

CAPÍTULO 2

PROVINCIA GARCIA ROVIRA

Johan Sebastián Estupiñan Rojas
Unidades Tecnológicas de Santander

María Fernanda Serrano Caballero
Unidades Tecnológicas de Santander

Leidy Tatiana Vargas Delgado
Unidades Tecnológicas de Santander

Silvia Alexandra Trujillo Rojas
Unidades Tecnológicas de Santander

Jairo Núñez Rodríguez
Universidad Pontificia Bolivariana

Para el ejercicio de vigilancia e inteligencia de la Provincia **GARCIA ROVIRA**, 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 PAPA en la provincia de García Rovira. Se destaca que la papa es un cultivo prominente en los municipios que conforman la provincia, con un rendimiento promedio 132.92 toneladas por hectárea. La investigación científica se concentró en aspectos agrícolas, como la variabilidad genética y las condiciones ambientales en el mejoramiento de la papa, así como la necesidad de adaptar la investigación a condiciones específicas de cada región, con el fin de ajustar la industria de la papa y prevenir desastres agrícolas. En cuanto a las patentes, se presentan dispositivos y maquinarias para el procesamiento de cultivos, con el propósito de aumentar la eficiencia y reducir la mano de obra. Estas incluyen sistemas de limpieza que utilizan bombas de agua y cepillos para eliminar impurezas. Por otro lado, se realizó la

caracterización de mercados potenciales como los snacks extruidos, papas congeladas y el mercado mundial de la papa. Para concluir, este capítulo resalta la importancia de la investigación agrícola y la innovación en el procesamiento de cultivos de papa, así como la necesidad de adaptarse a condiciones específicas de cada región. Además, muestra cómo la tecnología está siendo utilizada para mejorar la eficiencia en el procesamiento de cultivos.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para determinar el estado de la situación actual del agro de la provincia GARCÍA ROVIRA, 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 GARCÍA ROVIRA son: Tomate, papa, pimentón, sábila y Yuca. Estos fueron consultados a través de las fichas de las entidades municipales agrupadas en una bitácora de Excel que permitió determinar el cultivo de **PAPA** como el de mayor interés de la provincia, considerando el rendimiento alcanzado. La Tabla 6 resume los resultados obtenidos después del proceso investigativo.

	Yuca	Sábila	Pimentón	Papa	Tomate	Total general
Concepción	0	0	0	0	0	0
San José de Miranda	0,5	0	0	0	22	29,19
Macaravita	2	0	0	0	0	44,71
San Miguel	18	0	0	0	25	110,29
Enciso	0	1,5	31,02	0	53,77	116,28
Carcasí	0	0	0	15	0	128,37
Guaca	12	0	22	24,53	16,24	204,39
Málaga	4,8	90	20	21,28	25	246,26
Molagavita	30	20	13	20	75	297,69
San Andrés	8,6	0	20	10,11	77,71	302,42
Capitanejo	30	0	16	0	50	304,38
Cerrito	0	0	0	42	240	424,16
Total general	105,9	111,5	122,02	132,92	584,72	2208,14

Tabla 6 Rendimientos por cultivos provincia García Rovira

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

En el estudio realizado en la provincia García Rovira se pudo identificar que en el municipio de Concepción no se genera rendimiento en ningún producto. En los municipios de San Andrés y Molagavita tienen alto rendimiento en el tomate, y Málaga es donde hay más rendimiento en la papa.

Diagnóstico agro de la provincia

Con el propósito de reconocer la organización de las actividades asociadas a la economía rural de la provincia, se consultaron los 12 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. La Anexo D 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 agra a partir de la explotación de agricultura y ganadería, los resultados se sintetizan en la Tabla 7.

Municipio	Cultivos	Actividades animales
Capitanejo (Alcaldía Municipal de Capitanejo, 2020)	Mamónccillo o Mamones con mercado directo a Málaga, Bucaramanga y Bogotá, Mangos, y frutos característicos de clima caliente que cubren la oferta local como cítricos, Guayaba, Banano y Maracuyá	Cabro y ganado porcino
Carcasí (Alcalde Municipal de Carcasí, 2020)	Cultivos de papa, frijol y maíz	Bovinos, de las razas criolla y normando principalmente, que se abastecen de pastos naturales y mejorados
Cerrito (Alcaldía Municipal del Cerrito, 2020)	Papa, Ajo, Durazno, Uchuva, Fresa, Mora, Curuba, Freijoja, Granadilla, Gulupa	Bovinos, ovinos y caprinos
Concepción (Alcaldía Municipal de Concepción, 2020)	La papa, el durazno, el fríjol, ajo, maíz y hortalizas,	Bovinos doble propósito, Ovinos, Porcinos, Caprinos y Equinos
Enciso (Alcaldía de Enciso, 2020)	Los cultivos de tabaco (variedad rubio y negro), maíz, frijol, tomate, café, frutales	Las explotaciones pecuarias de bovinos (doble propósito), caprinos y a menor escala porcina, equina y avícola.
Guaca (Alcaldía municipal de Guaca, 2020)	cebolla cabezona blanca, papa, café, frijol, arveja, mora, lulo, tomate de árbol	explotaciones de ganado bovino y explotaciones de especies de mínima escala no tecnificadas
Macaravita (Alcaldía municipal de Macaravita, 2020)	Aguacate, Frijol, Guanábana, limón, maíz, mango, mora, tabaco Rubio, Tomate	Bovinos, Aves, Caprino, Equinos, Ovinos, Porcinos
Málaga (Alcaldía Municipal de Málaga, 2020)	No aplica	No aplica
Molagavita (Alcaldía Municipal de Molagavita, 2020)	Maíz tradicional, Fique, Melón, Mora, Piña, Tomate, Frijol, Café, Caña panelera, Tabaco rubio, Yuca, Aguacate, Ahuyama, Pimentón.	cabra criolla santandereana y Bovino

Municipio	Cultivos	Actividades animales
San Andrés (Alcaldía municipal de San Andrés, 2020)	maíz, fríjol, café, plátano, caña, papa, yuca, tomate, ajo, cebolla, verduras, hortalizas, tabaco, fique, trigo y cítricos,	ganado vacuno como el cebú, normando, pardo suizo y Holstein y porcinos, caprinos y ovinos
San José de Miranda (Alcaldía municipal de San José de Miranda, 2020)	Maíz, tomate, tabaco rubio, frijol arbusitivo, tabaco negro, frijol voluble, melón, mora, banano, caña panelera	Bovino (normando, pardo-suizo, Holstein y principalmente con razas criollas), caprinos de razas nubiana, santandereana y alpinos principalmente y porcinos

Tabla 7 Diagnóstico cultivo y ganadería García Rovira

Los diferentes planes de desarrollo de la provincia de García Rovira en Colombia. Se resalta la importancia del sector agrícola y ganadero como fuente principal de ingresos, mencionando los principales cultivos y explotaciones pecuarias de la región. Además, se mencionan los desafíos que enfrenta el sector, como la falta de apoyo al pequeño productor y los cambios climáticos. Para abordar estos desafíos, se mencionan los lineamientos estratégicos dados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Plan Marco para la Implementación (PMI) del Acuerdo Final para la Paz y el sector agropecuario y de desarrollo rural. En general, se puede concluir que la provincia de García Rovira tiene un gran potencial en el sector agrícola y ganadero, pero es necesario abordar los desafíos existentes para lograr un desarrollo sostenible y equitativo en la región.

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 8 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).

Provincia	Municipio	Número empresas registradas	Número de empresas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Tipo jurídico		Tamaño			
				Natural	Jurídico	Micro	Pequeñas	Medianas	Grandes
García Rovira	Capitanejo	190	4	3	1	4	0	0	0
	Carcasí	40	3	2	1	3	0	0	0
	Cerrito	152	1	0	1	1	0	0	0
	Concepción	103	6	3	3	6	0	0	0
	Enciso	67	4	1	3	4	0	0	0
	Guaca	102	2	1	1	2	0	0	0
	Macaravita	24	0	0	0	0	0	0	0
	Málaga	945	15	8	7	15	0	0	0
	Molagavita	62	0	0	0	0	0	0	0
	San Andrés	161	4	1	3	4	0	0	0
	San José De Miranda	54	2	1	1	2	0	0	0
	San Miguel	40	2	0	2	2	0	0	0
TOTALES		1940	43	20	23	43	0	0	0

Tabla 8 Empresas del municipio de García Rovira

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

A partir de la Tabla 8 se destaca que el 100% de las empresas del municipio de García Rovira son microempresas.



Figura 12 Tipo de empresas de García Rovira

A partir de la Tabla 8 se destaca que el 100% de las empresas de la provincia de García Rovira el 54% es perteneciente al sector jurídico.



Figura 13 Empresas registradas y su actividad en García Rovira

El gráfico nos da información sobre la proporción de empresas que se dedican a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca en relación con el total de empresas registradas en cada municipio. A partir de la tabla se destaca que del 100% de las empresas registradas en la provincia de García Rovira solo el 2,22% son de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Finalmente, después de analizar los datos recopilados mediante la herramienta Compite 360, se puede observar que estos porcentajes reflejan la proporción de empresas relacionadas con la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca en comparación con el número total de empresas registradas en la provincia de García Rovira.

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

	Descripción
Cultivo	Papa
Ecuación de búsqueda	title: potato* AND title:(Agr* NOT agreement)
Base de datos	The Lens
Número de resultados	856
Ventana temporal	2015 – marzo 2023

Tabla 9 Ecuación de búsqueda de García Rovira

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 14 presenta la distribución de las publicaciones por países. Se resalta que Estados Unidos es el principal investigado con 44 resultados, seguido de China con 29 resultados, India con 27 resultados, Perú con 19 resultados y Rusia con 16, estos son los 5 principales países.



Figura 14 Países sobresalientes

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

Campos de estudio

La Figura 15 presenta las palabras más utilizadas según la revisión de la literatura acerca de los cultivos de papa, destacando las palabras Biology, Agronomy, Agricultura, Horticulture, etc.

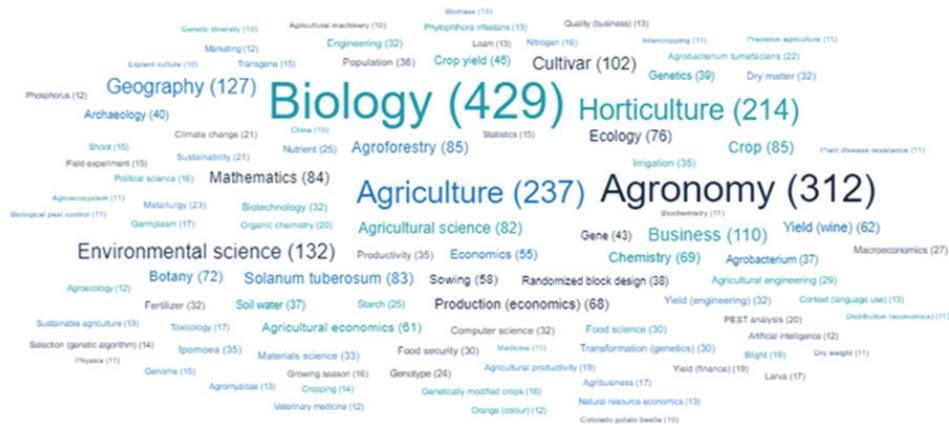


Figura 15 Nube de palabras

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

Instituciones claves

La Figura 16 presenta las instituciones que más estudios han realizado a los cultivos de papa, en primer lugar, el Centro Internacional De La Papa, seguido de este, el Departamento De Agricultura De Los Estados Unidos y la Universidad Estatal De Washington, estas son las principales instituciones.



Figura 16 Instituciones claves

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

Investigadores Sobresalientes

La Figura 17 muestra los autores que han realizado más estudios acerca del cultivo de la papa y sus condiciones, en primer lugar, Guy Hareau, seguido de Andre Devaux, Jianzhao Tang, Peter Kromann Y Rameswar Maharian.

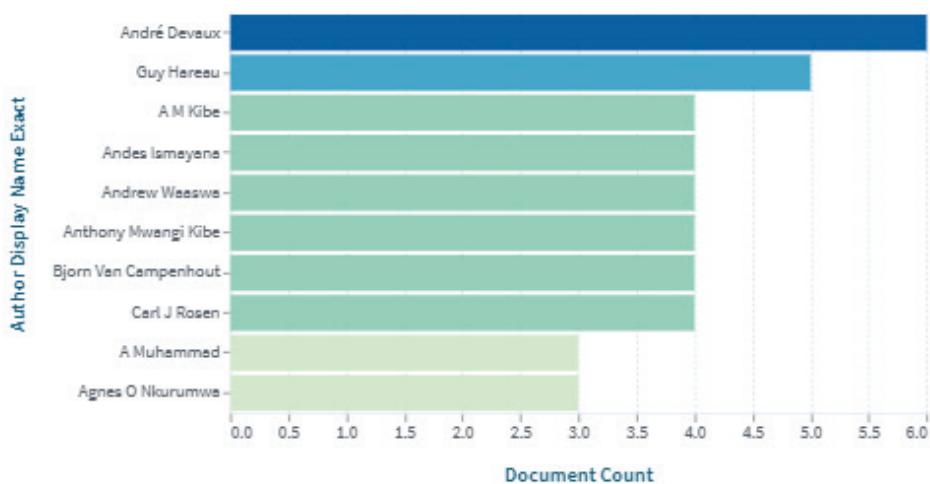


Figura 17 Investigadores sobresalientes

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

- **GUY HERAU:** Economista agrícola actualmente es evaluador de impactos en el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Estados Unidos
- **ANDRÉ DEVAUX:** Actualmente es un consultor independiente con experiencia en el desarrollo de sistemas agroalimentarios del Centro Intencional de la Papa (CIP)

Investigaciones Relevantes

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

Los 10 estudios seleccionados se evaluó la variabilidad genética y se midió su rendimiento y características nutracéuticas en diferentes zonas agroclimáticas. El estudio de (Alam, y otros, 2023) evaluó las interacciones genotipo-ambiente y encontró variaciones consistentes en las características nutricionales de la raíz preservante de camote de pulpa anaranjada (OFSP) dependiendo del genotipo y la ubicación. Mientras que (Hue, Abdullah, Abdullah, & Sinniah, 2015) evaluó la variabilidad genética y el avance genético en las poblaciones existentes de camote en Malasia peninsular y encontró que el rendimiento de raíces preservantes por planta, peso individual de raíces preservantes y rendimiento por hectárea son características útiles en el desarrollo de la batata. A su vez, (Matamoros, Angulo, Esker, & Gómez-Alpízar, 2015) evaluó la variabilidad de los genotipos de camote en dos zonas agroecológicas en Côte d'Ivoire y encontró que los rendimientos variaron de una zona a otra.

El estudio (Russian Federation, 2013) evaluó un panel de 144 genotipos de papa en busca de rasgos fisiológicos que permitan identificar los mecanismos de tolerancia al estrés hídrico, utilizando marcadores SNP asociados significativamente con los rasgos estudiados. Mientras que (Nduwayezu, y otros, 2023) realizó una investigación sobre los efectos del cambio climático en las zonas productoras de papa en Ruanda, analizando los cambios en las precipitaciones y la temperatura durante los últimos treinta años, lo que permitió conocer que las condiciones más frías y húmedas del cultivo de papa en las zonas altas están cambiando a zonas más bajas. (Asakaviciute, 2016) buscó analizar la producción de papa en la Regencia del Sur de Tapanuli en función de las precipitaciones. El estudio de (Komissarova & Paramonova, 2018) analizó las concentraciones de 137 Cs en cereales, patatas y hortalizas en las zonas afectadas por el accidente de Chernóbil. Se describen las contramedidas agroquímicas en los distritos del sudoeste de la región de Briansk, el sistema de monitoreo radiológico de productos vegetales y se presentan los datos relevantes. La reducción de la concentración de 137Cs en la producción de cultivos estuvo determinada por la dinámica de las contramedidas agroquímicas en las zonas contaminadas, la absorción de 137 Cs en el suelo y la descomposición radiactiva. (Tchapga, Chotangui, Fouegag, & Mubeteneh, 2022) investigó los efectos del patrón de cultivo intercalado papa-Mucuna en el desempeño agronómico de las papas y las propiedades fisicoquímicas del suelo en las tierras altas occidentales de Camerún. Los patrones de cultivo intercalado papa-Mucuna no tuvieron un efecto significativo en las variables de crecimiento de la papa, las propiedades físicas del suelo y el coeficiente de hacinamiento relativo.

En general, los estudios muestran la importancia de considerar la variabilidad genética y las condiciones ambientales en el mejoramiento del camote para lograr rendimientos y características nutracéuticas óptimas, esto con objetivo mejorar la producción de papa, pero enfocándose en diferentes aspectos, desde la identificación de los mecanismos de tolerancia al estrés hídrico hasta la relación entre la producción de papa y las precipitaciones. Además, se destaca la importancia de la zonificación de los recursos agrícolas y el medio ambiente para facilitar la investigación específica del sitio y se concluye que estos estudios pueden ser útiles para ajustar el diseño de la industria de la papa y proporcionar una base para la prevención y reducción de desastres agrícolas.

ESTADO DE LA TÉCNICA – ANÁLISIS DE PATENTE

En esta sección se presenta la dinámica de patentes que se han otorgado alrededor del cultivo de papas. 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 10 se muestra la ecuación de búsqueda ejecutada, la base de datos consultada y la cantidad de resultados obtenidos.

	Descripción
Cultivo	Potato
Ecuación de búsqueda	Patents (310) = Title: Potato* AND (Title: (Agr*) OR (Abstract: (Agr*)) OR Claims: (Agr*))
Base de datos	The Lens
Número de resultados	310
Ventana temporal	2015 – marzo 2023

Tabla 10 Ecuación de búsqueda del comportamiento 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 18 presenta el comportamiento anual de las patentes. Se observa el incremento en las publicaciones del año 2016 al 2020, teniendo en cuenta que en años anteriores a estos en mención 1990 al 2012 se mantuvieron las cifras constantes por debajo de 10 patentes con una variación baja entre los datos.

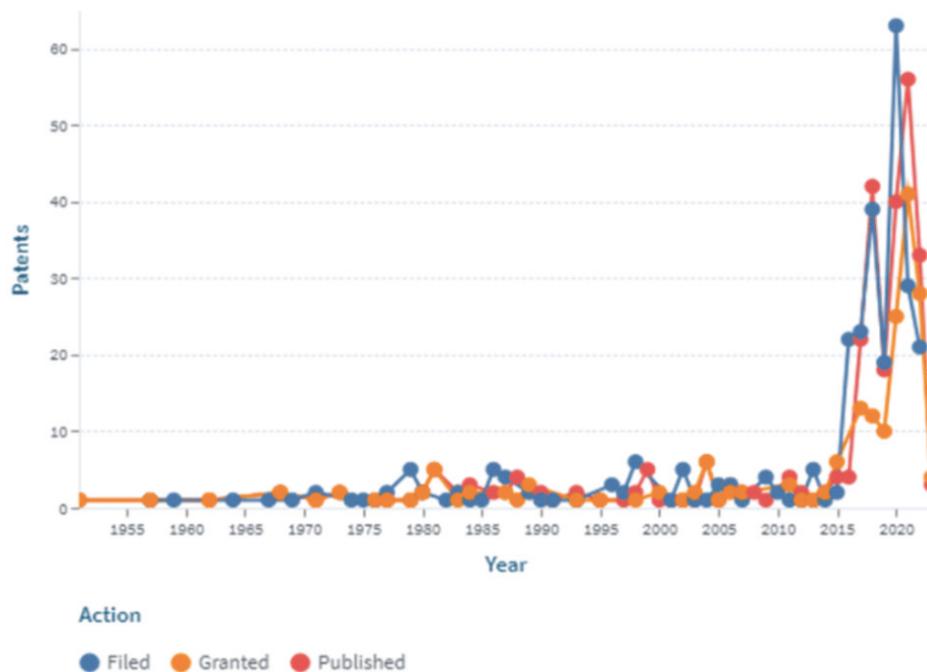


Figura 18 Comportamiento anual de las patentes

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

Países sobresalientes

La Figura 19 presenta la distribución de las publicaciones de patentes por países. Se resalta que China cuenta con 216 patentes; seguido de Reino Unido con 20; Polonia 12; Checoslovaquia con 11; Rusia con 10; Alemania con 9; España con 6; Europa 5; Holanda y Países Bajos con 4; Japón e Israel con 3; Francia, Corea y República Checa De 2; Estados Unidos, Eslovenia, Ucrania, Wo-Wipo y Australia con 1.

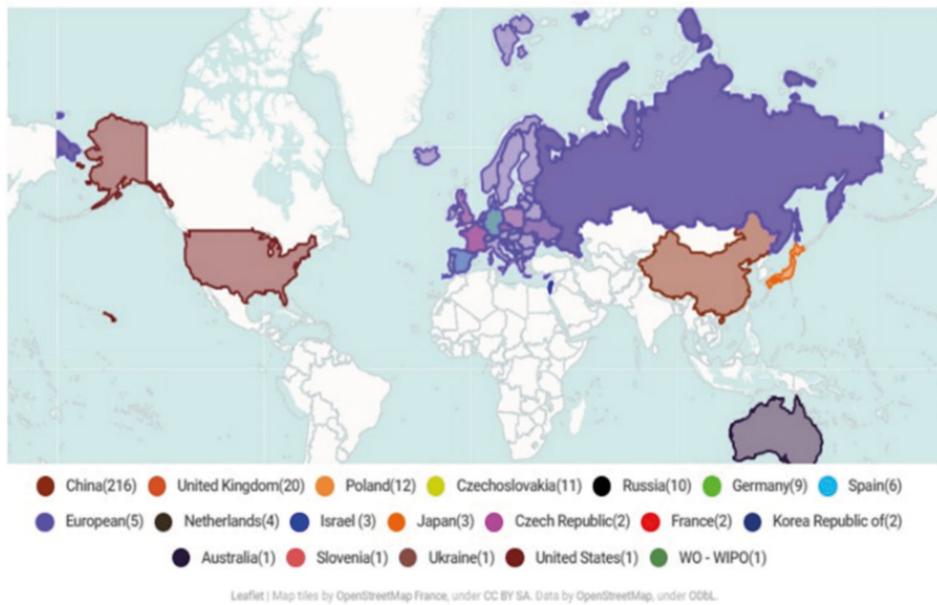


Figura 19 Países sobresalientes

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

Clasificación internacional de Patentes clave (CPC) Clave

La Figura 20 presenta los códigos claves para la clasificación CPC, por lo tanto, se destacan necesidades humanas, realización de operaciones de transporte y etiquetado general de nuevos desarrollos tecnológicos.

5 A01C1/005 necesidades humanas Cortadores de semillas de patata	9 A01C11/02 necesidades humanas para plántulas	7 A01C5/04 necesidades humanas Máquinas para hacer o tapar agujeros para	6 A01C5/062 necesidades humanas Dispositivos para hacer taladros o surcos	5 A01D13/00 necesidades humanas Excavadoras, por ejemplo, arados de patatas
5 A01D17/10 necesidades humanas con cintas transportadoras lisas, bandas de	6 A01D33/00 necesidades humanas Accesorios para cosechadoras excavadoras	9 A01D33/08 necesidades humanas Mecanismos especiales de clasificación y	4 A01G22/25 necesidades humanas Cultivos de raíces, por ejemplo, patatas, ñame,	8 A01G25/09 necesidades humanas Dispositivos de riego que utilizan instalaciones
4 A01N65/00 necesidades humanas Biocidas, repelentes o atrayentes de	4 A01N65/38 necesidades humanas Solanaceae [familia de la patata], por	4 A23N12/005 necesidades humanas para limpieza en seco	32 A23N12/023 necesidades humanas para lavar patatas, manzanas o verduras de forma	5 A23N12/026 necesidades humanas Recolectores de piedras o dispositivos de
4 A23N7/02 necesidades humanas Pelar patatas, manzanas o verduras o frutas	8 B26D2210/02 Realización de operaciones de transporte para cortar productos	5 B26D5/12 Realización de operaciones de transporte Medios de presión de fluido	5 B26D7/32 Realización de operaciones de transporte para transportar o apilar productos	15 Y02A40/90 Etiquetado general de nuevos desarrollos tecnológicos Etiquetado general de tecnologías

>27

0

Figura 20 Principales CPC patentes

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

Instituciones clave

La Figura 21 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 21 Principales instituciones

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

La anterior figura presenta las 10 instituciones claves las cuales se destaca Chongqing Yuanwuxia Agricultural Dev Co Ltd ubicada en China, con una cantidad de 6 patentes sobre el cultivo de papa. A continuación, podrá observar en que consistió cada una de sus patentes.

Aplicantes sobresalientes

La Figura 22 presenta 10 autores/inventores en donde se encuentra que 9 autores han renunciado al derecho a ser mencionado

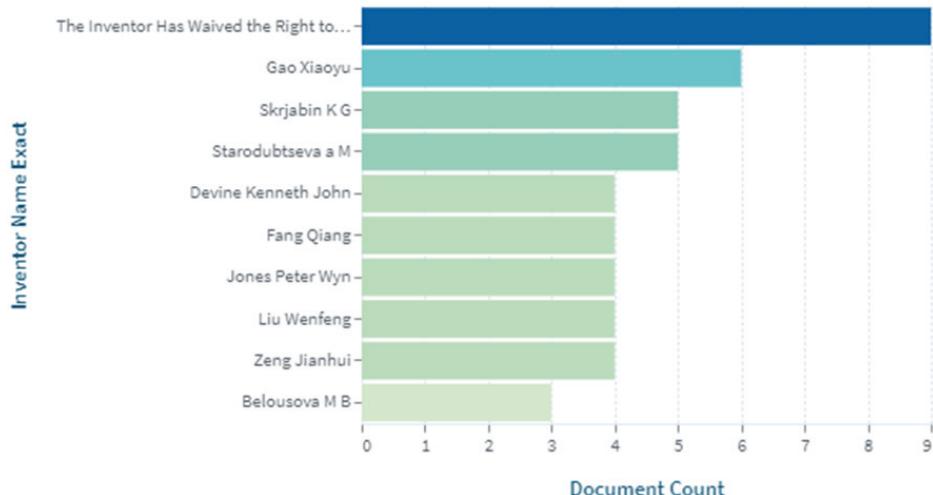


Figura 22 Aplicantes sobresalientes

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

A continuación, se abordará la bibliografía de los 2 primeros autores, que se destacan en la gráfica anterior.

- **XIAOYU GAO:**

Es el autor de varias patentes relacionadas con dispositivos de procesamiento de camote agrícola en polvo en China. Según Lens (2023) invenciones incluyen dispositivos de filtrado, trituración, secado, cribado, limpieza y agitación de materia prima, diseñados para mejorar la eficiencia y la calidad del procesamiento de camote en polvo en la industria agrícola. Las fechas de emisión de estas patentes varían, pero todas fueron registradas en agosto de 2020 en China. (Lens.org, 2023) La información sobre estas patentes se obtuvo de la base de datos de patentes Lens, que proporciona detalles sobre invenciones y desarrollos tecnológicos. Aunque no se dispone de información personal adicional sobre Xiaoyu Gao, sus innovaciones en el campo del procesamiento de camote agrícola en polvo han contribuido significativamente a esta área.

- **SKRJABIN K G:**

Es el autor de varias patentes en Rusia relacionadas con la preparación de plantas de papa genéticamente modificadas utilizando la cepa transformada *A. tumefaciens*. Sus métodos han mejorado el rendimiento de las plantas transformadas, contribuyendo a la agricultura y la biotecnología. La información se obtuvo de la base de datos de patentes Lens (2023), y no se encontró información personal adicional sobre el autor Skrjabin.

Patentes relevantes

La Tabla 11 presenta las patentes más relevantes de la búsqueda, fueron caracterizadas según su título de acuerdo a lo brindado por *Lens*.

Título	Objetivo de la investigación	Resultados principales	Enfoque	Conclusiones
Agricultural sweet potato cleaning device with high cleaning efficiency	Diseñar y desarrollar un dispositivo de limpieza para mejorar la eficiencia en la limpieza de camotes en la agricultura.	El dispositivo permite drenar el agua de la superficie de los camotes y reduce el tiempo que los trabajadores dedican a esta tarea, aumentando así la eficiencia en la limpieza.	Desarrollo de un dispositivo mecánico para la limpieza de camotes.	El dispositivo puede ser utilizado en diversas condiciones y terrenos en la agricultura, mejorando la eficiencia en la limpieza de los cultivos.
Agricultural potato automatic slicing and fixing machine	Desarrollar una máquina que permite cortar papas en diferentes grosos.	La máquina puede cortar las papas en diferentes grosos, eliminando la necesidad de utilizar máquinas diferentes en el proceso de procesamiento de las papas.	Desarrollo de una máquina automática de corte y fijación de papas.	La máquina puede ser utilizada en diversos procesos de producción de alimentos, reduciendo la necesidad de utilizar múltiples máquinas en el proceso de corte de papas.

Título	Objetivo de la investigación	Resultados principales	Enfoque	Conclusiones
Potato processing and peeling device for agricultural production	Desarrollar un dispositivo que permite pelar papas de forma más efectiva en la agricultura.	El dispositivo permite voltear continuamente las papas en el barril de procesamiento, logrando un mejor contacto con los elementos de pelado y mejorando la efectividad del proceso de pelado.	Desarrollo de un dispositivo mecánico para el procesamiento y pelado de papas.	El dispositivo puede ser utilizado en la producción de alimentos, mejorando la efectividad del proceso de pelado de papas en la agricultura.
Agricultural sweet potato rapid digging device	Diseñar y desarrollar un dispositivo de excavación rápida para camotes en la agricultura.	El dispositivo cuenta con una estructura ajustable y resistente que permite la excavación en diferentes terrenos, mejorando la eficiencia en la recolección de camotes.	Desarrollo de un dispositivo mecánico para la excavación de camotes.	El dispositivo es adecuado para diferentes terrenos y puede mejorar la eficiencia en la recolección de camotes en la agricultura.
Agricultural potato digging mud-removal apparatus	Desarrollar un dispositivo que permita la remoción de lodo al excavar papas en la agricultura.	El dispositivo cuenta con una estructura ajustable que permite la remoción de lodo al excavar papas, mejorando la eficiencia en la recolección de cultivos.	Desarrollo de un dispositivo mecánico para la excavación de papas en condiciones de lodo.	El dispositivo es adecuado para condiciones de lodo y puede mejorar la eficiencia en la recolección de papas en la agricultura.
Raw material filtering device for agricultural sweet potato powder processing	Desarrollo de un dispositivo de filtrado de materiales crudos para la producción de polvo de camote agrícola	El dispositivo mejora la eficiencia del filtrado de materiales crudos de diferentes especificaciones y evita el bloqueo de tuberías y la influencia en la calidad del producto	Técnico de procesamiento de alimentos	El dispositivo permite una producción más estable y eficiente de polvo de camote agrícola
Agricultural machine, especially potato laying machine	Desarrollo de una máquina agrícola para plantar papas	El diseño de la máquina permite una planeación más eficiente y fácil de las papas	Técnico agrícola	La máquina puede ser una herramienta útil para mejorar la productividad y reducir el tiempo de trabajo en la plantación de papas
Agricultural potato save set	Desarrollo de un sistema de almacenamiento de papas para agricultura	El sistema incluye dispositivos para medir la temperatura y humedad, ventilación y rociadores de líquidos	Técnico agrícola	El sistema de almacenamiento puede ayudar a prevenir el deterioro de las papas almacenadas y mantener su calidad por más tiempo

Tabla 11 Patentes más relevantes según su objetivo, resultados, enfoque y conclusiones

Fuente: Autores a partir de información consultada en [Lens.org - free & open patent and scholarly search \(2023\)](https://www.lens.org)

Las anteriores patentes abordan una variedad de dispositivos y maquinarias utilizados en el procesamiento de cultivos, todos ellos diseñados con el propósito común de incrementar la eficiencia y reducir la mano de obra requerida en este proceso. Estos dispositivos automatizados presentan enfoques innovadores, como la implementación de sistemas de limpieza que emplean bombas de agua y dispositivos de cepillado para la remoción de impurezas.

La (CN Patente nº 214629725 U, 2021) se centra en un dispositivo de limpieza para patatas dulces, el cual utiliza una bomba de agua y un sistema de secado para eliminar eficazmente la humedad superficial de las patatas. La (CN Patente nº 106914933 A, 2017) enfoca en una máquina automática de corte de patatas capaz de producir rodajas con diversos grosores. Mientras tanto, la (CN Patente nº 211861735 U, 2020) presenta una máquina peladora de patatas que opera de manera continua en un tambor giratorio con cepillos de limpieza.

La (CN Patente nº 209030588 U, 2019), se describe un dispositivo de excavación de patatas dulces que incorpora ruedas con resortes, permitiendo su adaptación a distintos tipos de terreno y reduciendo la necesidad de mano de obra manual en la recolección. Finalmente, la (CN Patente nº 109121650 A, 2019) se centra en un dispositivo de excavación de patatas que utiliza una pala y un sistema de limpieza para eliminar el barro de las patatas.

Para concluir, estos estudios se unen en su esfuerzo por disminuir la intervención manual en el procesamiento de cultivos, mediante la aplicación de tecnologías novedosas, como sistemas de limpieza con bombas de agua y cepillos, adaptados a diversas necesidades de procesamiento agrícola.

POTENCIAL 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 snacks extruidos

• TENDENCIAS:

En la medida en que la demanda de alimentos preparados y productos alimenticios listos para comer ha aumentado, los snacks se han vuelto más populares. Por consiguiente, hay una gran cantidad de jugadores tanto nacionales como internacionales en el mercado de snacks extruidos, unos pocos dominan el mercado principal debido a su base de consumidores sólida. Para retener a los clientes, los principales actores del

mercado están constantemente desarrollando nuevas variedades de snacks extruidos, incluyendo productos con sabores regionales y atractivos para atraer a una nueva base de consumidores. Por lo tanto, hay una necesidad de desarrollar nuevas variedades de snacks extruidos para atender a la nueva base de consumidores, lo que se ha convertido en una tendencia significativa en el mercado general de snacks extruidos (The INSIGHT partners, 2023)

En otras palabras, los snacks extruidos se están convirtiendo en una tendencia para el mercado de alimentos debido al crecimiento de la demanda de alimentos preparados y productos listos para consumir, por lo que, son adecuados, fáciles de almacenar y transportar, y se pueden consumir en cualquier momento e incluso en cualquier lugar. Asimismo, los principales actores del mercado de snacks extruidos están constantemente innovando y desarrollando nuevos productos para atraer y retener a los clientes, lo que ha generado la introducción de una amplia variedad de sabores y opciones en el mercado (The INSIGHT partners, 2023)

- **RIESGOS:**

El suministro de las empresas y la red de cadenas es altamente expuesto a potenciales eventos adversos como interrupciones físicas, ambientales, accidentes, comercio con restricciones, interrupciones en un proveedor clave, etc. Esto podría impactar capacidad de las empresas para entregar productos a sus clientes (The INSIGHT partners, 2023, págs. 1-109)

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

De acuerdo con los hallazgos del informe sobre la producción de snacks extruidos y los ingredientes utilizados en la región de América del Sur y Central, se ha observado que los consumidores buscan cada vez más opciones de snacks saludables. Como resultado de esta demanda, los fabricantes han respondido reduciendo la cantidad de grasas en sus productos y aumentando la cantidad de fibra y proteínas para adaptarse a las preferencias de los consumidores.

El mercado de snacks extruidos en América del Sur y Central está siendo impulsado por diversos factores, incluyendo la mejora en los estilos de vida de los consumidores, la influencia de la cultura occidental, el aumento del poder adquisitivo, el incremento de la población urbana y la evolución del sector minorista. Además, la creciente presencia del comercio electrónico se ha convertido en una fuerza importante en este mercado debido al aumento del uso de Internet y la popularidad de los teléfonos inteligentes, lo que permite a los consumidores adquirir fácilmente bocadillos extruidos a través de canales minoristas en línea (The INSIGHT partners, 2023)

Mercado de snacks extruidos de América del Sur y central: ingresos y pronósticos para el año 2028 (millones de dólares estadounidenses). El mercado de snacks extruidos de América del Sur y Central se valoró en US\$ 5864.41 millones en el año 2023 y se proyecta que alcance los US\$ 7.332,90 millones para el 2028 (The INSIGHT partners, 2023)

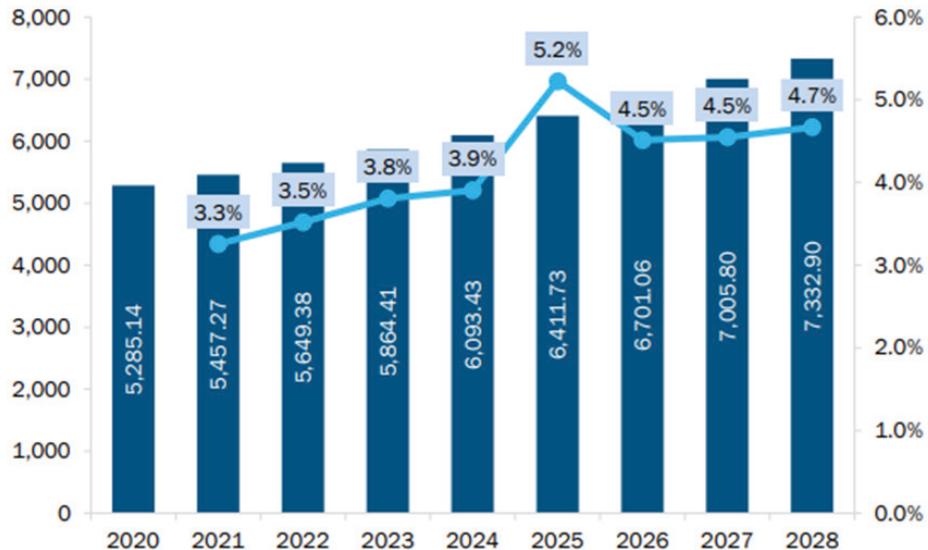


Figura 23 Mercado de Snacks extruidos de América del sur y central

Fuente: The Insight Partners, (2023)

En la Figura 24 se observa un crecimiento anual compuesto del 4,4% para el período comprendido entre 2022 y 2028.

Particulars	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	CAGR (2022-2028)
Market Revenue (US\$ Million)	5285.14	5457.27	5649.38	5864.41	6093.43	6411.73	6701.06	7005.80	7332.90	4.4%

Figura 24 Mercado de snacks ingresos y pronóstico para el año 2028

Fuente: The Insight Partners, (2023)

Desglose del mercado de snacks extruidos de América del sur y central, por materia prima, entre el año 2021 y 2028. En 2021, el mercado de snacks extruidos de América del Sur y Central fue liderado por el segmento de cereales y granos, el cual tuvo una participación del 57,7%. Se prevé que este segmento mantendrá su posición predominante durante el período de pronóstico y se espera que represente el 58,1% del mercado total para el año 2028 (The INSIGHT partners, 2023)

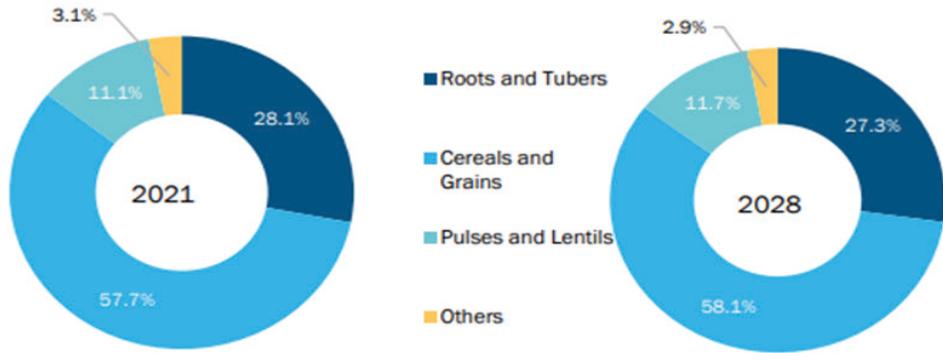


Figura 25 Mercado de snacks extruidos del sur y centro, por materia prima, 2021 y 2028.

Fuente: The Insight Partners, (2023)

- **PRINCIPAL ACTOR**

Perfil de la empresa-PepsiCo: PepsiCo es una compañía estadounidense multinacional que se estableció en 1965 y tiene su sede en Nueva York. La empresa se dedica a la fabricación, comercialización y distribución de una amplia variedad de alimentos y bebidas, que incluyen patatas fritas, snacks de sabores, cereales, arroz, pasta, productos lácteos, refrescos carbonatados, jugos, té y café listos para beber, bebidas deportivas y agua embotellada. La compañía opera a través de siete segmentos comerciales en diferentes partes del mundo y está comprometida con la investigación y desarrollo para ofrecer nuevos productos y sabores que se adapten a las preferencias de los consumidores (The INSIGHT partners, 2023)

PepsiCo se enfoca en la innovación y la investigación y desarrollo para crear novedosos ingredientes, sabores y productos que satisfagan las cambiantes preferencias de los consumidores. Además, tienen un fuerte compromiso con la sostenibilidad y buscan reducir su impacto ambiental y abordar cuestiones sociales importantes a través de iniciativas de responsabilidad social corporativa. Desde el punto de vista financiero, PepsiCo es una de las empresas líderes en la industria de alimentos y bebidas, generando miles de millones de dólares en ingresos anualmente (The INSIGHT partners, 2023)

Mercado papas congeladas

- **TENDENCIAS:**

La industria de las papas congeladas está incursionando en tecnologías innovadoras y avanzadas con el fin de ofrecer una mejor calidad a los consumidores. Los fabricantes están utilizando cada vez más técnicas avanzadas de refrigeración, muchas de las cuales están en desarrollo y requieren una inversión significativa de capital. Estas tecnologías tienen múltiples beneficios, desde el ahorro de energía hasta la mejora de la calidad de

los productos. El uso de estas tecnologías puede ser beneficioso tanto para los fabricantes como para los consumidores. Algunas de las nuevas tecnologías de congelación innovadoras incluyen la hidro fluidificación y el impacto. Los fabricantes creen que la congelación rápida y la formación de pequeños cristales de hielo ofrecen ventajas de calidad a los productos de patata congelada. En consecuencia, esto se ha convertido en una tendencia impulsora en el mercado de papas congeladas de la región SAM (The INSIGHT Partners, 2023).

La papa congelada está en tendencia en el mercado de alimentos por varios motivos. En primer lugar, se trata de una opción fácil y rápida de preparar, lo que la convierte en una elección popular para los consumidores ocupados y las empresas que ofrecen alimentos preparados. En segundo lugar, la papa congelada tiene una larga vida útil y puede almacenarse durante mucho tiempo sin perder calidad, lo que la hace ideal para la exportación y el transporte a larga distancia. Además, la papa congelada se considera una alternativa más saludable y cómoda a las papas fritas tradicionales, ya que se puede preparar de forma más saludable al horno o al vapor. Por último, la creciente demanda de alimentos naturales y orgánicos ha llevado a muchos productores de papa congelada a ofrecer opciones orgánicas, no transgénicas y sin conservantes artificiales. En resumen, la papa congelada es una tendencia en el mercado de alimentos debido a su comodidad, durabilidad, opciones saludables y la creciente demanda de alimentos naturales y orgánicos (The INSIGHT Partners, 2023).

- **RIESGOS:**

Existen varias empresas de gran tamaño y amplia trayectoria que operan en el mercado de las papas congeladas. La mayoría de ellas ya cuenta con una sólida presencia en esta industria, lo que la convierte en un sector altamente competitivo en el que todos compiten por obtener una parte del mercado.

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

De acuerdo con el informe, las papas congeladas representan una opción cómoda y adaptable para el consumo de este alimento básico, y poseen una gran cantidad de vitaminas y nutrientes que les otorgan una larga vida útil. En la región de Sudamérica (SAM), el mercado de papas congeladas se encuentra segmentado por producto, usuario final y país. Existen diversos tipos de papas congeladas disponibles en el mercado, tales como las papas fritas, los picadillos dorados, los moldeados, los machacados, los rebozados, cocidos, los coronados, rellenos y otros (The INSIGHT Partners, 2023).

El aumento significativo del mercado de papas congeladas en la región se debe en gran medida a la ampliación de los restaurantes de comida rápida y servicio rápido. Asimismo, el creciente uso de papas congeladas como producto alimenticio es un factor clave que impulsa su crecimiento. **Mercado de papas congeladas SAM; ingresos y**

pronósticos al 2028 (millones de US\$). El mercado de papa congelada SAM se valoró en US\$ 5.051,98 millones en 2020 y se proyecta que alcance US\$ 6.769,81 millones en 2028 (The INSIGHT Partners, 2023).



Figura 26 Mercado de patatas congeladas SAM

Fuente: The Insight Partners, 2023

Mercado de papas congeladas SAM, por producto (2020 y 2028): Según se evidencia en las cifras presentadas, el segmento de las papas fritas se posicionó como líder en el mercado, alcanzando una participación del 64,1% en el año 2020. Asimismo, se prevé que para el año 2028, este segmento mantendrá su liderazgo con una participación del 65,2% (The Insight Partners, 2023).

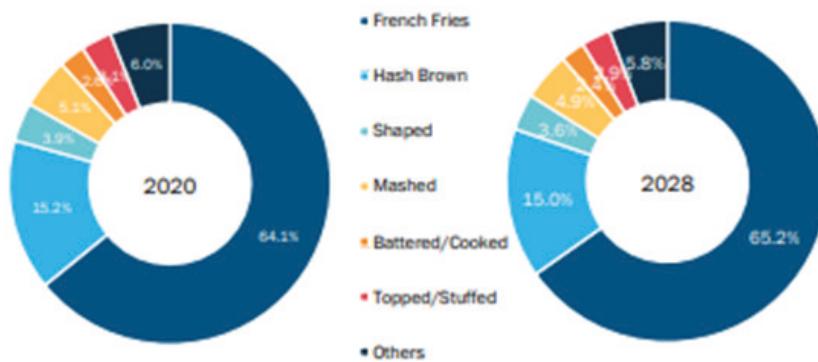


Figura 27 Mercado de papas congeladas SAM, por producto

Fuente: The Insight Partners, 2023

- **PRINCIPAL ACTOR:**

Perfil de la empresa- Bart's Potato Company

En 1966, Bart's Potato Company ingresó a la industria de la papa y se ha expandido globalmente a más de 60 países como fabricante y exportador de papas. Además, la empresa ha demostrado su habilidad para diversificar su oferta y satisfacer las demandas del mercado al involucrarse en la fabricación y preparación de otros productos agrícolas. La compañía ha tenido éxito en la exportación de sus productos gracias a la fortaleza de su red de distribución (South America Frozen Potato Market Forecast to 2028 – COVID-19 Impact and Analysis, 2023). La empresa tiene como objetivo brindar un servicio excepcional con productos deliciosos, un crecimiento sostenible y soluciones personalizadas, todo ello aplicando los valores familiares en el negocio. Entre sus productos destacan las papas fritas congeladas de alta calidad, disponibles en diferentes tamaños y presentaciones en bolsas con nuestra marca, Bart. Además, ofrecemos opciones de marca privada para dar más flexibilidad a los clientes en los canales minoristas y de servicios de alimentos en todo el mundo (The INSIGHT Partners, 2023).

La compañía Bart's Potato ha logrado una destacada presencia en el mercado global gracias a su habilidad para proporcionar productos de excelente calidad en distintos tamaños y grados, que se comercializan en envases con su marca. Además, la ampliación y la diversificación de sus instalaciones, así como la oferta de soluciones personalizadas, pueden permitir que otras empresas se dirijan a grupos más amplios y diversifiquen su catálogo de productos. No obstante, una promoción y marketing insuficientes podrían constituir un punto débil y limitar el reconocimiento de la marca. Es fundamental que las empresas en este mercado sigan las tendencias del mercado y las preferencias de los consumidores para mantenerse competitivas y satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes (The INSIGHT Partners, 2023)

Mercado mundial de la papa

- **TENDENCIAS:**

El mercado de la papa ha sido significativamente impactado por el COVID-19. Se ha observado un aumento en la demanda de papas y productos relacionados con la papa, debido a que son alimentos nutritivos y económicos que pueden ser almacenados por largos períodos de tiempo. Además, con el incremento del trabajo desde casa y la reducción de las comidas en restaurantes, más personas han optado por cocinar en casa y buscar alternativas alimentarias saludables y accesibles (Mordor Intelligence, 2021)

No obstante, la pandemia ha generado dificultades para el sector de la papa, en especial en lo referente a la logística y el reparto. Las limitaciones en los desplazamientos internacionales y los cierres fronterizos han tenido un impacto en la importación y exportación

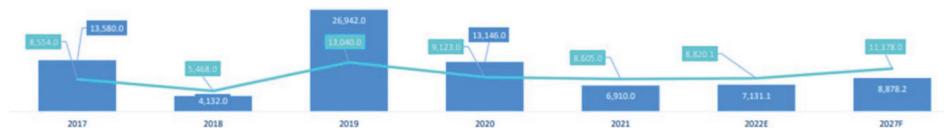
de papas, lo que ha generado déficits en algunos mercados y excedentes en otros (Mordor Intelligence, 2021). En conclusión, la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto dual en el mercado de la papa, con un incremento en la demanda, pero al mismo tiempo, desafíos en cuanto a la logística y distribución. A medida que la situación de la pandemia evolucione, se prevé que la industria de la papa se ajuste y encuentre formas de seguir desarrollándose y satisfaciendo las necesidades del mercado (Mordor Intelligence, 2021)

- **RIESGOS:**

Preferencia del consumo de manera tradicional y no de forma innovadora. Múltiple competencia en el mercado o rechazo del producto por partes de los clientes potenciales, debido a que tienen preferencia por una marca.

- **TAMAÑO DEL MERCADO:**

El incremento del consumo de papas en Brasil ha generado un aumento en las importaciones de papas de otros países para poder satisfacer la demanda. Se proyecta que tanto el valor como el volumen de las importaciones de papas aumenten en los próximos años, registrando una tasa de crecimiento anual compuesta del 5,2% y 4,5%, respectivamente, durante el período de pronóstico. La demanda de papas prefritas congeladas ha estado en ascenso en el mercado brasileño, lo que ha ocasionado un aumento en las importaciones, principalmente de Argentina y Holanda. No obstante, la propagación de enfermedades en papas importadas es un factor que podría limitar las importaciones en el futuro. Los Países Bajos son el principal país proveedor de papas importadas a Brasil, seguidos por Argentina, Reino Unido, Chile, Francia y Alemania. En resumen, el aumento de la demanda de papas en Brasil está propiciando el incremento en las importaciones de papas de otros países durante el período de pronóstico (Mordor Intelligence, 2021)



Fuente: Mordor Intelligence, (2021)

Figura 28 Importación de papas en el mercado.