

MEMORIA DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

**CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLÁTANO CANARIO: UNA PROPUESTA DE PROMOCIÓN DE
SECTOR INDUSTRIAL**

(CLIMATE CHANGE IN THE CANARIAN BANANA: A PROPOSAL TO PROMOTE THE
INDUSTRIAL SECTOR)

Autora: Xiomara Santos García

Tutora: Rosa María Lorenzo Alegría

GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso académico: 2023/2024

Convocatoria de junio

En La Laguna, a 14 de Junio de 2024

Índice de contenidos

1. Introducción:	5
2. Antecedentes bibliográficos:	6
2.1. Cambio climático sobre la producción agrícola.	6
2.2. Cambio climático sobre la producción del plátano	8
2.3. Propuesta Industrial con excedente de plátanos.	13
3. Estudio sector platanero canario	17
4. Sector industrial para el plátano de Canarias	22
5. Valorización económica de la pica de plátanos en Canarias: una estimación	30
6. Conclusiones	34
Bibliografía	35

Índice de tablas, gráficos y figuras

Figura 1. Ilustración gráfica del destino de los desechos de frutas y verduras.	16
Tabla 1. Superficie cultivada en hectáreas de plátanos por islas 2016-2022.	18
Tabla 2. Evolución de la producción (en toneladas) por islas. Periodo 2015-2023	19
Gráfico 1: Evolución de la producción comercializada de plátano (t) Canarias 1939-2022.	20
Gráfico 2. Retirada del mercado del plátano canario en kilogramos. Periodo 2018-2023.	21
Gráfico 3. Precio medio percibido por el agricultor. Periodo 2016-2023.	22
Tabla 3. Comparativa de Inutilización, Donaciones y Comercialización. Periodo 2013-2023.	23
Figura 2. Productos de la empresa Nivarina Flour Power	25
Figura 3. Productos de la empresa Bodegas Platé	26
Figura 4. Productos de la empresa Mojos Guachinerfe	27
Figura 5. Productos de la empresa Naturjube: bombones	28
Figura 6. Productos de la empresa Naturjube: barritas energéticas	28
Figura 7. Productos de la empresa Naturjube: plátanos deshidratados	29
Tabla 4. Ingresos de los productos derivados de la harina de plátano. Año 2023	31
Tabla 5. Ingresos derivados del resto de productos. Año 2023	32

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado aborda los efectos del cambio climático en la agricultura, en especial sobre la producción de plátanos en Canarias, destacando cómo el aumento de las temperaturas y los efectos climáticos inciden sobre los cultivos. El plátano es una fruta altamente sensible a las altas temperaturas, provocando incrementos en la producción que reducen los precios de mercado y, con ello, pérdida de ingresos a los agricultores canarios. Ante esta situación se opta por retirar del mercado los excedentes de fruta (pica) y así evitar esos malos resultados. En 2023 se alcanzó la cifra récord de retirada del mercado de 26.469.204 toneladas de plátano canario.

Es por ello, que en este trabajo se propone la promoción de un sector industrial para un aprovechamiento de los plátanos de la "pica" y así poder elaborar distintos productos como galletas, vinos, bombones o barritas energéticas. A partir del estudio de las diferentes propuestas empresariales ya existentes en Canarias, se ha llevado a cabo la valorización económica de los ingresos potenciales a partir de los excedentes de plátano del año más reciente 2023.

Este enfoque no solo busca la reutilización de esos excedentes de fruta, sino también generar nuevas oportunidades económicas y promover la sostenibilidad ambiental. Los resultados de este trabajo muestran la posibilidad real del aprovechamiento de los plátanos retirados del mercado y un aumento importante de ingresos a partir del aumento de la producción de los productos derivados del plátano de Canarias.

Palabras clave: plátano, cambio climático, sobreproducción, sector industrial, retirada del mercado

ABSTRACT

This project addresses the approach of climate change on agriculture, especially on banana production in the Canary Islands, highlighting how rising temperatures and climate effects affect crops. The banana is a fruit highly sensitive to high temperatures, causing increases in production that reduce market prices and, accordingly, loss of income to Canary farmers. Given this situation, it is decided to withdraw surplus fruit (pica) from the market and thus avoid these poor results. In 2023 reached the record withdrawal from the market of 26,469,204 tons of Canary banana.

It is for this reason that in this assignment the promotion of an industrial sector is proposed to take advantage of the bananas of the "pica" and thus be able to produce different products such as biscuits, wines, chocolates or energy bars. Based on the study of the different business proposals already existing in the Canary Islands, the economic valorization of potential income from the banana surpluses of the most recent year 2023 has been carried out.

This approach seeks not only to reuse these fruit surpluses, but also to generate new economic opportunities and promote environmental sustainability. The results of this work show the real

possibility of taking advantage of the bananas withdrawn from the market and a significant increase in income from the increased production of banana products in the Canary Islands.

Keywords: banana, climate change, overproduction, industrial sector, take off the market

1. INTRODUCCIÓN:

El cambio climático es uno de los desafíos más significativos al que se enfrenta la humanidad en la actualidad. Es un proceso inequívoco que se evidencia en el aumento de la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos como olas de calor, sequías y precipitaciones intensas. Uno de los sectores más afectados por el incremento de estos fenómenos climáticos es el sector agrícola.

Entre los numerosos cultivos afectados, el plátano es un claro ejemplo, debido a su gran sensibilidad ante cambios en las condiciones climáticas. Éste prospera en climas cálidos y húmedos. El aumento de las temperaturas provoca un alto rendimiento de los cultivos de plátanos, y como consecuencia, excedentes de fruta que cuesta vender en mercado a precios competitivos.

Este excedente plantea una serie de problemas económicos, ambientales y sociales. Por un lado, un exceso de oferta de plátanos, que provoca una caída en los precios y un impacto negativo en los ingresos de los agricultores. Y, por otro lado, el impacto medioambiental derivado de la huella de carbono en la producción y transporte de los plátanos a los centros de distribución y venta.

En este Trabajo de Fin de Grado, se propone promover un sector industrial dedicado al aprovechamiento de los plátanos que se retiran del mercado (la "pica"). Para ello, se presentan las distintas propuestas empresariales que actualmente comercializan productos hechos con plátanos canarios en la isla de Tenerife. El objetivo es analizar estas propuestas de cara a una promoción de sus productos y determinar el valor económico que podría derivarse a partir del aprovechamiento de las cantidades totales de plátanos retirados del mercado.

Este proyecto busca no solo aprovechar los recursos disponibles de manera sostenible y reducir el desperdicio de alimentos, sino también crear oportunidades económicas para los agricultores y la industria local a través de la diversificación de productos y la generación de ingresos adicionales.

Cabe añadir, que este TFG se enmarca dentro del proyecto de aprendizaje servicio en la elaboración de trabajos de fin de grado, por petición de la entidad Coplaca, que ha solicitado esta investigación para analizar el problema de la sobreproducción del plátano canario derivado del cambio climático.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se presentan los antecedentes bibliográficos, en la sección 3 se realiza el estudio del sector platanero, en la sección 4 se describe el sector industrial para el plátano de Canarias, mientras que en la sección 5 se realiza la valoración económica de la pica en términos de ingresos. Por último, se establecen las conclusiones y la bibliografía.

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS:

En esta sección se lleva a cabo la revisión de la literatura académica sobre los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola, poniendo especial énfasis en la producción de plátano canario, terminando con la literatura que aborda las posibilidades de un desarrollo industrial a partir de los excedentes de producción de plátanos no comercializados (la denominada “pica”).

2.1. CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

La producción agrícola se ve cada vez más afectada por los efectos del cambio climático, particularmente por el aumento de las temperaturas, sequías e inundaciones. Las altas temperaturas reducen los rendimientos, mientras que la sequía disminuye la disponibilidad de agua para riego y afecta a la calidad del suelo. Por otro lado, las inundaciones causan pérdidas masivas de cultivos y dañan las infraestructuras agrícolas. Mahato (2014), Arora (2019) y Pulido (2016), analizan estos efectos tan extremos en la producción.

Mahato (2014), describe el cambio climático como cualquier cambio significativo a largo plazo en los patrones esperados del clima promedio de una región durante un período de tiempo significativo. Se trata de variaciones anormales del clima, dando lugar a escenarios de cambio que incluyen temperaturas más altas, cambios en las precipitaciones y más concentración de CO₂ en la atmósfera. Todos los modelos climáticos indican una tendencia creciente de la temperatura, produciendo así un impacto directo en la producción de alimentos en todo el mundo. Se prevé que la productividad agrícola en todo el mundo disminuirá entre un 3 y un 16% para 2080. Mahato (2014), presenta una serie de fenómenos meteorológicos y sus posibles consecuencias: ante unos cambios en las precipitaciones, como la aparición de tormentas, estas harán que aumente la velocidad del viento, lluvias más intensas y, por tanto, una mayor erosión del suelo y una reducción de la infiltración de las lluvias; un aumento de las temperaturas, que provoca temporadas de crecimiento más rápidas, más cortas y más tempranas, riesgo de estrés por calor y un aumento de la evapotranspiración.

Arora (2019) explica cómo el cambio climático está provocando una tasa muy alta de degradación de la tierra, lo que provoca una mayor desertificación y suelos deficientes en nutrientes. La amenaza de la degradación de la tierra aumenta día a día y se ha caracterizado como una importante amenaza mundial. Cada año se pierden 15.000 millones de toneladas de suelo fértil debido a las actividades humanas y al cambio climático. Esta degradación de la tierra provoca, a su vez, migraciones masivas y según un informe publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 2017, 500 millones de hectáreas de tierras agrícolas han sido abandonadas debido a la sequía y la desertificación, provocando importantes limitaciones sociales y ambientales. Esta situación de sequía extrema, debida frecuentemente al cambio climático, dificulta la productividad agrícola al provocar la inmovilización de nutrientes y la acumulación de sal en los suelos, volviéndose secos y finalmente fértiles.

Pulido (2016), describe cómo el clima es el principal factor que afecta la tolerancia de los cultivos a las sales. La mayoría de los cultivos pueden tolerar altos niveles de estrés a la salinidad si el clima es frío y húmedo en comparación con uno cálido y seco. El problema surge entonces cuando hay altas temperaturas como ocurre con el cambio climático. Existe un problema de salinidad cuando las sales se acumulan en la zona radical a una concentración tal que ocasiona pérdidas en la producción agrícola. El rendimiento de los cultivos disminuye cuando el contenido de sales en la solución del suelo no permite que éstos extraigan suficiente agua de la zona radical, provocando así un estado de escasez de agua en las plantas por un tiempo significativo. El cambio climático, al afectar adversamente las condiciones ambientales y climáticas que sustentan la agricultura, conlleva inevitablemente a una reducción en la producción agrícola. Esta disminución en la producción agrícola, a su vez, tiene un impacto directo en la cantidad de alimentos disponibles para la población.

Según Fróna et al. (2021), la agricultura es uno de los sectores más dañados por el cambio climático. La industria alimentaria y el sector agrícola contribuyen significativamente al cambio climático, pero también son particularmente vulnerables a sus efectos. Se espera que los extremos del cambio climático afecten negativamente a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad) y sus interacciones. Afecta, además, a la cantidad y calidad de los alimentos, su disponibilidad, la calidad del agua, la presencia de plagas y enfermedades y la polinización. La evidencia disponible indica que el cambio climático ya está afectando a la seguridad alimentaria y a la agricultura de una manera que hace más difícil erradicar el hambre y la inanición. Este cambio se atribuye a la inseguridad constante en las regiones afectadas por conflictos, la desaceleración económica en las regiones más tranquilas y las experiencias climáticas destructivas. A lo largo de los años, han ocurrido fenómenos meteorológicos que han perturbado la seguridad alimentaria en varios países. El número de catástrofes relacionadas con el clima se han duplicado, afectando negativamente a la productividad de los principales cultivos y contribuyendo al aumento de los precios de los alimentos, lo que también ha provocado una pérdida de ingresos. Estas catástrofes han tenido un impacto desproporcionadamente negativo en las personas que viven en la pobreza y han restringido aún más su acceso a los alimentos.

Existen grupos vulnerables dentro del contexto de la producción agrícola frente al cambio climático. Según la FAO (2016), los pequeños productores agrícolas de los países en desarrollo son altamente vulnerables ante el cambio climático y un aumento de la resiliencia les favorece de forma muy positiva. La vulnerabilidad es el nivel al que un sistema natural o social es susceptible de resistir los daños de efectos del cambio climático, y es función de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación del sistema. Las mujeres rurales son especialmente sensibles a los peligros climáticos, debido a las responsabilidades familiares determinadas por el género (tales como recolectar leña y agua) y su creciente volumen de trabajo agrícola a causa de la emigración de los hombres. El incremento de la incidencia de las sequías y la escasez de agua añade tareas a su trabajo, lo que afecta tanto la productividad agrícola como el bienestar del hogar. La capacidad limitada de los pequeños productores para gestionar los riesgos es otra fuente de sensibilidad ante los peligros climáticos. Durante los fenómenos extremos, adoptan estrategias precautorias tales como vender el ganado, que pueden protegerlos de pérdidas

catastróficas, pero socavan las posibilidades de subsistencia a largo plazo y pueden dejarlos atrapados en la pobreza crónica.

Es importante reconocer que existe una relación bidireccional entre la agricultura y el cambio climático, donde tanto el cambio climático afecta la agricultura como la agricultura influye en el cambio climático. Según la Comisión Europea (2019), la agricultura representa alrededor del 10%, de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en la UE. En particular, dos tipos de gases están asociados con las prácticas agrícolas: el metano y el óxido nitroso. A través de la política agrícola común (PAC), la Comisión Europea pretende garantizar que la agricultura haga una fuerte contribución a las políticas climáticas de la UE. La PAC promueve sistemas agrícolas sostenibles en la UE, permitiendo a los agricultores proporcionar alimentos seguros, saludables y producidos de manera sostenible para la sociedad, obtener ingresos estables y justos y proteger los recursos naturales, mejorar la biodiversidad y contribuir a la lucha contra el cambio climático. En sus programas de desarrollo rural, los países de la UE pueden contribuir a este ámbito prioritario mediante medidas que faciliten el suministro y uso de fuentes de energía renovables, reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y amoníaco procedentes de la agricultura y fomenten la conservación y el secuestro de carbono en la agricultura y la silvicultura.

Otros autores, estudian el impacto del cambio climático en la oferta agrícola. Adams et al. (1998), describen los cambios en la oferta agrícola como el resultado de la combinación de cambios en los rendimientos y cambios en la superficie de cultivo. Estos cambios en el rendimiento de los cultivos son el resultado de los cambios climáticos y de cualquier respuesta humana mitigadora, mientras que los cambios en la superficie cultivada se ven afectados por las expectativas de los productores con respecto a los cambios en los precios de los cultivos. Los precios más altos reducen los niveles de consumo y afectan negativamente al bienestar del consumidor. En algunos casos, este efecto negativo puede compensarse parcial o totalmente con las ganancias para los productores. A largo plazo, los precios más altos estimulan a los productores a buscar formas de aumentar la oferta, lo que da como resultado nuevos niveles de equilibrio de precios y cantidades.

2.2. CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA PRODUCCIÓN DEL PLÁTANO

La literatura que aborda los efectos del cambio climático sobre la producción del plátano se centra en el aumento de la producción derivada del aumento de las temperaturas. Son muy escasos los trabajos que analizan este efecto, destacando los de Cayón (2004) y Varma y Bebbber (2019).

En Cayón (2004) se afirma que el crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos perennes como el plátano son el resultado de la interacción de los principales factores climáticos de la zona de producción. Si estos factores inciden en magnitudes por fuera de los límites de tolerancia, las plantas alterarán su desempeño productivo y fisiológico. El plátano se puede cultivar en aquellas zonas localizadas entre 30° de latitud norte y 30° de latitud sur, que reúnan las condiciones de clima y suelos favorables para su crecimiento, desarrollo y producción. La

temperatura y altitud están correlacionadas y son factores determinantes para el crecimiento y desarrollo del plátano debido a su efecto directo sobre la velocidad de los procesos metabólicos. Cuando la temperatura disminuye, el crecimiento de la planta se vuelve más lento, retardando el desarrollo de los racimos. El látex del plátano se coagula a temperaturas inferiores a 12°C, perjudicando la maduración y, por tanto, la calidad del fruto cosechado. En cuanto a los requerimientos hídricos, el plátano es muy sensible tanto al exceso como al déficit de agua en el suelo, por lo que es necesario tomar medidas para regular los niveles de humedad durante el año.

A su vez, Varma y Bebbber (2019), afirman que los plátanos se cultivan ampliamente en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, además, son omnipresentes en cuanto a su disponibilidad en regiones no productoras a través del comercio internacional, el cual representa el 15% de la producción mundial. Es importante cuantificar las condiciones climáticas óptimas para la productividad del plátano, para evaluar la sensibilidad climática del cultivo y, posteriormente, predecir los impactos potenciales del cambio climático en los sistemas de producción. Para ello, evalúan la sensibilidad climática del plátano utilizando un conjunto de datos de producción nacional y subnacional de 27 países que abarca diferentes períodos de tiempo, junto con información de expertos publicada previamente sobre la fisiología del plátano. Los datos utilizados abarcan el 86% de la producción mundial y cubren el 80% del área mundial cultivada. Incluyen países como Ecuador, Colombia, Costa Rica, Costa de Marfil y Filipinas, todos ellos expuestos a diversas condiciones climáticas, siendo ideal para evaluar su sensibilidad. Se evalúa el futuro riesgo climático de los principales países productores de plátano, donde se llegó a la conclusión de que, aquellos clasificados como “en riesgo” son donde se prevé que los rendimientos disminuirán debido al cambio climático y que han mostrado una tendencia tecnológica negativa. Los países “adaptables” podrían sufrir futuras disminuciones de rendimiento impulsadas por el clima, pero la mitigación podría ser posible dadas las tendencias tecnológicas positivas. La inversión en tecnología agrícola y la gestión eficiente de los recursos se perfilan como aspectos clave para unas condiciones climáticas favorables o para mitigar los impactos negativos del cambio climático en la producción del plátano. Además, los pronósticos sugieren que, si bien algunos países podrían continuar viendo mejoras en la productividad, otros podrían enfrentar retrocesos significativos en el futuro.

Es importante anticiparse al cambio climático para hacer una previsión de cómo afectará al cultivo, en este caso del plátano. Hay algunos autores que estudian una serie de sistemas para la supervisión del clima. Miranda-Ramos et al. (2020), presentan un diseño de monitoreo que muestra las condiciones climáticas en un cultivo de plátano con la generación de alertas en caso de detectar variables climáticas fuera del rango óptimo de producción. Afirman que el plátano es un producto de gran interés para estudiar esta relación. Es una de las frutas más populares, cuyo valor nutricional tiene un bajo contenido en grasa, azúcar, pero más alto en minerales, fibra y vitaminas. El sistema inteligente de simulación de agricultura es una rama importante de la agricultura, que ayudará a investigadores a completar el experimento agrícola, al crecimiento de los cultivos en tiempo real y la predicción del rendimiento. Este sistema cuenta con dos estaciones de campo, las cuales están ubicadas una en cada hectárea y separadas a la distancia óptima de comunicación entre ambas. Ésta captura las variables climáticas a través de

sensores electrónicos de: temperatura, humedad relativa, humedad del suelo, precipitación de lluvias, intensidad lumínica, velocidad del viento y radiación ultravioleta. Para su lectura utiliza el microcontrolador Arduino Mega 2560, transmitiendo información entre sí de forma inalámbrica a través de módulos XBee. Se puede visualizar señales de alerta cuando las condiciones climáticas capturadas se encuentren fuera del rango óptimo de producción.

También se realiza un estudio de cuáles son las áreas adecuadas para la producción de plátano. Machovina et al. (2013), analizan una serie de factores y determinan aquellas zonas que son óptimas para el cultivo. Si los efectos potenciales del cambio climático no se tienen en cuenta mediante cambios apropiados en las técnicas agrícolas, cambios en los lugares donde se plantan diferentes especies y variedades de cultivos y/o avances en la tecnología agrícola, como cultivos modificados genéticamente resistentes al estrés abiótico, la disminución de los rendimientos conducirá a un mayor riesgo de inseguridad alimentaria para grandes porciones de la población mundial. En Machovina et al. (2013) se propone una herramienta que potencialmente puede usarse para ayudar a predecir la ubicación de áreas que serán adecuadas para el cultivo de especies específicas en el futuro, como son los modelos de distribución de especies (SDM). Los SDM son un conjunto general de modelos que relacionan las ubicaciones de las ocurrencias conocidas de una especie con conjuntos de variables ambientales y/o climáticas subyacentes (por ejemplo, temperatura media anual, precipitación anual, estacionalidad, pendiente, etc.).

En este estudio, se utilizó SDM para predecir las ubicaciones de áreas que actualmente son aptas para la producción comercial de plátano en México. Se centran principalmente en las plantaciones de plátano de exportación. Más específicamente, utilizan SDM para producir mapas de idoneidad actuales y futuros para la producción de plantaciones plataneras convencionales basándose en una muestra de ubicaciones de plantaciones existentes, variables climáticas y económicas seleccionadas. En especial, se usó el modelo MAXENT, uno de los más populares que se utilizan para estimar el rango de especies. Se utilizaron cinco variables climáticas que afectan a los lugares de cultivo del plátano. Éstas fueron la temperatura media anual, precipitación anual, la temperatura mínima del mes más frío, la temperatura máxima del mes más cálido y la precipitación del trimestre más seco.

Estas variables se analizaron en 117 puntos de presencia de cultivos de plátano. De estos puntos, 113 fueron modeladas como ubicadas en áreas que se predice que serán adecuadas bajo las condiciones actuales (es decir, sensibilidad del modelo = 0,97). Sólo 60 de las ubicaciones de la muestra (51,3%) están ubicadas en áreas que se prevé que seguirán siendo aptas para la producción de plantaciones de plátano en la década de 2060. Se pronostican cambios geográficos en las áreas aptas para el cultivo, tanto para la producción de plátano convencional como para la orgánica.

Según Machovina et al. (2013), los cambios previstos se deben principalmente al aumento general de las temperaturas y la disminución de la disponibilidad de agua proyectada para el futuro según los modelos de circulación general. Aunque se prevé una disminución general de la superficie apta para la producción de plátano convencional, todos los países mantendrán

superficies aptas que excedan la superficie total actualmente cultivada. Un gran aumento en la extensión total de superficies aptas para el cultivo de plátano orgánico se debe al clima generalmente más seco previsto para regiones en México en el futuro.

A su vez, Mendoza et al. (2023), hacen un estudio de la evolución de las zonas óptimas de producción para el cultivo del plátano como consecuencia del cambio climático en Valencia (Argentina). Realizaron una investigación en el cantón, Valencia, zona norte de la provincia de Los Ríos, el cual posee un clima monzónico, con dos estaciones definidas; lluviosa (enero-mayo) y seca (junio-diciembre). Tiene una temperatura media anual de 24°C, una humedad media anual del 91%, el índice UV es 5 y la precipitación media anual es 2510 mm. Se descargó la base de datos de la distribución del cultivo de plátano en todo el territorio del cantón Valencia del año 2015 (SNI, 2022). Analizaron dos tipos de escenarios, el escenario SSP1, el cual adopta los principios del desarrollo sostenible y el escenario SSP5, que se caracteriza por un desarrollo rápido, alimentado por combustibles fósiles, representando un gran reto socioeconómico para la mitigación y adaptación. Se analizaron diferentes variables climáticas y se utilizaron tres categorías para distinguir los distintos estados del suelo. Si el suelo es óptimo, se utiliza el color verde, si es moderado, amarillo y si es marginal, se utiliza el color naranja.

Llegaron a la conclusión de que el SSP1, era un modelo óptimo para el cultivo del banano con 55.054 hectáreas de zonas óptimas y 30.397 hectáreas de superficie moderada. Durante el último periodo, la superficie óptima se reduce a 31876 hectáreas, con una superficie considerada moderada de 47.441 hectáreas. El modelo SSP 5, durante el primer periodo, posee 55.015 hectáreas de zonas óptimas y 30.436 hectáreas de superficie. El último periodo analizado, presenta unos datos devastadores, donde pasa a tener 79.317 hectáreas de superficie moderada y 6.134 hectáreas de superficie marginal. La proyección con las características del modelo SSP 5 son las más preocupantes, esto cerrará un ciclo productivo de gran acogida y fundamental en la soberanía alimentaria.

Para el caso del plátano canario destaca el trabajo de Oramas (2016), en el que se presenta un análisis detallado de las condiciones óptimas necesarias para el crecimiento adecuado del plátano. Se expone la importancia de la aireación y estructuración del suelo para promover un crecimiento óptimo de las raíces, caracterizado por un desarrollo rectilíneo. Además, el suelo debe tener un elevado contenido en materia orgánica, mayor al 2,5% y unas condiciones de acidez ideales de pH 6-7. En cuanto al clima, enfatiza la relevancia de una condición óptima de distribución del propio cultivo, en torno a unos 15° de latitud Norte y Sur del Ecuador, mientras que una temperatura adecuada para el buen desarrollo y crecimiento de la platanera, se encontraría entre los 18° y 24°, con un óptimo en torno a los 28°. El segundo factor en importancia para el crecimiento y desarrollo de la platanera es el estado hídrico, si el riego es adecuado no suele haber problemas, ya que la planta requiere unos 120 a 150 mm mensuales, mientras que su mínimo son 50 mm mensuales.

Para estimar el desarrollo de los racimos desde la fecha de parición de la flor/piña hasta la fecha óptima de corte de la fruta, se utiliza un modelo de predicción basado en la acumulación de "grados-día", dando por bueno los 950° que propone Ganry (1978) en sus estudios en las Antillas

Francesas. Los “grados-día” es el diferencial entre una temperatura base y la temperatura media de cada día. Este modelo se llevó a cabo por primera vez en Canarias, concretamente en dos fincas modelo de la isla de Tenerife, una en el norte (Icod de los Vinos), con una superficie de 5.423 m² y otra en el sur (Marazul, Adeje). Esta última contaba con dos parcelas, una con una superficie de 2.192 m² (plantado de platanera variedad pequeña enana tradicional) y otra de unos 3.708 m² (plantado con platanera de la variedad “gruesa palmera”).

Se registraron fechas de nacimientos desde la semana 1 del año 2012, colocando a cada planta una cinta donde figuraba la semana de “parición” alrededor del rolo. Cuando llegaba el momento de “desflorillar” o embolsar el racimo, el agricultor pasaba a colgar esta cinta del raquis. A partir de este momento sólo tenía que recopilar cada semana las cintas de los racimos que cortaba y conservarlas en un sobre con el número de la semana del corte, de manera que en ese sobre semanal estuvieran todas las cintas de los racimos recolectados durante la misma. Las fincas se visitaban un viernes cada dos semanas (una semana la finca del norte y otra la del sur). En la finca del Norte se marcó un total de 686 nacimientos, de los cuales se logró obtener información de 642, 44 racimos se perdieron por diversas causas (maduración antes de tiempo, incorrecta anotación...). En la finca del Sur, se marcó un total de 785 nacimientos, de éstos se logró obtener información de 720.

Una vez recopilados todos estos datos y conociendo las temperaturas medias diarias, obtenidas de las estaciones del Cabildo más cercanas, se han trasladado los mismos a cada uno de los racimos y con ello se ha podido saber si en estas parcelas se cumple lo indicado en los trabajos de Ganry (1978) por el que se calcula el momento óptimo de corte, que es cuando los grados-días acumulados (por encima de 14°C) alcanzan los 950°C.

En cuanto a los resultados obtenidos, se pudo observar que en el Norte, el 79 % de los racimos nacieron entre los meses de junio a septiembre y más del 90 % de mayo a octubre. En la finca del Sur se pudo ver que los nacimientos se concentraron también entre los meses de mayo a septiembre (más del 80 %), un poco más adelantada que la fruta del norte, como es habitual en estas zonas. El mes de agosto fue el mes en el que más racimos nacieron en las dos zonas.

También se analizó si existía algún tipo de relación lineal entre la temperatura media acumulada y los días transcurridos que van de floración a corte. Se llegó a la conclusión de que, la fruta nacida entre enero y marzo presentó un comportamiento más irregular, al alargarse mucho el periodo de corte, encontrando piñas que han estado hasta 31 semanas en campo frente a otras que en 18 semanas han completado su ciclo. Aquellas nacidas entre abril y julio, alcanzan valores más altos de temperaturas medias diarias acumuladas por encima de los 14°C. La fruta nacida en agosto tuvo un comportamiento muy similar a la que se describe por Ganry y, por último, entre el mes de septiembre y diciembre, se asemeja a la situación de comienzo de año, pero con un ajuste menor, con algo más de fruta.

Este trabajo es de suma importancia, dado que muestra el efecto de las temperaturas en el corte de los racimos, lo cual es de especial relevancia a raíz del cambio climático, fundamentalmente, aumento de las temperaturas mínimas, que está padeciendo el sector platanero canario.

2.3. PROPUESTA INDUSTRIAL CON EXCEDENTE DE PLÁTANOS.

Varios autores han abordado la propuesta industrial de aprovechar los excedentes de plátanos como una fuente de generación de ingresos, como Mohiuddin et al. (2014).

En Mohiuddin et al. (2014) se afirma que el plátano es uno de los cultivos frutales más antiguos, gigantes e importantes que se cultivan en casi todas partes de Bangladesh. El pseudotallo del plátano se ha utilizado en varios países para fabricar hilos, telas y prendas de vestir, así como fertilizantes, alimento para peces, etc. El pseudotallo se vierte en Bangladesh como desperdicio y la mayoría de los agricultores se enfrentan a enormes problemas para deshacerse del pseudotallo de plátano acumulado. Por tanto, los empresarios de Bangladesh deberían aprovechar esta oportunidad ya que las tierras de este país son aptas para la producción del plátano. Deberían comenzar a cultivar más plátanos de las zonas costeras y montañosas para obtener ingresos adicionales a partir de los desechos inútiles.

Detallan el proceso y las diferentes opciones de productos con cada parte del plátano. Principalmente, está formado por tres partes: la fruta (consumo humano), el pseudotallo y la hoja (animales). En este trabajo se centran en las utilidades propias del pseudotallo. Está formado por cuatro componentes principales: la savia, la fibra, el núcleo y el agramador. La savia se podría utilizar como líquido fertilizante y un aerosol de nutrientes. La fibra se puede extraer manualmente o mediante máquina y se utiliza ampliamente como material de mezcla en la industria textil en países como Filipinas, Malasia, Japón y Corea. Por lo tanto, se pueden fabricar muchos productos industriales como alfombras, felpudos, portaequipajes, papel para manualidades y diversos artículos artesanales como tapices, bolsos, manteles, etc. Con el propio núcleo del plátano, se pueden hacer diversos productos como caramelos y encurtidos. Por último, con el agramador se puede hacer alimentos para peces. Este tipo de industria tendría una serie de impactos tanto ambientales como sociales. Actualmente, millones de toneladas de pseudotallo de plátano se vierten como desechos y la mayoría de los agricultores se enfrentan a enormes problemas para deshacerse del pseudotallo acumulado. Por tanto, es crucial encontrar un medio eficaz y económico para reducir el problema medioambiental mediante la extracción de fibra del pseudotallo y la producción de valiosos bioproductos. En cuanto a la industria nacional, se podría superar en cierta medida los problemas de desempleo. Especialmente, las mujeres pueden desempeñar un papel vital en este sector y aumentar sus ingresos familiares. La industria de la fibra de plátano podría proporcionar empleo a millones de personas, en su mayoría agricultores y procesadores de pequeña escala. Los ingresos de la industria podrían contribuir significativamente a los ingresos y la seguridad alimentaria de los agricultores y trabajadores pobres de las industrias de la fibra.

Otros autores, promueven esta propuesta industrial de aprovechamiento de los subproductos del plátano para satisfacer las posibles necesidades que le puedan surgir a otras industrias.

Padam et al. (2012), describen el plátano como una planta perenne de cosecha única, la cual genera una serie de subproductos como el pseudotallo, las hojas, la inflorescencia, el tallo del fruto (tallo floral/raquis), el rizoma y la cáscara. Hacen un estudio de cómo mejorar el uso de

subproductos del plátano para satisfacer la creciente demanda de suministro de materias primas en diversas industrias. Resaltan una serie de outputs hechos con los subproductos derivados de los plátanos.

En primer lugar, los conservantes de alimentos naturales, ya que la conservación de alimentos juega un papel vital en el impulso de la industria alimentaria al extender la vida útil de los alimentos. Las tendencias actuales muestran un rechazo a los conservantes químicos sintéticos y optan por alimentos mínimamente procesados o por emplear técnicas naturales en la conservación de alimentos. Se ha demostrado que la capacidad conservante del extracto acuoso de la cáscara del plátano para reducir el proceso de oxidación de lípidos en la carne cruda es comparable a la de un antioxidante sintético.

En segundo lugar, los alimentos para animales, ya que su demanda ha ido aumentando a medida que aumenta la población global. Existe la necesidad de aumentar la productividad de los animales domésticos utilizando piensos con mayor valor nutritivo. La cáscara de plátano contiene una cantidad sustancial de proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra y una serie de minerales esenciales como potasio, sodio, calcio, hierro y manganeso, que sirven como una materia prima prometedora para la producción de piensos.

En último lugar, la generación de combustible renovable como el metano. Este es un combustible importante que impulsa muchas industrias, así como la cocina doméstica. El metano industrial se produce mediante la extracción de campos de gas natural y la fermentación de materias orgánicas como lodos de depuradora, biomasa agrícola y estiércol, mientras que el método desarrollado para producir metano a partir de desechos de plátano se considera limpio y seguro, ya que no requiere la adición de lodos de depuradora ni estiércol.

En Singh et al. (2018), se describe cómo la vida útil de los plátanos es corta y comienza a deteriorarse justo después de ser cosechados. Ésta disminuye aún más durante el transbordo a los mercados, por tanto, se pretende fomentar la transformación del plátano. Esto daría lugar a una mejora en la eficiencia del mercado e ingresos de los agricultores, por un lado y generaría empleo, por otro.

Proponen varias ideas que se podrían realizar con los mismos, como la harina o polvo de plátano, ya que existe una gran demanda de polvos de frutas en la industria de la panificación y la confitería, la cual tendría una vida útil de un año almacenada en botellas. A su vez, se pueden utilizar los subproductos del plátano como su propia cáscara. Ésta es una rica fuente de almidón (3%), proteína cruda (6-9%), grasa cruda (3,8-11%) fibra dietética total (43,2-49,7%), ácidos grasos poliinsaturados, aminoácidos esenciales y micronutrientes. Podrían ser un buen material para la alimentación del ganado vacuno y de las aves de corral. La cáscara de plátano se puede utilizar para hacer harina de cáscara de plátano, ya que esta representa el 40% del peso total del plátano fresco. Quizás en un futuro sea posible que los tecnólogos mezclen y combinen la pulpa y la harina de cáscara para lograr propiedades tecnofuncionales sin sacrificar los valores estéticos de sus productos.

Este desarrollo puede estimular la utilización de la cáscara de plátano como ingrediente innovador en diversos alimentos. Las hojas de la planta del plátano se pueden utilizar ampliamente para tejer cestas, esteras, envoltorios de alimentos, manteles y platos para comer. La flor del plátano es también una rica fuente de diversas vitaminas. Esta se ha utilizado en la medicina tradicional para tratar la bronquitis, el estreñimiento y problemas de úlcera.

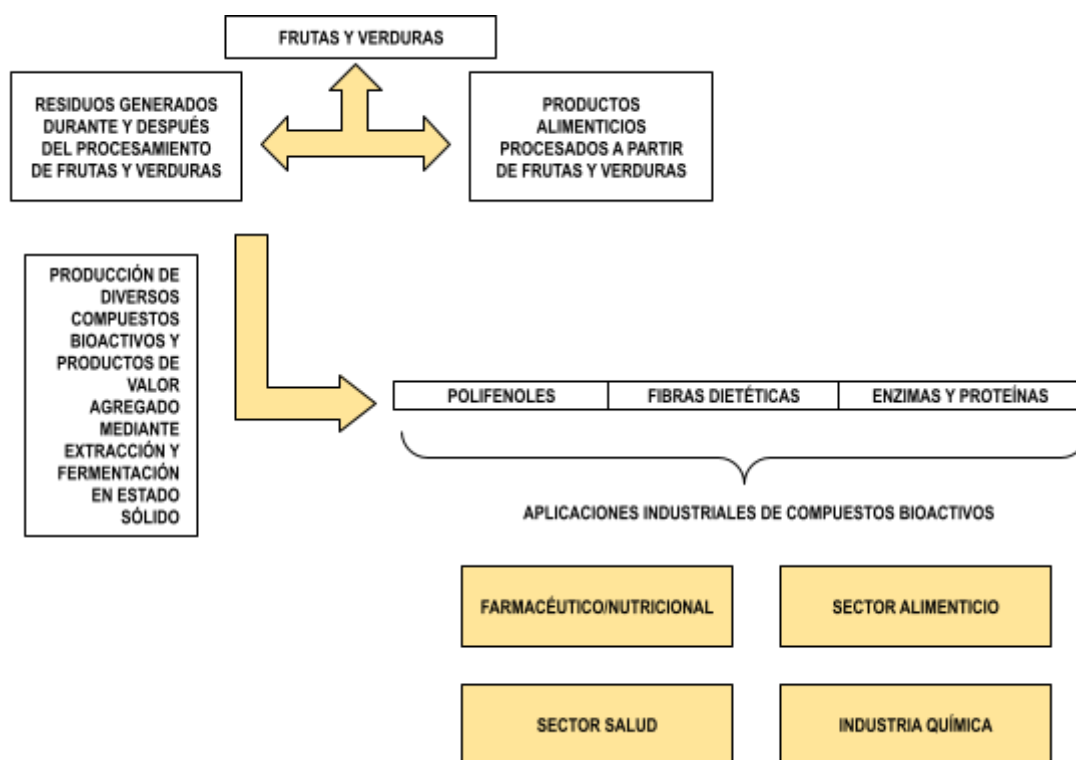
Granda et al. (2005), describen en este artículo la producción de metabolitos secundarios de interés farmacéutico y alimentario obtenidos de los residuos del cultivo de plátano al emplearse como sustrato en un proceso de fermentación en estado sólido con el hongo de la podredumbre de la madera *Lentinus crinitus*.

Para evaluar el potencial de los residuos de plátano que se emplean como sustrato por fermentación en estado sólido en la producción de metabolitos secundarios con el hongo *Lentinus crinitus*, se determina la producción de enzimas ligninolíticas extracelulares Lignino Peroxidasa –LiP- y Manganeso Peroxidasa –MnP- en tres días diferentes del proceso de fermentación. Se encuentra que en el sistema conformado por hojas-tallos sobresale una alta producción de ambas enzimas. Estas enzimas tienen muchas aplicaciones en el campo del tratamiento de aguas residuales, en el proceso de blanqueamiento durante la elaboración del papel, en la degradación de colorantes, etc. Este sustrato para la producción de estas enzimas resulta muy económico, se aprovechan residuos de poco valor comercial y no requiere la adición de medios enriquecidos para favorecer el desarrollo del microorganismo, haciendo muy viable económicamente la purificación de estas enzimas y su comercialización.

Por último, algunos autores proponen una industria atendiendo al aprovechamiento de recursos para lograr una economía circular. Sagar et al. (2018), detallan cómo hay pérdidas y desperdicios en todo tipo de alimentos y además, que ocurre en todas las fases de la cadena de suministro y manipulación, incluso durante la cosecha, el transporte a las empacadoras o mercados, la clasificación, el almacenamiento, la comercialización, el procesamiento y en el hogar antes o después de la preparación. También, se producen desperdicios de los subproductos, los cuales se han demostrado que son excelentes fuentes de pigmentos, compuestos fenólicos, fibras dietéticas, derivados de azúcar, ácidos orgánicos y minerales, entre otros componentes. De los residuos generados de las diferentes frutas y hortalizas, se lleva a cabo una producción de diversos compuestos bioactivos y, a su vez, productos de valor agregado mediante la extracción y fermentación estática sólida. Estos compuestos bioactivos son los compuestos fenólicos, las fibras dietéticas y las enzimas y proteínas, las cuales tienen diferentes aplicaciones en diferentes sectores industriales como el farmacéutico, alimentario, salud y químico.

En la Figura 1, se presenta un esquema que ilustra el proceso de generación y aplicación de compuestos bioactivos a partir de frutas y verduras. Los residuos generados durante y después del procesamiento de estas se utilizan para producir compuestos como polifenoles, fibras dietéticas, enzimas y proteínas mediante extracción y fermentación en estado sólido.

Figura 1. Ilustración gráfica del destino de los desechos de frutas y verduras.



Fuente: Elaboración propia a partir de Sagar (2018)

En cuanto a los compuestos fenólicos, éstos son los metabolitos secundarios de las plantas responsables de las características sensoriales y contribuyen a la calidad nutricional de frutas y verduras. Se encuentran entre las clases más grandes de compuestos bioactivos con funciones biológicas diversas e importantes. La cáscara y las semillas de frutas y verduras poseen altas cantidades de compuestos fenólicos. Según Pazmiño-Durán et al. (2001), en la bráctea del plátano (hojas pequeñas que cubren las filas de flores alrededor del tallo floral), se encuentran diversos compuestos fenólicos como la cianidina, antocianidinas (delfinidina, pelargonidina, peonidina, petunidina, malvidina) y carotenoides. Según Subagio et al. (1996), en la cáscara del plátano también se encuentran compuestos fenólicos como el palmitato o caprato y xantofilas.

En cuanto a las fibras dietéticas, éstas se encuentran en los residuos vegetales, cuya extracción resulta más eficiente con el método de pasteurización. Wachirasiri et al. (2009), afirman que la cáscara del plátano contiene un 50% de fibras dietéticas. Las enzimas, en especial las amilasas están formadas a su vez por 3 enzimas, α -amilasa, b-amilasa y glucoamilasa. Se utilizan ampliamente en las industrias de procesamiento de alimentos para diversos productos: jugos de frutas, jarabe de almidón, pasteles húmedos, pasteles de chocolate, etc., y en diferentes procesos como la elaboración de cerveza, la preparación de ayudas digestivas y la cocción. Unakal et al. (2012), afirman que los residuos del plátano están formados por enzimas, en concreto por la *Bacillus subtilis*. Krishna y Chandrasekaran (1995), a su vez, afirman, que los propios residuos del plátano contienen lacasas y xilanasas, en concreto, aspergiloespecies MPS-002 y filosaespecies MPS-001. Según Dabhi et al. (2014), cuando una mezcla bacteriana

de *Cellulomonas carta*, *Bacillus megaterio*, *Pseudomonas putida* y fluorescencia de *Pseudomonas* es mezclado con residuos sólidos de plátano, se muestra una mayor cantidad de celulasa.

Por último, están las proteínas, estas son las biomoléculas más importantes para formar los músculos del cuerpo y también son el componente necesario de otras moléculas del cuerpo. La deficiencia de proteínas puede provocar muchas condiciones y enfermedades adversas. Se reportaron 1109 proteínas entre las cuales 366 se encontraron en la cáscara. Algunos ejemplos de cáscaras de frutas y verduras con una rica fuente de proteínas son la cáscara de guisante (13,27 g), cáscara de mango. (9,5 g), cáscara de piña (8,7 g), cáscara de plátano (6,02 g) y cáscara de naranja (5,97 g).

3. ESTUDIO SECTOR PLATANERO CANARIO

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el plátano de Canarias, es aquel procedente de la variedad Cavendish de la especie *Musa acuminata* Colla (AAA), cultivado en el archipiélago de las Islas Canarias y destinados al consumo en estado fresco después de su acondicionamiento y envasado. La única variedad amparada por la Indicación Geográfica es la Cavendish, siendo ésta la variedad históricamente cultivada en las islas y la que le ha proporcionado la identidad al Plátano de Canarias.

El plátano de Canarias, al ser un fruto climatérico, tiene unas características físicas, químicas y organolépticas directamente relacionadas con el estado de madurez en que se encuentra. Es por ello que estas características varían en función de dicho estado de madurez. El plátano de Canarias es de forma oblonga, con una marcada curvatura, estrechándose en su parte de unión con el raquis. El calibre, que es obligatorio, se establece por la longitud del fruto y el grosor, siendo los valores mínimos de 14 cm y 27 mm, respectivamente.

En cuanto a la delimitación de la zona geográfica y la descripción de su localización, el plátano canario se encuentra en terrenos de uso agrario situados por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. El proceso de maduración y envasado de los plátanos amparados por la Indicación Geográfica Protegida Plátanos de Canarias se podrá realizar fuera del área geográfica de la zona de producción.

Todas las explotaciones de producción de plátanos con destino a la Indicación Geográfica, así como las plantas de acondicionamiento primario o plantas de empaquetado estarán ubicadas dentro de las Islas Canarias. Para garantizar el control de los productos amparados por la Indicación Geográfica Protegida se llevará a cabo un registro de explotación de producción y un registro de plantas de acondicionamiento, empaquetado y envasado y de cámaras de maduración.

Una fase a destacar es el proceso de etiquetado. Figurará obligatoriamente y de forma destacada el nombre y logotipo de la Indicación Geográfica Protegida «Plátano de Canarias» además de los datos que, con carácter general, se determinen en la legislación aplicable. Dicho

distintivo será colocado, en todo caso, antes de la puesta en circulación del producto y de forma que no permita una segunda utilización.

La organización empresarial que se ha adoptado en Canarias para la producción de frutas y verduras, y especialmente, para los plátanos es principalmente la cooperativa agraria o las SAT. Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, las Sociedades Agrarias de Transformación (SAT) son sociedades civiles de finalidad económico-social en relación a la producción, transformación, y comercialización de productos agrícolas, ganaderos o forestales la realización de mejoras en el medio rural, promoción y desarrollo agrarios así como a la prestación de servicios comunes relacionados con dichos conceptos. Las cooperativas agrarias están enfocadas a la producción y comercialización de frutas y hortalizas.

La Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias (ASPROCAN) es una entidad privada creada para coordinar la actividad de sus miembros. Su propósito es conseguir los mejores resultados posibles para el sector platanero canario. Pone sus esfuerzos en la defensa de los productores del plátano canario, a la vez que coordina el control técnico y medioambiental de la producción y gestiona la comunicación de la marca Plátano de Canarias. Es una entidad independiente de las Administraciones Públicas, de las asociaciones profesionales de trabajadores, de las asociaciones o partidos políticos. Dentro de ella, se encuentran las OPPs (Organización de Productores de Plátanos). Actualmente son 6 las que amparan a todos los productores de plátano de Canarias. Éstas son: Agrícola Llanos de Sardina, Agriten, Coplaca, Cupalma, Europlátano y Plataneros de Canarias.

Tabla 1. Superficie cultivada en hectáreas de plátanos por islas 2016-2022.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
TENERIFE	4.027,20	4.022	4.031,30	4.003	4.001,90	4.001,90	4.002,90
LA PALMA	2.969,70	2.963	2.962,90	2.958,20	2.955,80	2.962,80	2.727,60
GRAN CANARIA	1.814,40	1.860	1.867,90	1.873,00	1.910,30	1.908,20	1.936,60
LA GOMERA	160	159	160,60	159,20	158,40	157	155,20
EL HIERRO	64,10	64	64	63,90	63,90	63,90	63,80
FUERTEVENTURA	3	3,90	2,90	2,90	2,80	2,80	3,70
LANZAROTE	0	0	1,30	1,30	1,40	1,40	1,40
TOTAL	9038,40	9071,90	9.090,90	9.061,50	9.094,50	9.098	8.891,20

Fuente: Instituto de Estadística (ISTAC) a partir de datos de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca

En la Tabla 1 se presentan los datos en hectáreas de la superficie cultivada de plátanos por islas, en el periodo 2016-2022. De acuerdo con los datos publicados por el ISTAC, hasta el año 2021

se mantiene un valor constante de aproximadamente 9000 hectáreas. En el año 2022, hubo una caída en la superficie cultivada de un 2%, a raíz de una disminución de superficie en la isla de La Palma, que se originó principalmente a la erupción del Volcán de Tajogaite en 2021, de la cual aproximadamente el 60% correspondía a hectáreas destinadas al cultivo del plátano.

Tabla 2. Evolución de la producción (en toneladas) por islas. Periodo 2015-2023

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TENERIFE	174.792	184.391	186.950	162.245	170.354	182.533	186.564	175.625	216.725
LA PALMA	131.585	151.327	151.513	143.592	141.794	148.658	131.963	77.104	138.994
GRAN CANARIA	78.935	88.837	90.349	77.253	85.755	90.346	85.484	89.262	102.780
LA GOMERA	5.208	5.788	5.710	4.673	5.187	5.245	4.698	4.061	4.930
EL HIERRO	2.856	3.197	3.124	3.009	2.967	3.076	2.825	2.814	3.529
FUERTEVENTURA	0	0	0	48	68	77	90	111	117
LANZAROTE	114	137	136	105	100	88	108	117	120
TOTAL	393.490	433.677	437.782	390.925	406.225	430.023	411.732	349.094	467.256

Fuente: ASPROCAN

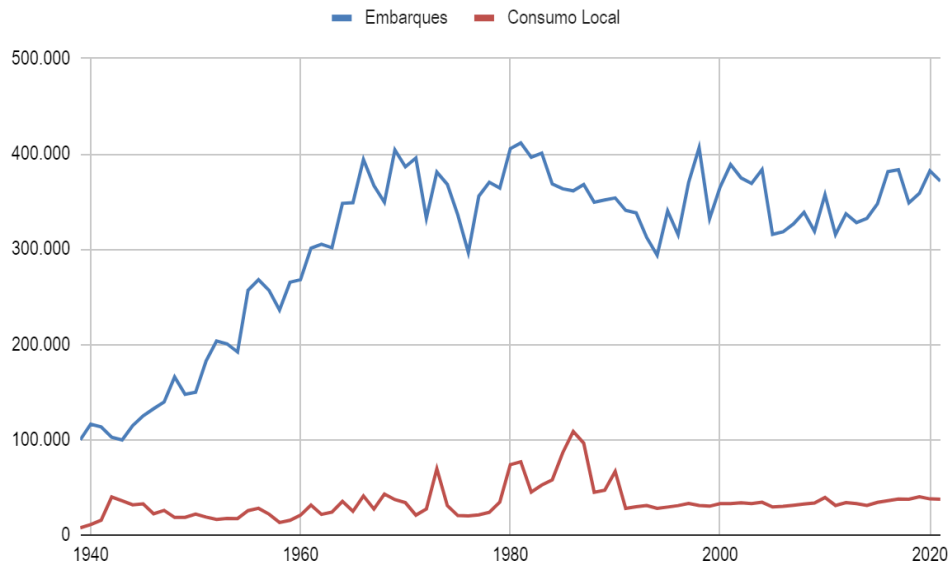
En la Tabla 2, se presentan los datos anuales de producción de plátano, por islas entre 2015 y 2023. Se puede observar que la producción de plátanos se concentra en tres islas: Tenerife, La Palma y Gran Canaria. Tenerife es la isla que mayoritariamente produce plátanos (alrededor de un 45% de la producción del archipiélago), seguido de La Palma (33%) y Gran Canaria (20%). Según Dupuis (2005), el 86 % de las explotaciones canarias estarían situadas en zonas montañosas como Tenerife o la Palma. La delimitación de zonas desfavorecidas realizada en 1986 incluyó a 73 de los 87 municipios canarios como zonas de montaña. Las islas más áridas, Fuerteventura y Lanzarote, están prácticamente excluidas de esta clasificación.

Podemos observar que, en el año 2018, la producción de las islas se redujo, excepto Fuerteventura, cuya producción comenzó ese mismo año. También en el año 2022 se produjo una caída del 15% de la producción de las islas, a raíz de la caída en la producción de la isla de La Palma, por la erupción del volcán.

El último dato de producción de plátanos proporcionado por ASPROCAN arroja una cifra récord de 467.256 toneladas, atribuido al aumento importante de las temperaturas en el año 2023. Se produjo un aumento significativo en la producción de la isla de Tenerife, con una producción de 216.725 toneladas, por encima de los demás años analizados. El año con menor producción fue 2022 (349.094 toneladas), debido a una caída en la producción de la isla de La Palma.

A continuación, en el gráfico 1 se presentan los datos de destino de la producción del plátano canario, distinguiendo entre consumo local y embarques. En los embarques se incluyen tanto destinos nacionales (Península Ibérica y Baleares), como internacionales (otros países del continente europeo).

Gráfico 1: Evolución de la producción comercializada de plátano (t) Canarias 1939-2022.



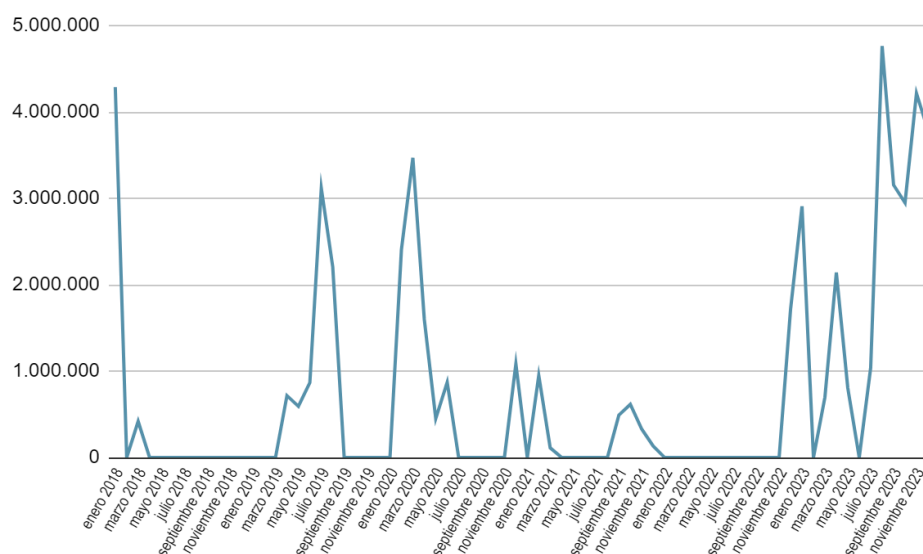
Fuente: Gobierno de Canarias, Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Los datos sobre la producción comercializada de plátanos están disponibles a partir del año 1936, marcando este año como el primero del cual se dispone de registros. Durante ese año, se exportaron 99.827 toneladas, mientras que se destinaron 7.500 al consumo local.

El análisis de los datos revela una diferencia significativa entre la cantidad de plátanos exportados y los consumidos localmente. Analizando la línea temporal relativa a los embarques se puede observar cómo los embarques experimentaron un rápido crecimiento, consiguiendo un pico de exportación de 406.535 toneladas en 1998. En cuanto al consumo local, éste comenzó en 7500 toneladas y se ha mantenido estable desde su existencia, con una serie de fluctuaciones entre 1973 y 1990 con un máximo histórico en 1986 de 108.693 toneladas.

La “retirada” es un procedimiento por el cual el Gobierno de Canarias autoriza a que una parte de la producción (indicando las cantidades que se pueden retirar las semanas en las que hay exceso de oferta), pese a no ser comercializado, sí conste como producida, para no perjudicar a los productores afectados a la hora de calcular el histórico de producción en el que se basa la ayuda POSEI al plátano. La fruta retirada debe ser apta para su comercialización, pero no se envía al mercado. A continuación, se presenta el gráfico 2, relativa a la producción retirada del mercado durante los años 2018 y 2023.

Gráfico 2. Retirada del mercado del plátano canario en kilogramos. Periodo 2018-2023.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de ASPROCAN

En el gráfico 2 se puede observar que en enero del año 2018, existe un pico significativo de 4.288.206 kg. Existe otra tendencia creciente durante los meses de julio de 2019 y marzo de 2020, alcanzando los 3.118.246 kg y 3.469.985 kg respectivamente. Además, cabe destacar que el valor máximo registrado durante el periodo analizado fue en agosto del año 2023, exactamente 4.764.077 kilogramos. A final del mes de agosto del 2023, la producción total de plátano en Canarias supera la del 2022 en 75 millones de kilogramos y la de 2021, previo al volcán, en 20 millones. Dándose, además, un repunte en el verano, cuando en el período de 10 semanas, la producción alcanzó un volumen no visto de 13 millones de kilogramos superior a la media histórica del sector. Un verano marcado por las elevadas temperaturas en la Península, donde llegaba oferta de plátanos canarios superior a la demanda previa.

Otro aspecto importante a destacar, es que durante el año 2022, sólo hubo una retirada del mercado en diciembre. Esto podría venir explicado por la erupción del volcán de La Palma en 2021, cuando la isla perdió unas 200 hectáreas de cultivo y hubo menor producción en las islas.

Otra variable importante para analizar es el precio medio percibido por el agricultor de plátano de Canarias. Según Mercadé y Llovet (2005), se entiende por precio percibido por los agricultores el precio a salida de la explotación agraria, sin incorporar las subvenciones, los gastos de transportes, acondicionamiento, ni los impuestos indirectos o tasas. A continuación, en el gráfico 3, podemos observar la evolución semestral de precios percibidos por el agricultor en Canarias.

Gráfico 3. Precio medio percibido por el agricultor. Periodo 2016-2023.



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC)

Durante el periodo analizado, el precio medio recibido por los agricultores derivado del cultivo del plátano ha sufrido una serie de variaciones destacables. El precio mínimo percibido se dio en el primer semestre del año 2017, con una cifra de 0,31€/kg. Esto fue a consecuencia de una primavera seca, con unas precipitaciones medias, que continuaron hasta un mes de junio seco. El mayor registro tuvo lugar el primer semestre del 2022, llegando a alcanzar un máximo histórico de 1,38€/kg. Una causa pudo ser la inflación debida a la Guerra entre Ucrania y Rusia y la erupción del volcán de La Palma. A partir de este semestre, hubo una importante caída hasta situarse al final de ese año en 0,43€/kg.

4. SECTOR INDUSTRIAL PARA EL PLÁTANO DE CANARIAS

La retirada del mercado de plátanos de Canarias, la denominada “pica”, se ha venido realizando desde el año 2002 en aras de que su precio de comercialización en los diferentes mercados no descienda y ocasione pérdidas al sector platanero¹. Esta fruta no entra así en los canales de distribución, haciendo que no aumente excesivamente la oferta, evitando así el hundimiento de los precios². Esta retirada del mercado debe ser autorizada por la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias a petición de la Asociación de Organizaciones de Productores de Canarias (ASPROCAN).

Según la página web del Banco de Alimentos de Madrid, sólo durante el primer semestre de 2023 ASPROCAN ha donado 140.000 kg de plátanos, que se han distribuido entre sus personas beneficiarias. Además, según ASPROCAN estos plátanos también son exportados a mercados

¹ Según José Oramas, Responsable de Calidad de Coplaca, esta retirada del mercado, en torno al 3%-5% de la producción anual, se ha comprobado como eficiente en aras de defender el precio del plátano canario.

² Esta fruta no se paga al agricultor, pero éste sí cobra la ayuda directa del Posei.

nuevos ³ y destinada a convertirse en nutrientes para los animales. Según el Canal Agrario de La Palma, en 2015, 11 millones de plátanos se utilizaron en gran medida para la alimentación animal, se procesaron para generar compost, mientras otra parte se va al vertedero.

A lo largo del año 2023, en los periodos de comercialización por semana, Canarias retiró del mercado la cantidad récord de 27 millones de kilos de plátanos. La causa que apuntó ASPROCAN es el alto nivel de producción que de forma constante se ha producido con el incremento medio de las temperaturas en 2023, por encima de un grado y medio.

Según ASPROCAN, las peticiones de retirada son las cantidades máximas que se cubren también en función de la disponibilidad de los Bancos de Alimentos a recibir la fruta, porque una parte de lo solicitado como pica es opcional o voluntario⁴.

Tabla 3. Comparativa de Inutilización, Donaciones y Comercialización. Periodo 2013-2023.

	INUTILIZACIÓN (PICA)	DONACIONES	COMERCIALIZADO	% INUTILIZACIÓN Y DONACIONES FRENTE TOTAL COMERCIALIZACIÓN
2013	2.847.987	482.780	360.440.046	0,92%
2014	-	720.922	363.536.090	0,20%
2015	8.260.318	3.262.740	381.967.376	3,02%
2016	12.065.076	4.116.649	417.496.514	3,88%
2017	13.368.695	3.116.007	421.297.443	3,91%
2018	3.700.569	1.006.037	386.218.010	1,22%
2019	5.707.063	1.797.336	398.722.366	1,88%
2020	7.361.341	2.517.804	420.144.011	2,35%
2021	1.385.413	1.240.258	409.106.259	0,64%
2022	1.485.861	230.067	347.378.297	0,49%
2023	23.039.661	3.429.543	440.786.921	6,00%
TOTAL	56.182.323	18.490.600	4.347.093.333	1,72%

Fuente: ASPROCAN

³ El portavoz de ASPROCAN añade que se intenta fomentar la exportación a terceros países, como Marruecos, pero durante el verano dice que es más difícil. “El cambio climático no solo afecta a la producción. También al consumo. Si con 30 o 35 grados apetecen frutas frescas con mucho contenido en agua, como sandías y melones, eso tampoco ayuda a la comercialización”. Y por ello, se recurre a la pica.

⁴ Según ASPROCAN, lamentablemente, el cierre de los Bancos de Alimentos en el mes de agosto ha imposibilitado contar con esa opción durante ese periodo.

La suma de estas cantidades (obligatoria y voluntaria), con máximo dominio de la retirada de fruta obligatoria, alcanza la última semana de octubre del año 2023, la cifra reseñada de 22 millones de kilos, un registro muy por encima de lo inutilizado (“pica”), sacado del mercado, en el año 2016, con 16,2 millones de kilos totales, y en 2017, la que hasta ahora era la cifra más elevada, con 16,5 millones. Desde ASPROCAN, se ha podido obtener una comparativa de la cantidad inutilizada y donada frente a la comercializada, analizada durante el periodo 2013-2023.

Además del plátano que se retira del mercado, existe otro plátano, denominado *de destrío*, que es aquel que se desecha cuando se está clasificando la fruta en el empaquetado, porque tiene algún roce o no tiene la forma adecuada, es decir, no tiene las características deseables para su empaquetado y posterior comercialización. Es un plátano que directamente se descataloga y no se llega a comercializar. No obstante, es un plátano apto para su consumo para alimentación humana y para animales.

Los datos sobre cantidad de plátanos de destríos son difíciles de conocer. Según Dupuis (2008), en los empaquetados donde se embala la fruta para su exportación, el material de destrío, producto no apto para la comercialización, en el año 2006, equivale al 10% de la producción bruta. En un estudio sobre la producción de residuos agrícolas en Tenerife, Dupuis (2008) estima el destrío de plátanos en Tenerife en unos 4.828 kg/ha y año. Si extendemos este dato a las demás islas, los volúmenes generados de destrío se elevan a unas 47.000 toneladas cada año para la región. En La Palma, los cultivos de plátano se extienden a 3.248 hectáreas, pero allí el material de destrío representa un verdadero problema insular. Siguiendo a Dupuis (2008) en la Palma se vierten⁵ cada año cerca de 15.700 toneladas de destrío procedentes de plátano en vertederos ilegales. Son varios los barrancos y caminos donde se acumula, provocando malos olores derivados de la putrefacción en las zonas que les rodean, infectadas de mosquitos y moscas, a lo cual se añaden los roedores.

Dado los volúmenes tanto de pica como de destrío de plátano en Canarias, en este Trabajo de Fin de Grado, se realiza un análisis descriptivo de las iniciativas empresariales que se han llevado a cabo en Canarias para la conformación de un sector industrial incipiente de pequeña escala que utiliza el plátano canario en la elaboración de sus productos. Tras este análisis descriptivo, la propuesta que se hace en este TFG es el aprovechamiento de los plátanos procedentes de la pica, logrando así la valorización económica de los mismos.

A continuación, se presentan diferentes iniciativas empresariales que utilizan plátano para realizar diferentes productos. En cada una de ellas, se ha llevado a cabo una visita a sus instalaciones, contactando con sus responsables que han facilitado información y evidencias. Dado que es muy escasa la información publicada sobre estas iniciativas, el recurso de investigación utilizado para este TFG han sido las entrevistas grabadas en cada una de las visitas. Además, en aras de obtener información económico financiera de estas empresas, se ha utilizado la base de datos SABI, básicamente, para datos de ingresos de explotación, número de trabajadores y su rentabilidad.

⁵ Actualmente no es el caso, ya que se clausuraron los vertederos ilegales de Argual y Barranco Seco, además de que la concienciación y vigilancia ambiental es bastante más estricta hoy que hace 15 años.

NIVARINA FLOUR POWER (INNOVA FOOD)

Se realizó la visita a sus instalaciones el día 9 de abril de 2024, y se entrevistó a la actual presidenta de la cooperativa Ángela Delgado. Según la presidenta, la empresa Nivarina Flour Power se constituyó el 21 de enero de 2016 y surge de la idea de cuatro mujeres, Ana Piedrabuena, Gloria Lobo, Rosi Bethencourt y Ángela Delgado (actual Presidenta de ASAGA y de la Cooperativa CASMI de San Miguel de Abona). El proyecto surgió tras una tormenta de ideas para aprovechar los plátanos que no eran comercializables y que se destinaban al ganado. Se decidió darles otro uso y elaborar un nuevo producto, en este caso, la harina de plátano. Se hicieron presupuestos para estimar el coste de la maquinaria necesaria en el proceso de producción y se solicitó una ayuda para la maquinaria del 45% para poder comenzar con la idea de negocio.

Ángela explicó cómo fue el comienzo del proyecto, en el cual se contrató a una persona para que les fuera iniciando en el proceso productivo y para realizar las propias recetas. Comenzaron a desarrollar galletas de chocolate y nueces, galletas gomeras, mantecados y brownies. Fue difícil sumergirse en el mundo de los productos sin conservantes, ni colorantes y sin gluten, ya que éstos deben de tener estrictas certificaciones en todos los ingredientes que se usen en la elaboración del producto.

Años más tarde, dos de las fundadoras vendieron su parte del negocio (48% de la empresa) y lo compró una empresa comercializadora llamada Cadimisa. Comercializan productos a empresas como Mercadona, a la cual, se le proporcionan plátanos y se le envasan algunos productos como la papa.

Nivarina Flour Power, más tarde, pasó a llamarse Innova Food Abona S.L., con un total de 3 empleados y unos ingresos de explotación de 376.748 euros (registrados en 2022). En cuanto a su rentabilidad sobre recursos propios, destaca el año 2018 con una rentabilidad de un 1.314,30%, mientras que en el 2022, esta cifra se sitúa en un 29,20% . Esta empresa se encuentra ubicada en la Carretera General del Sur, km 244, en San Miguel de Abona, Santa Cruz de Tenerife.

Figura 2. Productos de la empresa Nivarina Flour Power



Tienen una amplia gama de productos, hechos con harina de plátano, sin conservantes ni colorantes y aptos para personas celíacas. Estos productos se venden en Canarias a tiendas como Dialprix. Además, los comercializan en su tienda física ubicada en la Carretera General del Sur, 104, 38620 San Miguel, Santa Cruz de Tenerife.

BODEGAS PLATÉ

Se realizó la visita a sus instalaciones el día 16 de abril de 2024, y se entrevistó al co-fundador de la empresa Carlos Guevara. Carlos explicó que la idea de formar la empresa surgió al observar que se desperdiciaban miles de kilos de plátanos cuando tenían algún defecto. Comenzó a investigar qué utilidades tenía ese plátano de destrío. Realizó varios experimentos en cuanto a la fermentación del plátano, ya que la fermentación de estos ya se estaba realizando en otros países. Tras varios años experimentando, consiguió elaborar un vino de plátano, que tuviera un olor y sabor característicos. Junto con otro socio, formaron la empresa.

Ramos y Guevara S.L. (Bodegas Platé), fue fundada el 21 de octubre de 2014, cuenta con 2 trabajadores y unos ingresos de explotación de 219.940€. Con respecto a su rentabilidad sobre recursos propios, en el año 2022 fue de un 30,91%, con un margen de beneficios de un 21,58%.

Esta empresa elabora los productos utilizando los plátanos de destrío, los cuales son comprados a un precio inferior que el precio del plátano que está en perfectas condiciones.

Figura 3. Productos de la empresa Bodegas Platé



Además de estos productos, tienen otras cremas de vinagre como la de maracuyá, pimientos y mango. Sólo en el año 2023, se vendieron 40.000 botellas de sus vinos y 35.000 botellas de vinagre. Estos productos se comercializan en las siete islas canarias, en la península, en Polonia, Hungría, Rumanía, Francia y en Italia. Cabe destacar, que, según su responsable, esta empresa en 2023 con respecto al año 2022 creció un 40% debido a la alta demanda que tuvieron.

MOJOS GUACHINERFE

Se realizó la visita a sus instalaciones el día 12 de abril de 2024, y se entrevistó a Ofelia Alexander, la Responsable de Calidad de los productos. Según informó Ofelia, en cuanto a su historia, esta empresa tiene origen familiar, fundada por un matrimonio. La mujer comenzó a elaborar mojos debido a las repetidas afirmaciones de sus amigos y familiares, quienes elogiaban su habilidad para prepararlos. Hizo varias pruebas e investigaciones para averiguar cómo preservar mejor el producto. El marido, cuando salía de trabajar hacía una ruta por el Puerto de La Cruz para venderlos en los establecimientos turísticos. Esto ocurrió en 1996 y en el año 2000 se constituye la propia empresa, Mojos Guachinerfe S.L. En ésta comienzan a trabajar el resto de los miembros de la familia.

En el año 2011, la empresa se sigue consolidando y empieza el interés en el producto por parte de cadenas de supermercados y mercados internacionales. A partir del 2018, habían comenzado a desarrollar una línea de mermeladas, las cuales estaban previstas su lanzamiento la segunda semana de marzo de 2020, coincidiendo con el inicio de la pandemia COVID-19. Por tanto, lanzaron una campaña, llamada “te lo llevamos a casa”. A día de hoy, tienen una amplia gama de mermeladas, entre las cuales se encuentra la mermelada de plátano.

Para elaborarlas, utilizan plátanos comprados a un madurador que trabaja con un agricultor de ASPROCAN. Compran los plátanos en el punto de maduración que la empresa necesita para fabricar la mermelada de plátano y la de plátano y guayaba.

Esta empresa está situada en El Rosario, Santa Cruz de Tenerife, que elabora mojo picón y mermeladas, una de ellas de plátano. Actualmente tiene 15 empleados y unos ingresos de explotación de 1.551.687 euros. En términos de rentabilidad, esta empresa tiene una rentabilidad sobre recursos propios de un 4,22% con un margen de beneficios de 3,69% (datos del año 2022). Estos productos se venden en Canarias y se han comercializado, en poca cuantía, en Alemania.

Figura 4. Productos de la empresa Mojos Guachinerfe



NATURJUBE

Se realizó la visita a sus instalaciones el día 19 de abril de 2024, y en este caso, no se encontraba el gerente de la empresa y se le realizó la entrevista a la encargada de la fabricación de los productos y a un trabajador de la empresa.

Según su página web, Naturjube S.L. es una empresa que se dedica a la deshidratación de plátanos para crear sus propios productos, como los plátanos deshidratados en distintas

versiones y barras energéticas. Los plátanos que utilizan provienen de los destríos. Esta empresa se constituyó en 2015 y actualmente tiene 5 trabajadores. Cuenta con unos ingresos de explotación de 395.541 euros y en cuanto a rentabilidad destaca la rentabilidad sobre recursos propios, la cual en 2022 fue de 284,22%.

Juan José, jefe de la empresa, proporcionó información de la empresa a través de un correo electrónico, previamente solicitado. Contó como Naturjube, fue creada por la demanda de maduración de plátanos de diferentes empresas. Eran conscientes de que se desaprovechaba mucha cantidad de plátano simplemente por apariencia visual, es decir, arañazos en la piel o algún tipo de plaga que solo afecta a la piel (thrips, araña roja...). Llegaron a la conclusión de que el deshidratado de plátano era la mejor opción, ya que aseguraban que no necesitan conservantes, colorantes ni añadir ningún tipo de edulcorantes.

El proceso de deshidratación de los plátanos empieza con el lavado de los plátanos y, a continuación, los pelan. Se pasa por una máquina que los corta en rodajas y las coloca en las distintas bandejas para proceder a deshidratarlos. El proceso de deshidratación dura 8 horas a 68°C. Estos plátanos deshidratados son la base con la que trabaja la empresa para elaborar sus productos. Cuentan con dos tipos de bombones, todos ellos elaborados con chocolate belga.

Figura 5. Productos de la empresa Naturjube: bombones



Cuentan con una línea de barras energéticas, hechas con un 74% de chocolate y distintos frutos secos.

Figura 6. Productos de la empresa Naturjube: barras energéticas



Figura 7. Productos de la empresa Naturjube: plátanos deshidratados



En cuanto a los plátanos deshidratados, tienen cuatro tipos, utilizando ingredientes de gran calidad. Estos productos los comercializan a través de su página. Los clientes son los que contactan con la empresa para pedirles sus productos. No los venden en ningún supermercado. Suelen trabajar también a través de intermediarios.

DESTILERÍA TEJINA

Con respecto a esta empresa, no se pudo concertar una cita presencial, sino una conversación telefónica. La historia de la misma y los distintos datos de los productos se obtuvieron de su página web. Con respecto a su historia, sobre la costa lagunera hubo un tiempo en que se extendían las plantaciones de caña de azúcar. Las familias de esta zona situada en el extremo noreste de la isla de Tenerife salían adelante en torno a su cultivo, recolecta y destilación. Para potenciar esta seña de identidad intrínseca de esta comunidad, en 1948 Alfredo Martín Reyes, José Rodríguez Tascón y la sociedad Hijos de Juan Rodríguez S.A. se unen para fundar la Destilería San Bartolomé de Tejina S.A.

Pasaron los años y la Destilería pasa a convertirse en la Cooperativa Canaria de Aguardientes y Licores, que le daría el nombre que ha quedado popularmente en el recuerdo: COCAL. La actividad industrial de la que vivía este núcleo de población sigue creciendo hasta adoptar una extensión regional en la que encaja a la perfección el estilo canario que caracteriza a sus destilados. Es entonces cuando la familia Martín Rodríguez, con gran presencia en el sector del ron en Canarias como propietaria de Arehucas, se fija en Destilería de Tejina y suma a su grupo esta emprendedora empresa familiar.

Según indicó el responsable, esta empresa elabora distintos tipos de rones y licores, entre ellos el licor de plátano Cobana. Utiliza aroma de plátano adquirido de empresas situadas fuera de Canarias, como Lucta S.A. y Metarom Ibérica S.A., ya que en Canarias no hay ninguna empresa que se dedique a la comercialización de aromas. Si bien estos aromas cumplen con los estándares necesarios para la producción de los licores, existe una oportunidad significativa para la incorporación de aromas derivados de plátanos canarios. De esta manera, realzaría las características de los productos finales y contribuiría a la valorización de los recursos locales.

FRUTIN

Según la noticia de Canarias Ahora, se pretendía que el sector creara una empresa para aprovechar los excedentes en la fabricación de pulpa para postre y papilla a fin de evitar, cuando se saturan los mercados, tirar al vertedero cada año miles de kilos de fruta. La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Agua realizó con éxito las primeras pruebas de maquinaria e instalaciones de la planta de transformación agroalimentaria del plátano, el denominado proyecto 'Frutín La Palma'. Se invirtió en torno a 1,2 millones de euros provenientes de Fondos Europeos y, sobre todo, propios de la Institución insular.

Esta iniciativa pretendía la transformación agroindustrial del plátano, principalmente, y otras frutas, en concentrado de pulpa, dirigido comercialmente a otras industrias agroalimentarias para la incorporación a su proceso de producción o para ser consumido directamente, así como la instalación de una línea de deshidratación de productos agrícolas, propiciando una alternativa a los excedentes de esta fruta y a la gestión de los mismos. Sin embargo, nunca llegó a ponerse en funcionamiento esta idea de negocio.

5. VALORIZACIÓN ECONÓMICA DE LA PICA DE PLÁTANOS EN CANARIAS: UNA ESTIMACIÓN

A continuación, se presenta una propuesta de valorización económica en términos de ingresos potenciales derivados del aprovechamiento de los plátanos retirados del mercado (pica). No ha sido posible incluir los plátanos de destríos, dado que no se dispone de datos fiables sobre su cantidad. Estos ingresos vendrían generados por su total aprovechamiento para la elaboración de los productos correspondientes a las iniciativas empresariales presentadas en la sección anterior.

Para esta propuesta de valorización económica se utilizan sólo los datos de la pica del último año de referencia 2023, exceptuando los que son entregados a Bancos de Alimentos y los destinados a la alimentación del ganado. En el año 2023, se han retirado alrededor de 27 millones de kilogramos de plátanos, concretamente 26.469.204 kilos. De esta cantidad, según la noticia de El Diario, se donaron 3.429.543 kilos, por tanto, quedaron inutilizados 23.039.661 kilos.

Asimismo, se ha hecho un reparto de los kilos de plátanos en función del precio de los productos, de manera que, se ha destinado mayor número de kilos de plátanos a aquellos productos, cuyo valor en el mercado es mayor. Estos precios han sido obtenidos de las tiendas físicas y páginas web correspondientes.

Por ello, tal y como se observa en la tabla 4, en esta propuesta, de los 23.039.661 kilos, se destinan 3.992.753 kilos a la harina de plátano para sus productos derivados. En la tabla 5 se destina el resto de kilos, es decir, 2.809.715 kilos a la elaboración de cada tipo de vino (seco, semi dulce y frizzante), 1.345.705 kilos irían destinados a la fabricación de crema de vinagre de plátano, 1.020.370 kilos para elaborar vinagre de plátano, se destinan 1.005.582 kilos para el dulce de plátano, 588.561 kilos para la mermelada de plátano, 887.278 kilos para elaborar los

bombones, 591.519 kilos se destinan a elaborar plátanos deshidratados y 5.178.748 kilos para las barras energéticas.

Para la estimación de la valorización de los kilos de plátanos inutilizados, se ha hecho un cálculo estimado de cuánta cantidad de plátanos necesita cada producto, utilizando el peso neto del mismo y el porcentaje de plátano que contiene cada producto.

Se han elaborado dos tablas, la Tabla 4 y Tabla 5, donde se divide la cantidad de kilogramos de plátanos en dos categorías: en la Tabla 4 se ha dividido en kilogramos de harina de plátano, que a su vez se utiliza para elaborar otros productos, mientras que en la Tabla 5 se ha dividido en kilogramos la cantidad restante necesaria para elaborar los demás productos.

Tabla 4. Ingresos de los productos derivados de la harina de plátano. Año 2023

KG DE PLÁTANOS	MATERIA PRIMA	VOLUMEN	KG de plátano/kg	KG DE HARINA TOTAL	
3.992.753	HARINA DE PLÁTANO	1 KG	4	998.188	
KG HARINA DESTINADA A CADA PRODUCTO	PRODUCTO DERIVADO	KG HARINA NECESARIA/ paquete producto	Paquetes de producto	€/UD PRODUCTO	INGRESOS
249.547	GALLETAS CHOCO NUECES (250 gr)	0,055	4.537.218	3,50€	15.880.263€
249.547	LENGUAS (115 gr)	0,0253	9.863.518	3,50€	34.522.313€
249.547	GALLETAS GOMERAS (250 gr)	0,055	4.537.218	5,50€	24.954.699€
249.547	BROWNIE (70 gr)	0,0154	16.204.351	1,60€	25.926.961€
				TOTAL=	101.284.236€

Con respecto a la Tabla 4, ésta se ha dividido en función de los kilos de harina de plátano, la cual es la principal materia prima para la elaboración de los productos. Se ha estimado que para elaborar 1 kilogramo de harina de plátano verde se necesitaría 4 kilogramos de plátanos. En este caso, se destinan 3.992.753 kilos de plátanos para la elaboración de harina, dando como resultado 998.188 kilos de harina de plátano. Estos kilos de harina se destinan a partes iguales a la elaboración de cuatro productos (galletas choco nueces, lenguas, galletas gomeras y brownies).

Para calcular cuánta harina de plátano se necesita para elaborar cada producto, se ha observado el porcentaje de harina de plátano que hay en cada producto. En el caso de las galletas choco nueces, estas tienen un peso aproximado de 250 gramos, con un 22% de harina de plátano. Por tanto, se estimó que cada paquete contiene 55 gramos de harina, que en kilogramos sería 0,055 kilos de plátanos. Con los productos restantes se utilizó el mismo procedimiento, llegando a la conclusión de que, utilizando los plátanos de la pica para su elaboración, se obtendrían 101.284.236€.

Tabla 5. Ingresos derivados del resto de productos. Año 2023

KG DE PLÁTANOS	PRODUCTO	VOLUMEN KG	KG/UD	UD DE PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	INGRESOS
2.809.715	PLATÉ BLANCO AFRUTADO	750 ML	3	936.572	9,50€	8.897.434 €
2.809.715	PLATÉ SEMI SECO	750 ML	3	936.572	9,50€	8.897.434 €
2.809.715	FRIZZANTE PLATÉ	750 ML	3	936.572	9,50€	8.897.434 €
1.345.705	CREMA DE VINAGRE DE PLÁTANO	250 ML	0,05	26.914.110	4,55€	122.459.199,45 €
1.020.370	VINAGRE DE PLÁTANO	250 ML	0,5	2.040.740	3,45€	7.040.553,66 €
1.005.582	DULCE DE PLÁTANO	260 GR	0,25	4.022.328	3,40€	13.675.916,88 €
588.561	MERMELADA DE PLÁTANO	270 GR	0,25	2.354.245	1,99€	4.684.947,96 €
887.278	BOMBÓN	100 GR	0,5	1.774.557	3,00€	5.323.670,06 €
591.519	PLÁTANO DESHIDRATADO	100 GR	0,5	1.183.038	2,00€	2.366.075,58 €
5.178.748	CAJA BARRITAS ENERGÉTICAS	700 GR	1	5.178.748	17,51€	90.679.876,34 €
TOTAL=						272.922.541,93 €

En cuanto a la Tabla 5, relativa a los ingresos derivados del resto de productos, la cantidad restante de pica se ha dividido entre los distintos productos de las demás empresas analizadas. Para calcular la cantidad necesaria de plátano para cada producto, se analizó el porcentaje de

plátano que necesita cada uno. Los precios de los mismos se obtuvieron de las páginas web oficiales de las empresas y/o de la página web de las comercializadoras de los mismos.

En el caso de los vinos y sus derivados, se estimó 4 kg de plátanos por cada litro, ya que el plátano es una fruta con bajo contenido de agua y no produce tanto jugo como otras frutas. Se estimó que se puede llegar a producir 702.429 botellas en total.

La crema de vinagre de plátano, contiene un 20% de pulpa de plátano y cada bote tiene un volumen de 250 ml. Por tanto, se calculó unos 50 gramos por bote, es decir 0,05 kg de plátanos. En este caso, al utilizar tan poca cantidad de plátano para elaborar un producto, la cantidad que se podría fabricar de crema de vinagre sería 26.914.110 botes, con un precio unitario de 4,55€. En este caso, sería este producto el que aportase mayores ingresos (122.459.199,45€).

En el caso del vinagre de plátano, este necesita una fermentación que necesita una alta proporción de pulpa (50 ml de pulpa). Se llegó a la conclusión de que 2 o 3 plátanos son suficientes para elaborar un bote de vinagre de plátano. Esto traducido a kilogramos, sería alrededor de medio kilo. Esto daría la posibilidad de fabricar 2.040.740 botellas.

El dulce y la mermelada de plátano contienen un 65% y 55% de plátano respectivamente, según datos obtenidos en la página web de la empresa. Se hizo un cálculo de cuántos gramos de plátano hay en el producto, y resultó ser aproximadamente 145 gramos de plátano por unidad. Se necesitan 1 o 2 plátanos y equivaldría a 0,25 kg.

Los bombones y los plátanos deshidratados, necesitan la misma cantidad de plátanos, ya que su elaboración y composición son similares. Al igual que el vinagre de plátano, se necesitan 0,5 kilogramos por cada paquete de 100 gr.

En el caso de las barritas energéticas, estas se comercializan en cajas de 20 unidades, cuyo peso neto es de 700 gr y contienen un 65% de plátano deshidratado. Se hizo un cálculo estimado de 1 kg por caja, ya que como nombramos anteriormente, los plátanos al deshidratarlos reducen su peso en un 80-90%.

Esta propuesta industrial con el cálculo de ingresos se ha concebido bajo la premisa de una venta total de los productos resultantes, y habría que restar todos los costes (costes del resto de ingredientes de cada producto, costes de capital, costes de trabajo, transporte desde los empaquetados, etc), para analizar su viabilidad económica. Los ingresos totales de ambas propuestas (Tabla 4 y Tabla 5), sumarían unos 374.206.777,93€.

Habría que tener en cuenta que esta cifra es excesivamente elevada, dado que se ha considerado la retirada del mercado del año 2023, donde se alcanzó la cifra récord de pica desde 2002, año en que se inició esta práctica para proteger los precios del plátano canario.

Con esta propuesta se conseguiría un aprovechamiento de la pica, sin incluso contabilizar los destríos de plátano, así como un consumo de plátano canario de manera diferente. Esta

propuesta lograría el desarrollo empresarial en un sector industrial derivado del plátano canario, que, además de beneficios, generaría puestos de trabajo. Por último, reduciría el impacto ambiental que promueve la economía circular fijada en la Agenda 2030.

6. CONCLUSIONES

El cambio climático resalta la necesidad urgente de desarrollar estrategias adaptativas y de mitigación para proteger y fomentar la sostenibilidad del sector platanero. Es necesario proponer soluciones innovadoras para asegurar la viabilidad económica y social de la producción del plátano, teniendo en cuenta su importancia para Canarias.

El aumento de las temperaturas derivadas del cambio climático está generando aumentos de la producción de plátanos. Ha habido un pico histórico de producción en 2023, concretamente, de 467.256 toneladas, que ha dado lugar a una retirada del mercado de plátanos (pica) de 23.039.661 kg para regularizar la oferta en el mercado y así evitar una caída en los precios, que llegó a situarse en 0,30 céntimos por kilo.

Además del plátano que se retira del mercado, existe una cantidad considerable de plátano de destríos, que es aquel que se desecha durante el proceso de clasificación en los empaquetados debido a imperfecciones físicas, aunque es apto para consumo humano. Se trata de cifras importantes, si bien es difícil disponer de datos sobre su cuantía, y que a menudo se pasa por alto.

Tanto la pica como los destríos implican no sólo un gran desperdicio de recursos valiosos, sino también conlleva consecuencias ambientales y sanitarias graves. Estos son destinados a Bancos de Alimentos, alimentación del ganado y, hasta hace poco tiempo, a vertederos ilegales, generando malos olores, proliferación de mosquitos y roedores, y contaminación ambiental, lo que afecta negativamente a las comunidades locales. También habría que considerar el impacto ambiental de la huella de carbono derivada de la producción y transporte de plátanos hasta los puntos de venta y distribución.

En este Trabajo de Fin de Grado se hace una propuesta de promoción industrial de aprovechamiento de la “pica” del plátano de Canarias. Dado que no se dispone de estudios al respecto, ha sido necesario llevar a cabo numerosas entrevistas a los responsables de las distintas empresas de fabricación de productos con plátano en la isla de Tenerife. Con la información obtenida se realizó un análisis descriptivo de las distintas empresas que utilizan el plátano como materia prima para elaborar sus productos. También se analizó su rentabilidad financiera a partir de la base de datos SABI, de la que se pudo concluir su viabilidad económico financiera. Algunas de ellas comercializan sus productos con Península y Europa, y también fuera de Europa.

Finalmente, se hizo una propuesta industrial en términos de ingresos, en los que se utilizó la cantidad de “pica” del año 2023, y se repartió entre los distintos productos de las distintas empresas presentadas. Se analizó la cantidad de kilogramos que necesita cada producto, en

función del peso y, a partir del precio corriente de cada producto, se estimaron unos ingresos considerables de 374.206.777,93€.

Este trabajo destaca la necesidad de implementar estrategias más eficaces para gestionar los excedentes de producción, así como también de los plátanos de destrío, que en este trabajo no se han considerado. Abordar estos problemas requiere un enfoque integral que combine innovación tecnológica, políticas de apoyo por parte de la Administración Pública y prácticas sostenibles. Futuras investigaciones deberían enfocarse en desarrollar métodos para rentabilizar los destríos y la pica de cara a maximizar el aprovechamiento y la eficiencia en la utilización de estos plátanos, así como en evaluar los costos asociados a las propuestas industriales para obtener una visión más completa y precisa de cara a su viabilidad económica.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, R. M., Hurd, B. H., Lenhart, S., y Leary, N. (1998). Effects of global climate change on agriculture: an interpretative review. *Climate research*, 11(1), 19-30.

Arora, N. K. (2019). Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. *Environmental Sustainability*, 2(2), 95-96.

Cáceres-Hernández, J. J., Rodríguez, G. M., Gómez, J. I. G., & Yáñez, J. S. N. (2013). Exportaciones de plátano canario. ¿Son racionales las decisiones de pica? *Economía Agraria y Recursos Naturales/Economía Agraria y Recursos Naturales*, 2013(2), 77-102.

Cambio climático. (s.f.). Agriculture And Rural Development. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/climate-change_es.

Cayón Salinas, D. G. (2004). Ecofisiología y productividad del plátano (Musa AAB Simmonds). ACORBAT.

Dabhi, B. K., Vyas, R. V., & Shelat, H. N. (2014). Use of Banana Waste for the Production of Cellulolytic Enzymes under Solid Substrate Fermentation Using Bacterial Consortium. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*, 3.

Dupuis, I. (2005). La aplicación de las políticas agrícolas de montaña en unas islas sin montañas: Lanzarote y Fuerteventura. *Lanzarote y*, 105.

Dupuis, I. (2008). ¿Subproductos o residuos de la cadena agroalimentaria en Canarias?. *Coloquios de Historia Canario Americana*, 782-795.

Fróna, D., Szenderák, J. & Harangi-Rákos, M. (2021) Efectos económicos del cambio climático en la producción agrícola mundial. *Conservación de la naturaleza* 44: 117-139.

Granda, D. M., Mejía, A. I., & Jiménez, G. A. (2005). Utilización de residuos de plátano para la producción de metabolitos secundarios por fermentación en estado sólido con el hongo *Lentinus crinitus*. *Vitae*, 12(2), 13-20.

Krishna C, & Chandrasekaran M. 1995. Utilización económica de los desechos de repollo. mediante fermentación en estado sólido por microflora nativa. *Journal of Food Science and Technology* 32:199–201.

Machovina, B., & Feeley, K. J. (2013). Climate change driven shifts in the extent and location of areas suitable for export banana production. *Ecological Economics*, 95, 83-95.

Mahato, A. (2014). Climate change and its impact on agriculture. *International journal of scientific and research publications*, 4(4), 1-6.

Mendoza Rodríguez, G. A., Lozano Mendoza, P. H., Nieto Cañarte, C. A., & Guamán Sarango, V. M. (2023). Impacto del cambio climático en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) en Valencia, Los Ríos, Ecuador. *Revista de Climatología*, 23.

Mercadé, L., & Llovet, N. (2005). La estadística de precios percibidos por los agricultores y ganaderos. *Indice: Revista de estadística y sociedad*, (12), 15-17.

Miranda-Ramos, M. M., Ortiz, A. A., & Moreno, L. A. (2020). Sistema de monitoreo usando tecnología XBee y GSM para la supervisión del clima en la producción de plátano. *Información tecnológica*, 31(6), 69-76.

Mohiuddin, A. K. M., Saha, M. K., Hossian, M. S., & Aysha Ferdoushi, A. F. (2014). Usefulness of banana (*Musa paradisiaca*) wastes in manufacturing of bio-products: a review. *A scientific Journal of Krishi Foundation*.

Oramas, J. J. (2016). Validación de un sistema de predicción de cosecha del plátano de canarias en base a variables climáticas y registro de nacimientos de la flor/piña en Tenerife. Trabajo Fin de Carrera de Ingeniero Agrónomo. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de La Laguna.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2016: Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria.

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0552bb86-fe45-4528-95cc-911dabda0fb5/content>.

Padam, B. S., Tin, H. S., Chye, F. Y. & Abdullah, M.I. (2012). Banana by-products: an under-utilized renewable food biomass with great potential. *Journal Of Food Science And Technology/Journal Of Food Science And Technology*, 51(12), 3527-3545.

Pazmiño-Durán, E. A., Giusti, M., Wrolstad, R. E., & Glória, M. A. (2001). Anthocyanins from banana bracts (*Musa X paradisiaca*) as potential food colorants. *Food Chemistry*, 73(3), 327-332.

Pulido Madrigal, L. (2016). Cambio climático, enalitramiento de suelos y producción agrícola en áreas de riego. *Terra Latinoamericana*, 34(2), 207-218.

Sagar, N. A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E. M., & Lobo, M. G. (2018). Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 17(3), 512-531.

Singh, R., Kaushik, R., & Gosewade, S. (2018). Bananas as underutilized fruit having huge potential as raw materials for food and non-food processing industries: A brief review. *The Pharma Innovation Journal*, 7(6), 574-580.

Subagio, A., Morita, N., & Sawada, S. (1996). Carotenoids and Their Fatty-Acid Esters in Banana Peel. *Journal Of Nutritional Science And Vitaminology*, 42(6), 553-566.

Unakal C, Kallur RI, & Kaliwal BB. (2012). Production of α -amylase using banana waste by *Bacillus subtilis* under solid state fermentation. *European Journal of Experimental Biology* 2:1044–52.

Varma, V., Bebbber, & D. P. (2019). Climate change impacts on banana yields around the world. *Nature Climate Changes* 9, 752–757.

Wachirasiri P, Julakarangka S, & Wanlapa S. 2009. Los efectos de la cáscara de plátano Preparados sobre las propiedades del concentrado de fibra dietética de cáscara de plátano. *Songklanakarin Journal of Science Technology* 31:605–11.