

Capítulo 7


Plan estratégico piña

Doi:


10.25100/peu.684.cap7

Autores:


Diego Fernando Vargas Calderón
Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-1004-9268

Pedro León Cruz Aguilar
Universidad Santiago de Cali

 0000-0003-0744-5566

José Manuel Rosero Giraldo
Profesional de Investigación

 0000-0003-1901-9302

El plan estratégico de la piña está dividido en 4 sesiones. En la primera parte, se realiza un estudio de referenciamiento competitivo en donde se muestran algunos datos interesantes y particularidades sobre la producción de la fruta en el mundo, tales como los niveles de producción, de exportación, las condiciones climáticas y geográficas que favorecen su producción, entre otros. En cuanto a los niveles de producción, se observa que el líder mundial es Costa Rica, seguido por Filipinas y Brasil, mientras que en términos de productividad, Indonesia aventaja al resto siendo uno de los países con menores hectáreas cosechadas y más de 2 millones de toneladas producidas. Costa Rica también lidera por amplio margen las exportaciones de piña, mientras que Estado Unidos es el principal importador de esta fruta. Teniendo en cuenta las cifras registradas por Costa Rica se analizan cuestiones como su cadena productiva, sus niveles de investigación y de desarrollo tecnológico, además de la importancia de la cadena productiva en la economía local.

En la segunda parte de este capítulo, se realiza un estudio de vigilancia tecnológica el cual comienza con información de los países líderes en términos de producción de patentes en piña desde 1931 hasta el año 2021, siendo el primero España, seguido por México y en tercer lugar el PCT (Tratado de Cooperación en materia de Patentes). Posteriormente, se describe un poco el comportamiento de las invenciones y los campos en donde se han dado los principales avances con respecto a la piña. Adicionalmente, se señalan las tendencias tecnológicas de la fruta y sus principales innovaciones, para finalizar con los puntos de mejora en ciencia y tecnología.

En el estudio de vigilancia económica se muestran los departamentos con mayores niveles exportación, siendo el Valle del Cauca el segundo exportador de piña en el año 2019, solo superado por Antioquia. Por otro lado, algunas de las principales empresas exportadoras vallecaucanas son Bengala Agrícola S.A.S. y Cattleya fruits S.A.S. Por último, se observa que Italia es el principal socio comercial del Valle del Cauca en cuanto a importación de piña se trata.

Referenciamiento competitivo en piña

La piña, ananá o abacaxi (*Ananas comosus*), de acuerdo con Flórez Martínez *et al.* (2020), presenta una dinámica de crecimiento en producción mucho más elevada que otros cultivos frutales, respecto a hectáreas cultivadas y diversificación de productos en toda la cadena de valor. Existen diversos factores que influyen en la producción de la piña dentro de los que se destacan la temperatura, la pluviosidad, la localización, el tipo de suelo, el drenaje y los requerimientos nutricionales.

En cuanto a temperatura, de acuerdo con Flórez Martínez *et al.* (2020), el intervalo más favorable se encuentra entre los 18°C y 32°C, dado que por encima o por debajo de este parámetro el crecimiento de la planta decrece considerablemente. En cuanto a la pluviosidad o cantidad de lluvia, el nivel de productividad de la piña es óptimo en ambientes secos. En términos de nutrición, los cultivos de piña deben tener un alto contenido de materia prima orgánica y un pH ácido de entre 4,5 y 5,5. Finalmente, la piña se puede cultivar en altitudes de hasta de 1.100 m s.n.m. Cabe mencionar que la fruta en mención tiene una alta humedad atmosférica y una precipitación media entre 760 y 1.000 mm de H₂O.

La piña, de acuerdo con Flórez Martínez *et al.* (2020), a nivel mundial ha presentado en los últimos siete años un crecimiento de 13,7 puntos porcentuales de toneladas, pasando de producir 947 mil toneladas en 2010 a 1,098 millones de toneladas en 2017, correspondientes a 21,064 y 27,402 millones de toneladas a cosechar, respectivamente. En este intervalo de tiempo, la productividad media ha oscilado entre 22,24 ton/ha y 25,38 ton/ha. En 2017 la piña presenta un rendimiento promedio de 24,94 ton/ha.

Las exportaciones globales de piña, de acuerdo con la FAO (2020), aumentaron en 3,1 millones de toneladas en 2019, equivalentes a 3,1 puntos porcentuales, respecto al 2018. Este incremento es propiciado por el aumento del 42% en las exportaciones filipinas, que es considerado el segundo productor de piña más representativo a nivel global. En 2019, dada

la ampliación superficial y el aumento de la productividad, Filipinas, alcanza un incremento en sus exportaciones de 626 mil toneladas, respecto al 2018, esto representa una participación del 20% en la oferta mundial de piña.

Por otra parte, de acuerdo con la FAO (2020), las exportaciones de Costa Rica, el mayor productor y exportador de piña a nivel mundial, disminuyeron en un 6,1% respecto al 2018, pasando de producir 1,96 millones de toneladas en el año en mención a 1,8 millones de toneladas en el 2019. Esto se debe al exceso de precipitaciones y a las destructivas tormentas tropicales registradas en el 2019. La oferta del mayor productor de piña en el mundo está destinada primordialmente hacia los Estados Unidos de América y la Unión Europea, con un nivel de exportación de alrededor del 94% para ambos destinos. Cabe mencionar que los sitios destinos de exportación tienen igual proporción de participación en la oferta de piña costarricense, es decir, 47% para cada uno.

Estados Unidos es considerado el mayor importador de piña en el mundo, el cuál presenta una disminución de importación del 1,8% en el 2019, que lo sitúan en 1,1 millones de toneladas, lo que es equivalente a una participación del 36% en las importaciones a nivel mundial; como consecuencia de la disminución de exportaciones en Costa Rica. Así mismo, las importaciones de piña en la Unión Europea disminuyen en un 1,6%, equivalentes a un millón de toneladas en 2019, respecto al 2018.

En la Tabla 25 se puede observar que para el año 2019, de acuerdo con la FAO (2021), el principal productor de piña es Costa Rica, con una producción de 3,3 millones de toneladas; en segundo lugar, se sitúa Filipinas con una producción de 2,7 millones de toneladas y en tercer lugar se encuentra Brasil con una producción de 2,4 millones de toneladas. Colombia se sitúa para el año en mención en la onceava posición con una producción de un millón de toneladas. Por otra parte, Indonesia lidera la productividad con 128 ton/ha, mientras que Costa Rica se encuentra en segundo lugar con 48 ton/ha. De igual manera, Colombia, presenta un rendimiento por encima de la media global de 43 ton/ha.

Tabla 25. Indicadores de producción de piña en el mundo, 2019

País	Área cosechada (ha)	Producción (ton)	Productividad (ton/ha)
Costa Rica	40.000	3.328.100	83
Filipinas	66.048	2.747.856	42
Brasil	67.167	2.426.526	36
Indonesia	17.116	2.196.456	128
China	87.458	2.158.691	25
China Continental	79.219	1.727.607	22
India	104.000	1.711.000	16
Tailandia	74.640	1.679.668	23
Nigeria	200.911	1.671.440	8
México	22.585	1.041.161	46
Colombia	23.378	1.008.687	43
Total	782.522	21.697.192	27,7

Fuente: tomado de FAO (2021d).

En la Gráfica 31 de acuerdo con los datos reportados por la FAO en 2021, se puede observar que Costa Rica, es el principal exportador de piña en el mundo, sin embargo, este pasa de exportar 2,3 millones de toneladas en 2018 a 2,2 millones de toneladas en 2019, que representa una disminución del 5% en su exportación. En segundo lugar, se encuentra Filipinas, que para el año 2018 presenta una oferta internacional de 450 mil toneladas, mientras que para el 2019 presenta exportaciones de 472 mil toneladas, que indican un incremento de 5 puntos porcentuales en su oferta extranjera. Por otra parte, Colombia pasa de exportar 16 mil toneladas en 2018 a 9 mil toneladas en 2019, lo que muestra una disminución del 76% en su oferta internacional.

En la Gráfica 32, de acuerdo con los datos reportados por la FAO en 2021, se puede observar que los Estados Unidos de América es el principal importador de piña en el mundo, con una adquisición de 1,14 millones de toneladas en 2019, sin embargo, esto

representa una disminución en su importación del 2% respecto al 2018. En segundo lugar, se encuentran los Países Bajos, estos pertenecientes a la unión europea, con una demanda de 325 mil toneladas en 2019, que indican una disminución de un punto porcentual, respecto al 2018. Por su parte, Colombia, presenta una importación de 98 toneladas en 2018 y cero demandas de piña extranjera en 2019. El caso de Países Bajos en donde se reportan altos niveles de importación y exportación de piña se explica principalmente por el hecho de ser un punto de entrada y distribución a los principales mercados europeos.

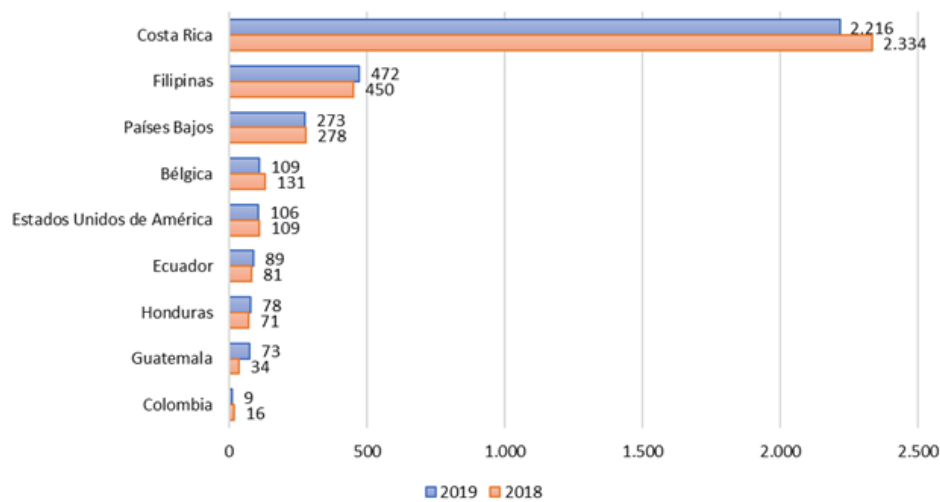
Costa Rica como referente competitivo en piña

Costa Rica, actualmente considerado el país líder en producción y exportación de piña, cuenta con una superficie total de 51.100 km², con 1.7 millones de hectáreas destinadas a la producción agrícola, de las cuales 252 mil hectáreas son tierras arables, 330 mil están destinadas a tierras permanentes, y 1,2 millones están dedicadas a praderas y pastizales permanentes de acuerdo con datos reportados por la FAO, para el 2018.

Valor de la piña para economía de Costa Rica

La producción de piña en Costa Rica, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), empieza a ganar protagonismo a finales de los años setenta cuando la empresa, Del Monte, da apertura a su expansión en Buenos Aires, Volcán y Santa Marta a través de la subsidiaria PINDECO (Corporación de Desarrollo de Piña). Inicialmente la piña en Costa Rica estaba dirigida al consumo local, mientras que los derivados como pulpas, mermeladas y enlatados se comercializaban en una proporción mínima. En los años ochenta, en Costa Rica se realizan las primeras exportaciones de piña, de variedad Cayena Lisa y Champaca. Por otra parte, en el 2001 se exporta la piña de variedad Golden, que ha tenido una aceptación preferencial en el mercado internacional.

PINDECO, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), propicia la expansión superficial de siembra y por consiguiente el incremento de la producción de piña en Costa Rica. Además, dicha expansión permitió la introducción de nuevas tecnologías



Gráfica 31. Toneladas de piña exportadas en 2018 y 2019

Fuente: tomado de FAO (2021d).

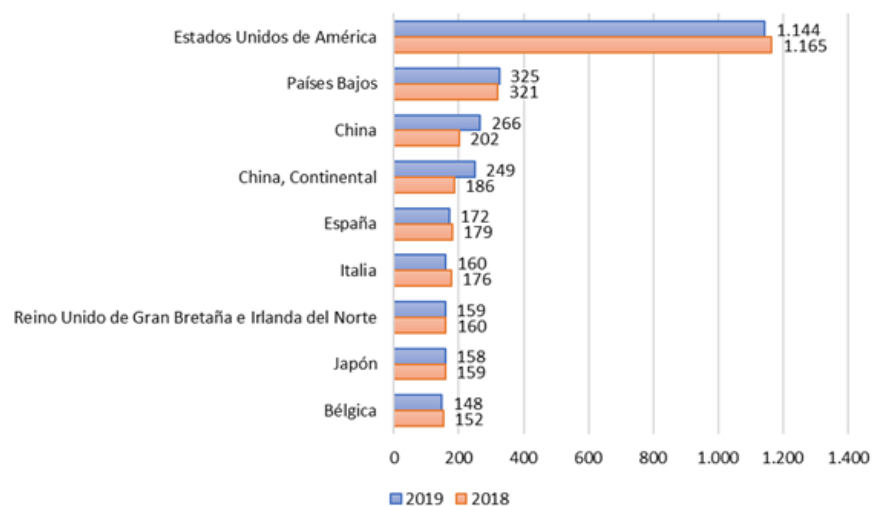
y métodos de producción del producto en mención. La tecnología aplicada cambia totalmente la estructura de producción de piña en Costa Rica, dónde se reemplaza la variedad de piña amarilla o convencional, cultivada para el mercado nacional por la variedad de piña blanca hawaiana. En los años noventa PINDECO utiliza la técnica de agricultura de precisión en conjunto con pequeños productores y exportadores, en la que estos últimos proporcionan la tierra y el trabajo, mientras que la corporación aporta la tecnología y maquinaria, así mismo, garantiza la compra del producto.

Desde el 2010, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), la piña presenta un crecimiento exponencial, pasando de producir 2 millones de toneladas en 2010 a 3 millones de toneladas en 2017, que indican un incremento promedio de 4,7 puntos porcentuales por año en el periodo comprendido entre 2010 y 2017. La piña en Costa Rica juega un papel importante para la economía del país, dado que alrededor del 30% de la superficie sembrada en frutas frescas corresponde a la fruta mencionada. Cabe mencionar que los cultivos industriales ocupan el 56% de la superficie utilizada en actividades agrícolas, mientras que las frutas frescas ocupan un área de aproximadamente el 26% de la superficie de siembra.

El cultivo de piña, de acuerdo con Guevara *et al.* (2017), pasó de tener una participación del 3% del PIB agrícola en 1991, a representar el 31% del PIB en 2015, equivalentes a un crecimiento medio de 18 puntos porcentuales anuales durante dicho intervalo de tiempo. Para el año 2014 la piña presenta a una contribución al PIB de 4,7 puntos porcentuales, mientras que para el año 2015 este producto presenta una contribución de 5,29% al PIB; es decir, para el año 2015 la contribución de la piña al PIB presenta un incremento de 0,59 puntos porcentuales, respecto al 2014.

Producción y tecnologías agrícolas

Costa Rica, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), para la producción de piña cuenta con alrededor de 1.200 productores, medianos y pequeños, que generan aproximadamente 23 mil empleos directos y 92 mil indirectos. El país cuenta con alrededor de 20 empresas encargadas de la producción de piña dentro de las que se destacan Agrícola Agromonte, Pecos Fresh Fruit, Piñería Parismina, Piñería Sucato, entre otras. Cabe mencionar que empresas como Productos Agropecuarios Visa, S.A realizan actividades de procesamiento y empaquetamiento. Por otra parte, la fase de insumos y tecnologías, se gestionan a través de la Cámara de Insumos Agropecuarios de Costa Rica, que es una organización constituida por empresas líderes del sector de insumos y de transferencia de tecnologías para la agricultura en este país.



Gráfica 32. Toneladas de piña importadas en 2018 y 2019

Fuente: tomado de FAO (2021d).

Comercialización de la piña en Costa Rica

En Costa Rica, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), existe una estrecha relación entre comerciantes y productores, la cual propicia la exportación de la piña. Las exportaciones están dominadas por dos empresas transnacionales como Fresh Del Monte y Dole. Cabe mencionar, que Costa Rica, además de las empresas predominantes, cuenta con 170 empresas exportadoras de piña y 72 plantas empacadoras. Por otra parte, del total del área de producción el 65% pertenece a los comercializadores que se componen de cooperativas y asociaciones de pequeños y medianos productores, mientras que el 35% restante pertenece a los comercializadores, es decir, se maneja la integración vertical. Dentro de las empresas exportadoras de piña se destacan las empresas como Finca Once, ubicada en el estado de Los Chiles, con un cultivo de 1064 hectáreas para el año 2017; Exportaciones Norteñas, ubicada en el estado Los Chiles, con un área sembrada de 3500 hectáreas y Piña de Exportación Mundial, con un cultivo de 634 hectáreas de piña.

La comercialización total de piña en Costa Rica, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), se encuentra constituida por 250 productores que cultivan en aproximadamente 44 mil hectáreas, generando así 32 mil empleos. La región que abarca la mayor participación (56%) en producción de piña

es Huertar Norte, con un área sembrada de 24 mil hectáreas y una mano de obra de 18 mil trabajadores, en segundo lugar, se encuentra la región Huerta Atlántica con una participación del 25%, equivalentes a 11 mil hectáreas cultivadas y 8 mil trabajadores, finalmente, la región del pacífico tiene un área sembrada de alrededor de 9 mil hectáreas que generan 6 mil empleos y representan una participación del 19%. El producto de mayor participación en exportación es la piña tropical con un aporte de 93% seguido de las piñas en juego que se ubican en la segunda posición con una participación del 6%.

Investigación y desarrollo Tecnológico en Costa Rica

En la última década, de acuerdo con Solórzano *et al.* (2013), la superficie de siembra de piña en Costa Rica ha incrementado considerablemente con la introducción de la variedad de piña MD-2, tanto que se pasa de cultivar en el año 2000, 8 mil hectáreas a 45 mil hectáreas en el año 2009. Esta extensión superficial con lleva a un incremento de la producción en volumen de rastrojos, y por consiguiente a la reproducción de la denominada mosca del establo (*Stomoxys calcitrans* Diptera: Muscidae), que representa un impacto negativo en la ganadería a nivel mundial. La mosca del establo se reproduce principalmente en materia orgánica en descomposición como el rastrojo y el estiércol animal.

Por lo anterior y de acuerdo con Solórzano *et al.* (2013), se han adelantado estudios para el control de *S. calcitrans* mediante el uso de descomponedores como levaduras, hongos y bacterias, que permiten la reducción del rastrojo. Sin embargo, no son muy recomendados en el ámbito comercial por su baja eficacia. Por otra parte, se están utilizando parasitoides de pupa los cuales han tenido una mayor acogida como estrategia integral. Dentro de los géneros utilizados en Costa Rica se encuentran *Spalangia*, *Muscidifurax* y *Pachicrepoides*. Además, se están utilizando hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* con excelentes resultados y el control químico mediante la aplicación de insecticidas.

Desde la perspectiva tecnológica, de acuerdo con Guevara *et al.* (2017), en Costa Rica se ha utilizado en los últimos 10 años la denominada cultura de precisión, que permiten el uso eficiente de los recursos e insumos agrícolas mediante las tecnologías de la información, que facilitan el manejo del suelo de acuerdo con el terreno. El clima, es un factor determinante en la producción del cultivo de piña. Sin embargo, las innovaciones tecnológicas proporcionan herramientas avanzadas con la capacidad de llevar a cabo monitoreos integrales para realizar un uso eficiente de los recursos naturales.

Vigilancia tecnológica en piña

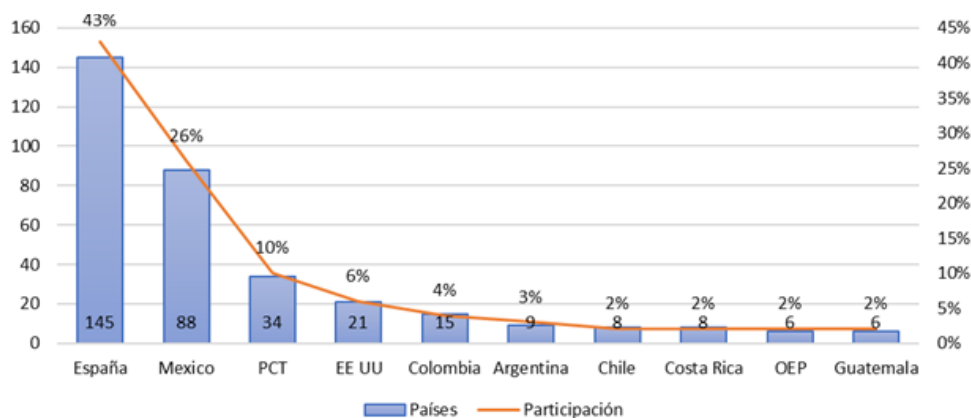
En este estudio de vigilancia tecnológica sobre la piña, para el año 2021, se encuentran alrededor de 365 patentes de acuerdo con los datos registrados por la OMPI (Organización Mundial de la propiedad intelectual), en la línea de tiempo 1931 a 2021. En la Gráfica 33 se puede observar que, dentro de los países más destacados en cuanto a invención de temas relacionados con piña se encuentran España (145), México (88), Estados Unidos de América (21) y Colombia (15). Por otra parte, dentro de las oficinas asistentes de protección internacional de invenciones mediante patentes se destacan el PCT (Tratado de Cooperación en materia de Patentes) y la Oficina Europea de Patentes con 34 y 6 invenciones, respectivamente.

Invencciones en piña

Las invenciones relacionadas con piña están direccionadas hacia el sector de alimentos, terapéutico, agrícola, nutraceútico, cosmético y farmacéutico. En los últimos 10 años, de acuerdo con los datos reportados por OMPI en 2021, se han patentado alrededor de 101 invenciones relacionadas con la fruta de piña y sus subproductos. Esta cifra comprende una participación en invenciones de 28 puntos porcentuales, respecto al número absoluto de patentes registrados en OMPI. En la Gráfica 34 se puede observar que, de conformidad con la IPC (Clasificación Internacional de Patentes), el sector alimentario relacionado con la conservación de los alimentos (A01N), lidera las invenciones en cuanto a desarrollos con piña con 28 patentes, equivalentes a una participación del 28% respecto a las invenciones desarrolladas en los últimos 10 años.

Por otra parte, las invenciones de la industria alimentaria, relacionado con la industria farmacéutica mediante el aprovechamiento de subproductos de piña como la cáscara y tallo para la obtención de bromelina que permite la descomposición de proteínas en aminoácidos (61K), se mantiene en la tercera posición con una participación del 17% respecto a las invenciones patentadas en la última década. En tercer lugar, se encuentran las invenciones relacionadas con el aprovechamiento de las propiedades de la pulpa y cáscara de piña como complemento para el incremento de la composición nutricional de alimentos y conservación de estos (A23L), con 15 patentes, correspondientes a un 15% de las invenciones patentadas en la última década.

Las invenciones de producción de dispositivos para la ingesta de medicamentos a base de piña (A61M), se encuentran en la cuarta posición con 10 patentes, equivalentes a una participación del 10% de las invenciones patentadas en los últimos 10 años. Por su parte, las invenciones relacionadas con productos medicinales a partir de extractos de la cáscara, tallo y hoja de piña (A61P), también representan el 10% de las invenciones desarrolladas en la última década. La producción de enzimas como la bromelina (C12N), representan una participación del 7% de las invenciones patentadas en los últimos 10 años.



Gráfica 33. Países líderes en invenciones de piña entre 1931 y 2021

Fuente: adaptado de OMPI (2021e).

Cabe mencionar que México en el año 2021, adelanta invenciones en temas relacionados con el aprovechamiento de hojas y tallos de piña para producción de harinas que se utilizan para la elaboración de concentrados para ganado, este presenta para este año 1 invención. Por su parte, Colombia, en el 2021, presenta una invención relacionada con la elaboración de una composición a base de extractos de piña para la reducción de peso.

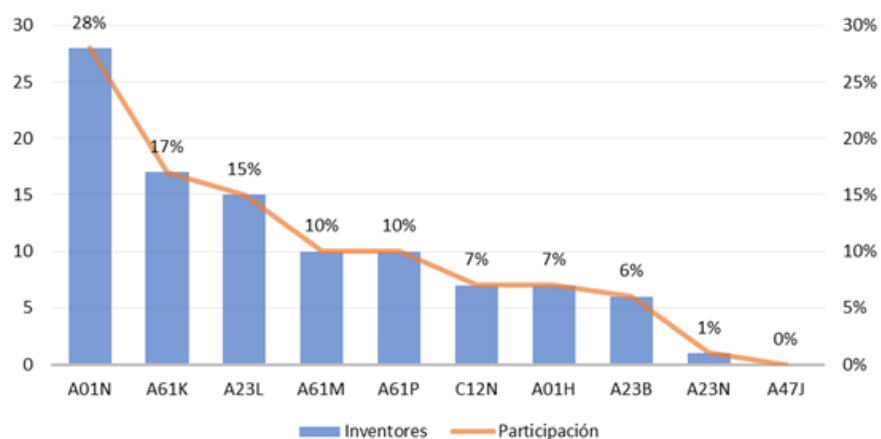
Tendencias tecnológicas según área de desarrollo de la piña

En la Tabla 26 se puede observar, que el sector industrial es el más fuerte en cuanto a invenciones patentadas. Esta área de desarrollo está avanzando en estudios relacionados con la clasificación de fruta de piña de acuerdo con el color mediante visión artificial, maduración de piña mediante etileno, crema para dolencias en el cuerpo a base de piña y producción de plantas de piñas ricas en antioxidantes (carotenoides). Por otra parte, se puede apreciar que se adelantan invenciones con cáscara y hoja de piña, obtención de fibra deshidrata para su utilización en productos como galletas y aprovechamiento de hojas de piña en la producción de concentrado para ganado, respectivamente. Así mismo, se puede apreciar que en el área de desarrollo en mención se destacan países como México, España, Filipinas y Costa Rica. Entre los autores se destacan Chiaki Kushida, Juan Manuel Madrid, Carlos C. Tombo y Eduardo E. Chenchin, respectivamente.

Digno de mención es que las tendencias referidas se presentan a partir del año 2001 hasta el presente 2018.

El sector agrícola viene adelantando invenciones sobre creación de nueva variedad de piña de color rojo y con control de floración resistentes a enfermedades, automatización de siembra de plántulas de piña mediante sembradora para la reducción de mano de obra y costos de siembra y elaboración de exterminador de insectos a base de piña. Por su parte, el sector nutracéutico avanza en invenciones de salud como tratamientos contra la obesidad, mediante el uso de las propiedades funcionales de la pulpa de piña. Finalmente, el sector cosmético adelanta estudios relacionados con cremas blanqueadoras de la piel a base de piña y estimulantes de cabello para la prevención de caída y encanecimiento de este.

En el sector agrícola, se trabaja primordialmente con la fruta de piña, dónde se destacan países como Guatemala, Costa Rica y España. Así mismo, se destacan Inventores como Razon Jan Joevil y Jolcio Ervilha. Por su parte, el sector nutracéutico en sus invenciones también utiliza la pulpa de piña, dónde se destaca el país Colombia y el inventor Wilson Muñoz Suárez. Finalmente, el sector cosmético, también se inclina por el uso de la pulpa de piña, dónde se destaca el País líder en invención de piña, México, con el inventor Jong Hyun Nam.



Gráfica 34. Investigación y desarrollo en piña según el código IPC de la patente

Fuente: adaptado de OMPI (2021e).

Tabla 26. Tendencias tecnológicas sobre piña

Tendencia	Oficina	Inventores	Año de patente
Industria			
Hoja: Aprovechamiento de hojas y tallos de piña en la producción de concentrado para ganado.	México	Chiaki Kushida	2018
Fruto: Clasificación de fruta de piña de acuerdo con el color mediante visión artificial.	México	José Matías Alvarado	2016
Cáscara: obtención de fibra deshidrata para su utilización en productos como galletas.	México	Ilse Janice Martínez Silva	2014
Fruto: Maduración de piña mediante etileno	España	Juan Manuel Madrid	2012
Fruto: Crema para dolencias en el cuerpo a base de piña.	España	Cervetto Bravo Diego	2008
Hoja: Producción de hilos a partir de fibra de piña.	Filipinas	Industria Carlos C. Tomboc, Ph.D.	2006
Fruto: Producción de plantas de piñas ricas en antioxidantes (carotenoides).	España	Young, Thomas, R.	2003
Fruto: Método para la conservación de piña recién cortada, incremento de vía útil	Costa Rica	Eduardo E. Chenchin	2001
Agrícola			
Fruto: Variedad de piña de color rojo y con control de floración.	Guatemala	No se evidencia	2017
Fruto: Automatización de siembra de plántulas de piña mediante sembradora para la reducción de mano de obra y costos de siembra.	Costa Rica	Guidi, Wagner	2014
Fruto: Exterminador de insectos a base piña	España	Calvo Pacios Jesús	2001

Tendencia	Oficina	Inventores	Año de patente
Nutracéutica			
Fruto: Elaboración de composición con base de extractos de piña para la reducción de peso.	Colombia	Wilson Muñoz Suárez	2021
Cosmética			
Fruto: crema blanqueadora de la piel a base de piña.	México	Jong Hyun Nam	2008
Fruto: estimulante de cabello para la prevención de caída y encanecimiento.	México	Jong Hyun Nam	2008

Fuente: adaptado de OMPI (2021e).

Oportunidades de mejora en ciencia y tecnología en piña

La piña, ananá o abacaxi (*Ananas comosus*), de acuerdo con Flórez et al. (2020), es considerada fuente principal para la extracción de bromelina y los componentes fenólicos de extractos de piña. De acuerdo con los datos reportados por la OMPI en 2021, en Colombia, se destacan invenciones como la obtención de piña colada mediante el aprovechamiento de la pulpa de piña, también se resalta el desarrollo de la variedad de piña denominada Rose que se caracteriza por el color interno rojo o rosa junto con la morfología única de la cascara y la posibilidad del rasgo de control de floración. Así mismo, se destaca la composición de un suplemento dietario a base de extractos de piña en polvo para la reducción de la masa corporal. Por otra parte, sobresale el aprovechamiento del jugo de piña para la deshidratación de alimentos como uchuva mediante el proceso de ósmosis.

Por su parte y de acuerdo con la OMPI (2021c), a nivel mundial en piña se destacan invenciones como el desarrollo de dispositivos portátiles que permiten la clasificación de las frutas para su venta en supermercados mediante la cromatografía. Por otra parte, en México se aprovecha los subproductos de la piña como el tallo y la hoja para la producción de concentrado para ganado. Así mismo, en dicho país se destaca la obtención de fibra deshidratada a partir de la cáscara de piña para su utilización en productos como galletas. En Costa Rica se recalca la fabricación de sembradora de piña, para la reducción de costos de mano de obra.

En Filipinas, se han realizado esfuerzos para la producción de hilos a partir de la fibra de piña obtenida de la hoja de dicha fruta para su uso en la industria textil.

La pulpa de fruta, de acuerdo con la OMPI (2021c), se utiliza en México para la producción de fructuosa que se usa en la preparación de endulzantes o jarabes. Igualmente, este país realiza esfuerzos en invenciones con piña para el control de la masa corporal y los niveles de glucosa mediante suplemento a base de pulpa de la fruta en mención. Por otra parte, en la Industria de alimentos, España se centraliza en la maduración de la piña fresca de manera controlada mediante la aplicación del gas de etileno. Este último también se destaca por el desarrollo de métodos de transformación de células y plantas de piña con reguladores de expresión de polipéptidos biosintéticos de carotenoides, es decir, producción de piñas ricas en antioxidantes como los carotenoides.

Por otra parte, de acuerdo con la OMPI (2021c), el líder en invenciones, México, desarrolla invenciones destacadas como la producción de harina a base de pencas y corazón de piña, la fabricación de máquinas para la obtención de fibra a partir de la hoja de piña, el desarrollo de estimulantes para el crecimiento del cabello y evitar el encanecimiento, la elaboración de crema blanqueadora de la piel a base de piña y la obtención de bromelina para ayudar a la descomposición de proteínas en aminoácidos.

Inteligencia económica en piña

Antioquia es el departamento de mayor nivel de exportación de piña con una participación del 57%, equivalentes a 5 millones de kilogramos de piña con un costo de FOB 7 mil millones de pesos. Por otra parte, Valle del Cauca se mantiene en la segunda posición con una participación del 36%, equivalentes a 3,2 millones de kg de piña con un costo FOB de alrededor de 5 mil millones de pesos. Bogotá se encuentra en la tercera posición con una participación del 3%, equivalentes a 263 mil kg de piña con un costo FOB de alrededor de 828 millones de pesos (Tabla 27). Cabe mencionar que el costo FOB de la piña por kilogramo en el Valle del Cauca es de 1.527 pesos. Por lo tanto, el incremento de la cantidad de piña procedente de otras regiones tiende a disminuir el valor unitario de la piña.

Empresas exportadoras de piña en el Valle del Cauca

En la Tabla 28, se puede observar que la productora de piña Bengala Agrícola lidera las exportaciones de piña con 2,8 millones de kg que representan el 89% de las exportaciones del Valle del Cauca. En segundo y tercer lugar se encuentran las empresas Cattleya Fruits y la cultivadora de frutas tropicales y subtropicales Ci Eliexer con una participación del 3% de las exportaciones totales del Valle del Cauca. Cabe mencionar que el Valle del Cauca exporta un total 3,2 millones de kg de piña, que representan el 36% de las exportaciones de Colombia.

Países destino de piña procedentes del Valle del Cauca

En la Tabla 29, se puede observar que el Valle del Cauca exporta principalmente la piña a Italia con una participación del 22%, equivalentes a 716 mil kg de piña con un costo FOB 319 millones de pesos. Por otra parte, Portugal es el segundo mayor receptor de piña del Valle del Cauca con una cantidad de 639 mil kg de piña a un costo de 511 millones de pesos, equivalentes a un 20% de las exportaciones totales del Valle del Cauca. En tercer y cuarto lugar se ubican Estados Unidos y Chile con una participación del 14% y 11%, equivalente a 442 y 352 mil kg de piña recibidos en 2019, respectivamente.

El plan estratégico de la piña muestra que Costa Rica es el país con mayor nivel de producción y de exportación, pero Indonesia es el que tiene mayor productividad. Los niveles de exportación en Colombia son bajos comparados con países como Costa Rica o Filipinas. En términos de referenciamiento competitivo, se toma a Costa Rica por las tendencias mencionadas anteriormente y por la gran importancia que tiene esta cadena productiva para la economía del país, en donde el 30% de las superficies plantadas en frutales corresponden a piña. En cuanto a los niveles de investigación, esta ha permitido aumentar los niveles de producción y de hectáreas sembradas gracias a la implementación de medidas fitosanitarias, además de implementar agricultura de precisión que aumenta considerablemente el rendimiento de los cultivos. España es el país líder en invenciones relacionadas con piña.

En el próximo capítulo se presenta el plan estratégico del banano el cual tiene una estructura similar al del presente capítulo, se inicia con una contextualización de la cadena productiva, continúa con un estudio de referenciamiento competitivo, seguido por el estudio de vigilancia tecnológica y finaliza con el estudio de inteligencia económica.

Con este capítulo se cierra la segunda parte del documento, y se inicia con la tercera y última parte, en donde el capítulo 9 presenta los principales retos y desafíos del sector de frutas frescas que se identificaron a lo largo del proyecto. Posteriormente y de manera muy general se aborda el panorama nacional de la agricultura en Colombia, teniendo en cuenta las oportunidades, el valor agregado que genera la agroindustria, los beneficios de la asociatividad, entre otras. Por último, se presenta la matriz MIC MAC y la construcción de la narrativa y elección de los escenarios de futuro del sector.

Tabla 27. Departamentos exportadores de piña en 2019

Departamento	Valor FOB (COP)	Peso neto en Kg	FOB/ Kg	Participación
Antioquia	7.445.487.718	5.094.458	1.461	57%
Valle del Cauca	4.969.286.848	3.254.385	1.527	36%
Bogotá	828.931.531	263.818	3.142	3%
Caldas	3.504.551.174	101.550	34.511	1%
Atlántico	156.946.673	63.290	2.480	1%
Santander	195.096.996	56.232	3.470	1%
Total	17.846.827.191	8.921.995	2.000	100%

Fuente: adaptado de Legiscomex (2021).

Tabla 28. Empresas exportadoras de piña en el Valle del Cauca en 2019

Empresas del Valle	Valor FOB (COP)	Peso en kilos netos	Participación
Bengala agrícola S.A.S.	2.180.093.959	2.884.281	89%
Cattleya fruits S.A.S.	389.899.053	88.075	3%
C.I. elixir S.A.S.	168.979.102	87.360	3%
The big blue box S.A.S.	77.951.779	43.690	1%
Bengala agrícola S.A.S.	68.809.710	39.840	1%
Caicedo Muñoz S.A.S.	54.640.885	24.406	1%
Total	4.969.286.848	3.254.385	100%

Fuente: adaptado de Legiscomex (2021).

Tabla 29. Países destino de piña procedente del Valle del Cauca en 2019

VALLE DEL CAUCA	Valor FOB (COP)	Peso en kilos netos	Participación
Italia (UE)	319.298.588	716.867	22%
Portugal (UE)	511.824.242	639.930	20%
Estados Unidos	1.656.063.499	442.979	14%
Chile	483.877.659	352.560	11%
España (UE)	543.010.783	179.637	6%
Países Bajos (UE)	41.227.218	174.258	5%
Total	4.969.286.848	3.254.385	100%

Fuente: adaptado de Legiscomex (2021).

Conclusión

Costa Rica, es el principal exportador de piña en el mundo, sin embargo, disminuyó levemente sus niveles, pasando de exportar 2,3 millones de toneladas en 2018 a 2,2 millones de toneladas en 2019, que representa una disminución del 5% en su exportación (FAO, 2021d).

Estados Unidos de América es el principal importador de piña en el mundo, con 1,14 millones de toneladas en 2019, sin embargo, esto representa una disminución en su importación del 2% respecto al 2018.

La producción de piña en Costa Rica, de acuerdo con Díaz Porras y Monge Gutiérrez (2019), empieza a ganar protagonismo a finales de los años setenta cuando la empresa, Del Monte, da apertura a su expansión en Buenos Aires, Volcán y Santa Marta a través de la subsidiaria Corporación de Desarrollo de Piña (PINDECO).

De acuerdo con los datos registrados por la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), se encuentran alrededor de 365 patentes relacionadas con la piña en la línea de tiempo 1931 a 2021.

Los países más destacados en cuanto a invención de temas relacionados con piña se encuentran España (145), México (88), Estados Unidos de América (21) y Colombia (15).

La subsidiaria especializada en productos químicos agrícolas, semillas y soluciones biotecnológicas Dow AgroSciences, es la compañía líder en cuanto a solicitudes de patentes con 26 invenciones y una participación histórica de 37 puntos porcentuales, seguido de la compañía Lourdes Gramage Pina y de la biofarmacéutica Probiomed con 6 patentes ambas compañías, que equivalen a una participación del 8% de las patentes solicitadas en el periodo comprendido entre 1931 y 2021.

El M.Sc. en Biotecnología e Ingeniería Biotecnológica Álvaro Carlos Rodríguez Sánchez, el especialista en comercialización y transferencia de tecnologías Hazael Pinto Piña y Richard K. Mann

con 6 invenciones patentadas para cada uno son los líderes en investigaciones relacionadas con la piña.