

CAPÍTULO 6

PROVINCIA SOTO NORTE

Marly Yurany Rico Redondo

Unidades Tecnológicas de Santander

Jairo Núñez Rodríguez

Universidad Pontificia Bolivariana

Eduwin Andrés Florez Orejuela

Universidad Santo Tomás

Para el ejercicio de vigilancia e inteligencia de la Provincia **SOTO NORTE**, se organizaron cuatro elementos: diagnóstico de la situación actual donde se determinaron indicadores clave de desempeño del sector agro en los municipios que conforman la provincia; revisión de literatura donde se identificaron las investigaciones científicas más relevantes asociadas al cultivo de mayor interés de la provincia junto con datos bibliométricos que orientan el desarrollo tecnológico académico; en el estado de la técnica se reconocieron oportunidades de innovación por medio de patentes que representan mejoras o apariciones de nuevos productos o servicios. Por último, se realizó la caracterización del potencial

del mercado que incluye oportunidades y desafíos a los que se enfrentan las empresas que trabajan en la cadena de valor.

RESUMEN: El capítulo se enfoca en el cultivo de cítricos en la provincia de Soto Norte. Se destaca que los cítricos son un cultivo prominente en los municipios que conforman la provincia, con un rendimiento promedio de 30.32 toneladas por hectárea. La investigación científica se concentró en aspectos agrícolas, como la búsqueda de soluciones sostenibles en la agricultura, alternativas a los agroquímicos tradicionales, como el uso de ácido hexanoico y la reutilización de residuos industriales de cítricos para crear biopesticidas. Además, se exploraron aspectos relacionados con la producción de cítricos, agrometeorología y seguridad alimentaria.

En cuanto a las patentes, se presentan diez patentes registradas en el ámbito de la agricultura de cítricos. Algunas de estas patentes abordan el ahorro de agua en el riego de cítricos, dispositivos exprimidores eficaces, dispositivos de

embolsado mecánico, sistemas inteligentes de supervisión agrícola y gestión de pesticidas en el cultivo de cítricos. En conjunto, estas patentes han tenido un impacto en la producción y procesamiento de cítricos a nivel mundial, contribuyendo a la eficiencia, sostenibilidad y calidad de los productos terminados. Finalmente, se realizó la caracterización de mercados potenciales como el mercado de Zumos concentrados, bebidas no alcohólicas y producción de cultivos en América del sur.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para determinar el estado de la situación actual del agro de la provincia soto norte, se consultaron tres fuentes de información que recopilan datos oficiales del territorio: Fichas técnicas de los municipios por medio de Terridata del Departamento Nacional de Planeación de Colombia, planes de desarrollo municipales definidos por las Alcaldías y, registro de empresas en la plataforma Compite 360 de la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

Rendimiento por cultivos en la provincia (Ton/Ha)

Los cultivos de más rendimiento de la provincia soto norte son: el tomate de árbol, tomate, hortalizas varias, cítricos, papa etc. Estos fueron consultados a través de las fichas de las entidades municipales agrupadas en una bitácora de Excel que permitió determinar el cultivo de **CITRICOS** como el de mayor interés de la provincia, considerando el rendimiento alcanzado. La Tabla 29 resume los resultados obtenidos después del proceso investigativo.

Etiquetas de fila	California	Charta	Matanza	Suratá	Vetas	Total general
Tomate de árbol	9,6	0	51	9	10	79,6
Tomate	0	0	31,5	23,87	0	55,37
Hortalizas varias	12	0	0	31	0	43
Cítricos	0	0	30,32	0	0	30,32
Papa	10,13	0	0	0	19,76	29,89
Curuba	18	0	0	11	0	29
Mora	0	14,31	5,79	4	0	24,1
Aguacate	0	1,75	6,54	10,71	0	19
Ahuyama	0	0	19	0	0	19
Plátano	5	0	13,43	0	0	18,43
Arracacha	9	7,5	0	0	0	16,5
Cebolla de rama	0	0	0	0	15	15
Durazno	0	0	0	15	0	15
Lulo	0	0	0	15	0	15
Pitahaya	0	0	5,42	9,5	0	14,92
Fríjol	1,45	2,29	6,93	3,64	0	14,31
Apio	0	0	2	7,73	0	9,73

Etiquetas de fila	California	Charta	Matanza	Suratá	Vetas	Total general
Habichuela	0	0	6,82	0	0	6,82
Feijoa	6	0	0	0	0	6
Maíz	0	0	1,34	2,56	2	5,9
Café	0	0,6	0,61	1,18	0	2,39
Avena	2	0	0	0	0	2
Pimentón	0	0	2	0	0	2
Yuca	0	0	2	0	0	2
Arveja	0,47	1,52	0	0	0	1,99
Trigo	1	0	0	0	0	1
Cacao	0	0	0,59	0	0	0,59
Total general	74,65	27,97	185,29	144,19	46,76	478,86

Tabla 29 Rendimiento cultivos de Soto Norte

Fuente: Autores a partir de información consultada en (Terridata)

Diagnóstico agro en la provincia

Con el propósito de reconocer la organización de las actividades asociadas a la economía rural de la provincia, se consultaron los 5 planes de desarrollo de las administraciones municipales aprobados para el período 2020 – 2023, específicamente el componente agro donde se describen datos de organización y vocación del territorio. El Anexo M muestra los municipios consultados, el plan de desarrollo y el resumen del diagnóstico realizado de cada documento.

Después de identificados los planes de desarrollo, se recopiló la actividad agro a partir de la explotación de agricultura y ganadería, los resultados se sintetizan en la Tabla 30.

Municipio	Cultivos	Actividades Animales
California (Alcaldía Municipal de California, 2020)	Tomate de árbol, Tomate, Hortalizas varias, Cítricos, Papa, Curuba, Feijoa, Maíz, Café, Avena, Pimentón, Yuca, Trigo, Cacao	Ganadería, especialmente bovina
Charta	N/A	N/A
Matanza (Alcaldía Municipal de Matanza, 2020)	Tomate, Hortalizas varias, Cítricos, Papa, Curuba, Mora, Aguacate, Ahuyama, Plátano, Arracacha, Cebolla de rama, Durazno, Lulo, Pitahaya, Frijol, Apio, Habichuela	Producción agroecológica, ganadería de bovinos y otros animales
Suratá (Alcaldía Municipal de Surata, 2020)	Tomate de árbol, Tomate, Cítricos, Curuba, Mora, Aguacate, Plátano, Maíz, Café	Ganadería, porcicultura, piscicultura, apicultura
Vetas (Alcaldía de Vetas, 2020)	Tomate de árbol, Tomate, Cítricos, Papa, Curuba, Aguacate, Plátano, Mora, Maíz	Ganadería, especialmente bovina y ovina, apicultura

Tabla 30 Actividad agro Soto Norte

Los municipios de California, Charta, Matanza, Suratá y Vetas en la provincia de Soto Norte, Santander, comparten una economía centrada en la agricultura. Cultivos como la feijoa, la mora y productos transitorios como la papa y hortalizas son fundamentales en su producción agrícola. Sin embargo, enfrentan desafíos comunes en seguridad alimentaria y desarrollo agrícola. Se destacan la concentración de la propiedad de la tierra, la falta de infraestructura de producción, la limitada asistencia técnica y acceso al crédito, y una alta tasa de pobreza rural multidimensional (Alcaldía Municipal de California, 2020). En estos municipios, se promueve la producción agroecológica, pero se enfrentan dificultades en la comercialización debido a la falta de centros de acopio. La tecnificación del sector y prácticas agrícolas sostenibles son necesarias para mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos de las familias campesinas. Además, se enfatiza la importancia de desarrollar estrategias de comercialización en circuitos cortos para fortalecer los lazos entre productores y consumidores locales (Alcaldía Municipal de Matanza, 2020).

En el caso específico de Suratá, se destaca por su extensa área destinada a la agricultura y ganadería, con cultivos de café, frutales, maíz y otros. Sin embargo, se requiere una mayor tecnificación y organización para mejorar tanto la producción como la calidad de vida de la población rural (Alcaldía Municipal de Surata, 2020) Vetas, por su parte, también enfrenta desafíos similares y busca reducir el porcentaje de hogares en déficit de vivienda rural para mejorar la calidad de vida en su zona rural dispersa. Estos municipios comparten la visión de fortalecer el sector agrícola y pecuario como una vía para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria en la región (Alcaldía de Vetas, 2020).

Tejido empresarial

Asimismo, se consultó el tejido empresarial de la provincia, a través de la estrategia de Compite 360 de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, donde se encuentra la información empresarial de Colombia para reconocer qué empresas están registradas en las actividades económicas asociadas al sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. La Tabla 31 presenta el número de empresas registradas en los municipios que conforman la provincia Soto Norte y su caracterización según el tipo jurídico registrado (persona natural o persona jurídico) así como el tamaño empresarial (micro, pequeña o mediana).

Municipio	Número empresas registradas	Número de empresas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Tipo jurídico		Tamaño			
			Natural	Jurídico	Micro	Pequeñas	Medianas	Grandes
California	125	3	3	0	3	0	0	0
Charta	43	3	1	2	3	0	0	0
Matanza	145	8	8	0	8	0	0	0
Suratá	76	6	2	4	6	0	0	0
Vetas	94	2	1	1	2	0	0	0
Total	483	22	15	7	22	0	0	0

Tabla 31 Actividad y cantidad de empresas en Soto Norte

Fuente: Autores a partir de información consultada en (Compite 360 ADN, 2023)

A partir de los datos de la tabla, se determina que en la provincia de Soto Norte se encuentran registradas un total de 483 empresas. De este conjunto, aproximadamente el 4,55% que es equivalente a 22 empresas, pertenecen al sector de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. En este contexto, es relevante destacar que los municipios con la mayor cantidad de empresas registradas en este sector son Matanza, con 8 empresas, seguido de Surata con 6. En tercer lugar, se encuentra California y Charta con la misma cantidad de empresas registradas. Finalmente, el municipio de Vetas contribuye con un 9%, toda esta información se puede observar de mejor manera en la Figura 74 y Figura 75.

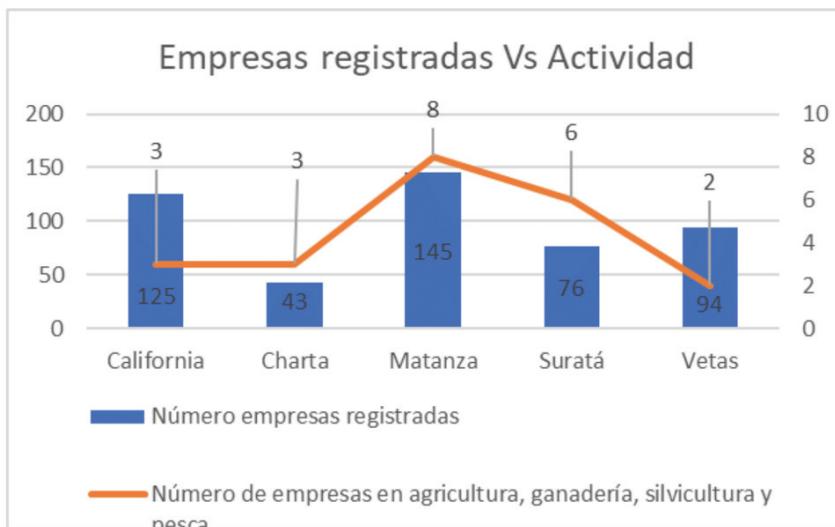


Figura 74 Empresas registradas Vs Actividad

A continuación, podrá observar el porcentaje de empresas según su actividad.

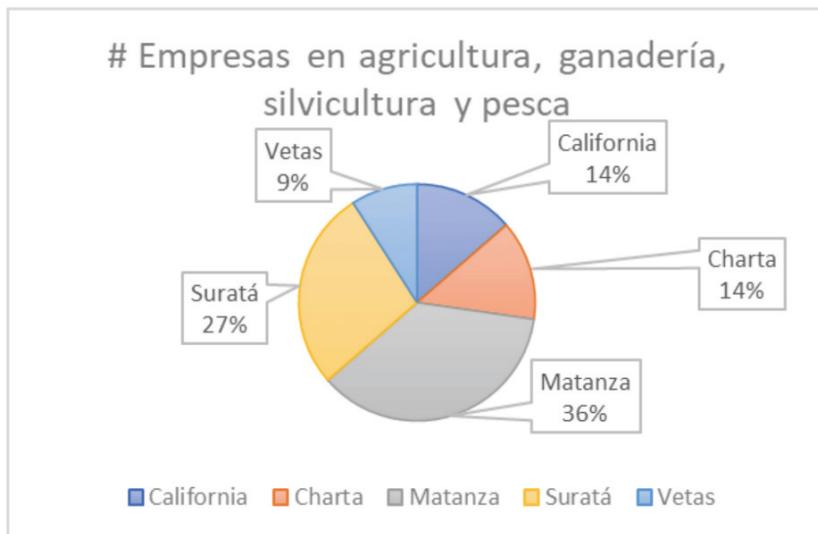


Figura 75 % Empresas según su actividad

Por otro lado, en lo que respecta al tamaño de las empresas en la provincia Soto Norte según el sector objetivo, se destaca que el 100% de ellas son microempresas, lo que equivale a 22 empresas. De igual manera, es importante analizar su distribución frente a su tipo (Natural y Jurídico). En el que la mayor parte de empresas están registradas en el tipo Natural con un total de 15, mientras que a nivel jurídico solo cuenta con 7 empresas en total.

REVISIÓN DE LITERATURA

En esta sección se sintetiza la actividad investigativa relacionada al cultivo de mayor rendimiento que tiene la provincia. Para ello, se presenta un análisis bibliométrico de los resultados asociados a documentos académicos desarrollados a nivel mundial.

Para identificar la información de interés se definieron los términos de búsqueda asociadas al objeto de estudio, que en este caso corresponde al cultivo y su aplicación en el agro. La Tabla 32 sintetiza la ecuación de búsqueda ejecutada, la base de datos consultada y la cantidad de resultados obtenidos.

	Descripción
Cultivo	Citricos
Ecuación de búsqueda	title:citrus* AND title:(Agr* NOT agreement)
Base de datos	The Lens
Número de resultados	315
Ventana temporal	2015 – septiembre 2023

Tabla 32 Ecuación de búsqueda

A partir de la información obtenida, a continuación, se describe el comportamiento de las publicaciones por medio las variables: países sobresalientes, campos de estudio, instituciones clave, investigadores sobresalientes e investigaciones relevantes.

Países sobresalientes

En Figura 76 se presenta la distribución de las publicaciones por países. Se resalta que Brasil es el principal investigador con 19 resultados, seguido de Estados Unidos con 18 y China con 13, ya en cuarto lugar se posiciona Italia con 11 publicaciones. Seguido de España, Indonesia e Irán con 7 publicaciones cada uno.

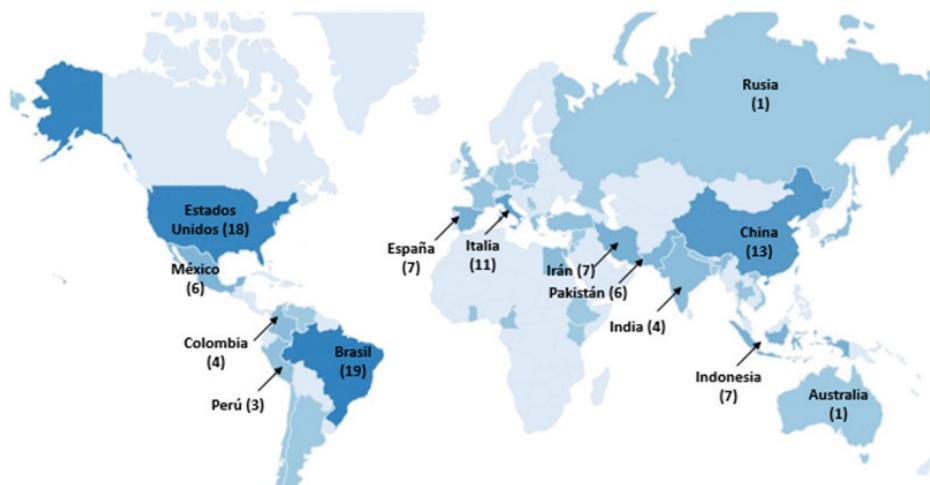


Figura 76 Países sobresalientes

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Campos de estudio

La Figura 77 presenta los campos de estudio de los 315 documentos académicos asociados a los cítricos. Los principales campos incluyen Biología abordados en 130 investigaciones, seguido por Horticultura, que cuenta con 81. Además, Agricultura y Ciencias medioambientales que también tienen una presencia significativa, con 71 y 44 documentos respectivamente.

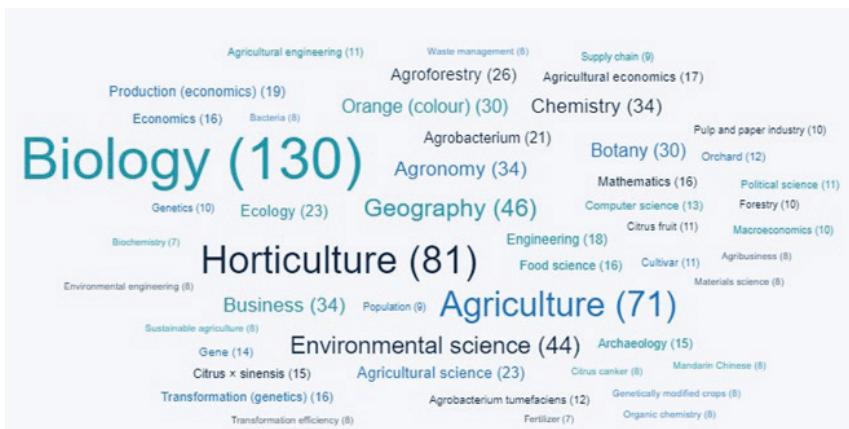


Figura 77 Nube de palabras

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Instituciones clave

La Figura 78. presenta las principales instituciones en investigación según su cantidad de publicaciones. El Top 5 incluye a la Universidad de Florida con (8) publicaciones, seguido por la Universidad Estatal de Sao Paulo (6), la Universidad de Catania, la Universidad Estatal de Londrina y Universidad Southwest con (4) publicaciones cada uno. Otras instituciones también destacadas son la Universidad Veracruzana y Consejo Superior de Investigaciones Científicas con (3) publicaciones, y finalmente el Instituto de ciencias de Indonesia, la universidad Federal de Sao Carlos y la Academia China de Ciencias con (2) publicaciones cada uno.

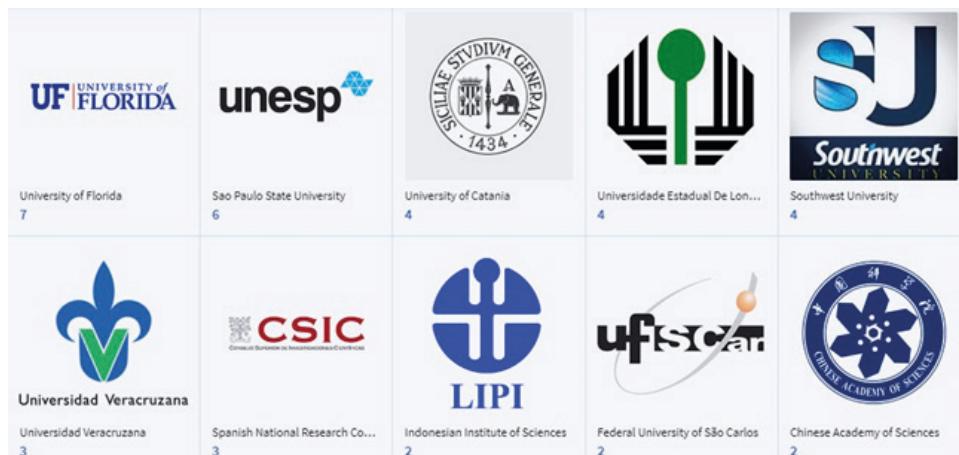


Figura 78 Instituciones claves

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Investigadores sobresalientes

En la Figura 79, se destacan los autores con el mayor número de publicaciones en esta área. Larry W Duncan lidera la lista con 6 documentos, seguido por Christian Cilas, Davie M Kadyampekeni, Eunice Golda, Zachée Ambang con 5 publicaciones cada uno. Además, Etienne Akoutou, Giuseppe Provenzano y Lucien Nomo con 4 contribuciones relevantes en esta categoría.

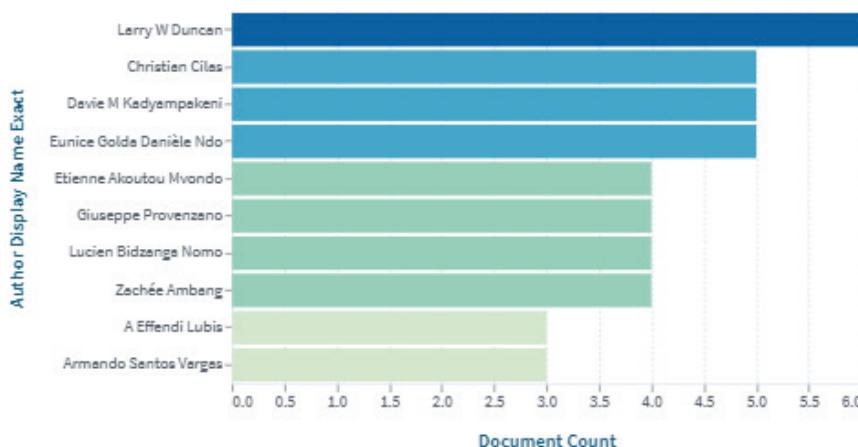


Figura 79 Investigadores sobresalientes

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

A continuación, se profundizan en 2 de los autores con mayor número de investigaciones del campo objeto según la información disponible en la web:

- **LARRY W DUNCAN:**

Según (Boletín de Nematología, 2020) el Dr. Larry Duncan, originario de Clarkston, Michigan, obtuvo su título de Licenciatura en Psicología en la Universidad Estatal de Michigan antes de embarcarse en un extenso viaje que lo llevó a recorrer Europa, África e India. Tras sus viajes, prosiguió su formación académica, logrando una Maestría en Protección de Plantas y Gestión de Plagas de la Universidad de Georgia, y posteriormente completó su Doctorado en la Universidad de California, Riverside, donde obtuvo el grado de Ph.D. Una vez finalizado su doctorado, el Dr. Duncan regresó a África, donde pasó un año en Senegal dedicado a la investigación de nematodos que afectan a las plantas. En 1985, se unió al cuerpo docente de la Universidad de Florida, donde actualmente tiene el cargo de Profesor en el Departamento de Entomología y Nematología. Finalmente, en 2008, el Dr. Larry Duncan recibió el reconocimiento de Miembro de Honor de la Sociedad de Nematólogos.

- **CHRISTIAN CILAS:**

Es un investigador de doctorado en Cirad, una organización francesa de investigación agrícola. Ha realizado investigaciones sobre la resistencia de las plantas a la enfermedad de la vaina negra por Phytophthora (ResearchGate, 2017). Cilas también ha estudiado la estructura espacial en la regulación de patógenos en agro bosques complejos y biodiversos (ResearchGate, 2017).

Investigaciones relevantes

El Anexo N presenta las 10 investigaciones más relevantes de la búsqueda, fueron caracterizadas según su título, objetivo de la investigación, resultados principales, enfoque y conclusiones.

Los diez estudios seleccionados abordan una amplia gama de temas relacionados con los cítricos y sus aplicaciones. En un esfuerzo por encontrar soluciones sostenibles en la agricultura, varios estudios se centran en alternativas a los agroquímicos tradicionales, como el uso de ácido hexanoico para controlar enfermedades cítricas (Caccalano, Dilarri, Zamuner, Domingues, & Ferreira, 2021) y la reutilización de residuos industriales de cítricos para crear biopesticidas (Huang, y otros, 2020). Además, se exploran aspectos cruciales para la producción de cítricos, como la evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas específicos de palto y mandarina en Perú (Collantes & Quiroz, 2016) y cómo factores agrometeorológicos afectan la calidad de la fruta

La tecnología también desempeña un papel importante, como se evidencia en el estudio sobre aplicaciones móviles para la gestión de huertos de cítricos (Gonzalez-Guzman, y otros, 2021) y en la aplicación de técnicas de laboratorio para la regeneración y enraizamiento de naranjas (Ghaderi, Sohani, & Mahmoudi, 2018) Por otro lado, se investigan aspectos de seguridad alimentaria, como los niveles de mercurio en suelos agrícolas y frutas cítricas en Nigeria (Ugbidye, Shaibu Eneji, & Wuana, 2020)

Además, se exploran las características agronómicas y fisiológicas de variedades específicas de cítricos, como la lima Kaffir (Roedhy Poerwanto & Efendi Andria Agusta, 2019), y se identifican compuestos bioactivos en las hojas de naranja agria (Valencia Gutiérrez, López Méndez, García Ramírez, & Can Tun, 2021) Estos estudios en conjunto ofrecen una visión completa de la importancia de los cítricos en la agricultura y la salud, así como estrategia para su cultivo y utilización.

Finalmente, estos estudios comparten un enfoque en la búsqueda de soluciones sostenibles, la aplicación de tecnología en la agricultura de cítricos, la seguridad alimentaria y la investigación de variedades específicas. Cada uno contribuye de manera única al conocimiento sobre los cítricos y su relevancia en la agricultura contemporánea.

ESTADO DE LA TÉCNICA – ANÁLISIS DE PATENTES

En esta sección se presenta la dinámica de patentes que se han otorgado alrededor del cultivo Cítricos. La consulta se realizó en la plataforma The Lens donde se obtuvieron datos bibliométricos que describen el comportamiento a nivel mundial.

Los términos de búsqueda que se utilizaron fueron los mismos que la revisión de literatura, en la Tabla 33 se muestra la ecuación de búsqueda ejecutada, la base de datos consultada y la cantidad de resultados obtenidos.

	Descripción
Cultivo	Citricos
Ecuación de búsqueda	title:citrus* AND title:(Agr* NOT agreement)
Base de datos	The Lens
Número de resultados	37
Ventana temporal	2015 – octubre 2023

Tabla 33 Ecuación de búsqueda Patentes

A partir de la información obtenida, a continuación, se describe el comportamiento de las patentes por medio de años de otorgamiento, países sobresalientes, campos de estudio, instituciones solicitantes, aplicantes sobresalientes y patentes relevantes.

Comportamiento anual

La Figura 80 presenta datos sobre la actividad de patentes en los años comprendidos entre 2015 y 2023, desglosados por el tipo de documento y la cantidad correspondiente. En el año 2015, se destacó una cantidad de 4 solicitudes de patentes, sin embargo, no se otorgaron ni limitaron patentes durante ese período. A lo largo de los siguientes años, se observa una variación en la cantidad de solicitudes de patentes presentadas, alcanzando su punto máximo en 2016 con 6 solicitudes. No obstante, en estos años, tampoco se registraron patentes otorgadas ni limitadas. A partir de 2018, se comenzaron a otorgar patentes, con un total de 2 patentes otorgadas en 2019 y 1 en 2018, mientras que se limitó 1 patente en 2019. Los años 2020 y 2021 mostraron una actividad de limitación de patentes, con 2 y 5 limitaciones respectivamente, y en 2022, se limitaron 4 patentes. En 2023, se limitó 1 patente, y no se presentaron ni otorgaron solicitudes de patentes. Estos datos ilustran una fluctuación en la actividad de patentes a lo largo de los años, con un aumento en la concesión y limitación de patentes en los últimos años registrados.

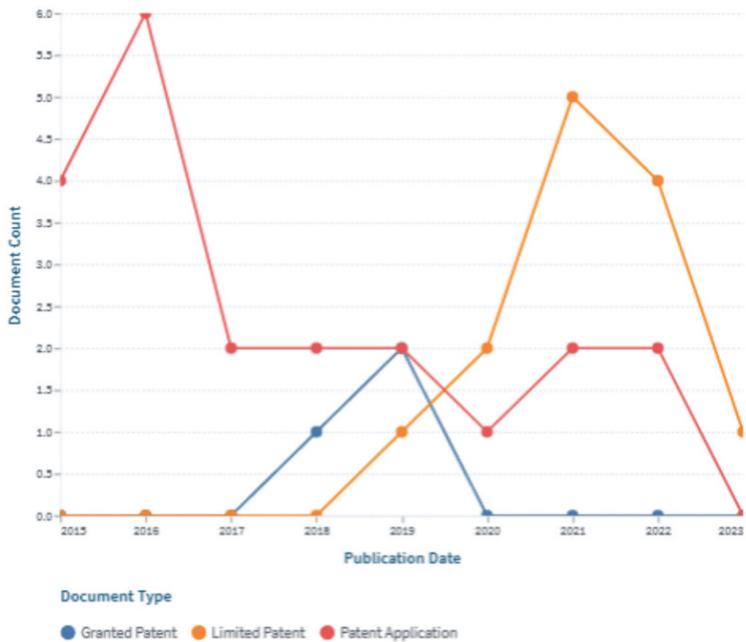


Figura 80 Comportamiento Anual de Patentes

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Países sobresalientes

La Figura 81 presenta la distribución de las patentes por países relacionado con el cultivo de cítricos. Se resalta que China es el principal investigador con 27 resultados, seguido de Estados Unidos y España con 3 resultados cada uno, México con 2 y, por último, se registró 1 patente para Canadá, Australia y Japón.



Figura 81 Países Sobresalientes

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Clasificación internacional de Patentes clave (CPC) Clave

La Figura 82 presenta los principales códigos de clasificación de patentes clave. El código que este asociado en el mayor número de patentes (11) es el A47J19/02, el cual aborda exprimidores o otros dispositivos de extracción de jugo de frutas, seguidos por el código A01G25/167: Control por humedad del propio suelo o de dispositivos que simulan el suelo o de la atmósfera; Sensores de humedad del suelo, establecido en 2 patentes.



>10.3

0

Figura 82 CPC patentes

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Instituciones clave

La Figura 83 presenta las instituciones claves aplicantes a patentes. Las organizaciones incluyen a A A T Agroindustry Advanced Tech SPA con un total de 6 solicitudes de patentes, seguida con A A T Agroindustry Advanced Technologies SPA con 5. Además, Huag Lianjin, Guo Hai, Givaudan Sa, y empresas como Guangxi Mingming Fruit Ind Co Ltd, entre otros, también están contribuyendo al campo de la innovación con 1 solicitud de patentes cada uno.



Figura 83 Instituciones Claves

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

Aplicantes sobresalientes

La Figura 84 presenta a los inventores destacados en el ámbito de las patentes relacionadas con los cítricos. A continuación, se mencionan los inventores junto a la cantidad de patentes que han registrado. Siendo Catalano Marcello Nunzio y Torrisi Salvatore Maria Vittorio los de mayor registro, con un total de 8 patentes cada uno.

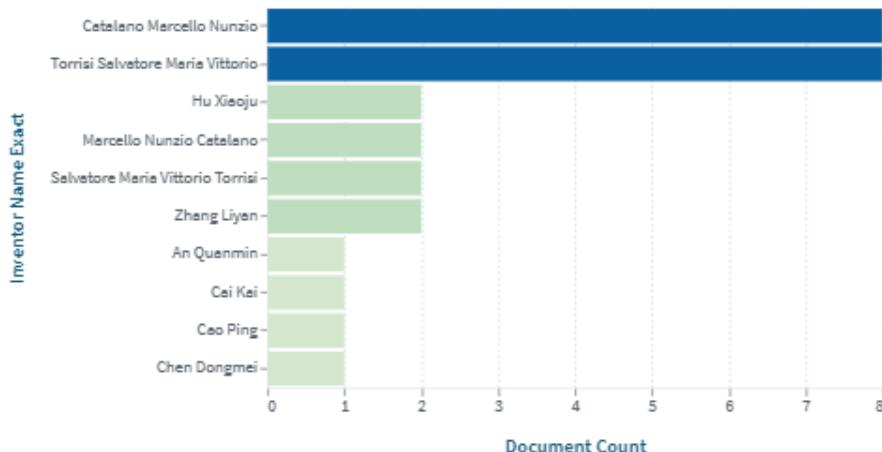


Figura 84 Aplicantes Sobresalientes

Fuente: Obtenido de Lens.org - free & open patent and scholarly search (2023)

A continuación, se profundizará en los 2 inventores con mayor número de patentes del campo objeto:

• **CATALANO MARCELLO NUNZIO:**

Se realizó una búsqueda, pero no se encontraron resultados respecto a su profesión o sobre quien es. Sin embargo, su nombre aparece en patentes relacionadas con dispositivos de exprimido para productos agrícolas o similares (GIALLANZA).

• **TORRISI SALVATORE MARIA VITTORIO:**

Se realizó una búsqueda, pero no se encontraron resultados respecto a su profesión o sobre quien es. Sin embargo, su nombre aparece en patentes relacionadas con dispositivos de exprimido para productos agrícolas como cítricos, emisor de flujos auto lavables de riego por goteo y maquina expenderá de bebidas (Maria-Vittorio).

Patentes relevantes

La Tabla 34 presenta las 10 patentes más relevantes de la búsqueda, fueron caracterizadas según su título, objetivo de la Patente, resultados principales, enfoque y conclusiones.

Identificación de la Patente	Título	Objetivo de la investigación	Resultados principales	Enfoque	Conclusiones
CN 210960359 U	Automatic sectioning device for agricultural product citrus processing	Dispositivo de seccionamiento automático para el procesamiento de productos cítricos agrícolas	Dispositivo que sujetá y fija eficazmente las naranjas para su procesamiento.	Utiliza un cilindro, una caja de agua y un mecanismo de extrusión para sujetar y fijar las naranjas.	Permite un procesamiento más eficiente y preciso de los cítricos.
CN 214257475 U	Water-saving agricultural water conservancy irrigation device for citrus planting	Dispositivo de riego de conservación de agua agrícola para el cultivo de cítricos	Dispositivo que utiliza una combinación de filtración y bombeo para ahorrar agua en el riego de cítricos.	Incluye una caja de aguas residuales, una bomba de agua y un sistema de filtración.	Permite el riego eficiente de cítricos utilizando agua purificada.
AU 2014/298526 A1	Juicing device for agricultural products such as citrus fruits and the like	Dispositivo exprimidor para productos agrícolas como cítricos	Dispositivo que utiliza un rotor de transferencia y un rotor exprimidor para extraer jugo de cítricos.	Incluye un rotor de transferencia y un rotor exprimidor para procesar cítricos.	Permite el exprimido eficiente de cítricos.
CN 107133671 A	Citrus knowledge modeling and large scale ontology generation method based on agriculture eight-word policy	Modelado de conocimientos de cítricos y método de generación de ontología a gran escala basado en la política de ocho palabras de agricultura	Método para clasificar y organizar el conocimiento de cítricos basado en la política de ocho palabras de agricultura.	Clasificación del conocimiento y creación de ontologías para una gestión agrícola más eficiente.	Proporciona un marco de conocimiento sólido para la agricultura.

Identificación de la Patente	Título	Objetivo de la investigación	Resultados principales	Enfoque	Conclusiones
CN 210782292 U	Agricultural citrus bagging device	Dispositivo de embolsado de cítricos agrícolas	Dispositivo que facilita el embolsado mecánico de cítricos para su protección.	Utiliza una manga externa y un conjunto de abrazaderas para embolsar los cítricos.	Facilita el proceso de embolsado y evita lesiones en el operador.
CN 105431068 A	Juicing device for agricultural products such as citrus fruits and the like	Dispositivo exprimidor para productos agrícolas como cítricos	Dispositivo que utiliza un rotor de transferencia y un rotor exprimidor para extraer jugo de cítricos.	Incluye un rotor de transferencia y un rotor exprimidor para procesar cítricos.	Permite el exprimido eficiente de cítricos.
CN 115205064 A	Intelligent agricultural system for supervising citrus planting situation	Sistema agrícola inteligente para supervisar la situación del cultivo de cítricos	Sistema que utiliza monitoreo local y una plataforma de supervisión remota para supervisar el crecimiento de cítricos en diferentes regiones.	Combina datos ambientales, imágenes de cítricos y datos de ubicación para supervisar el crecimiento de cítricos.	Facilita el intercambio de información y la modernización de la agricultura.
CN 209663758 U	Citrus reiculata blanco grading machine for agricultural production and processing	Máquina de clasificación de Citrus reiculata blanco para producción y procesamiento agrícola	Máquina de clasificación de cítricos que utiliza una pantalla espiral multicavidad y un mecanismo de clasificación.	Incluye una pantalla espiral multicavidad y un mecanismo de clasificación.	Ofrece una clasificación eficiente de Citrus reiculata blanco.
CN 215188978 U	Pesticide spraying device for agricultural citrus management	Dispositivo de pulverización de pesticidas para la gestión de cítricos agrícolas	Dispositivo que utiliza inserciones cuadradas y una caja de recolección para mejorar la eficiencia de la recolección de pesticidas.	Incluye inserciones cuadradas y una caja de recolección.	Mejora la recolección de pesticidas en la gestión de cítricos.

Tabla 34 Patentes Relevantes

Fuente: Tabla elaborada a partir de la base de datos Lens.org (2023)

Las diez patentes registradas anteriormente, presentan una variedad de enfoques en el ámbito de la agricultura de cítricos. Por ejemplo, la patente (CN Patente nº 210960359U, 2020) introduce un dispositivo de procesamiento automático que sujet a y fija eficazmente las naranjas para su procesamiento, mientras que la patente (CN Patente nº 214257475U, 2021) aborda el ahorro de agua en el riego de cítricos mediante la combinación de filtración y bombeo. En cuanto a (AU Patente nº 298526 A1, 2014) se destaca con su dispositivo exprimidor, utilizando un rotor de transferencia y un rotor exprimidor, teniendo un enfoque similar a (CN Patente nº 105431068 A, 2016). Por otro lado, la patente (CN Patente nº 107133671A, 2017) se enfoca en la clasificación y organización del conocimiento de cítricos

basado en la política de ocho palabras de agricultura, creando ontologías para una gestión agrícola más eficiente. Además, (CN Patente nº 210782292U, 2020) ofrece un dispositivo de embolsado mecánico de cítricos, facilitando la protección de los cultivos. A su vez, la (CN Patente nº 115205064 A, 2022) contribuye con un sistema inteligente de supervisión agrícola que combina monitoreo local y una plataforma de supervisión remota. La patente (CN Patente nº 209663758 U, 2019) se centra en la clasificación de Citrus reiculata blanco, utilizando una pantalla espiral multicavidad. Finalmente, (CN Patente nº 215188978 U, 2021) aborda la gestión de pesticidas en el cultivo de cítricos. En conclusión, estas patentes de diferentes países han tenido un impacto significativo en la producción y procesamiento de cítricos a nivel mundial, y cada innovación ha abordado cuestiones específicas, desde el procesamiento y la conservación del agua hasta la gestión del conocimiento y la seguridad, contribuyendo a la eficiencia, sostenibilidad en la producción y la calidad de los productos finales.

POTENCIAL DE MERCADO

Para determinar el potencial de mercado, se consultaron estudios sectoriales globales, regionales y nacionales donde se describen los mecanismos de comercialización más comunes para productos derivados del cultivo priorizado. A continuación, se presentan tres mercados que podrían ser de interés para la región.

Mercado de zumos concentrados en Sudamérica

- TENDECIAS:**

La creciente demanda de concentrados de jugo orgánicos y con etiquetas limpias es una tendencia significativa en el mercado. Los consumidores conscientes de su salud buscan estos productos porque están libres de aditivos artificiales, son ricos en nutrientes y se alinean con sus preferencias de consumo. En respuesta a esta demanda, las empresas de alimentos y bebidas están invirtiendo en la producción de concentrados de jugo más saludables, desarrollando nuevas tecnologías y cumpliendo con las regulaciones gubernamentales (The INSIGHT Partners, 2021).

- RIEGOS:**

Para el mercado de concentrados de jugo en América del Sur revela varios riesgos clave para las empresas en este sector. En primer lugar, el poder de negociación de los compradores se pronostica como alto, dada la abundancia de fabricantes y la facilidad con la que los consumidores pueden cambiar entre marcas líderes y locales. Además, la amenaza de nuevos participantes se evalúa como moderada, ya que, aunque la entrada al mercado requiere inversiones significativas, la lucratividad del mercado atrae a nuevos actores. La intensidad de la rivalidad competitiva se prevé como alta, impulsada por una

fuerte red de distribución, la competencia en diferenciación de productos y la introducción constante de nuevos productos por parte de los principales fabricantes. Por último, la amenaza de sustitutos se considera moderada, ya que aunque existen alternativas como los no concentrados y los purés, la alta demanda en diversas industrias mantiene la preferencia por los concentrados de jugo. En conjunto, estos factores subrayan la complejidad y la competencia en el mercado, destacando la importancia para las empresas de gestionar cuidadosamente estas dinámicas para garantizar su posición y rentabilidad a largo plazo (The INSIGHT Partners, 2021).

• TAMAÑO DEL MERCADO:

La Figura 85 proporciona una representación gráfica de la evolución anticipada del mercado de concentrados de jugo en América del Sur hasta el año 2028. A través de esta figura, se visualiza claramente la trayectoria ascendente de los ingresos proyectados, mostrando un aumento constante desde el año 2021 hasta alcanzar la cifra estimada de US\$ 9,282.35 millones. Esta representación gráfica ofrece una perspectiva visual instantánea del crecimiento anticipado del mercado a lo largo del tiempo, proporcionando información valiosa para los interesados en comprender la dinámica del mercado en el futuro próximo (The INSIGHT Partners, 2021).

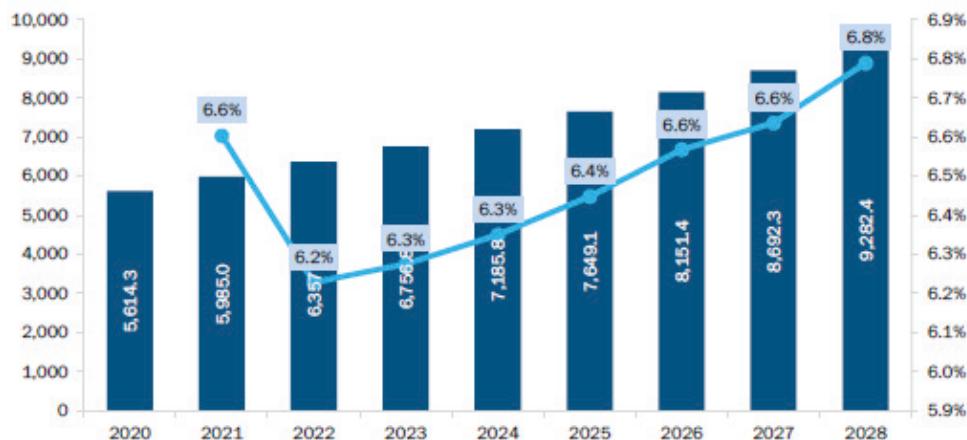


Figura 85 América del Sur: Mercado de Concentrados de Jugo - Ingresos y Pronóstico hasta 2028 (\$US)

Fuente: (The INSIGHT Partners, 2021).

En cuanto a la clasificación por tipo, el mercado de concentrados de jugo en América del Sur se destaca los concentrados en jugo de frutas. Según las cifras presentadas en la Figura 86, el segmento de concentrados de jugo de frutas dominó el mercado en 2021, representando el 63.36% del total del mercado. Además, se prevé que este liderazgo persista, proyectándose que alcance una participación del 62.01% para el año 2028 (The INSIGHT Partners, 2021).

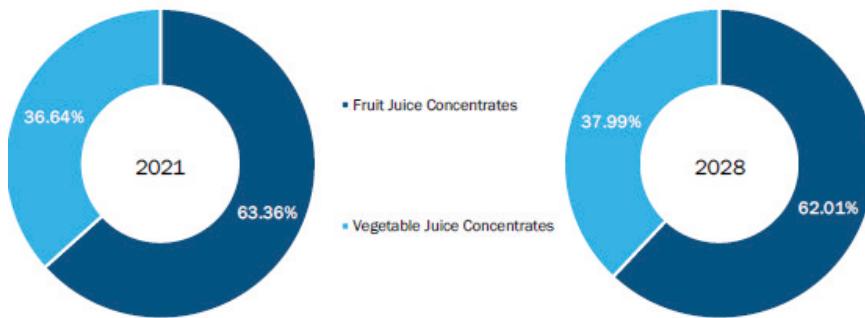


Figura 86 Análisis del Mercado de Concentrados de Jugo en América del Sur – Por Tipo

Fuente: (The INSIGHT Partners, 2021).

- **PRINCIPAL ACTOR:**
- **BERRIFINE AS**

Es una empresa de propiedad familiar con sede en Dinamarca, y cuenta con sucursales en Alemania y China. Especializada en la externalización, producción y tratamiento de frutas y productos a base de frutas, tanto orgánicos como convencionales, la empresa opera en Europa, América del Norte, América del Sur y Asia. Berrifine AS establece alianzas con cultivadores, productores y proveedores de frutas seleccionados que cumplen con rigurosos estándares de calidad. La empresa exige que sus proveedores cumplan con normativas internacionales y nacionales. Berrifine AS realiza un seguimiento constante de sus productos, aplicando estándares propios y definidos por el cliente, y lleva a cabo análisis continuos de los productos mediante inspecciones externas y acreditadas (The INSIGHT Partners, 2021).

Mercado de Bebidas No Alcohólicas en América del Sur

- **TENDECIAS:**

En el actual panorama de consumo, las tendencias del mercado de bebidas no alcohólicas reflejan un cambio notable hacia opciones más saludables y personalizables, destacando especialmente el crecimiento significativo en la demanda de jugos y néctares. Este aumento se atribuye a cambios en los estilos de vida y patrones alimenticios, donde los consumidores buscan fuentes rápidas, saludables y asequibles de nutrición. Los fabricantes responden a esta tendencia mediante la introducción de una amplia variedad de sabores y la producción de jugos de frutas sin conservantes y sin azúcar, enfocándose en la salud y la conveniencia. La creciente preferencia por jugos no concentrados entre los consumidores conscientes de la salud subraya la búsqueda de productos menos procesados y más naturales. Este fenómeno indica un cambio discernible de las bebidas gaseosas hacia opciones más naturales, impulsando así la demanda y consolidando la posición de los jugos y néctares como tendencias líderes en el mercado de bebidas no alcohólicas en la región (The INSIGHT Partners, 2021).

- **RIESGOS:**

Señala las preocupaciones relacionadas con el alto contenido de azúcar en las bebidas no alcohólicas. La alta cantidad de azúcar y calorías en estas bebidas está afectando su popularidad entre los consumidores conscientes de la salud. El informe destaca la creciente conciencia sobre los efectos negativos del consumo de azúcar, lo que podría limitar la demanda de bebidas convencionales con alto contenido de azúcar (The INSIGHT Partners, 2021).

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

La proporciona datos sobre el tamaño del mercado de bebidas no alcohólicas en la región SAM. En 2021, el mercado se valoró en US\$ 100.27 mil millones y se proyecta alcanzar US\$ 155.28 mil millones para 2028, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 6.5% (The INSIGHT Partners, 2021).



Figura 87 Mercado de las bebidas no alcohólicas – Ingresos y previsiones hasta 2028 (en miles de millones de dólares)

Fuente: (The INSIGHT Partners, 2021).

El mercado de bebidas no alcohólicas en la región SAM se segmenta en distintos tipos, incluyendo bebidas gaseosas, jugos y néctares, aguas embotelladas, bebidas a base de lácteos, alternativas lácteas, té y café listos para beber, entre otros (The INSIGHT Partners, 2021).

Según las cifras presentadas por INSIGHT (2021), el segmento de bebidas gaseosas lideró el mercado de bebidas no alcohólicas en SAM con una participación del 30.7% en 2021. Se espera que esta participación disminuya a un 26.0% para el año 2028.

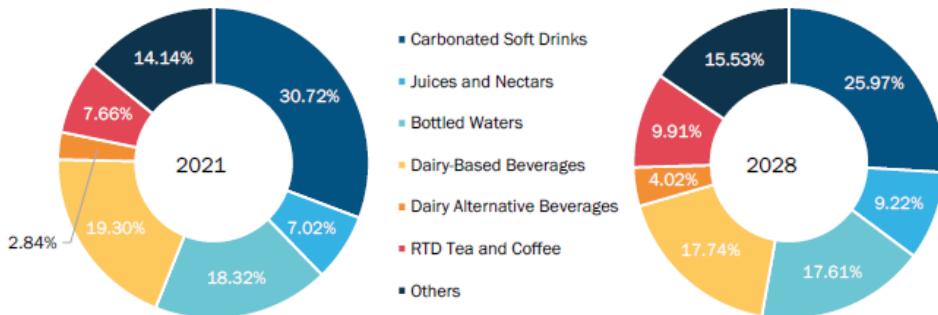


Figura 88 Mercado de Bebidas No Alcohólicas en SAM, Por Tipo (2021 y 2028)

Fuente: (The INSIGHT Partners, 2021).

El mercado de bebidas no alcohólicas en SAM para el segmento de jugos y néctares se valoró en 7.04 mil millones de dólares en 2021 y se espera que crezca a una tasa compuesta anual (CAGR) del 10.6% durante el período pronosticado, alcanzando los 14.32 mil millones de dólares para 2028 (The INSIGHT Partners, 2021).

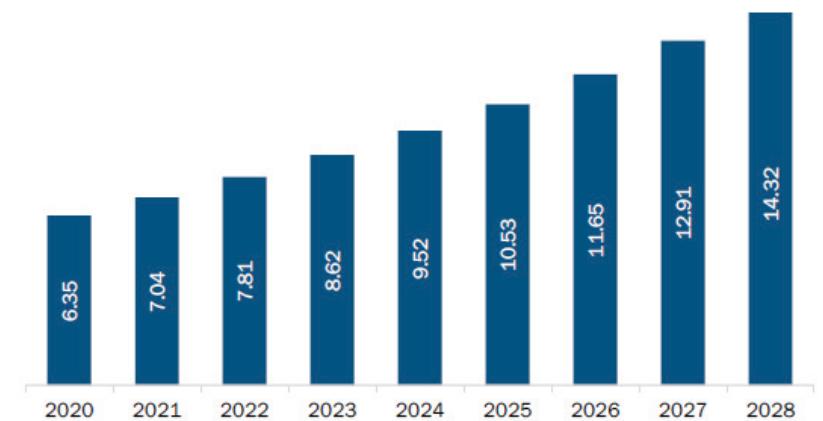


Figura 89 Jugos & Néctares - Ingresos y Pronóstico hasta 2028 (Mil millones de dólares estadounidenses)

Fuente: (The INSIGHT Partners, 2021).

- **PRINCIPAL ACTOR:**

- ✓ **CALIFIA FARMS, LLS**

Establecida en 2010 como una empresa privada, dedicada a la fabricación de productos lácteos sin base animal. Especializada en la producción de alimentos nutritivos a partir de frutas y nueces cultivadas en California, la compañía ha desarrollado una variedad de productos embotellados provenientes del Valle de San Joaquín. Ofrecen una gama diversa, que incluye cremas, leches sin lácteos, café cold brew y jugos. Entre sus productos más conocidos se encuentran Almondmilk, Cold Brew Coffee con leche de almendra,

California Citrus Juices y Coffee Creamers. La empresa se destaca por su enfoque en la innovación, ofreciendo alternativas a productos lácteos tradicionales. Su presencia en el mercado se ha fortalecido con la oferta de una amplia variedad de opciones como leche de almendra, bienestar, café cold brew, jugos, yogur probiótico, leche de avena y más (The INSIGHT Partners, 2021).

Mercado de Producción de Cultivos en América del Sur 2023

- **TENDECIAS:**

Según el informe de The Business Research Company (2023) las tendencias son las siguientes:

- ✓ **Vigilancia Remota en Agricultura:** Uso de tecnología de percepción remota, como drones, para la identificación de cultivos, evaluación de condiciones, detección de estrés y monitoreo de fechas de siembra y cosecha, lo que reduce costos y tiempo invertido en fertilizantes.
- ✓ **Agribots para Aumentar la Productividad:** Creciente demanda de robots agrícolas (agribots) debido a la escasez de mano de obra, utilizados para tareas como poda, desmalezado y pulverización de pesticidas.
- ✓ **Agricultura de Precisión:** Amplia adopción en países desarrollados, la agricultura de precisión implica la recolección de datos en tiempo real sobre clima, suelo, calidad del cultivo, madurez y más.
- ✓ **Insecticidas y Pesticidas Biológicos:** Aumento de la popularidad de biopesticidas derivados de materiales naturales, ofreciendo una alternativa más segura y específica que los pesticidas químicos tradicionales.
- ✓ **Agricultura Vertical:** Adopción de la agricultura vertical por su capacidad para cultivar cultivos en capas apiladas o superficies inclinadas, utilizando tecnología de agricultura en ambientes controlados. El mercado de agricultura vertical se valoró en USD 3.1 mil millones en 2021 y se espera que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesta del 25.0% de 2021 a 2026.
- ✓ **Agricultura Inteligente para Aumentar el Rendimiento y la Calidad:** Implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la agricultura para una producción de cultivos productiva y sostenible. Se espera que el mercado de Agricultura Inteligente crezca de USD 12.9 mil millones en 2021 a USD 20.8 mil millones para 2026.
- ✓ **Sensores de Suelo Basados en Vehículos:** Uso creciente de sensores de suelo basados en vehículos en la agricultura de precisión, proporcionando control en tiempo real o basado en mapas de insumos agrícolas.
- ✓ **Software de Gestión Agrícola para una Mejor Administración:** El mercado de software de gestión agrícola está ganando impulso, ofreciendo servicios de datos gestionados e integración sistematizada.

- **RIESGOS:**

Los riesgos potenciales podrían incluir la alta inversión inicial para adoptar tecnologías avanzadas, la necesidad de capacitar a los agricultores en nuevas herramientas y la posible resistencia al cambio en las prácticas agrícolas tradicionales (The Business Research Company, 2023)

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

El mercado de producción de cultivos en América del Sur tuvo un valor de \$322.1 mil millones en 2022, representando el 6.0% del mercado global de producción de cultivos. El mercado fue el 27.9% del mercado agrícola de América del Sur, con un consumo per cápita de \$621.1 y contribuyendo con un 7.36% al PIB de la región (The Business Research Company, 2023).

El Figura 90 muestra el crecimiento interanual del mercado de producción de cultivos en América del Sur durante 2017-2027.



Figura 90 Mercado de Producción de Cultivos en América del Sur, 2017–2027

Fuente: (The Business Research Company, 2023)

“El mercado de producción de cultivos en América del Sur creció de \$170.83 mil millones en 2017 a \$322.19 mil millones en 2022, con una Tasa de Crecimiento Anual Compuesto (CAGR) del 13.53%. Se espera que la producción de cultivos en América del Sur alcance los \$625.4 mil millones en 2027, con una CAGR del 14.19%” (The Business Research Company, 2023).

Segments	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2026	2027f	CAGR (2017-2022)	CAGR (2022-2027)
Crop Production	170.83	182.46	197.97	230.6	272.03	322.19	552.64	625.4	13.53%	14.19%

The Business Research Company
Sources: [Market Data Sources](#), TBRC Estimates, TBRC Analysis

Figura 91 Mercado de Producción de Cultivos en América del Sur, 2017-2027, en miles de millones de dólares

Fuente: (The Business Research Company, 2023)

Mercado de Producción de Cultivos en América del Sur, Desglosado por País, 2022.

El gráfico y la tabla a continuación muestran la distribución del mercado de producción de cultivos en América del Sur por país en 2022 (The Business Research Company, 2023).

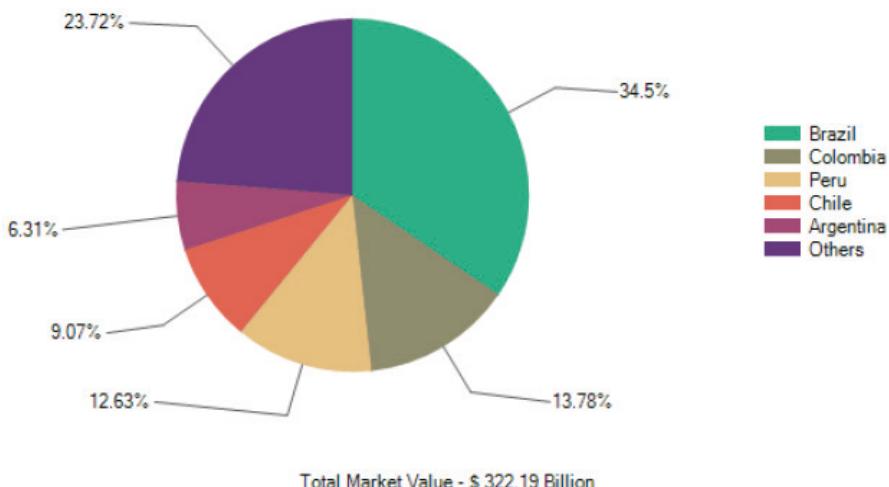


Tabla 35 Mercado de Producción de Cultivos en América del Sur, Desglosado por País, 2022

Fuente: (The Business Research Company, 2023)

En la podrá observar el mercado de cultivos en América del Sur en 2022. Según la información proporcionada por The Business Research Company (2023).

Country	Country Share	Revenue
Brazil	34.50%	111.16
Colombia	13.78%	44.40
Peru	12.63%	40.69
Chile	9.07%	29.21
Argentina	6.31%	20.32
Others	23.72%	76.41

Figura 92 Mercado de Producción de Cultivos en América del Sur, Desglosado por País, 2022

Fuente: (The Business Research Company, 2023)

- ✓ Brasil fue el país más grande en el mercado de producción de cultivos en América del Sur en 2022, con un total de \$111.16 mil millones.
- ✓ Colombia fue el segundo país más grande en el mercado de producción de cultivos en América del Sur en 2022, con un total de \$44.40 mil millones.
- ✓ Argentina fue el país más pequeño en el mercado de producción de cultivos en América del Sur en 2022, con un total de \$20.32 mil millones.

- **PRINCIPAL ACTOR:**

- ✓ **SAN MIGUEL**

Es una empresa dedicada al procesamiento industrial de limones. Con sede en Argentina y Uruguay, cuenta con más de 3.700 hectáreas productivas y más de 2.200.000 limoneros. Su capacidad de procesamiento de 355.000 toneladas la ubica como una de las principales productoras de limones a nivel mundial. Por otro lado, la empresa emplea a más de 4.600 personas y ha logrado ventas globales de USD 107.000.000. San Miguel procesa aproximadamente el 15% del limón a nivel mundial. Su plataforma multiorigen y de logística les permite adaptar su oferta según las demandas específicas de cada mercado. La empresa cuenta con un sistema de trazabilidad que garantiza información y control desde la semilla hasta el lineal. Con más de 200 productos que contienen ingredientes naturales, San Miguel ha establecido relaciones con más de 200 clientes en 50 países y se ha consolidado su posición como un actor clave en la industria (San Miguel, s.f.).