competitiva y desarrollo de marca para la ciudad de Arequipa. *Universidad ESAN*. Retrieved from <http://repositorio.esan.edu.pe/handle/ESAN/134>
- ResearchGate. (n.d.). Robert P. Adams | Ph. D. | Baylor University, TX | BU | Department of Biology. Retrieved January 10, 2019, from https://www.researchgate.net/profile/Robert_Adams23
- Revista Dinero. (2017). La agricultura de nuevo será protagonista. Retrieved May 7, 2018, from <https://www.dinero.com/edicion-impresa/sectores/articulo/la-agricultura-de-nuevo-sera-protagonista/250383>
- Revista UIS. (2009). *La transferencia de tecnología en los procesos de investigación de la*
- Ricevuto, A. and Hutcheon, A. (1935). Process for the manufacture of citrate of lime from citrus fruits. 19360078955. Estados Unidos.
- Rivada Núñez, F. J. (2008). *Planta industrial de producción de ácido cítrico a partir de melazas de remolacha*. Retrieved from <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/>

6411/34254675.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodriguez Cedillos, M. (2002). Guía técnica: Cultivo de Limón Pérsico. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), El Salvador: San Salvador. Retrieved from <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Limon.pdf>

Salim, O., Salgado, L., Rivera, G., Ignacio, J., & García, R. (2017). Análisis Foda Sobre el uso de la Inteligencia competitiva en pequeñas empresas de la industria del vestido swot analysis of the use of competitive intelligence in small enterprises in the clothing industry. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/3579/357951171003.pdf>

Suárez Guarnizo, E. M. (2016). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA OBTENCIÓN DE PULPA DE PAPEL A PARTIR DE RESIDUOS DE LA NARANJA COMÚN Y LIMÓN PONDEROSO TRABAJO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA QUÍMICA AUTORA*: Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6856/1/T-UCE-0017-0014-2016.pdf>

The World Bank. (2008). *La Agricultura y la Reducción de la Pobreza*. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1191440805557/4249101-1191957549239/07_La_Reducccion.pdf

Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Facultad de Humanidades., R., Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Departamento de Lenguas., & Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Departamento de Ciencias Sociales. (2016). Folios: revista de la Facultad de Humanidades, Universidad Pedagógica Nacional. Folios. Facultad de Humanidades,

Universidad Pedagógica Nacional. Retrieved from
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702016000200011&script=sci_abstract
&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702016000200011&script=sci_abstract&tlng=pt)