

PROVINCIA METROPOLITANA

Diana Marcela Correa Villamizar

Unidades Tecnológicas de Santander

Wendy Brigith Padilla Porras

Unidades Tecnológicas de Santander

Silvia Nathalia Bohorquez Ramirez

Unidades Tecnológicas de Santander

Yezid Paez Tarazona

Unidades Tecnológicas de Santander

Jairo Núñez Rodríguez

Universidad Pontificia Bolivariana

Para el ejercicio de vigilancia e inteligencia de la **PROVINCIA METROPOLITANA**, 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: En este capítulo, se aborda el cultivo de piña en la provincia Metropolitana. Se destaca que la piña es uno de los cultivos más relevantes en los municipios de la provincia, con un rendimiento promedio de 190.57 toneladas por hectárea. La investigación científica se enfocó en diversos aspectos agrícolas, tales como la fertilización, la gestión de los brotes, la adaptabilidad de las variedades y la producción de enzimas, con el propósito de mejorar la eficiencia y reducir los costos en la producción de piña. En lo que respecta a las patentes, se presentan diez patentes relacionadas con maquinaria y dispositivos empleados en la producción de piña, abarcando aspectos como la peladura, recolección y aplicación de pesticidas, así como dispositivos relacionados con la fermentación y el crecimiento de la piña.

Finalmente, se efectuó un análisis del potencial de mercado, evaluando oportunidades y desafíos en segmentos como salsas, rellenos para pastelería al horno e ingredientes para bebidas alcohólicas.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para determinar el estado de la situación actual del agro de la provincia Metropolitana, 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 Metropolitana son: tomate, piña, mandarina, yuca y limón. Estos fueron consultados a través de las fichas de las entidades municipales agrupadas en una bitácora de Excel que permitió determinar el cultivo de **PIÑA** como el de mayor interés de la provincia, considerando el rendimiento alcanzado.

Etiquetas de fila	Tomate	Piña	Man- darina	Yuca	Limón	Naranja	Aguacate	Habi- chuela	Melón	Pimen- ton
Bucaramanga	9,45	0	0	18	18	15,25	8	12,54	0	0
El Playón	0	0	10,57	8	12	11	8,82	0	0	0
Floridablanca	23,14	0	0	0	0	10,71	11	10	0	8
Girón	25	44,56	24,99	10	21,8	19,02	0	0	31	14
Lebrija	11,1	50	14,98	8,46	15	30,01	14,74	10,78	0	3,79
Los Santos	19	90	0	0	0	0	0	18	15	18
Piedecuesta	80	0	104,5	11	22	0	10	4	30	14
Rionegro	8,99	6,01	10,7	19	0	0,84	4,25	11	0	6,46
Santa Bárbara	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Tona	7	0	0	15	0	0	10	4	0	0
Zapatoca	26,31	0	0	25	15	0	4,5	9	0	0
Total general	209,99	190,57	165,74	114,46	103,8	86,83	80,31	79,32	76	64,25

Tabla 18 Rendimientos por cultivos de Metropolitana

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 11 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. En el Anexo G muestra los municipios consultados, el plan de desarrollo y el resumen del diagnóstico realizado en cada documento.

Después de identificados los planes de desarrollo, se recopiló la actividad agropecuaria a partir de la explotación de agricultura y ganadería, como se observa en la tabla 19.

Municipio	Cultivos	Actividades animales
Bucaramanga (Alcalde de Bucaramanga, 2020)	Aguacate, Cacao, Café, Frijol, Guanábana, Habichuela, Maíz, Mango, Maracuyá, mora, Papaya, Pitahaya, Plátano, Tomate, Yuca	La actividad pecuaria en Bucaramanga es significativa y ocupa el 24,5% del área rural del municipio, siendo los pastos mejorados los que predominan con un 71,5%. La explotación de ganado bovino de doble propósito representa el 45% de la actividad, seguido de la producción de carne y leche. La comunidad informa que el manejo de los animales es adecuado, se alimentan con productos aptos y se cuenta con registros ICA, revisiones frecuentes por parte de la CDMB y la ayuda de la UMATa en la vacunación del ganado
El Playón (Alcalde de el Playón, 2020)	Cacao, café, plátano, maracuyá, yuca, cítricos, tomate de árbol, mora, caña panelera, entre otros.	Cachama y mojarra roja
Zapatoca (Alcalde de Zapatoca, 2020)	Café, cacao, plátano, yuca	Información incompleta
Piedecuesta (Alcaldía de Piedecuesta, 2020)	Yuca, caña panelera, plátano, café, maíz, hortalizas, banano, mandarina, papaya, mango, limón, cacao, aguacate y melón	Ganado bovino y porcinos
Floridablanca (Alcaldía de Floridablanca, 2020)	Información incompleta	Información incompleta
Girón (Alcaldía de Girón, 2020)	Ahuyama, el maíz, la lima, la piña y la naranja	Ovinos y caprinos
Lebrija (Alcaldía de Lebrija, 2020)	Piña, mandarina, limón Tahití, naranja, maracuyá, guanábana y aguacate	ganado bovino, equino, porcinos y caprinos
Los Santos (Alcaldía de Los Santos, 2020)	Información incompleta	Información incompleta
Rio Negro (Alcaldía de Rio Negro, 2020)	Cultivos de cítricos, aguacate y café	Bovinos, porcinos, ponedoras, gallinas criollas, peces, abejas
Santa Bárbara (Alcaldía de Santa Bárbara, 2020)	Información incompleta	Información incompleta
Tona (Alcaldía de Tona, 2020)	Café, arracacha, frijol, maíz y aguacate	Bovinos, porcino y avicultura

Tabla 19 Actividad agropecuaria de los municipios

Después de revisar la información proporcionada sobre los municipios de la provincia de Santander, se pueden identificar algunas similitudes y diferencias en relación con su economía agrícola y pecuaria.

En general, la mayoría de los municipios de la provincia de Santander tienen una economía agraria y pecuaria significativa. La producción agrícola se enfoca principalmente en productos como la mora, el café, el cacao, la yuca, la caña panelera, el plátano, la mandarina, la papaya, el mango, el limón, el aguacate y el melón. También se destacan otros cultivos y frutas como el tomate de árbol, el maracuyá y los cítricos en algunos municipios. La cría de bovinos, porcinos, avicultura y piscicultura también son actividades importantes.

Sin embargo, también se observan algunas diferencias entre los municipios. Por ejemplo, en Bucaramanga la economía agraria es principalmente de subsistencia y los productores identifican la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) como la única fuente de asistencia técnica. En El Playón, aunque también se enfoca en la agricultura, se destaca la explotación de productos primarios como el cacao y la cría de bovinos, porcinos, avicultura y piscicultura. En Piedecuesta, se evidencia que la producción agrícola se enfoca principalmente en la mora y la avicultura, mientras que en Los Santos la actividad agrícola se centra en la producción de hortalizas.

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 20 presenta el número de empresas registradas en los municipios que conforman la provincia y su caracterización según el tipo jurídico registrado (persona natural o persona jurídica) así como el tamaño empresarial (micro, pequeña o mediana).

Municipio	Número de empresas registradas	Número de empresas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Tipo jurídico		Tamaño			
			Natural	Jurídico	Micro	Pequeñas	Medianas	Grandes
Bucaramanga	44694	873	383	489	757	95	18	3
El Playón	353	18	12	6	18	0	0	0
Floridablanca	11740	221	99	121	186	27	7	1
Girón	5999	144	92	52	121	16	5	2
Lebrija	1486	137	107	30	134	2	1	0
Los Santos	428	16	14	2	15	1	0	0
Rionegro	745	75	52	23	71	4	0	0
Santa Bárbara	42	8	5	3	8	0	0	0
Tona	212	13	11	2	13	0	0	0

Municipio	Número de empresas registradas	Número de empresas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Tipo jurídico		Tamaño			
			Natural	Jurídico	Micro	Pequeñas	Medianas	Grandes
Piedecuesta	6105	124	91	33	116	6	1	1
Zapatoca	366	15	11	4	15	0	0	0

Tabla 20 Datos de los municipios en empresas y características.

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

Luego de examinar los datos obtenidos por medio de la herramienta Compite 360, se establece que en el municipio de Bucaramanga cuenta con el mayor tejido empresarial de la provincia teniendo 873 empresas enfocadas a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, contando con 489 registros jurídicos, además de poseer 3 grandes empresas, siendo este valor el mayor, en comparación con los demás municipios del área metropolitana, que a pesar de contar con más empresas registradas y enfocadas en las actividades económicas anteriormente señaladas, es únicamente seguida por Girón, que cuenta con 2 empresas grandes, 52 registros jurídicos y 144 empresas enfocadas en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

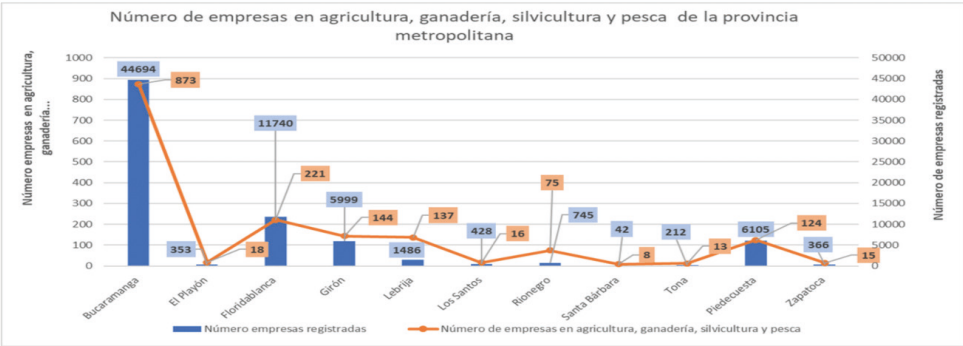


Figura 44 Número de empresas según su actividad

En la provincia metropolitana se analiza una distribución desigual con respecto al número de empresas, ya que el municipio con mayor cantidad de compañías registradas es Bucaramanga con un total de 44694, además de la porción significativa de 873 que se dedican a la agricultura, ganadería, entre otros, en comparación a otros municipios como El Playón, Los Santos, Santa Bárbara, Tona y Zapatoca que tienen una proporción menor de 500 empresas registradas y 20 que se dediquen a la agricultura, por lo tanto, se indica una diferencia en el desarrollo económico y empresarial entre los municipios.

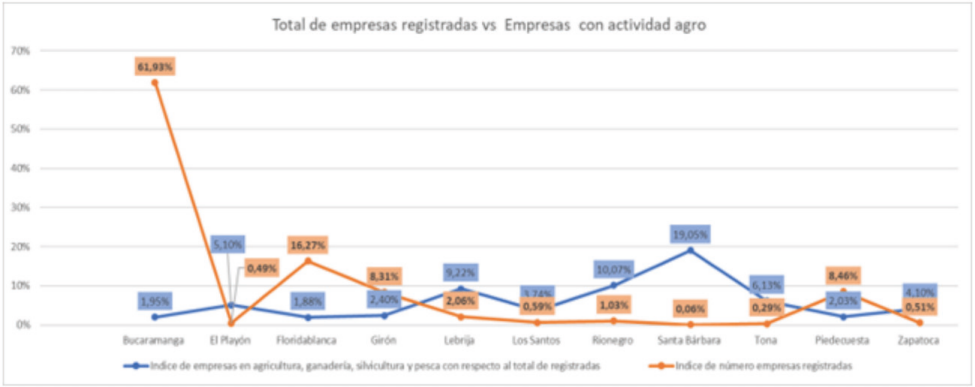


Figura 45 Total empresas registradas Vs su actividad

Estos porcentajes nos indican la proporción del número de empresas de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con respecto a las compañías registradas en cada municipio. Es importante destacar que Bucaramanga que conforma el mayor porcentaje de 61.93% en empresas solo el 1.95% se dedican a la agricultura, ganadería, entre otros, teniendo en cuenta que los otros municipios tienen una presencia empresarial más limitada. En conclusión, se identifica posibles áreas de enfoque para el desarrollo económico y empresarial en los municipios.

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 21. sintetiza la ecuación de búsqueda ejecutada, la base de datos consultada y la cantidad de resultados obtenidos.

	Descripción
Cultivo	Pineapple
Ecuación de búsqueda	Title: pineapple* AND (Title: (agr*) OR (Abstract: (agr*) OR (Keyword: (agr*) OR Field of Study: (agr*))))
Base de datos	The Lens
Número de resultados	948
Ventana temporal	2015 – marzo 2023

Tabla 21 Ecuación de búsqueda Metropolitana

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

Países sobresalientes

La figura 46. presenta la distribución de las publicaciones por 11 países. Se resalta que Malasia es el principal investigador con 52 resultados, seguido de Brasil con 43 estudios.

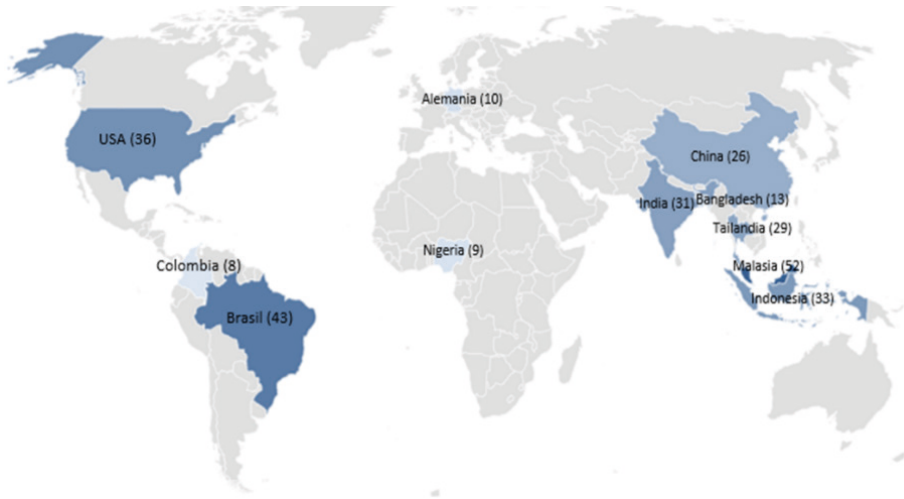


Figura 46 Países con la cantidad de estudios publicados sobre el cultivo de piña

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

Campos de estudio

La figura 47. presenta palabras clave en las investigaciones publicadas de acuerdo al cultivo de piña, por lo tanto, los términos claves y que más destacan son biología con una cantidad de 254 veces mencionadas, además de la horticultura con 212 menciones y química con 205 citas.

- **UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA:**

La Universidad Putra Malasia es una institución educativa ubicada en Serdang, Selangor, Malasia. Fundada en 1971, la universidad se ha destacado por su enfoque en la agricultura y cuenta con una amplia experiencia en diversas disciplinas, incluyendo ingeniería, ciencias médicas, ciencias puras, economía, gerencia, educación, idiomas y comunicaciones. A través de sus 17 facultades, ofrece programas de pregrado y posgrado. En cuanto a investigación, la universidad tiene 9 institutos especializados que permiten a sus estudiantes profundizar en estudios en diferentes áreas. En particular, la Universidad Putra Malasia ha realizado 17 estudios sobre el cultivo de piña, lo que demuestra su compromiso con el desarrollo agrícola en la región (Wikipedia contributors, 2023)

- **UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA:**

La Universidad Tecnológica de Malasia (UTM) es una institución educativa líder en ingeniería, ubicada en Johor Bahru, una ciudad al sureste de Iskandar Malasia. Con 13 estudios dedicados al cultivo de piña, la UTM ofrece una amplia variedad de programas académicos en todos los niveles. Desde Pregrado y Postgrado en ingeniería, ingeniería biomédica, biociencia, construcción de ambientes, geo información, educación y gerencia. Actualmente, cuenta con más de 16 mil estudiantes a tiempo completo en sus programas de pregrado, 6 mil 350 en programas de postgrado y 5 mil en programas de educación a distancia a medio tiempo. La UTM es sin duda una institución de gran prestigio y calidad en la educación superior en Malasia (Universiti Teknologi Malaysia, 2023).

Investigadores Sobresalientes

Los principales autores que desarrollan investigaciones en el campo de estudio del cultivo de piña, entre ellos se encuentran los tres más importantes, que son: José Carlos Lorenzo quien realizó 9 proyectos, seguido de Alain Soler y Osumanu Haruna Ahmed con 8 estudios.

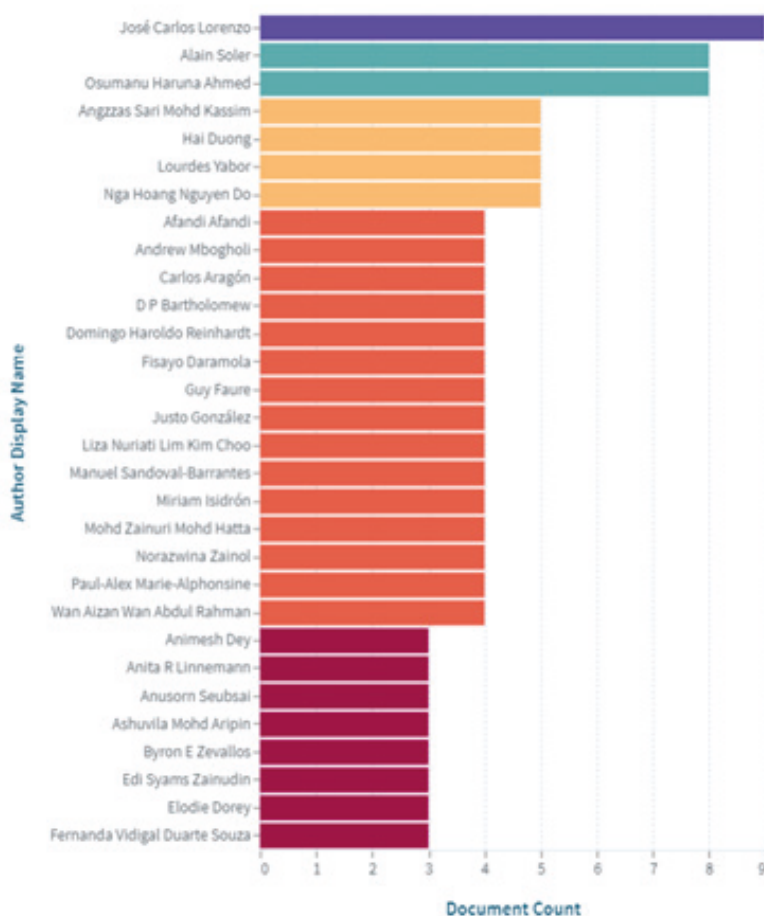


Figura 49 Autores destacados en el campo de estudio

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

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un estudio de las biografías de los 2 siguientes autores:

- **JOSÉ CARLOS LORENZO:**

El investigador tiene el ranking 52 en las instituciones cubanas según Google Scholar Citations y su registro en Research Gate es mayor que el 92.5% de los miembros. Tiene más de 25 años de experiencia en docencia, diseño e implementación de investigación aplicada y fundamental en ciencias agrícolas con biotecnología de plantas, mejoramiento genético, cultivo de células y tejidos, bioestadística y métodos de investigación. Ha supervisado estudiantes de maestría y doctorado y publicado más de 75 documentos con más de 1500 citas. Busca continuar la investigación en mejoramiento genético con biodiversidad y colaboración internacional (ResearchGate GmbH, 2023).

Investigaciones: Estableció una cantidad de 9 proyectos sobre el cultivo de piña, como, por ejemplo: la producción de plantas transgénicas de piña asistida por biorreactores de inmersión temporal.

- **OSUMANU HARUNA AHMED:**

El Profesor Osumanu es responsable del Laboratorio de Biodiversidad Borneo del Institut EkoSains Borneo de la Universiti Putra Malaysia (UPM). Es una referencia experta para varias instituciones y miembro de directorios académicos y no académicos. Participa en 54 proyectos de becas de investigación y ha licenciado algunas de sus innovaciones. Ha registrado 12 patentes y seis marcas registradas en varios países. Ha recibido unos 65 premios académicos y ha publicado más de 404 trabajos académicos, incluyendo artículos, libros, capítulos y actas de congresos. Ha supervisado a más de 51 becarios y actualmente supervisa a 13 estudiantes. También es Editor Asociado y Miembro del Consejo Editorial de varias revistas y orador principal en foros nacionales e internacionales (University of Ghana, 2014)

Investigaciones: Enfatizo y desarrollo 8 trabajos académicos en el cultivo de piña donde se realizó investigaciones como la emisión de óxido nitroso de un suelo de turba tropical cultivado con piña en Saratok, Malasia, Gestión Sostenible de los Residuos de Piña.

Investigaciones relevantes

En el Anexo H se presenta las 10 investigaciones más relevantes de la ecuación de búsqueda, estas fueron caracterizadas según su título, objetivo de investigación, resultados principales, enfoque y conclusiones.

En (Ya-na, 2014), se investigan los efectos de diferentes tasas de aplicación de fertilizantes en el rendimiento y la calidad de la piña. Los resultados indican que agregar un 20% de fertilizante adicional a la fertilización tradicional podría ser beneficioso. En (Reinhardt, 2003), se aborda la gestión de vástagos y su impacto en el crecimiento y la producción de piñas, destacando la importancia de los vástagos más grandes para obtener plantas saludables. El artículo de (Shamil, 2019) evalúa diferentes variedades de piña en Etiopía, resaltando la preferencia por las variedades Smooth Cayenne y Sugar Loaf debido a sus altos rendimientos.

Por otro lado, los Artículos (Oyedeji, 2018) y (García, 2021) exploran aplicaciones alternativas de la piña. En el que se enfoca en la producción de celulosa utilizando residuos de cerveza y cáscaras de piña como sustratos económicos. Los resultados indican que las cáscaras de piña podrían ser un sustrato económico para la producción de celulosa. Mientras que el otro artículo se centra en la revalorización de subproductos de piña como fuentes de antioxidantes y compuestos aromáticos con potenciales aplicaciones en la industria médica, farmacéutica y alimentaria.

Por otro lado, (Tajudeen, O, J, B, & A, 2020) investiga la influencia de diferentes materiales de acolchado en el crecimiento y el rendimiento de la piña Sugar Loaf. El uso de láminas de polietileno negro se destaca como beneficioso para mejorar el rendimiento de las piñas. Otro aspecto a considerar es la historia de éxito presentada en el artículo de (Aleemullah, 1995), que narra la comercialización exitosa de la piña en Pakistán. Se describe cómo la introducción de tecnología de producción integrada permitió el cultivo comercial exitoso de piña en condiciones adversas. Además, (Yeo, Gogbeu, Navigué, Kouakou, & Coulibaly, 2022) se enfoca en la caracterización de plantas de piña derivadas de cultivo in vitro. Mientras que el artículo de (Zhao L, y otros, 2021) se adentra en la biología molecular al caracterizar la línea germinal en la piña y la identificación de genes asociados con la especificación de la línea germinal. Finalmente, (Aji, Afandi, Wibowo, & Manik, 2017) investiga el efecto de las propiedades físicas del suelo en las plagas de *Symphyliid* en plantas de piña.

En conclusión, estos estudios ofrecen una visión integral de la piña, desde su producción hasta su potencial industrial y biológico, y demuestran la importancia de la investigación continua para mejorar la sostenibilidad y la rentabilidad de la industria de la piña. Cada artículo aporta un elemento único a la comprensión de este cultivo y su potencial en diferentes contextos.

ESTADO DE LA TÉCNICA – ANÁLISIS DE PATENTES

En esta sección se presenta la dinámica de patentes que se han otorgado alrededor del cultivo de piña. 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 22. se muestra la ecuación de búsqueda ejecutada, la base de datos consultada y la cantidad de resultados obtenidos.

	Descripción
Cultivo	Pineapple
Ecuación de búsqueda	Title: Pineapple* AND (Title: (Agr*) OR (Abstract: (Agr*) OR Claims: (Agr*)))
Base de datos	The Lens
Número de resultados	157
Ventana temporal	Ninguna

Tabla 22 Ecuación de búsqueda de 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 50. presenta el comportamiento anual de las patentes. Se observa el incremento de patentes publicadas en el año 2016 a 2019 con una cantidad máxima de 29 estudios, teniendo en cuenta que durante el rango del año 1988 a 2012 se mantuvo con cifras constantes además de una variación baja entre los datos, considerando que las patentes proporcionadas en el transcurso de este tiempo son entre 1 a 4.

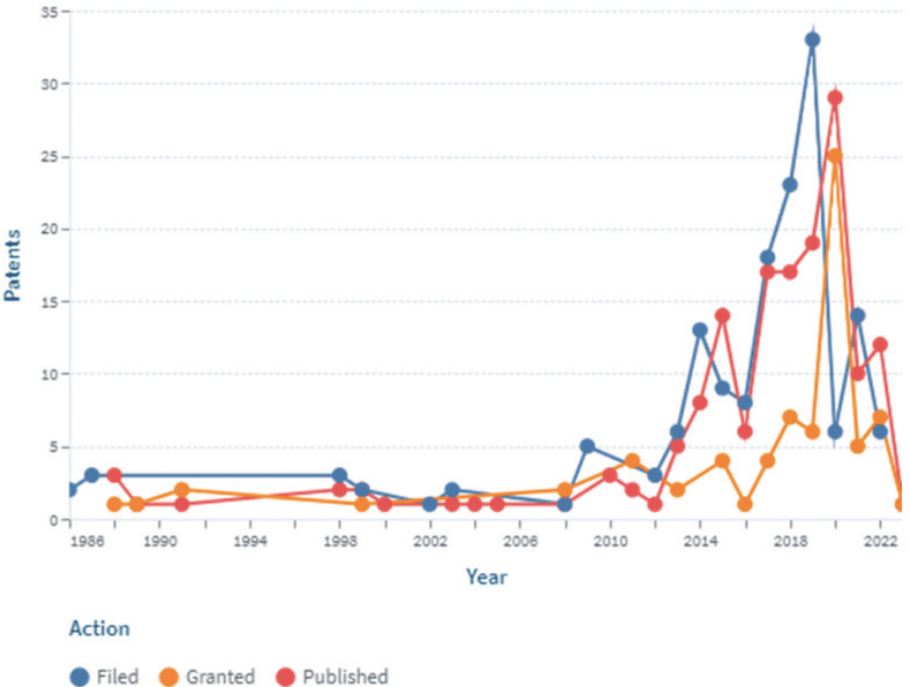


Figura 50 Comportamiento anual de patentes

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

Países sobresalientes

La *figura51*. presenta la distribución de las publicaciones por países. Se resalta que China es el principal investigador con 123 resultados, seguido de Filipinas que desarrolló un total de 12.

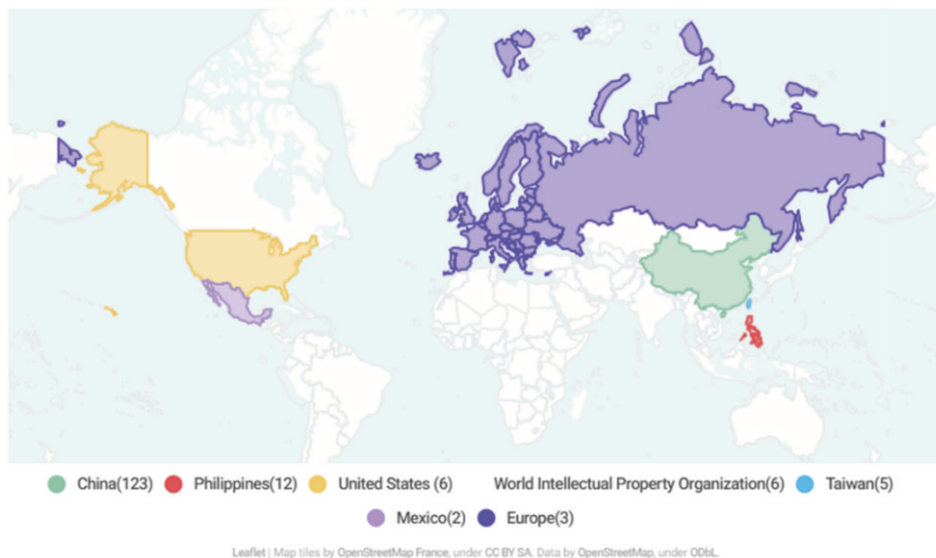


Figura 51 Principales países con investigaciones

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

Clasificación internacional de Patentes clave (CPC) Clave

La figura 52. presenta los códigos claves para la clasificación CPC, por lo tanto, se encuentran el principal factor que son las necesidades humanas, química metalúrgica y nuevos desarrollos tecnológicos.



Figura 52 Principales códigos de clasificación CPC

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

Instituciones clave

Se presenta las principales instituciones claves para las patentes, ya que son aplicantes solicitantes, por lo tanto, son las siguientes, teniendo en cuenta la información virtual proporcionada:

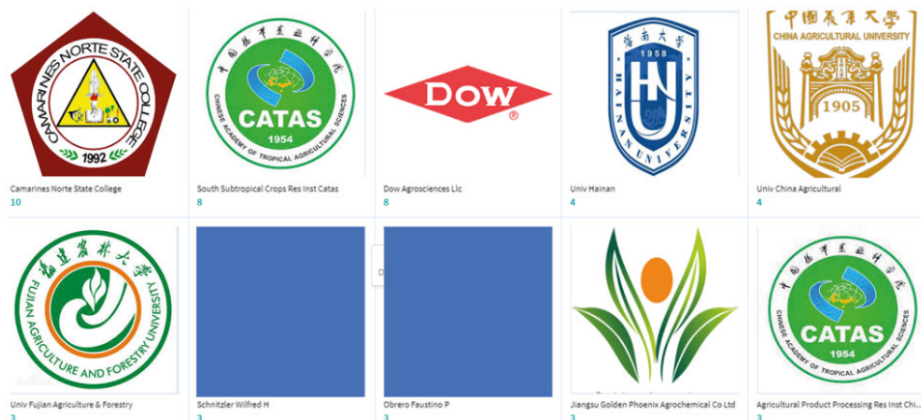


Figura 53 Principales instituciones

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

• CAMARINES NORTE STATE COLLEGE:

Es una institución educativa ubicada en F. Pimentel Ave Daet, Camarines Norte, PH. Entre sus logros destacan las 10 patentes obtenidas en el cultivo de piña. Este campus es uno de los cinco campus satélites del Colegio Estatal de Camarines Norte (CNSC), y fue inaugurado en 2004. A pesar de ser el campus más joven bajo el sistema CNSC, la escuela se ha convertido en un centro de educación de referencia en la región, especialmente para las áreas remotas de la provincia. El campus de Entienza ofrece programas de pregrado en Agricultura, Emprendimiento y Formación Docente a través de su Instituto de Agronegocios. Su objetivo principal es formar a los ciudadanos de Camarines Norte en profesionales altamente calificados que tendrán un impacto positivo en su comunidad y en las profesiones que elijan (Edukasyon.ph, 2023).

• SOUTH SUBTROPICAL CROPS RES INST CATAS:

Se encuentra ubicado en Zhanjiang, provincia de Guangdong y cuenta con 8 patentes sobre el cultivo de piña. Es el único instituto de investigación público nacional que se dedica a la investigación de cultivos subtropicales del sur en China, y fue catalogado como instituto nacional de investigación sin fines de lucro en octubre de 2002. El Instituto cuenta con 182 empleados, y se dedica a brindar servicios de investigación y desarrollo rural para beneficio de los agricultores del área subtropical del sur. Además, se esfuerza por desarrollar nuevos cultivos y variedades de varios cultivos subtropicales, y formar la tecnología agrícola correspondiente para una producción de alta calidad y alto rendimiento. Entre las áreas clave de investigación se encuentran el uso innovador de los recursos de germoplasma y el mejoramiento genético, la fisiología y el cultivo de cultivos, la utilización de los recursos agrícolas subtropicales y la gestión ambiental, y la fisiología postcosecha y la tecnología de almacenamiento (Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, 2017).

Aplicantes sobresalientes

Los principales autores que desarrollaron patentes sobre el tema del cultivo de piña, por lo tanto, se destacaron los siguientes inventores teniendo en cuenta la cantidad de información:

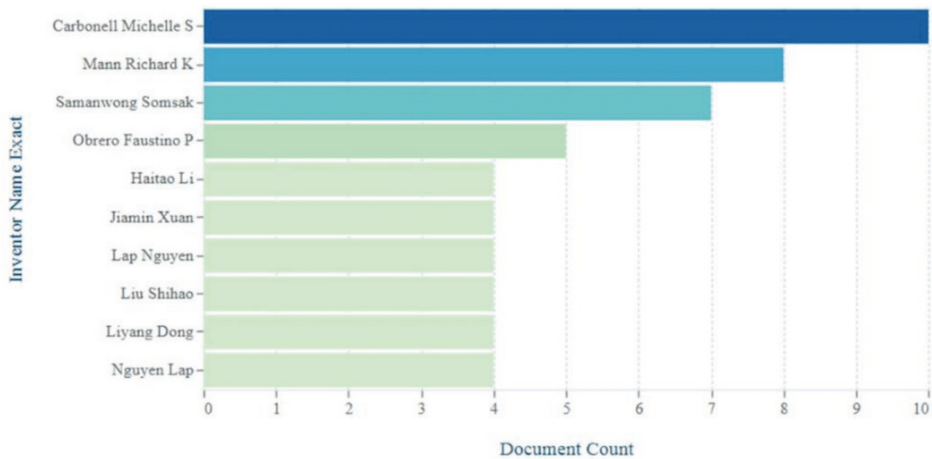


Figura 54 Aplicantes sobresalientes

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

- **MANN RICHARD K:**

Es un líder global en el desarrollo de productos herbicidas para arroz, árboles y vides. Hasta su retiro en 2018, fue responsable de la biología y el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo en más de 30 países. Mann tiene 70 patentes otorgadas en EE. UU. y otros países para ingredientes activos clave en herbicidas, como penoxsulam, cyhalofop-butyl, oxyfluorfen, isoxaben y Rinskor activé. Tiene experiencia en propiedad intelectual y en la gestión de proyectos globales que involucran múltiples redes de personas. También ha trabajado de cerca con reguladores y equipos comerciales para lanzar nuevos productos herbicidas. Mann está disponible para consultorías en propiedad intelectual, planificación estratégica, herbicidas y patentes agrícolas, y proyectos especiales (Mann, 2018).

- **SAMANWONG SOMSAK:**

Somsak Samanwong es el educador técnico regional para Asia Pacífico en Corteva Agriscience. Obtuvo un MSc. en Entomología Agrícola de la Universidad de Kasetsart, Tailandia en 2004, y tiene más de 20 años de experiencia en la industria agroquímica. Antes de unirse a Corteva, Somsak ocupó varios cargos para Dow AgroSciences Tailandia en la función de I+D de protección de cultivos: Gerente de I+D con responsabilidad adicional para la función de Asuntos normativos en 2006; Cliente agrónomo para Tailandia en 2013;

Líder de Transferencia de Tecnología para ASEAN en 2014; y cargo adicional de líder del equipo de agrónomos de clientes para ASEAN de enero de 2015 a 2017. En octubre de 2017, Somsak asumió su cargo actual de educador técnico regional para Asia Pacífico para Corteva Agriscience (Samanwong, 2023).

Patentes relevantes

La Anexo I presenta las 10 patentes más relevantes de la búsqueda, fueron caracterizadas según su título, además de identificar el objetivo de la investigación, el enfoque, los resultados principales y conclusiones con respecto a cada patente.

Las 10 patentes seleccionadas abordan diferentes temas relacionados con la producción de piña y sus procesos agrícolas. Tres de las patentes están relacionados con maquinarias y dispositivos para la producción de piña, uno de ellos para pelar la piña (CN Patente n° 113854589 A, 2021), otro para recoger la piña (CN Patente n° 208675782 U, 2019), y otro para aplicar pesticidas (CN Patente n° 108307784 A, 2018). Otras dos invenciones están relacionados con la producción automatizada de piña, uno de ellos para la recolección automática (CN Patente n° 109121690 A, 2019) y otro para la fermentación y promoción del crecimiento de pulverización inteligente para la siembra de piñas (CN Patente n° 216533049 U, 2022). Por otro lado, (US Patente n° 2014/0243198 A1, 2014) se centran en el uso de pesticidas y herbicidas para controlar el crecimiento de las malezas en las plantaciones de piñas. Por último, (CN Patente n° 112759463 A, 2021) se centra en el uso de fertilizantes especiales a base de bio-carbón de paja tropical para la producción de piña.

En conclusión, las patentes analizadas reflejan un conjunto de innovaciones en la industria de la piña, cada una abordando desafíos específicos con un enfoque tecnológico. A través de la automatización, la optimización de procesos y la consideración de aspectos ambientales, estas patentes contribuyen a mejorar la eficiencia y la calidad de la producción de piñas, lo que beneficia tanto a los agricultores como a los consumidores. En última instancia, esta variedad de enfoques tecnológicos en el sector de la piña demuestra la importancia de la innovación continua en la agricultura para mantener la competitividad y la sostenibilidad de esta industria.

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 salsas

- **TENDECIA:**

La demanda de salsas funcionales está aumentando, lo que puede impulsar el crecimiento de la industria de las salsas en el futuro. Los fabricantes están mejorando el perfil nutricional de los productos mediante la inclusión de ingredientes funcionales (Inteligencia, 2021)

En las salsas, es más fácil reducir el contenido de azúcar si el edulcorante se utiliza principalmente para proporcionar un sabor dulce o para equilibrar otros componentes del sabor, como la acidez del tomate o la sal en las salsas para acompañar. Esto puede ayudar a los fabricantes a reducir el contenido de azúcar en sus productos (Inteligencia, 2021).

- **RIEGOS:**

Actualmente las salsas presentan un alto contenido de azúcar, grasas, sal, grasas trans, saborizantes y colorantes alimentarios, así como conservantes y aditivos artificiales que no son saludables para el consumo humano. También se menciona que una encuesta realizada por la organización benéfica “Action on Salt” encontró altos niveles de sal en algunas salsas y adobos, lo que está directamente relacionado con enfermedades cardiovasculares. Además, se menciona que el benzoato de sodio y el sorbato de potasio son conservantes comunes en las salsas, pero su combinación con ácido ascórbico puede convertirse en benceno, un carcinógeno conocido (Inteligencia, 2021)

Teniendo en cuenta lo anterior y debido a que tenemos la información a la mano muchas personas investigan sobre los alimentos y a su vez el impacto que puedan tener para su organismo por lo que mencionado todo lo anterior, esto podría ser una barrera o limitante para la comercialización de estos productos (Inteligencia, 2021).

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

Tamaño de mercado para las salsas en 2021 fue de USD 55,640.1 millones con proyección de 2027 de USD 70,436.4 millones (Inteligencia, 2021).

A su vez, el mercado de otras salsas se valoró en USD 10.415,81 millones en 2021 y se proyecta que alcance los USD 13.093,60 millones en 2027 al registrar una CAGR de 3,81% durante el período de pronóstico. Incluyendo así este mercado donde pueden estar la salsa de ajo, chimichurri, salsa de adobo y miel, salsa de rábano picante, salsa de pescado, salsa marrón, salsa de ostras, salsas cóctel (salsas mixtas) y variedades de salsas locales, estas por sí solas representan la mayor parte en la sección de otros (Inteligencia, 2021).

Y en sur América se proyecta un crecimiento el mercado de salsas en cual fue de USD 1.930,0 millones en 2021 y se proyecta que alcance los USD 2989,4 millones en 2027, registrando una CAGR de 7,25% durante el período de pronóstico (Inteligencia, 2021).

- **PRINCIPAL ACTOR:**

NESTLÉ SA: Nestlé SA opera como una empresa de alimentos y bebidas con una historia de más de 150 años y tiene más de 200 marcas, que van desde globales a los favoritos locales, con operaciones comerciales en 191 países de Europa, América, Asia-Pacífico, Oceanía, y África.

Sede: VEVEY, SUIZA

Segmento de mercado: Mercado de salsas

Ingresos totales: 87.1 mil millones año fiscal 2021 (todos los segmentos)

Características: Nestlé y su marca Maggi es un nombre familiar cuando se trata de condimentos, salsas, y especias de todo tipo. Ofrecen una amplia gama de condimentos aptos para todo tipo de comidas, desde la siempre popular salsa de tomate hasta el caldo de pollo clásico.

Abarca el mercado de las salsas con la mejor calidad y así también exigiendo a sus proveedores, minoristas, vendedores y distribuidores tienen una estrecha relación con Nestlé. Nestlé aplica HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) reconocido internacionalmente en todos sus segmentos para garantizar la seguridad alimentaria (Inteligencia, 2021).

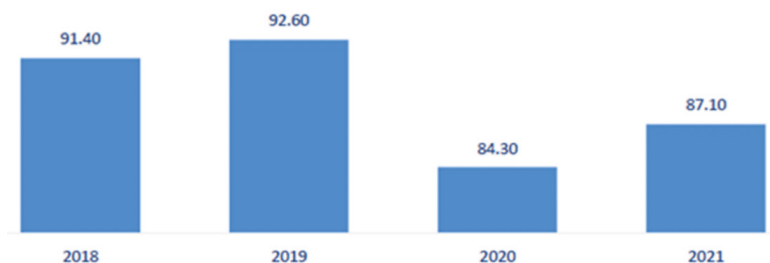


Figura 55 Ingresos Nestlé en billones USD (2018-2021)

Fuente: (Mercado Mundial de Salsas (2022-2027), 2021)

Mercados rellenos para pastelería al horno

- **TENDECIAS:**

El mercado global de rellenos de pastelería estables para hornear está creciendo debido al aumento en el consumo de productos de panadería y confitería, así como a la demanda de productos alimenticios innovadores y sabores únicos, ofreciendo así en este nuevo mercado demandante rellenos especializados de crema, frutas y chocolate en una variedad de sabores, lo que está ganando popularidad entre los consumidores. Los rellenos se utilizan principalmente en postres horneados y dulces debido a la creciente popularidad del sabor a fruta. Los consumidores también buscan postres más saludables con beneficios como antioxidantes y nutrientes. Además, la demanda de productos de panadería orgánica y sostenibles ha ido en aumento debido a la creciente preocupación por la salud personal y el medio ambiente (Bienes de consumo, 2020).

• **RIEGOS:**

Restricciones del mercado (2016-2020 2021-2028). Crecientes preocupaciones sobre la salud de los consumidores asociadas con los productos horneados. Normas y reglamentos internacionales de calidad. Además, el aumento de la demanda de sabores únicos ha generado problemas en la adquisición de materias primas y fabricación de productos, ya que algunos son muy específicos y sólo son preferidos por algunos consumidores. La demanda de rellenos de pastelería bajos en grasa representa un gran desafío debido a que los estabilizantes tienen una tendencia a aglomerarse. Además, el mercado de rellenos para pastelería tiene muchos sustitutos y esto afecta la demanda de los rellenos estables al horneado (Bienes de consumo, 2020).

• **TAMAÑO DEL MERCADO**

La preferencia de los consumidores por productos de panadería que no solo brinden un impulso de sabor, sino que también ofrecen nutrientes, variedad textural y atractivo visual ha surgido en los últimos años. Las frutas como la fresa, arándano, frambuesa, naranja y lima son ideales para productos horneados como pasteles y pasteles debido a su atractivo visual y fuerte sabor. Estas frutas también retienen azúcares naturales, lo que se convierte al producto de panadería en una alternativa más saludable a los azúcares procesados. Se espera que la preferencia emergente por el sabor a fruta aumente la demanda de rellenos de pastelería estables al horno de frutas en todo el mundo (Bienes de consumo, 2020).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	CAGR (2021 - 28)
Revenue (USD Million)	138.2	146.0	153.9	162.4	146.9	155.1	164.8	175.6	186.9	199.5	213.5	229.2	246.7	6.7%

Source: FDA, USDA, IBIE, FAO, World Bank, D&B Hoovers, Company Annual Report, Primary Interviews, Grand View Research

Figura 56 Estimaciones y pronósticos del mercado, 2016-2028, (millones de USD)

Fuente: (Bienes de consumo, 2020).

Rellenos de pastelería estables para hornear en américa central y del sur estimaciones del mercado y pronóstico, por producto, 2016-2028, (millones de usd) (Bienes de consumo, 2020).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	CAGR (2021 - 28)
Chocolate	27.6	29.0	30.5	32.1	29.0	30.5	32.3	34.3	36.4	38.8	41.4	44.3	47.6	6.4%
Fruits	65.2	68.5	71.8	75.3	67.8	71.1	75.1	79.6	84.2	89.4	95.2	101.6	108.7	6.1%
Nuts	17.6	18.6	19.6	20.6	18.6	19.7	20.9	22.2	23.6	25.2	27.0	28.9	31.1	6.6%
Others	9.9	10.4	10.9	11.5	10.4	10.9	11.5	12.2	12.9	13.8	14.7	15.7	16.8	6.2%
Total	120.3	126.5	132.8	139.5	125.7	132.2	139.8	148.3	157.2	167.2	178.2	190.5	204.2	6.2%

Source: FDA, USDA, IBIE, FAO, World Bank, D&B Hoovers, Company Annual Report, Primary Interviews, Grand View Research

Figura 57 Estimaciones y pronósticos 2016-2028

Fuente: (Bienes de consumo, 2020).

La demanda de sabores naturales y saludables está en aumento en la región, lo que ha llevado a una mayor adopción de rellenos de frutas en los productos horneados. Los fabricantes locales están enfocados en la innovación de productos y reformulaciones para expandir sus carteras de productos horneados, lo que impulsará el crecimiento de los rellenos de pastelería estables al horneado de frutas en la región (Bienes de consumo, 2020).

• **PRINCIPALES ACTORES:**

En la tabla 23. se presentan las empresas claves en el mercado de rellenos de pastelería.

Categoría	Empresa
Líderes del mercado	Dr. Oetker GmbH Puratos Group Avebe Dawn Foods
Innovadores clave	Andros North America Herbstreith & Fox GmbH & Co. KG Barker Fruit Processors Ltd.
Jugadores emergentes	Fábrica de Mermeladas S.A. de C.V. Kandy Mala's

Tabla 23 Categorización de empresas clave

Fuente: (Bienes de consumo, 2020).

Mercado ingredientes para bebidas alcohólicas

• **TENDECIAS:**

El mercado global de cerveza sin gluten está en crecimiento debido a la conciencia de los consumidores hacia productos más saludables y transparentes. Los líderes del mercado están innovando en ingredientes para satisfacer las necesidades de los consumidores, y Doehler ha desarrollado una tecnología patentada para eliminar el gluten de la cerveza sin perder su sabor. La demanda de cerveza sin gluten está aumentando en Europa y los EE. UU. debido al aumento de la enfermedad celíaca en estas regiones (Inteligencia, Morder, 2020).

La creciente demanda de cervezas con sabores innovadores, combinando sabores salados, frutales y ácidos, lidera la tendencia en el mercado de bebidas alcohólicas. Los jóvenes consumidores buscan autenticidad y nuevas experiencias, impulsando la diversificación de las líneas de productos, que incluyen infusiones de frutas y sabores como la guaraná y el açaí. Los ingredientes de infusión de alcohol, como la piña, ofrecen oportunidades para los jugadores del mercado de ingredientes de alcohol (Inteligencia, Morder, 2020).

- **RIEGOS:**

La fluctuación de precios y la inconsistencia en el suministro de materias primas son factores que obstaculizan el crecimiento del mercado de ingredientes para bebidas alcohólicas. La producción de cebada malteada, un ingrediente clave, está en riesgo debido a la inflación, el clima y la calidad inconsistente. Los aumentos de precios de los productores de cebada y lúpulo afectan a los fabricantes de cerveza, mientras que la falta de suministro predecible de cebada malteada afecta a los fabricantes de maltas. Los fabricantes de cerveza artesanal buscan reducir los costos para contrarrestar los efectos negativos de los precios (Inteligencia, Morder, 2020).

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

El mercado global de ingredientes para bebidas alcohólicas alcanzó los 7.973 millones de dólares en 2020, se espera que alcance los 8.834 millones de dólares en 2026, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 1,75% durante el período 2021-2026. Los segmentos de ingredientes de malta y de sabores y sales registraron el mayor crecimiento. El segmento de cerveza tuvo la mayor participación en el mercado, mientras que el segmento de vino fue el de mayor crecimiento. Europa tuvo la mayor participación en el mercado, mientras que Norteamérica fue el de mayor crecimiento (Inteligencia, Morder, 2020).

El mercado de bebidas alcohólicas en Sudamérica fue valorado en USD 744,70 millones en 2020 y se espera que alcance USD 833,34 millones para 2026. Las bebidas más populares son la cerveza y el vino, aunque también hay una amplia variedad de licores y destilados locales, como cachaça, pisco, ron, mezcal y tequila, producidos con ingredientes como la caña de azúcar y la uva. Las marcas más valoradas incluyen Skol, Brahma, Bohemia, Pilsen, Cristal, Poker y Águila. También se están volviendo populares las cervezas artesanales recién elaboradas (Inteligencia, Morder, 2020).

- **PRINCIPALES ACTORES:**

Lesaffre International, Axereal y Esseco Group son las empresas más activas en el mercado de bebidas alcohólicas, con una amplia gama de desarrollos, principalmente en forma de expansiones, asociaciones e innovaciones de productos. Adoptan la innovación de productos como su estrategia clave para expandir su portafolio de productos y ampliar su base de consumidores. Axereal invierte mucho en expandir sus instalaciones de producción para satisfacer la creciente demanda de ingredientes funcionales y específicos (Inteligencia, Morder, 2020).