

**Estrategias de innovación en la creación de nuevos productos a partir de los
residuos y subproductos de las industrias alimentarias**

Mery Leticia Ramírez Hernández

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e ingeniería - ECBTI

Ingeniería de alimentos

Marzo 2023

**Estrategias de innovación en la creación de nuevos productos a partir de los
residuos y subproductos de las industrias alimentarias**

Mery Leticia Ramírez Hernández

Trabajo De Grado Presentado Como Requisito Para Optar Al

Título de Ingeniera de Alimentos

Ingeniera Heidy Lorena Gallego Ocampo, Ph.D. en Ingeniería de Alimentos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Ingeniería de alimentos

Marzo 2022

Dedicatoria

Primero a Dios por iluminarme y permitirme adquirir sabiduría para la toma de decisiones a lo largo de mi vida. En seguida, a mi familia por su orientación, apoyo y formación que me ha permitido convertirme en el ser que soy actualmente. Finalmente, a todas las personas que han contribuido en la generación de este trabajo investigativo por sus ideas y enseñanzas.

Agradecimientos

A los profesores de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia puesto que a través de sus enseñanzas me han permitido adquirir diversos conocimientos teóricos que he ido aplicando a nivel profesional.

A mi directora de trabajo de grado por su orientación, buena disposición, y colaboración en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

Resumen

La presente monografía denominada “Estrategias de innovación en la creación de nuevos productos a partir de los remanentes de producción de las empresas del sector alimentario” presenta un análisis sobre las estrategias de innovación que utilizan las empresas en la creación de nuevos productos tomando como materia prima los residuos y subproductos generados en las industrias agroalimentarias con el fin de determinar si con la implementación de estas estrategias se disminuye el impacto sobre el ambiente.

Se determinan los procesos donde se pueden implementar las estrategias a través de la caracterización de las metodologías de innovación utilizadas en la creación de nuevos productos, posteriormente, se identifican cuáles son los elementos involucrados en los procesos innovadores que dan como resultado el desarrollo de nuevos productos, lo que permite determinar el grado de innovación de las empresas del sector de alimentos para la creación de productos de valor a partir de los residuos que se generan en la agroindustria.

De la información que se presenta en este trabajo, se puede observar que el aprovechamiento de los residuos se puede realizar entre los diferentes tipos de organizaciones (comunitarias, industriales y educativas), lo cual puede ser logrado a partir de un compromiso conjunto con el fin de estudiar los distintos procesos de reutilización de materias prima con base en la perspectiva de ciclo de vida y a partir de ello poder establecer nuevas metodologías más eficaces.

Palabras clave: Innovación, aprovechamiento, subproductos, residuos, industria alimentaria.

Abstract

This monograph called "Innovation strategies in the creation of new products from production remnants of companies in the food sector" presents an analysis of the innovation strategies used by companies in the creation of new products using waste and by-products generated in the agri-food industries as raw material generated in order to determine whether the implementation of these strategies reduces the impact on the environment.

The processes where the strategies can be implemented are determined where through the characterization of the innovation methodologies used in the creation of new products, subsequently, the elements involved in the innovative processes that result in the development of new products are identified, which allows determining the degree of innovation of the companies in the food sector for the creation of value products from the waste generated in the agro-industry.

From the information presented in this paper, it can be observed that the use of waste can be carried out among different types of organizations (community, industrial and educational), which can be achieved from a commitment together in order to study the different processes of reuse of raw materials based on the life cycle perspective and from this to be able to establish new methodologies more effective.

Keywords: Innovation, utilization, by-products, waste, food industry.

Tabla de contenido

Introducción	13
Capítulo I Planteamiento del problema.....	16
Descripción del problema.....	16
Pregunta de investigación	18
Justificación	18
Objetivos.....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos	20
Capítulo II Marco Conceptual y Teórico.....	21
Marco Teórico	21
Innovación.....	21
Industria Alimentaria	22
Aprovechamiento de Subproductos o residuos.....	25
Subproductos y Residuos de la industria alimentaria	27
Manipulación y reutilización de residuos	32
Influencia del aprovechamiento de subproductos y residuos de la industria alimentaria sobre la Economía Circular.....	33
Minimización del impacto ambiental y sostenibilidad	35
Marco Conceptual.....	37
Aprovechamiento.....	37
Aprovechamiento de los residuos	37
Biodegradable	37

Compostaje	37
Contaminación	38
Economía Circular	38
Evaluación del Riesgo Ambiental.....	38
Impacto Ambiental.....	38
Innovación.....	38
Lixiviados	39
Materias Primas	39
Residuos	39
Residuos orgánicos	39
Residuos de Origen Agrario.....	40
Residuos de Origen Pecuario	40
Subproductos.....	40
Subproductos de Origen Agrario	40
Subproductos de Origen Pecuario.....	41
Capítulo III Metodología.....	42
Alcance de la Investigación	42
Procedimientos	42
Fase 1 Revisión.....	42
Fase 2 Análisis e Identificación	43
Fase 3 Documentación y Caracterización.....	43
Instrumentos y Técnicas	43
Método.....	44

Descripción del protocolo	44
Resultados de la búsqueda	48
Aplicación de Criterios	48
Distribución Geográfica de Documentos encontrados	50
Identificación de Metodologías De Creación y Desarrollo de Productos Innovadores en Colombia.....	50
Utilización de Residuos para Compostaje o Compost.....	52
Residuos Sólidos Orgánicos como Materia Prima para Alimento de Animales	53
Producción de Bioenergéticos con Residuos alimenticios	54
Elaboración de Otros Productos Con Residuos Alimenticios	58
Productos Biodegradables y Papel.....	58
Productos para Construcción Sostenible.....	60
Utilización para Industria Cosmética.....	61
Otros Aprovechamientos	63
Otras Producciones a base de Residuos Alimentarios	63
Capítulo IV Identificación de factores, partes y costos asociados a los procesos de creación y desarrollo de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos orgánicos Alimenticios.....	68
Factores Influyentes.....	68
Partes involucradas	72
Costos Asociados.....	73
Capítulo V Grado de innovación de las empresas del sector de alimentos en la creación de productos a partir de residuos y subproductos sólidos orgánicos.....	78

Capítulo VI Caracterización de metodologías implementadas en la creación de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos y orgánicos según sus principales enfoques.....81

Discusión92

Conclusiones94

Referencias.....96

Lista de tablas

Tabla 1 Terminología Para Búsqueda.....	45
Tabla 2 Metodologías generación bioenergéticos.....	55
Tabla 3. Productos biodesechables	58
Tabla 4 Productos para construcción	60
Tabla 5 Productos para industria cosmética.....	61
Tabla 6 Otras producciones a base de residuos alimentarios.....	63
Tabla 7 Costos asociados	74
Tabla 8 Costos asociados con la producción de productos Biodesechables y otros.....	76
Tabla 9 Caracterización metodologías según Enfoque Rediseño de Productos	83
Tabla 10 Caracterización metodologías según Enfoque Desarrollo de nuevas fuentes de suministros de materias primas y otros insumos.....	88
Tabla 11 Caracterización metodologías según Enfoque Introducción Productos Innovadores.....	90

Lista de figuras

Figura 1 Reporte DANE utilización de Residuos	16
Figura 2 Generación de subproductos o residuos de origen vegetal, según el sector	30
Figura 3 Partes y usos de subproductos de origen vegetal.....	30
Figura 4 Residuos y subproductos de origen Animal	31
Figura 5 Productos obtenidos de subproductos y residuos animales	32
Figura 6 Actividades Revisión Bibliográfica.....	44
Figura 7 Aplicación de Criterios Revisión Artículos.....	49
Figura 8 Distribución Geográfica de Documentos con Casos en Colombia	50
Figura 9 Factores influyentes sociodemograficos y politicos.....	69
Figura 10 Factores Influyentes Económicos y Ambientales.....	70
Figura 11 Factores Influyentes Tecnológicos y Legales.....	71
Figura 12 partes involucradas	73
Figura 13 Enfoques Metodologías Identificadas	81
Figura 14 Porcentaje de destino de producción de residuos	82

Introducción

La industria alimentaria, es una de las economías de mayor avance y crecimiento hoy en día, pero a la par de este desarrollo, vienen las problemáticas medioambientales causadas por los desechos sólidos que, por errados tratamientos y malas manipulaciones, han generado afectaciones a los ecosistemas mundiales.

En el mundo se produce cada año, alrededor de 2.000 millones de toneladas de desechos, siendo Estados Unidos uno de los mayores productores, de esta cifra 323 millones de toneladas son recicladas, lo que equivale solamente a un 16%, que a futuro podría producir una crisis sanitaria de gran alcance (Semana, 2019). A nivel de Latinoamérica, se producen más de 540.000 toneladas de basura al día, representando el 10% de los residuos mundiales, de los cuales un 90% son desaprovechados y no reciclados, terminando en vertederos (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

En Colombia, este panorama no es distinto, pues la cuestión del manejo y buen tratamiento de los desperdicios y residuos no ha logrado interiorizarse en la cultura ciudadana. En 2019, el país generó más de 11 millones de toneladas de residuos sólidos, de los cuales solo se recicló el 17%, agudizando aún más la problemática ambiental que vive Colombia por la mala manipulación y disposición final de los residuos orgánicos (Monterrosa, 2019).

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) y los entes territoriales han señalado que, si el ritmo de consumo de la población se mantiene como hasta ahora, en una década habrá aumentado el 20% la proporción de residuos generados, señalando igualmente, que la utilidad de dichos residuos podría lograr elevarse a un 40% si se implementan metodologías de economía circular (Monterrosa, 2019).

En cuanto a la producción de residuos en Bucaramanga, según la EMAB-Empresa de Aseo de Bucaramanga, en el 2019 la población generó más de 15 mil toneladas de residuos y entre todos los municipios de la zona (incluidos los 4 municipios del área metropolitana de Bucaramanga: Girón, Piedecuesta, Floridablanca y Bucaramanga) se reportó una disposición final de aproximadamente 264 mil toneladas de residuos sólidos, lo que corresponde al 97.37% de todos los residuos generados, de los cuales solo el 2.63% de los residuos son reciclados y/o aprovechados (Empresa de Aseo de Bucaramanga, 2019).

Para contrarrestar esta problemática, a nivel nacional, el gobierno ha implementado un sinnúmero de políticas ambientales para fomentar y promover el aprovechamiento de los diferentes residuos, estableciendo estrategias como la de economía circular, enfocada en nuevos modelos de negocio centrados en la innovación tecnológica y la colaboración para así poder lograr el cierre de ciclos de materiales (Asociación Nacional de Industriales, 2019). Dentro de las cuales se encuentra la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos – CONPES 3874 de 2016, enfocada en el manejo de residuos no peligrosos, adaptación y mitigación del cambio climático y desarrollo sostenible, y la política de manufacturación y consumo sostenible, la cual se enfoca en incentivar cambios en los patrones de manufacturación y consumo (Ministerio de ambiente, 2021).

Debido a lo anterior, los diferentes sectores: privado, académico e instituciones investigativas vienen realizando esfuerzos por desarrollar metodologías y actividades que contribuyan a un cambio positivo de esta situación y al cumplimiento de las políticas nacionales, es por eso, que mediante esta monografía se buscó identificar metodologías propuestas y/o implementadas para la creación de productos innovadores a partir de los remanentes y subproductos sólidos orgánicos generados de las actividades agroalimentarias a nivel internacional y nacional

El desarrollo metodológico del presente estudio, estuvo enmarcado en una revisión bibliográfica, cuyo alcance investigativo fue de corte exploratorio y descriptivo de las estrategias llevadas a cabo a nivel internacional y nacional, estructurando el documento en tres fases: revisión, análisis y documentación, cada una de las actividades propuestas se desarrollaron a través de capítulos, en donde del capítulo I al III se encuentra la descripción de la problemática, justificación de la monografía, las bases conceptuales y teóricas que enmarcan la investigación y la metodología seguida. En el capítulo IV se hace un recorrido detallado de la realización de la revisión bibliográfica y se exponen las metodologías identificadas mediante la agrupación por tipos de residuos. El capítulo V está conformado por la fase de análisis donde se determinaron los factores influyentes agrupados según su carácter, entorno, influencia y/o vinculación (económicos, sociodemográficos, tecnológicos, legales, políticos o ecológicos), las partes involucradas que se presentaron según la industria relacionada y los costos asociados según los tipos y conceptos de costos, para finalmente, en el capítulo VI documentar y caracterizar toda la información acotada de las metodologías por medio de la división en tres enfoques seleccionados y sus cadenas según el destino de la producción, transformación o tratamiento de cada residuo.

Capítulo I Planteamiento del problema

Descripción del problema

Según el Boletín técnico del DANE presentado en el 2018, para el año 2016p, los residuos sólidos eran de 19.9 millones de toneladas en Colombia, este informe presenta las cifras de la utilización de dichos residuos que hacen referencia al uso de materiales en los procesos de transformación y gestión de las actividades económicas, las ubicaciones de disposición final y aquellos que terminan directamente en el ambiente. Para este año, la cantidad de residuos que fueron utilizados en reciclado y nueva utilización, solo fueron 1.902.749 Toneladas de las 19.901.642 toneladas totales (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018).

Figura 1

Reporte DANE utilización de Residuos

Utilización de residuos	Toneladas		Variación Anual		Contribución a
	2015	2016 ^P	2016 ^P /2015 (%)		variación anual (pp)
Rellenos sanitarios	10.123.795	11.032.466	9,0		4,7 
Reciclado y nueva utilización	2.095.360	1.902.749	(9,2)		(1,0) 
Otros usos	6.567.222	6.290.214	(4,2)		(1,4) 
Otras actividades económicas	410.071	407.885	(0,5)		(0,0)
Flujos hacia el ambiente	301.403	268.328	(11,0)		(0,2)
Utilización total de residuos	19.497.852	19.901.642	2,1		2,1 

Nota. Tomado del Departamento Administrativo Nacional de Estadística Cuenta Satélite Ambiental (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018).

Para los años 2019-2020, en Colombia, los residuos que se generan al año llegan a los 12 millones de toneladas, de estos, cerca del 40% son materia orgánica, pero del total de residuos solo se recicla el 17%, lo que equivale a 1.300.000 toneladas (Semana, 2020) y según la superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios, entre el 60% y 70% de los residuos sólidos se pueden aprovechar por medio del compostaje (El Nuevo Siglo, 2020).

El porcentaje de residuos sin tratamiento es muy alto, lo que conlleva a que el país presente importantes problemas medioambientales como contaminación atmosférica por los malos olores, contaminación del suelo y del agua, por los lixiviados y errada disposición de basuras en el agua y la proliferación de insectos y roedores que causan enfermedades en las poblaciones y problemas en la salud pública.

Además, se ha manifestado la problemática en el país en temas de innovación y adelantos tecnológicos; para el año 2016 en cifras arrojadas por el DANE, el 73.6% de las empresas no eran consideradas innovadoras, y muy pocas tenían contacto con centros de investigación e instituciones de educación superior, (Portafolio, 2016).

Por lo anterior, es claro que ejercer prácticas de Innovación en la creación de nuevos productos usando como materia prima los remanentes y subproductos de las empresas de la Industria Alimentarias es una excelente medida de contribución y disminución de los impactos ambientales mediante el aprovechamiento de orgánicos, ya que de otra manera, se aumentaría el conflicto ambiental en localidades del país, dado que, a mayor contenido de orgánicos que queden bajo condiciones de lluvia y sol, habrá incremento de gases de invernadero, lixiviados y olores ofensivos para la población.

El análisis de la situación presentada genera un estudio investigativo en torno a indagar y documentar las metodologías utilizadas en el aprovechamiento y comercialización de residuos sólidos y subproductos orgánicos alimenticios en Colombia.

Pregunta de investigación

Debido a lo antes expuesto, surge la pregunta de investigación:

¿Es posible que la implementación de estrategias de innovación les permita a las empresas alimenticias aprovechar los residuos y subproductos que ellas mismas generan, en la elaboración de nuevos productos?

Justificación

Hoy en día las empresas están propendiendo por desarrollar ideas innovadoras enfocadas en la reutilización de sus propios residuos y subproductos que provienen y derivan de sus actividades económicas principales, con el fin de aumentar los ingresos económicos mientras contribuyen de manera positiva a la temática ambiental, por ello, vienen implementando tecnologías que les permiten crear, transformar y producir nuevos elementos a partir de ese aprovechamiento y reutilización. Por tanto, cada vez están invirtiendo más recursos en la ejecución de proyectos de innovación, con el fin de aprovechar las ventajas de las nuevas dinámicas de los mercados que se mueven entorno a tecnologías futuristas.

En el año 2018, la Universidad Nacional en el Foro LR sobre innovación productiva , advirtió que en temas de producción, se sobrevendrían cambios tecnológicos importantes y que las empresas tendrían que estar preparadas en “cómo aumentar la competitividad, cómo generar las

capacidades para usar esas nuevas tecnologías y cómo aumentar la conectividad con insumos y flujos de conocimientos globales, pues en su opinión, la unión de estos componentes serían la clave para nuevas oportunidades de negocios y de generación de ingresos, nuevos sectores productivos” (Gomez, 2018).

Colombia es un país que le apuesta cada vez a alcanzar estándares en desarrollo, al cambio y a la evolución de procesos y servicios. Desarrollar estrategias innovadoras permite tener una mentalidad participativa en las empresas (dentro y fuera de la organización) dando así aportes al crecimiento, al conocimiento y a la estabilidad económica del país. Por tanto, hoy en día, las organizaciones tienen la necesidad de conocer, de ser competitivas, de crear estrategias y de entablar relaciones (externas) que les permitan avanzar y destacarse en el mercado global.

Debido a lo anterior, se pretende mediante la monografía reunir información que oriente a las organizaciones que quieran innovar y que necesiten desarrollar proyectos en busca de nuevos productos a partir del aprovechamiento de los desperdicios y subproductos que se generan en las industrias agroalimentarias en Colombia, mediante la aplicación de metodologías y/o procesos de vanguardia que se estén utilizando para la modificación de dichos residuos, teniendo como base las diferentes estrategias de innovación, la viabilidad técnica, económica y ambiental asociada al tema y a los principios de eficiencia, eficacia y efectividad que generen una sostenibilidad ambiental a partir de una relación costo-beneficio óptimo.

Objetivos

Objetivo general

Analizar las estrategias de innovación que utilizan las diferentes empresas en la creación de nuevos productos a partir de la utilización de los residuos y subproductos generados en las industrias agroalimentarias

Objetivos específicos

Caracterizar las metodologías de innovación implementadas en el desarrollo de nuevos productos.

Identificar cuáles son los factores influyentes y las partes involucradas en los procesos de innovación para la creación y desarrollo de nuevos productos. -

Determinar el grado de innovación con el que cuentan las empresas del sector de alimentos en la creación de productos de valor económicamente rentables.

Capítulo II Marco Conceptual y Teórico

Marco Teórico

Innovación

Para la definición de Innovación existe un concepto común, el cual hace referencia a “una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica, en este sentido, la innovación es la explotación con éxito de nuevas ideas. Innovación = Invento + Explotación” (Escorsa & Valls, 2003).

Por lo tanto, la innovación es un proceso participativo entre los actores y su entorno, que se puede trabajar en las organizaciones de forma que le de beneficios tales como lograr economías de escala, acceder a nuevos mercados y posicionarse globalmente.

Dentro de las teorías de la innovación, se destaca el aporte de Joseph Schumpeter (Schumpeter, 1934), quien indica que el desarrollo es producto de un proceso de innovación. Donde se realiza intercambio de tecnologías antiguas por tecnologías nuevas para procesos, a lo que le llama destrucción creativa. Este autor refiere dos clases de innovaciones, radicales y progresivas. Las primeras aportan considerablemente al cambio del mundo y las segundas, fortalecen el proceso del cambio; propone también una serie de tipos de innovación:

Introducción de nuevos productos

Introducción de nuevos métodos de producción

Apertura de nuevos mercados

Elaboración de nuevas maneras de obtener materias primas y otros insumos

Desarrollo de estructuras de mercado nuevas para un sector de actividad

“Estos tipos de innovación permiten a las empresas tener más claras sus metas, logrando así mejorar sus resultados, ya sea con una reducción de costos o un aumento en la demanda” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016).

En el Libro Verde de la Innovación de la Comisión Europea también registra la siguiente definición de la innovación:

“La Innovación se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económicas y sociales, que permita dar una respuesta a las necesidades planteadas por la sociedad y los individuos mediante soluciones con una aproximación inédita permitiendo dar respuestas a los problemas planteados” (Comisión Europea, 1995).

Como se pudo observar, existen muchas opiniones, juicios y explicaciones del concepto de innovación en distintos términos y focos, ya sea socioeconómico, industrial, organizacional, industrial o humano, entre otros, pero al fin y al cabo todas se centran en que innovar es cambiar, modificar e introducir métodos o nuevas tecnologías que permitan alcanzar un mejor resultado. En conclusión, la innovación va desde los recursos y la planta física hasta el conocimiento que existe en una organización.

Industria Alimentaria

Dentro de la industria alimentaria los productos atraviesan una serie de procesos de transformación que culminan en el consumo por parte de la sociedad y abarca las etapas de producción, selección, procesamiento, transporte y comercialización de alimentos que provienen de una oferta agropecuaria heterogénea que pueden ser de origen animal (cárnicos, productos derivados de la leche, huevos, pescado y miel) o de origen vegetal (frutas, hortalizas) (Concepto.de, s.f.).

El sector alimentario se ha convertido en una economía con gran alcance, lo que trae consigo consecuencias como las afectaciones sobre la salud pública por los alimentos ultra procesados con aditivos químicos, el efecto negativo ambiental y ecológico que producen los desechos de esta industria que son mal manejados y el crecimiento desaforado de la agricultura y la ganadería que cala en la flora y la fauna.

Características de la Industria de Alimentos:

- Empleo de insumos de origen Animal y Vegetal.
- Elaboración de alimentos con múltiples grados de procesamiento mediante medios tecnológicos.
- Producción para consumo directo o para otras empresas del mismo sector.
- Se encuentran incluidos procesos de selección, manufactura, procesamiento y distribución que se encuentran parcialmente automatizados.
- Su crecimiento se encuentra directamente relacionado al aumento de la demanda de alimentos ocasionado por el incremento de la población mundial. (Concepto.de, s.f.).

Subsectores de la Industria Alimentaria:

- Industria cárnica. Procesamiento de carnes rojas y blancas.
- Industria marítima. Relacionada con el trabajo con peces, mariscos, moluscos, etc.
- Cosecha de frutas y hortalizas. Para consumo directo de parte del consumidor final.
- Industria agrícola. Centrada en el cultivo y producción de cereales, vegetales y verduras.
- Industria fúngica. Cosecha y producción de hongos comestibles.
- Industria azucarera. Obtenida de medios como la caña de azúcar, la remolacha, entre otros.

- Industria cacaotera. Transforma el cacao en diferentes productos, siendo el chocolate el principal en sus diferentes presentaciones.
- Industria vinícola. Cultivo, elaboración y comercialización de vinos extraídos de viñedos.
- Industria cervecera. Dedicada a la producción de cervezas a partir de cebadas y otros cereales.
- Industria del agua. El agua es obtenida de manantiales para luego ser embotella.
- Industria panificadora. Se dedica a la producción de panes y otros productos derivados de la harina de trigo.
- Industria del aceite. Obtiene aceites de origen vegetal para cocinar.
- Industria láctea. Trabaja con leche y sus derivados, como el queso o el yogur, entre otros productos.
- Industria de alimento animal. Genera comida para animales domésticos, desde perros y gatos hasta animales de granja.
- Tecnología de alimentos. Centrada en descubrir los métodos de preservación alimentaria, de saneamiento de las instalaciones, de fortificación nutricional, etc. (Concepto.de, s.f.).

De estas industrias, en este estudio se tendrán como prioridad las que produzcan residuos o subproductos sólidos orgánicos de tipo vegetal que sirvan como insumo para la evaluación que se pretende realizar.

Procesos Básicos de la Industria Alimentaria:

- Recepción de los alimentos: Provenientes del sector agropecuario, incluye labores de selección y descarte

- Almacenamiento de los alimentos: Bodega y preservación
- Procesamiento de los alimentos: Transformación de la materia prima para obtener los alimentos elaborados o semielaborados: mezcla, cocción, etc.
- Conservación de los alimentos: Empleo de técnicas para que los productos elaborados conserven las propiedades iniciales, pueden ser refrigeración, deshidratación, salado, pasteurización, esterilización entre otras, o también la añadidura de conservantes químicos artificiales.
- Servicio de los alimentos: El punto final de la cadena, en donde los establecimientos hacen llegar el alimento a sus potenciales consumidores. Estos pueden ser supermercados o restaurantes, y en ambos casos deben obedecer a técnicas de higiene y salubridad (Concepto.de, s.f.).

Los procesos que influyen en la producción de subproductos o residuos son los de recepción, especialmente selección y descarte, procesamiento de los alimentos.

Aprovechamiento de Subproductos o residuos

El aprovechamiento de subproductos o residuos hace referencia a disposiciones establecidas para lograr prevenir desperdiciar o pérdidas en alimentos.

Dentro de los procesos de elaboración y transformación de productos alimentarios, se desechan altas cantidades de residuos o desechos, que pueden llegar a convertirse en un inconveniente ecológico por ser tratados como basuras y expuestos al medio ambiente, los cuales pueden generar pérdidas económicas a las organizaciones.

En Colombia esta problemática está siendo controlada por las entidades territoriales, mediante la generación de alternativas para gestionar los residuos sólidos de manera eficiente,

implementando políticas públicas de gestión de residuos sólidos y realizando constantes auditorias y seguimiento a los rellenos sanitarios del país (Semana, 2020). Dentro de las estrategias que viene manejando el gobierno, está trabajar de la mano con los operadores de los 192 sitios autorizados existentes en el país para disposición de residuos sólidos y su optimización mediante el uso de tecnología moderna que les permita llevar a cabo un buen manejo de los sitios. Otras estrategias para implementar serían, aumentar las cadenas de reciclaje y la creación de nuevas plantas de biogás y de energía eléctrica (Semana, 2020).

De acuerdo con cifras obtenidas de la FAO (2011) se desperdicia aproximadamente un tercio de los alimentos que se producen (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Cyted, 2016). Estas cifras varían dependiendo del subsector que provengan, pero en la cadena de procesos, la destinada a la industrialización y procesamiento es la que reporta más volúmenes de residuos.

Estos residuos actualmente no son considerados basura en su totalidad, pues cuentan todavía con componentes y nutrientes que pueden ser de un valorpreciado para los consumidores, por lo que las empresas están valiéndose de esto y han establecido estrategias para su recuperación y aprovechamiento, pues a partir de los descartes de diversos alimentos como frutas, productos cárnicos, pesqueros y lácteos, se puede crear un universo alterno de productos nuevos.

“En los últimos años se ha descrito lo que se conoce como “estrategia universal de recuperación de compuestos, la cual consta de distintas etapas lógicas (pretratamiento, separación, extracción, purificación y formulación) hasta la obtención de un subproducto estabilizado apto para su comercialización” (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Cyted, 2016).

A raíz de la magnitud de los desperdicios que las industrias productoras y transformadoras de alimentos generan día a día, los empresarios, productores, industriales y profesionales del sector, han volcado su interés hacia este tema, creando estrategias innovadoras para su explotación, obteniendo como resultado productos originales, nuevas alternativas de consumo y además obteniendo beneficios económicos mediante la utilización de materias primas con una composición química muy aprovechable.

Según estudios, los avances en el ámbito de desarrollo tecnológico aplicables al aprovechamiento de subproductos como medio de sostenibilidad ambiental han ido transformando la idea de que estos sólo servían para alimentación de ganado y fertilizante al aplicar procedimientos avanzados de transformación para el uso industrial, como por ejemplo, la producción de hidrolizados proteicos a partir de orujo de aceituna, la consecución de tocoferoles a partir de desodorizados de aceites y la producción de fibra antioxidante a partir de subproductos resultantes del proceso de vinificación, entre otros (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Subproductos y Residuos de la industria alimentaria

Se debe tener en cuenta los rasgos y características de los subproductos alimentarios con el fin de determinar su utilidad o el beneficio que estos aportan.

Características de los subproductos y residuos aptos para el aprovechamiento

Estacionalidad, especialmente en industrias centradas en transformar materias primas de origen vegetal.

No peligrosos, ausencia de sustancias tóxicas, metales pesados, etc.

Alto contenido en materia orgánica.

Presencia de nutrientes y otros compuestos de valor en partes no comestibles como cáscaras y semillas.

Alto contenido en humedad en los sólidos.

Putrescibles. Necesidad de estabilización o conservación.

Problemas de olores y lixiviados.

Riesgos sanitarios. Asociados principalmente a algunos de los subproductos de origen animal que cuentan con una reglamentación específica.

De acuerdo con la heterogeneidad que se presenta en cada subsector y producto, esto ocasionado por el procesado de distintos productos a la vez, o generados en distintas etapas del proceso (Centro tecnológico de industria alimentaria Ainia, 2015).

Composición química y calidad de los componentes tanto del alimento de origen, como del subproducto o residuo.

Si se puede aprovechar tal cual como se obtiene o si por el contrario, es necesario realizar alguna clase de operación o proceso antes de ser empleado.

Para qué va a ser usado.

Precio y Disponibilidad.

Exigencias de almacenamiento, conservación y transporte.

Posibilidad de que la materia prima no convencional transforme alguna de sus características.

La digestibilidad, en caso de ser destinada para consumo humano o animal

La toxicidad (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Estas características, definirán el propósito de reutilización, tomando en cuenta la necesidad del consumidor objetivo y los procesos de calidad requeridos para lograr un nuevo producto acorde a las reglamentaciones sanitarias y normativas.

Clasificación de los Subproductos Industriales

De acuerdo con el tipo de nutrientes que aportan los subproductos o residuos obtenidos de la manipulación o transformación de productos alimenticios tanto de origen vegetal, como de origen animal, la FAO realizó la clasificación de los subproductos industriales en 4 grupos (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011):

Grupo 1. Subproductos que proveen energía ricos en carbohidratos fermentables y escasos en fibra y proteínas, algunos ejemplos son los derivados de caña de azúcar, remolacha, frutas cítricas, yuca, papa, plátano y piña entre otros.

Grupo 2. Subproductos de fuente de proteína, como las pastas y harinas de leguminosas, oleaginosas, subproductos de origen animal, follajes de leguminosas, proteínas de hojas y proteína unicelular.

Grupo 3. En este grupo se encuentran todos aquellos subproductos que provienen de la molienda de cereales, de los que se puede obtener cantidades altas de energía y proteína. La calidad de estas son las principales limitaciones con las que cuenta este grupo.

Grupo 4. Incluidos en este grupo los residuos obtenidos del proceso industrial de frutas y hortalizas; se puede afirmar que estos subproductos aportan fibra, vitaminas y minerales.

Subproductos con materias primas de origen vegetal

Estos subproductos se pueden obtener de diferentes sectores:

Figura 2

Generación de subproductos o residuos de origen vegetal, según el sector

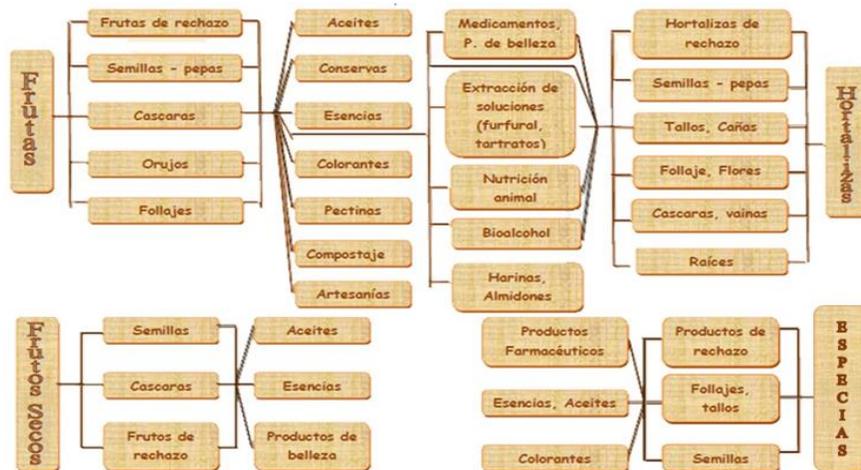


Nota. Recuperado de contenido didáctico del curso: 103001 – Aprovechamiento de subproductos agropecuarios (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Los grupos alimenticios vegetales de los que se pueden obtener residuos o subproductos son frutas, hortalizas, granos y frutos secos.

Figura 3

Partes y usos de subproductos de origen vegetal



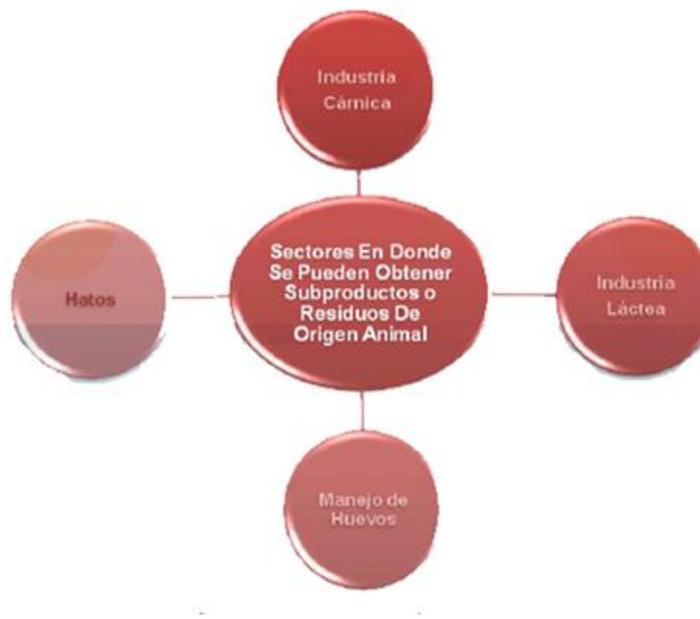
Fuente: Recuperado de contenido didáctico del curso: 103001 – Aprovechamiento de subproductos agropecuarios (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Subproductos o residuos de materias primas de origen animal

Estos subproductos o residuos provienen de subsectores como: Industria cárnica, láctea, hatos, manejo de huevos.

Figura 4

Residuos y subproductos de origen Animal

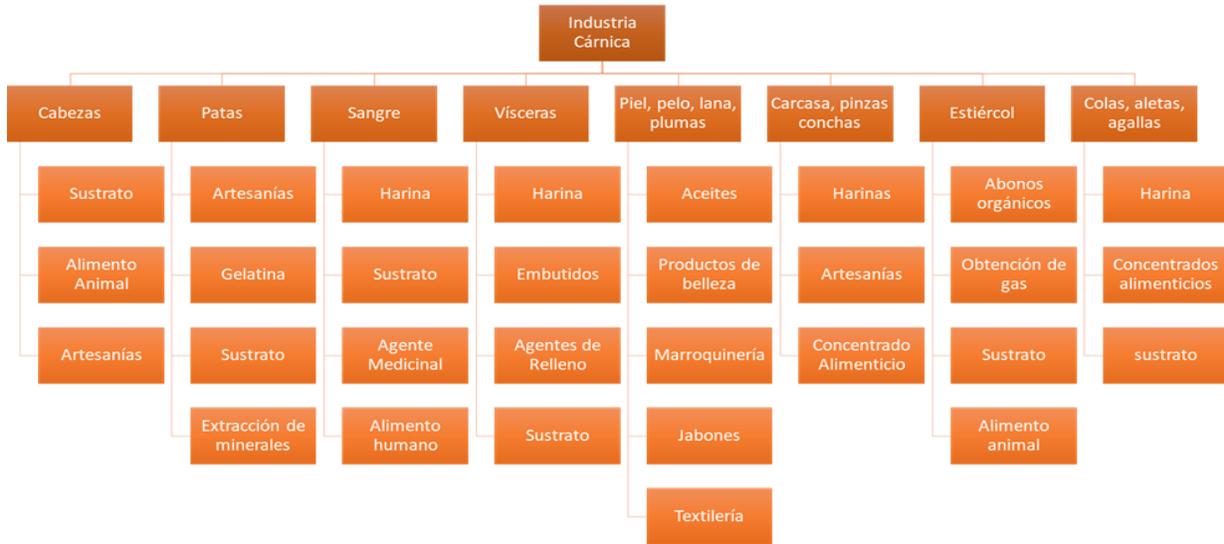


Fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Los grupos de alimentos de los que se pueden obtener los subproductos de origen animal son: Carne, leche y huevos.

Figura 5

Productos obtenidos de subproductos y residuos animales



Fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Manipulación y reutilización de residuos

Para lograr una reutilización eficiente de los residuos industriales alimenticios y sacar de ellos subproductos de calidad debe haber una correcta manipulación, esto es un gran reto para las empresas que desean incursionar en estas labores, por ello es de gran importancia que manejen un correcto protocolo para la adecuada manipulación de residuos, de modo que puedan sacar el mayor provecho de estos, mientras contribuyen al cuidado, limpieza y conservación del medio ambiente.

A continuación, se relacionan algunos pasos básicos identificados para una correcta manipulación de los residuos alimentarios:

Identificar el tipo de Residuo: Permite identificar el tipo de tratamiento a aplicar.

Reducir, reciclar, reutilizar y recuperar: Hace referencia al manejo sustentable de los residuos. Con reducciones en el proceso de producción se ayuda al medio ambiente, se disminuyen

costos. Al reciclar o reutilizar se consigue ahorrar y convertir esos insumos en productos de valor (Institucional Dominicana, s.f.).

Conocimiento de normatividades: Se deben conocer las leyes y reglamentos referentes a la manipulación y disposición de residuos alimenticios, con lo cual se evitan sanciones administrativas.

Establecer controles e indicadores de gestión: Con ello se puede medir efectividad de los procesos.

Las medidas para aprovechar y valorizar los subproductos de la industria alimentaria han venido en aumento como parte de planes de desarrollo sostenible, creándoles nuevas fuentes de riqueza y rentabilidad económica (Fernandez, 2008).

Influencia del aprovechamiento de subproductos y residuos de la industria alimentaria sobre la Economía Circular

En la actualidad se utiliza el ciclo extraer, producir, usar y desperdiciar, pero este modelo de economía está quedando rezagado y en cambio se está implementando el reducir, reusar y reciclar.

“La economía circular es una alternativa atractiva que busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño” (Fundación Ellen Macarthur, s.f.).

El modelo de economía circular se basa en tres pilares que incentivan un sistema de aprovechamiento de recursos: minimizar la producción al mínimo indispensable, mantener productos y materiales en uso, apostar por la reutilización de elementos.

“Es decir, la economía circular aboga por utilizar la mayor parte de materiales biodegradables posibles en la fabricación de bienes de consumo –nutrientes biológicos- para que éstos puedan volver a la naturaleza sin causar daños medioambientales al agotar su vida útil” (Sostenibilidad, s.f.).

La economía circular maneja unos principios y rasgos para tener en cuenta:

Su principal característica es la condición de que todo el residuo se transforma en recurso. El material biodegradable debe volver a la naturaleza y lo que no es biodegradable debe ser reutilizado.

El principio de segundo uso: Establece que deben ser reintroducidos en el circuito económico todos aquellos productos que ya no satisfagan las necesidades de los consumidores que dieron razón a su creación.

La reutilización: reusar ciertos residuos o partes de estos, que puedan funcionar al ser incluidos en el nuevo producto.

La reparación: Busca la manera de brindarle una extensión en la vida operativa de los productos estropeados.

El reciclaje: Darle un uso a los materiales que pueden ser encontrados en los residuos, tales como plásticos.

La valorización: Para el caso de los residuos que no pueden ser reciclados, se debe optar por el aprovechamiento energético de estos.

Economía de la funcionalidad: En este principio se postula la eliminación de la venta de productos en una gran cantidad de casos, para dar paso al alquiler de bienes lo que indica que en el momento que el producto da por finalizada su función principal, es devuelto a la empresa para ser desmontado y reutilizar sus piezas funcionales.

Energía de fuentes renovables: Consiste en la eliminación paulatina del uso de combustibles fósiles como fuente de energía.

La eco-concepción: Toma en cuenta los impactos ocasionados al medioambiente desde el momento que se concibe la idea de crear un nuevo producto.

La ecología industrial y territorial: Establece una forma de organización industrial dentro de un territorio que sea conocido o caracterizado por realizar una gestión optimizada de sus stocks, energía, servicios y flujo de materiales (Sostenibilidad, s.f.).

Es entonces donde entra la influencia positiva del aprovechamiento de subproductos y residuos de la industria alimentaria, al convertirlos en nuevos recursos o productos.

Minimización del impacto ambiental y sostenibilidad

Sostenibilidad y recursos Naturales

La sostenibilidad de recursos naturales hace referencia a mantener un nivel equilibrado entre el desarrollo económico de un contexto, y la manutención del bienestar de la sociedad residente en dicho contexto a través de la conservación del medio ambiente. Dicho equilibrio se puede ver afectado si alguno de estos factores se altera y por lo tanto puede afectar positiva o negativamente el impacto ambiental.

En este sentido, la sostenibilidad de un emprendimiento como el que pretenden las empresas que deciden aprovechar los subproductos, estará dado por su impacto ambiental, pues dicho aprovechamiento esta intrínsecamente relacionado con disminuciones de impactos ambientales, aparte de que influye en el abaratamiento de costos y en el beneficio económico para las empresas.

La creciente preocupación de los consumidores por el cuidado del medio ambiente y la legislación ambiental son fuerzas impulsoras importantes para la introducción de prácticas sostenibles en industrias procesadoras de alimentos (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Cyted, 2016).

Sostenibilidad de la Inversión e impacto ambiental

Todas las iniciativas que partan de un punto de vista sostenible buscan la reducción de los impactos ambientales mediante estrategias que propendan por un equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, para que de esta manera cualquier organización pueda identificar sus esfuerzos en este aspecto como una inversión orientada a la disminución del impacto ambiental sus operaciones, mientras logran una estabilidad económica gracias a la mejora de los procesos.

De acuerdo con lo anterior, la sostenibilidad se refiere a los beneficios económicos, ambientales y sociales que una empresa genera, garantizando el cuidado de los recursos naturales y un equilibrio entre la disponibilidad de los recursos y la relación costo-beneficio. Dado que las acciones que se adelanten en pro de la sostenibilidad son enteramente una inversión, se espera que la curva generada por el impacto ambiental de las operaciones se vea reducida de forma proporcional al nivel de inversión y a la mejora del proceso operativo del objeto misional de la organización (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005).

De allí que realizar un estudio de impacto ambiental para una empresa innovadora, no solo es importante por los requisitos legales, sino porque a largo plazo le garantizará que los recursos invertidos darán al proyecto la sostenibilidad esperada.

En la relación impacto ambiental y sostenibilidad de un proyecto, entran muchos factores, pero el más relevante es el uso de los recursos naturales. “Las prácticas ambientales no adecuadas

pueden causar daños no solamente a la empresa, sino también a la flora y fauna circundante y a la población aledaña (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005).

Marco Conceptual

Aprovechamiento

La palabra aprovechamiento se emplea para expresar la obtención de algún tipo de beneficio o de provecho, generalmente en vinculación con el desarrollo de alguna actividad, a nivel personal, en un negocio, o empleo, entre otras alternativas (ABC, s.f.).

Para el presente documento el concepto hará referencia a la obtención de beneficios por el desarrollo de actividades tendientes al procesamiento de subproductos y residuos de la industria alimentaria.

Aprovechamiento de los residuos

Recuperación del valor económico de bienes a través de la remanufactura, reutilización, rediseño, y recuperación de elementos materiales o energéticos funcionales.

Biodegradable

Los organismos vivientes pueden descomponer con facilidad y rapidez las sustancias que se encuentran dentro de esta categoría.

Compostaje

Actividad completa de manejo y transformación de la materia orgánica, donde ésta es sometida a fermentación en estado sólido y controlada (aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura.

Contaminación

Afectación de los ecosistemas o de sus componentes que se puede o no revertir, dependiendo de la actividad o sustancia causante y que ocasiona desequilibrio ecológico. La contaminación puede ser de diversos orígenes: químico (productos tóxicos minerales: insecticidas, detergentes, derivados del petróleo, etc.), físico (emanaciones radioactivas, vertimientos de líquidos a altos grados de temperatura) y biológico (desechos orgánicos en descomposición).

Economía Circular

En la economía circular priman la reutilización, la reducción y el reciclaje como bases del sistema de aprovechamiento para las empresas (Sostenibilidad, s.f.).

Evaluación del Riesgo Ambiental

Actividad investigativa y de observación metodológica donde se determina la probabilidad de aparición o producción de factores adversos, como resultado de la exposición de los seres vivos a sustancias, productos, agentes o residuos peligrosos o infecciosos.

Impacto Ambiental

Hace referencia a los efectos sobre el ecosistema causados por los humanos al modificar el medio ambiente o sus componentes.

En el enfoque de implementación de estrategias innovadoras para el aprovechamiento de subproductos y residuos alimenticios, el impacto ambiental, sería pues los efectos positivos causados por el buen manejo de dichos materiales.

Innovación

Es un proceso modificador de elementos o ideas ya existentes mejorándolas o aportándoles valor agregado.

Dentro de este estudio el concepto se referirá a procedimientos implementados por las empresas que utilizan subproductos o residuos de la industria alimentaria que sean novedosos o que incluyan algún componente tecnológico actualizado.

Lixiviados

Los líquidos que se forman debido al arrastre o filtrado de los componentes que constituyen a los residuos sólidos los cuales contienen sustancias de manera disuelta o en estado de suspensión, que terminan infiltrados en los suelos o escurrirse por fuera de los espacios de contención de los residuos sólidos lo que puede llegar a ocasionar la contaminación de cuerpos de agua cercanos y del suelo.

Materias Primas

Las materias primas son todos aquellos bienes que necesitan pasar por un proceso de transformación para poder ser utilizado como un bien de consumo. Debido a que es necesario un proceso de transformación para que estos elementos puedan ser considerados bienes de consumo, es por esto que las materias primas son consideradas el primer paso dentro de una cadena de producción, este elemento pasará por múltiples procesos hasta ser un artículo apto para ser consumido (Garcia I. , 2017).

Residuos

En esta categoría se encuentran todos los materiales que ya no cuentan con una utilidad luego de haber cumplido con el propósito que fueron contruidos o diseñados. Este material puede ser en estado sólido, líquido o gaseoso, puede estar separado o mezclado con otros.

Residuos orgánicos

Son residuos de alimentos o de vegetación, todo material que cuentan con la característica de descomposición gracias a agentes descomponedores.

Residuos de Origen Agrario

Son las porciones o desechos que quedan de una cosecha o proceso industrial en donde se trabajaron materias primas de naturaleza agrícola (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Estos residuos son utilizados en nutrición animal, compostaje y abono orgánico entre otros.

Residuos de Origen Pecuario

Desechos o desperdicios que quedan de un proceso industrial donde manejan materias primas pecuarias. Los residuos pueden ser aprovechados fundamentalmente para nutrición animal, para abono orgánico o para otro uso productivo como en artesanías. Entre ejemplos de residuos pecuarios se tienen: huesos, desecho ruminal, estiércol, cascaras y membranas de huevo, plumas, pelos, cascos, cuernos y cueros especialmente (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Sostenibilidad

Mantener un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social garantizando que se puedan cumplir con las necesidades actuales y dando la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan las suyas (Estevez, 2013).

Subproductos

Bienes secundarios resultantes del proceso industrial de fabricación de algún producto, que ya no harán parte de ese proceso productivo pero que posiblemente tengan valor comercial aún.

Subproductos de Origen Agrario

Son productos secundarios que se obtienen de las industrias de manejo de materias primas agrícolas, sus usos son en alimentación humana, animal o para cualquier otro uso; por contar con propiedades no despreciables como es el caso de su estructura química, forma, y su tamaño principalmente (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Subproductos de Origen Pecuario

Son productos secundarios que se obtienen de las industrias manipuladoras de materias primas cuyo origen es pecuario, son utilizados principalmente para abonos, alimentación humana y animal, entre otros usos por el aprovechamiento de sus compuestos químicos. Los más destacados subproductos pecuarios son: sangre, recortes, cabezas, manos, patas, mollejas, pescuezos y vísceras en general, suero, lactatos, caseína y ácido láctico principalmente (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

Capítulo III Metodología

Alcance de la Investigación

Mediante una investigación aplicada de corte exploratorio y descriptivo, se busca identificar y caracterizar las metodologías implementadas en la creación de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos y orgánicos de las industrias alimentarias, basado en investigaciones realizadas o desarrolladas en Colombia y en algunas partes del mundo para analizar el grado de innovación.

Procedimientos

El desarrollo del estudio se llevará a cabo en tres fases: Revisión, Análisis y Documentación.

Fase 1 Revisión

En esta etapa se realiza una exhaustiva revisión bibliográfica, para poder identificar y caracterizar las metodologías implementadas en la creación de productos innovadores usando como materia prima de los residuos y subproductos sólidos y orgánicos de las industrias alimentarias.

Para iniciar esta revisión es necesario la planeación del proceso de búsqueda que consiste en la formulación del protocolo, teniendo como objetivo precisar el dominio de la investigación, es necesario la utilización de ecuaciones de búsqueda (expresiones que consisten en la unión de palabras claves y operadores lógicos) en el que son incluidos términos relacionados con el tema a investigar para determinar las principales investigaciones desarrolladas sobre el tema específico.

Luego de haber preparado el protocolo de búsqueda, se procede a buscar información, recolectar datos y documentar resultados.

Fase 2 Análisis e Identificación

Esta fase consiste en procesar y analizar la información obtenida, así como determinar los factores y partes involucradas en la creación y desarrollo de productos innovadores usando como base los residuos y subproductos sólidos y orgánicos generados por la operación de las empresas alimenticias, lo que permite determinar el grado de innovación con el que cuentan las empresas del sector de alimentos en la creación de productos de valor económicamente rentables.

Fase 3 Documentación y Caracterización

Todo el proceso de revisión y análisis se documenta para efectos de caracterizar las metodologías implementadas en la elaboración de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos orgánicos generados en las industrias agroalimentarias.

Instrumentos y Técnicas

Esta investigación está orientada hacia la búsqueda de información, para ello, se hará uso sólo de fuentes secundarias y terciarias. Esta revisión bibliográfica abordará distintas plataformas de búsqueda de información como Google Académico y las bases de datos que provee la universidad, además de fuentes externas como páginas web de gremios o entidades gubernamentales que ejerzan control sobre asuntos relacionados con la temática en cuestión.

Método

Descripción del protocolo

Actividades de la Revisión Bibliográfica

Figura 6

Actividades Revisión Bibliográfica



Nota. Elaboración propia.

Identificación De Campo y Periodo: La primera etapa será identificar el campo de estudio que se quiere analizar: Estrategias de innovación en la creación de nuevos productos tomando como materia prima los residuos y subproductos de las industrias agroalimentarias en Colombia, con un periodo de referencia de los últimos 5 años.

Selección de las fuentes de información: Al tratarse de una revisión bibliográfica de documentos online, las fuentes de información hacen referencia a información ya estructurada obtenida directamente de revistas, tesis de grados, artículos científicos, páginas y documentos web pertinentes al tema y objeto de estudio.

Generación de la búsqueda: Al tener claro el campo, periodo y la elección de fuentes, se procede a determinar los criterios de búsqueda a utilizar y a elaborar la ecuación de búsqueda en la base de datos y los buscadores web.

Las palabras o terminología claves para utilizar en la ecuación de búsqueda y en los buscadores web son: Estrategias, Aprovechamiento, Innovación, Productos nuevos, Residuos, Subproductos e Industria Alimentaria.

Tabla 1*Terminología Para Búsqueda*

Palabras Clave	Términos Posibles	Para Búsqueda Internacional
Estrategias	Prácticas, Actividades, planes, propuestas	strategies, practices, activities
Aprovechamiento	Utilización	Exploitation
Innovación	Invento	innovación, invención, new products new ítems
Productos Nuevos	Artículos Nuevo	
Residuos	Sobrantes, desechos, restos	Waste, leftovers, remains
Subproductos	Producto secundario	By-product secondary producto
Industria Alimentaria	Industria Alimenticia Industria de Comidas	Food industry

Nota. Elaboración propia

Ecuaciones

Para la búsqueda de artículos nacionales se ingresa:

En los buscadores Web la búsqueda: innovaciones creación productos residuos orgánicos alimenticios + Colombia prácticas OR or OR desarrollo "creación" "residuos" "solidos" "orgánicos" arrojando 122 documentos.

En Google Scholar mediante la oración de búsqueda: innovaciones +creación + productos + residuos orgánicos + alimenticios+ Colombia, se encontraron 380 resultados.

En la base de datos de Scielo se realiza búsqueda mediante las expresiones: (estrategias) OR (prácticas) AND (innovación) AND (creación) OR (fabricación) AND (residuos) OR (subproductos) OR (desechos) AND (industria de alimentos) y (residuos orgánicos) AND (aprovechamiento) ubicando 48 resultados.

Para realizar la búsqueda en la base de datos Scopus, se generaron 2 modelos de ecuaciones encontrando 60 documentos.

1. TÍTULO-ABS-KEY (estrategias) Y TÍTULO-ABS-KEY (innovación) Y TÍTULO-ABS-KEY (residuos) O TÍTULO-ABS-KEY (sobras) Y TÍTULO-ABS-KEY (alimentos y la industria))

2. (TÍTULO-ABS-KEY (estrategias) Y TÍTULO-ABS-KEY (innovación) Y TÍTULO-ABS-KEY (residuos) O TÍTULO-ABS-KEY (sobras) Y TÍTULO-ABS-KEY (alimentos y la industria)) Y (LIMIT-TO (FREETOREAD, "all")) Y (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) O LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) O LIMITE A (PUBYEAR, 2017))

Criterios

Para que la búsqueda de información sea lo más precisa posible se establece una serie de Criterios:

Criterios de Inclusión: Campos de búsqueda: Título, resumen y palabras claves, mencionen: estrategias, aprovechamiento, prácticas, propuestas, planes, innovación, invento, residuos, desechos, sobrantes, subproductos, industria alimenticia o alimentaria

Periodo de la revisión bibliográfica: Todos los artículos desde el año 2017 a la fecha de la aplicación de la búsqueda.

Idiomas: español e inglés.

Tipos de documentos: Artículos, Tesis, páginas y documentos web que contengan planes, desarrollos, reportes técnicos, memorias de conferencias, simposios, noticias, casos de éxito.

Criterios de Exclusión: Aquellos documentos que, en su título, palabras claves, resumen o introducción no hagan referencia a innovaciones con residuos o subproductos alimenticios.

Aquellos documentos que no hagan referencia a casos y evidencias acerca del tema de análisis.

No se tienen en cuenta estudios teóricos y/o revisiones sistemáticas o de literatura.

Criterios de Calidad: Los documentos deben cumplir adicionalmente con otros criterios de selección:

Que puedan ser aplicados dentro la industria alimenticia.

Contener al menos una estrategia, actividad o proceso innovador con subproductos o residuos alimentarios sólidos.

Contener descripción de proceso, metodologías, partes involucradas, factores influyentes y costos asociados en la creación y/o fabricación de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos orgánicos de las industrias alimentarias.

El documento debe referirse a innovaciones con residuos y subproductos sólidos orgánicos de la industria alimentaria.

Reunión y Filtro de Resultados

En un archivo se reúne y registran los artículos obtenidos mediante la aplicación de los filtros correspondientes con la definición de los criterios de búsqueda ya establecidos.

Análisis de resultados

Con las fuentes de información ya consolidadas en la ficha de revisión bibliográfica, se lleva a cabo un análisis según el enfoque de cada artículo y su coherencia con el tema principal de esta investigación.

Resultados de la búsqueda

Al momento de ejecutar esta exploración, se realiza como primer filtro la selección de artículos y documentos que en su título tuviera relación con el tema a desarrollar en este estudio, después de realizar la exclusión de documentos repetidos, se obtuvo 34 artículos del buscador Web, 24 artículos de Google Scholar, 28 documentos de Scielo y 16 de la base de datos Scopus para un total de 102 artículos para aplicar criterios. Dentro de los documentos seleccionados inicialmente se examinó que la información que allí se encontraba correspondía a los criterios de inclusión propuestos, como segunda medida se aplicaron los filtros de exclusión para así obtener la muestra de la literatura necesaria para la investigación.

Aplicación de Criterios

Inicialmente se realizó un análisis para determinar los criterios de inclusión o exclusión propuestos, donde se hizo una lectura detallada del título, resumen y palabras claves.

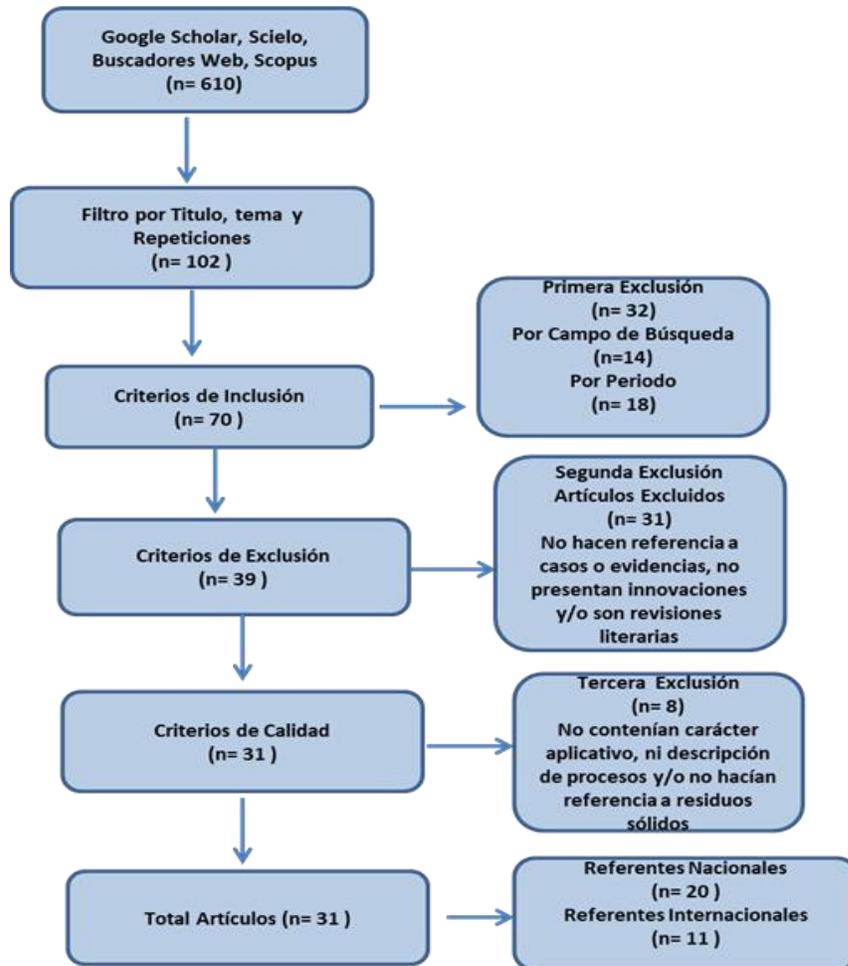
La Figura 7 se muestra la ejecución de las inclusiones y exclusiones a los artículos encontrados y tras eliminar los documentos que no cumplían los criterios específicos quedaron 70

artículos a los cuales posteriormente se les hizo el análisis para aplicar los criterios de exclusión y de Calidad, resultando finalmente 31 documentos a evaluar, de los cuales 20 son referentes nacionales y 11 Internacionales.

Con la muestra final ya establecida, se procedió a extraer la información relevante en una plantilla de análisis de datos elaborada con el software Excel, para así realizar la observación del contenido obtenido y detectar los datos de interés.

Figura 7

Aplicación de Criterios Revisión Artículos



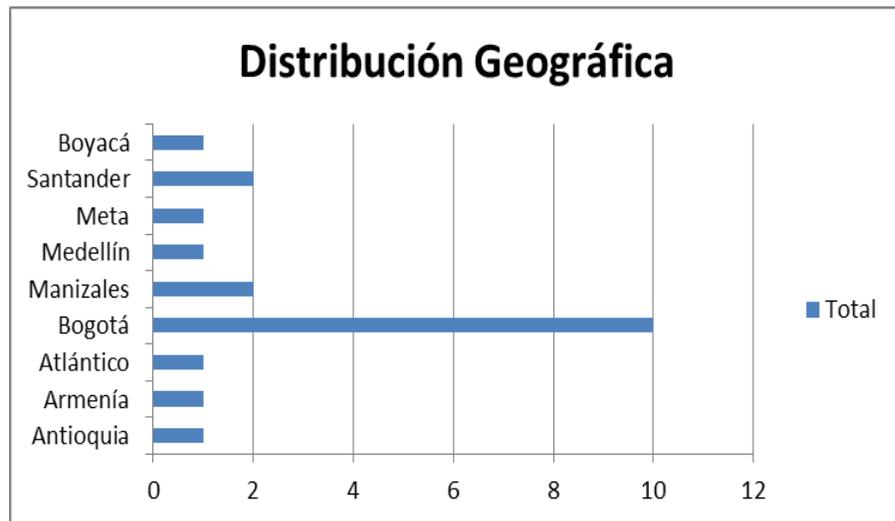
Nota. Elaboración propia

Distribución Geográfica de Documentos encontrados

En la Figura 8 se muestra la distribución de los lugares en Colombia que presentaron desarrollo de metodologías o estrategias con uso de residuos sólidos orgánicos de alimentos encontrados en la revisión bibliográfica realizada.

Figura 8

Distribución Geográfica de Documentos con Casos en Colombia



Nota. Elaboración propia

Identificación de Metodologías De Creación y Desarrollo de Productos Innovadores en Colombia

Según Ramírez (Vargas & Pérez, 2018), “el aprovechamiento de los residuos es una alternativa que impulsa el diseño e implementación de tecnologías orientadas hacia una transformación sustentable de los recursos naturales”, por tanto, las metodologías y estrategias de creación y desarrollo de nuevos productos debe utilizar los beneficios que suponen los componentes de los residuos y subproductos.

Yepes (Vargas & Pérez, 2018), resume en tres tecnologías la reutilización de los residuos agroindustriales:

Valoración biológica y química: Obteniendo gases, líquidos o sólidos comercializables, como pectinas, enzimas, aceites esenciales, fibra dietaria (considerado como alimenticio para animales y humanos), hongos que tienen la propiedad de ser comestibles, flavonoides y carotenoides— en base a residuos orgánicos. Esto se puede lograr con tratamientos biológicos como el compostaje o la lombricultura, por ejemplo, la obtención de combustibles: Con la utilización de derivados de los desechos se puede obtener biogás.

La valoración térmica: Mediante procesos como la incineración y la pirolisis se genera recuperación de energía, reduciendo el volumen de los residuos y aprovechando los gases, líquidos y sólidos que se generan.

Los residuos de la industria alimentaria son diversos, con características excelentes para ser aprovechadas para obtener un sinnúmero de productos con valor agregado económico y comercial en procesos productivos o como opciones de restablecimiento de medios contaminados.

Los residuos más utilizados que se identificaron mediante la revisión bibliográfica fueron los provenientes de los cultivos y cadenas productivas de las frutas y verduras (cáscaras, semillas) el café, la caña de azúcar, las cascarillas de arroz y trigo, los residuos del plátano (cáscaras, hojas, tallos) y toda clase de residuos orgánicos mezclados obtenidos de las plazas y centros mayoristas de mercado.

A continuación, se presentan las metodologías y estrategias encontradas agrupadas por tipos de productos desarrollados.

Utilización de Residuos para Compostaje o Compost

La aplicación de compost a los suelos es la técnica más utilizada para el mejoramiento de sus características fisicoquímicas y la potencialización de su capacidad productiva.

Mediante la tecnología de compost (Humus) se transforman los residuos y subproductos orgánicos en “materiales biológicamente estables que pueden utilizarse como remediadores y/o abonos del suelo y como sustratos para cultivo sin suelo, disminuyendo el impacto ambiental de los mismos y posibilitando el aprovechamiento de los recursos que contienen.” (Compostando Ciencia, 2008).

Este proceso aeróbico genera un material con beneficios que están dados por el incremento de la población y actividad microbiana de terrenos, una mayor fertilidad, cambios catiónicos, mejoramientos de espacios medioambientales, además de los beneficios económicos para los productores agrícolas que requieren compra de fertilizantes.

En Bogotá, Erick Baquero y Karol Tausa utilizaron los restos alimenticios sólidos provenientes de la plaza de mercado de la central de Corabastos para realizar compostaje por tambor, mediante la inclusión en el procesamiento, de la máquina de tambor que usa método de cribado que permite disminuir el costo de operación e inversión para aumentar la calidad del producto. (Baquero & Tausa, 2018)

A partir de un proceso manual de la alimentación de las lombrices rojas californianas con residuos de alimentos sólidos José Clavijo (Clavijo, 2017) generó humus de lombriz granulado para su comercialización.

Las plazas distritales de Bogotá son una fuente principal de recursos para la producción y comercialización de abono orgánico, situación aprovechada por estudiantes de la universidad católica de Colombia, quienes presentaron una estrategia para elaboración y venta de abono

orgánico a partir de los residuos generados por estos lugares, obteniendo bacterias nitrificantes y diversos microorganismos en el material que son beneficiosos y útiles para los suelos. (García, Vargas, Díaz, Aragón, & Sánchez, 2018).

Finalmente, en otro caso de utilización de residuos provenientes de centrales de abastos, en Acacias, Meta (Vargas, Trujillo, & Torres, 2019), realizaron análisis de la pérdida de alimentos en estas centrales de abastos, evaluación de la calidad de sus nutrientes y la caracterización de los residuos para el diseño de un sistema de compostaje como alternativa de gestión ambiental y uso agrícola efectivo.

Residuos Sólidos Orgánicos como Materia Prima para Alimento de Animales

Los concentrados y alimentos para animales en la mayoría de los casos son de alto costo, por lo que la utilización de residuos orgánicos alimentarios es una opción económica y de uso de nutrientes.

Dentro del estudio realizado se identificaron dos estrategias utilizadas para la producción de alimentos para bovinos y cerdos:

Agro net, evaluó el potencial energético, la óptima digestibilidad y el bajo costo de la cáscara del chontaduro como alimento para cerdos, este material es altamente generado en la región de Manizales, por lo que la metodología consistió en la utilización de los residuos de la producción del chontaduro para la producción de concentrado para cerdos, la cual consistió en determinar los niveles de carbón, nitrógeno y el porcentaje de humedad en los residuos de la cascara de chontaduro para luego realizar densificación. (Agronet, 2020).

El otro caso identificado fue la “Alternativa biotecnológica para suplementación bovina mediante ensilado de mango en el departamento del Atlántico, Colombia” (Gómez, Guzmán, &

Caicedo, 2020). La estrategia consistió en el uso eficiente de los residuos de la producción de mango y a través del uso de biotecnología tradicional obtener un suplemento para la alimentación bovina. El objetivo presentado fue emplear de manera eficiente estos desechos mediante una caracterización del residuo de mango a través de un análisis proximal confirmando el contenido nutricional en términos de proteína, fibra y cenizas contrastándolo con la melaza de caña para presentar una opción de suplementación bovina, encontrando que los valores nutricionales de la pasta de mango eran muy superiores a la melaza de caña (7.19 de proteína, 11.85 de fibra cruda y 3.11 de extracto etéreo). Esta investigación se enfocó, mediante una revisión literaria, en analizar alternativas con base en la biotecnología, para enfrentar condiciones actuales acerca de los residuos alimenticios haciendo un uso eficiente e innovador, por tanto, dentro del desarrollo de ese proyecto no se evidencia su aplicación en la práctica sino como investigación exploratoria.

Producción de Bioenergéticos con Residuos alimenticios

Según González (2009) citado en (Vargas & Pérez, 2018), la bioenergía es definida como la manera de generar energía a partir de biomasa: materia viva o derivada de seres vivos y en este sentido la utilización de residuos alimenticios y orgánicos tienen un gran potencial pues a partir de sus propiedades termoquímicas se pueden producir materiales como biocombustibles, biogás, bioetanol, biodiesel, alcoholes, energía eléctrica, etc.

En la Tabla 2 se pueden apreciar las tres estrategias encontradas en la búsqueda bibliográfica.

Tabla 2*Metodologías Generación Bioenergéticos*

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
(Buitrago & Vega, 2018)	Propuesta de diseño de un sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos para la producción de biogás en la mina quebrada azul Ltda., Chivor- Boyacá.	La metodología empleada fue transformar residuos sólidos orgánicos alimenticios: tamo del arroz y del trigo, tallos del maíz, cáscaras de papa, algas marinas y alfalfa para combinarlo con otros residuos orgánicos como estiércol y pasto para generación de Biogás a través de un biodigestor de tipo Taiwán.
(Siatoya & Arce, 2019)	Aprovechamiento de los residuos generados en la plaza de mercados de Corabastos para la elaboración de productos de valor agregado: contexto actual, perspectiva y posibles soluciones	La estrategia presentada fue la creación de productos de valor agregado como: fertilizantes y energía eléctrica a partir de biogás: Utilizan un mezclador, reactor CSTR generando las etapas de hidrólisis y acido génesis, filtros rotativos para eliminar exceso de agua y un gasómetro Energía eléctrica por gasificación: Utilizan los sólidos de la molienda, a los cuales le realizan tratamiento de secado para ingresarlos al reactor de conversión de gasificación a 600-800°C, el gas de combustión generado se enfría y pasa por un

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
(Rojas, Flórez, & López, 2019)	Prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales	<p>filtro cerámico para eliminar impurezas.</p> <p>Los otros productos propuestos son: acetona, butanol, etanol, colorante en polvo, bioaceite, bioetanol, vainillina, furfural, alcohol furfurílico, ácido glutámico.</p> <p>El proceso inicia con la recepción de los residuos en una tolva donde pasan por un tamiz para separar inorgánicos y por un separador de metales, luego conducen los residuos a través de un molino de martillo para reducir a partículas de 6 mm obteniendo la molienda que es el insumo base de todos los productos a generar.</p> <p>Propuesta para generación de materias primas en procesos termoquímicos, en la industria farmacéutica, cosmética y para generar vapor mediante el procesamiento de residuos de frutas.</p> <p>Realizaron formulación a partir de la caracterización fisicoquímica de los residuos, análisis de carbohidratos estructurales y componentes extractivos, contenido de compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante. Se utilizaron diferentes residuos</p>

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
		<p>como materia prima, provenientes de los departamentos de Quindío, Caldas, Risaralda, Antioquia y Valle del Cauca, durante el cultivo y procesamiento de algunas frutas. Los residuos seleccionados fueron: cáscara de guanábana, cáscara de maracuyá, cáscara de piña, cáscara de lulo, semilla de naranja, semilla de mandarina, cáscara y semillas de uva, escobajos y sarmiento de uva, semilla, cáscara y vástago de tomate de árbol, estopa de coco, borra de café, cáscara de plátano, cáscara de fruto del árbol de pan y almendra de la semilla del fruto del árbol de pan. De acuerdo con lo revisado en el artículo, no se evidencia su aplicación en el contexto industrial, básicamente se trata de observar si existe una viabilidad teórica para estas innovaciones.</p>

Nota. Elaboración propia

Todas las investigaciones relacionadas en la tabla anterior hacen referencia a propuestas de diseño y no a iniciativas que han sido llevadas al entorno industrial, por lo menos, durante el tiempo de realización de cada proyecto. Se desconoce si existen proyectos que impulsen la aplicación de las propuestas para un contexto empresarial.

Elaboración de Otros Productos Con Residuos Alimenticios

La innovación en el desarrollo y creación de productos con base en residuos alimenticios está en el aprovechamiento de sus propiedades y nutrientes mediante la obtención de estos como materia prima de gran valor para utilizarse en la producción de variedades de productos con valor agregado y en línea con la tendencia sostenible y medioambiental de la actualidad.

En la identificación de metodologías y estrategias se señalan a continuación los casos por la línea de productos.

Productos Biodesechables y Papel

Tabla 3

Productos Biodesechables

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
(Portafolio, 2019)	El bagazo de caña, producto ‘estrella’ del Grupo Carvajal	La empresa Carvajal aprovecha el bagazo de caña resultante del proceso productivo de azúcar para fabricación de papel, cajas y vasos, reduciendo el 9,3% el consumo de agua y un 13,5% del consumo de energía. Igualmente, bajan las emisiones de CO2 derivadas del proceso de transformación, en contraste con los papeles blancos tradicionales.
(López, Torres, & Raigoza, 2020)	GREEN CUTLERY”, empresa dedicada a la fabricación y comercialización de	La metodología consiste en la recolección de la semilla de aguacate, secado en un deshumidificador, durante 4 a 6 horas con una temperatura de 60°C

Autor	Titulo	Metodologías/Estrategias
(Moreno, Quintana, Rodríguez, & Oyola, 2016)	Aprovechamiento De Residuos Vegetales De Pétalos De Rosas, Tallos De Girasol Y Vástago De Plátano Para La Fabricación Artesanal De Papel	<p>a 80 °C, extracción de los biopolímeros vírgenes de la semilla, utilizan maquina convencional de inyección, realizan modificación química para convertir el biopolímero en termoplástico y luego en resinas biodegradables para fabricar cubiertos y pitillos</p> <p>La metodología referida fue la transformación de residuos sólidos alimenticios como el vástago de plátano en combinación con otros residuos orgánicos como los pétalos de rosas y tallos de girasol para la creación de hojas de papel. Los residuos fueron recolectados de las plazas de mercado y floristerías presentes en la localidad de Engativá —Bogotá y el proceso de transformación fue: la trituración, cocción con agua e hidróxido de Sodio (NaOH), neutralización con adiciones de ácido cítrico hasta pH 7,0, procesamiento de fibras, mezclado de pulpas y prensado.</p>

Nota. Elaboración propia

Productos para Construcción Sostenible

Tabla 4

Productos para Construcción

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
(González, 2019)	Aprovechamiento de la cáscara de cacao para la elaboración de un biocomposito con aplicación en la construcción sostenible	Su desarrollo fue de un biocomposito elaborado a partir de cáscara de Cacao residual y polipropileno, provenientes del municipio de San Vicente de Chucurí, Santander. La elaboración del biocomposito se realizó en tres composiciones distintas 70/30, 80/20 y 90/10 de polipropileno y cáscara respectivamente. Se realizó un tratamiento a la cáscara con Dodecil Sulfato Sódico (SDS) como tenso activo para mejorar la adhesión de ésta al polipropileno previo a la elaboración del biocomposito.
(Sanchez, Diber, González, & Hormaza, 2019)	Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales	Su estrategia fue de aprovechamiento de residuos orgánicos en la elaboración de ladrillos ecológicos no estructurales, mediante el análisis del comportamiento de parámetros fisicoquímicos con diferentes mezclas de residuos sólidos orgánicos: Utilizando en las mezclas cáscaras de naranja, Cascarilla de arroz, corona de piña, cuncho de café entre otros residuos de alimentos para crear las

biomasas.

Los residuos orgánicos utilizados como materia prima los obtuvieron de la cocina del Hogar Infantil Semillas de Mostaza, la plaza de mercado de Quirigua, un mercado fruver, asaderos de pollo y arepas, cafeterías, ubicados en la localidad de Engativá (Bogotá D.C.)

Nota. Elaboración propia

Utilización para Industria Cosmética

Tabla 5

Productos para Industria Cosmética

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
(Valderrama & García, 2019)	Estudio de prefactibilidad en la cadena productiva del aguacate para aprovechamiento de residuos del fruto en la industria cosmética	Utilizan los desperdicios de aguacate que surgen en el proceso de comercialización del fruto en la central de abastos de Bogotá para elaboración de un aceite de aguacate que se utilizado en el sector de las empresas de cosmética y para la salud, cuyo proceso transformador está dado por: Pesado, lavado, desinfección, pelado, deshuesado, molienda, secado, prensado, filtrado, inspección de

Autor	Titulo	Metodologías/Estrategias
(Siatoya & Arce, 2019)	Aprovechamiento de los residuos generados en la plaza de mercados de Corabastos para la elaboración de productos de valor agregado: contexto actual, perspectiva y posibles soluciones	<p>calidad, embotellado y etiquetado. De este proceso resulta también un subproducto que denominan torta de aguacate que la comercializan para materia prima en la elaboración de concentrados para animales</p> <p>La estrategia presentada fue la creación de productos que tuvieran un valor agregado como: acetona, butanol, etanol, colorante en polvo, bioaceite, bioetanol, vainilina, furfural, alcohol furfurílico, ácido glutámico, productos que son utilizados en industria cosmética.</p> <p>El proceso inicia con la recepción de los residuos en una tolva donde pasan por un tamiz para separar inorgánicos y por un separador de metales, luego conducen los residuos a través de un molino de martillo para reducir a partículas de 6 mm obteniendo la molienda que es el insumo base de todos los productos a generar.</p>

Autor	Titulo	Metodologías/Estrategias
(Morales, 2017)	Colágeno: de la tilapia a la cosmética	En Antioquía desarrollaron proyecto para aprovechamiento de espinas, piel y escamas de la tilapia para generación de colágeno mediante la eliminación de las proteínas no colagenadas usando hidróxido de sodio (NaOH) y butanol para eliminar grasa. El resultado pasa por varias soluciones ácidas, principalmente ácido acético (CH ₃ COOH, el popular vinagre) que separa la proteína de los demás compuestos y libera el colágeno, que queda soluble. Este se decanta con sal (NaCl) y es refinado hasta que se logra un producto de calidad.

Nota. Elaboración propia

Otros Aprovechamientos

Tabla 6

Otras Producciones a base de Residuos Alimentarios

Autor	Titulo	Metodologías/Estrategias
(Ortega & Rodríguez, 2019)	Síntesis de acetato de celulosa y rayón a partir de residuos agroindustriales del cultivo y procesamiento de piña	<p>La estrategia fue sintetizar acetato de celulosa (A.C) y rayón a partir del aprovechamiento de los residuos agroindustriales del cultivo y procesamiento de piña (ananas comosus) en Santander, se utilizaron las partes no aprovechables como: las hojas, la corona, cáscara, tallo y corazón que son fuentes ricas en material celulósico.</p> <p>Para la síntesis del A.C, primero se obtuvo un producto intermedio, material de fibra de celulosa blanca, la cual se sometió a un pre tratamiento alcalino en un reactor batch, con solución de NaOH durante 4,5 horas y a una temperatura de 95 °C, luego se blanqueó la muestra usando peróxido de hidrogeno (H₂O₂) e hipoclorito de sodio (NaClO) respectivamente durante 5,5 horas y finalmente se dejó secar la muestra.</p> <p>El pretratamiento alcalino se lleva a cabo en un reactor batch de 1.5 L con una relación de Bagazo de la piña / Solución acuosa de NaOH de 2/5 (P/V) con agitación entre 350-400 rpm a una temperatura de 95°C durante 4.5 h.</p>

Autor	Título	Metodologías/Estrategias
		<p>Para el proceso experimental, se desarrolló la caracterización de la fibra de celulosa bajo las Normas TAPPI (Técnica Asociación of the Pulp and Paper Industry), Asociación Técnica de la Industria de la Celulosa y el Papel</p> <p>Con el método de extracción empleado se obtuvieron materiales celulósicos con un contenido entre 61% y 70% de Celulosa (Método Kurschner & Hoffer).</p> <p>En la investigación no se relacionan costos de la aplicación del método y tampoco si fue llevado a la práctica, lo que se conoce es que es factible su aplicación de acuerdo con las condiciones teóricas.</p>
(Herrera & Marín, 2018)	Elaboración de productos alimentarios a base de la pulpa y cáscara de zapallo (cucurbita máxima) y su aplicación gastronómica	Se enfocaron en elaborar productos sin gluten como tartaletas, pan, envueltos y tallarines, a base de harina de pulpa (PZD) y cáscara (CZD) de zapallo, logrando una aplicación empresarial exitosa, ya que se definió el negocio a partir del uso de esta pulpa, estableciendo un precio de venta y un plan de puesta en marcha. mediante proceso de deshidratación de la cáscara de zapallo utilizando secado con aire en horno a 65°C y por liofilización,

Autor	Titulo	Metodologías/Estrategias
(Sema, Torres, Martinez, & Hernández, 2018)	Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos	<p>pulverizando y realizando extracción de fenoles con diferentes solventes (agua ultrapura, 70% de etanol, 70 % Metanol 70% a 70 °C por 30 min de acetona y 100% de diclorometano a 20 °C por 16 horas) esto se realizó para la cuantificación de fenoles totales, actividades antioxidantes y antimicrobianas.</p> <p>Propuesta de uso de los residuos de la producción del café mediante la extracción de compuestos bioactivos, empleando agua como solvente con tiempos aproximados entre 4 y 8 minutos y temperaturas entre 60 y 90 °C.</p> <p>Los resultados obtenidos evidencian que es posible utilizar la pulpa de café para extraer compuestos bioactivos con posibles aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, permitiendo de esta manera aprovechar estos residuos, disminuir los efectos negativos sobre el medio ambiente y mejorar la rentabilidad de esta agrocadena.</p>

Nota. Elaboración propia

Una vez realizado el proceso de lectura y análisis de la información obtenida mediante los documentos y artículos encontrados acerca de metodologías y estrategias para utilización, creación y desarrollo de productos innovadores usando como materia prima los residuos y subproductos sólidos y orgánicos aplicados en las industrias alimentarias, se puede determinar que en Colombia la mayoría de metodologías van dirigidas a generación de compostaje y son pocos los casos referidos sobre generación de otra clase de productos.

Las industrias alimentarias en Colombia en toda su cadena productiva, incluyendo desde las cosechas en adelante, generan residuos y subproductos en proporciones considerables que no están siendo aprovechadas de manera competente, desconociendo los valores agregados que se les pueden atribuir a sus sustancias.

A partir de la revisión realizada, los residuos alimenticios más utilizados para aprovechamiento de sus valores agregados son los resultantes del cultivo y manipulación de frutas, verduras, hortalizas y cereales (cáscaras, semillas, tallos y descartes del banano, aguacate, piña, alcachofa, manzanas, naranja, cacao, arroz, remolacha, entre otros), residuos del café, de la industria pesquera y la industria azucarera, obteniendo que el 51% de las metodologías analizadas se destinan a usos industriales para biofibras, bioplásticos, papel, polímeros, biocompuestos químicos, bioproductos cosméticos, biocompositos, elementos para construcción sostenible y películas biodegradables; Un 23% se destinan con el propósito de generar energía en producciones de bioetanol, biodiesel, energía térmica y biogás, 10% en usos agrónomos para producción de biofertilizante, compost y ensilajes, 10% en productos de alimentación animal y un restante 6% en productos para alimentación humana.

Capítulo IV Identificación de factores, partes y costos asociados a los procesos de creación y desarrollo de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos orgánicos Alimenticios

Continuando con el análisis de los documentos de la revisión bibliográfica, se identifican los factores influyentes, las partes involucradas y los costos asociados en el proceso de creación y desarrollo de productos innovadores usando como materia prima los residuos y subproductos sólidos y orgánicos alimenticios, además de determinar el tipo de innovación con el que cuentan las empresas colombianas en la aplicación de metodologías utilizadas en dichos procesos que puedan resultar en productos económicamente rentables.

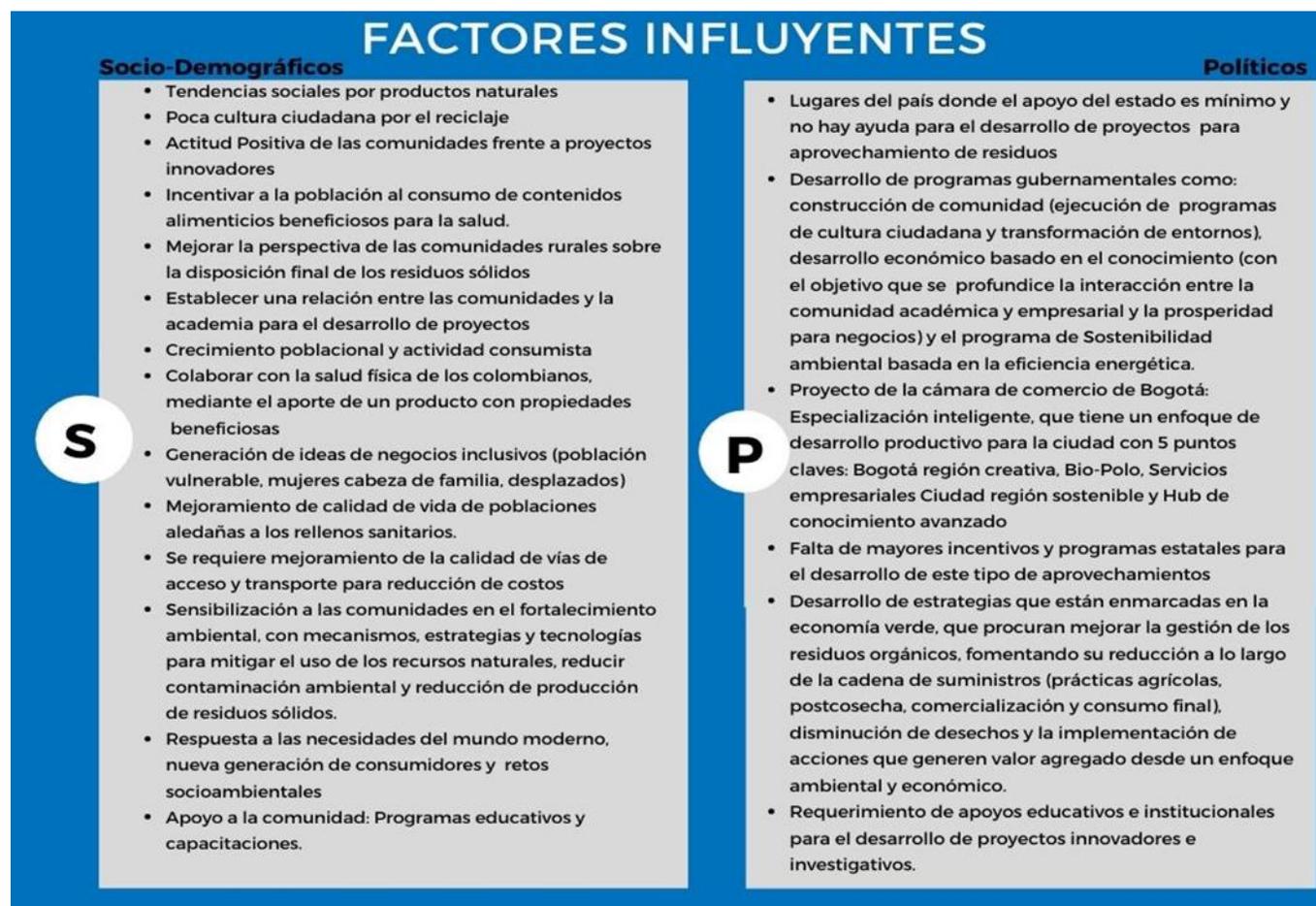
Los factores influyentes identificados estarán agrupados según su carácter, entorno, influencia y/o vinculación, ya sean económicos, sociodemográficos, tecnológicos, legales, políticos o ecológicos. Las partes involucradas se presentan según la industria relacionada y los costos asociados según los tipos y conceptos de costos.

Factores Influyentes

En las Figura 9, Figura 10 y Figura 11 se presentan los factores influyentes más relevantes y generalizados para todos los tipos de procesos de creación y desarrollo de productos innovadores utilizando como base los residuos y subproductos sólidos y orgánicos alimenticios.

Figura 9

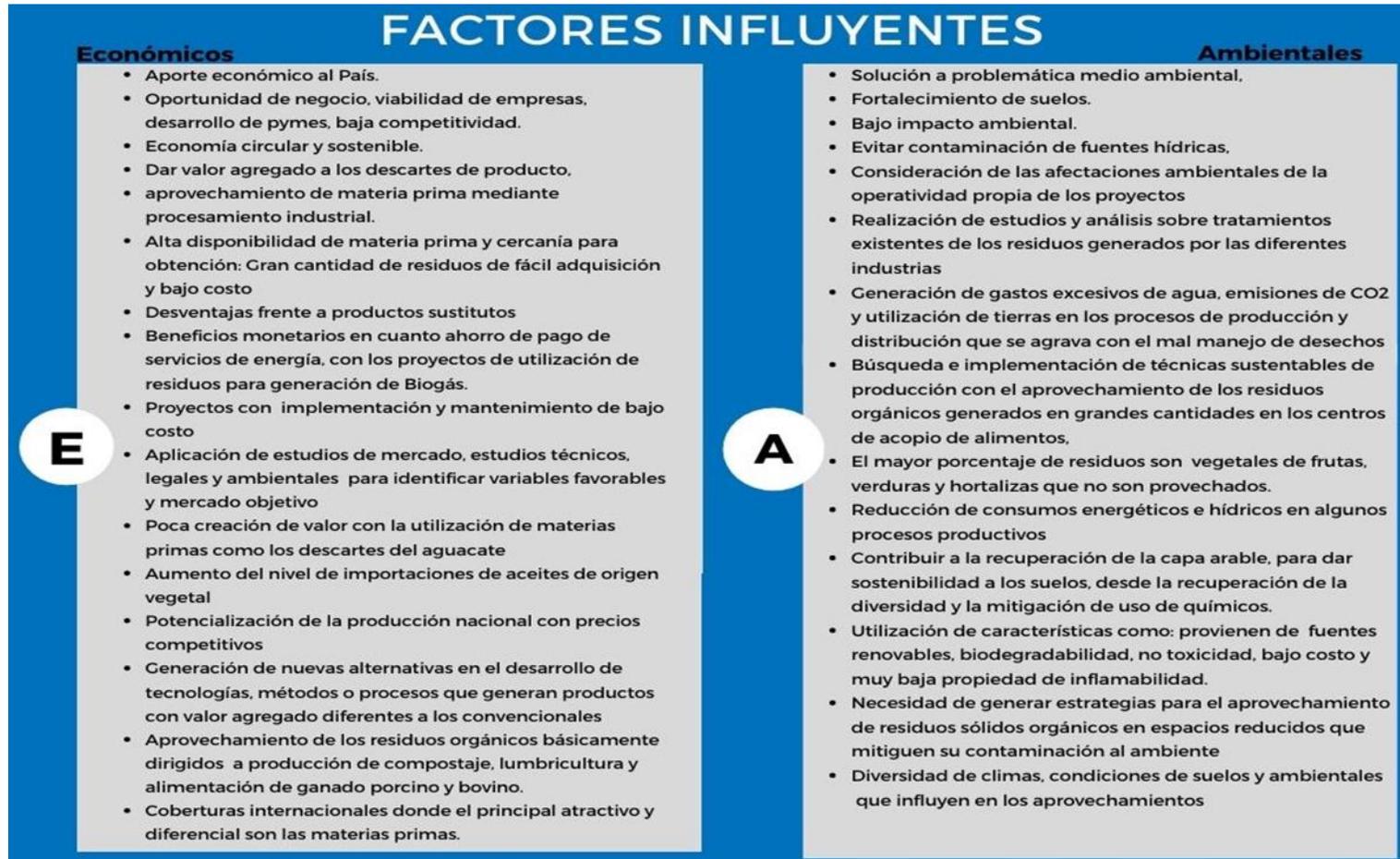
Factores Influyentes Sociodemográficos y Políticos



Nota. Elaboración propia a partir de datos obtenidos de revisión Bibliográfica.

Figura 10

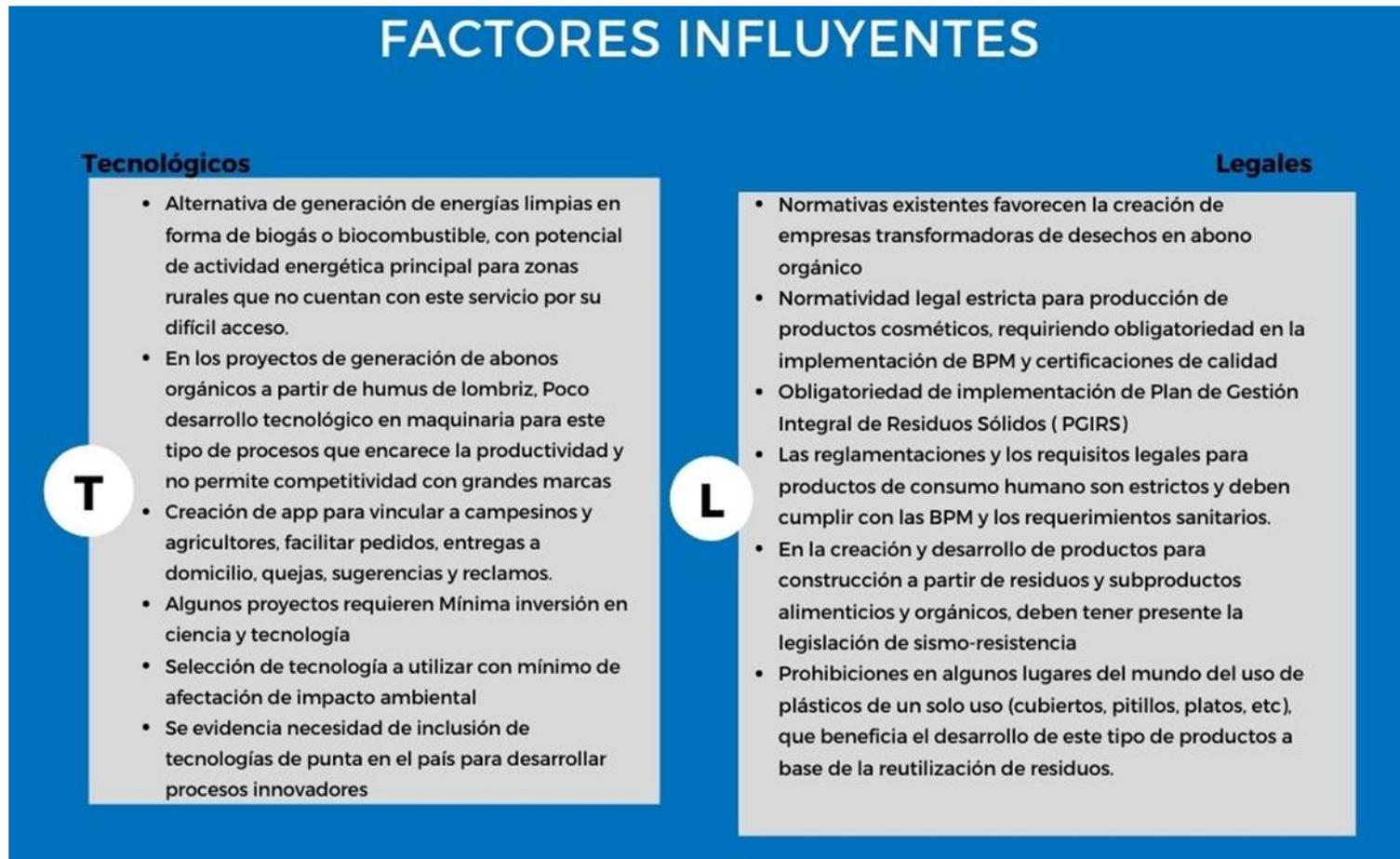
Factores Influyentes Económicos y Ambientales



Nota. Elaboración propia a partir de datos obtenidos de revisión Bibliográfica.

Figura 11

Factores Influyentes Tecnológicos y Legales



Nota. Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de revisión Bibliográfica.

Se puede identificar estos factores como los más relevantes identificados:

Requerimiento de sensibilización a las comunidades en el fortalecimiento ambiental, con mecanismos, estrategias y tecnologías para mitigar la utilización de los recursos naturales, reducir contaminación ambiental y reducción de producción de desechos sólidos.

Falta de mayores incentivos y programas estatales para la puesta en marcha de este tipo de aprovechamientos y requerimiento de apoyos educativos e institucionales para el desarrollo de proyectos innovadores e investigativos.

Alta disponibilidad de materia prima y cercanía para obtención: Gran cantidad de residuos de fácil adquisición y bajo costo.

Oportunidad de negocio, viabilidad de empresas, desarrollo de pymes, baja competitividad.

Búsqueda y aplicación de técnicas sustentables de producción con el uso de los residuos orgánicos generados en grandes cantidades en los centros de acopio de alimentos.

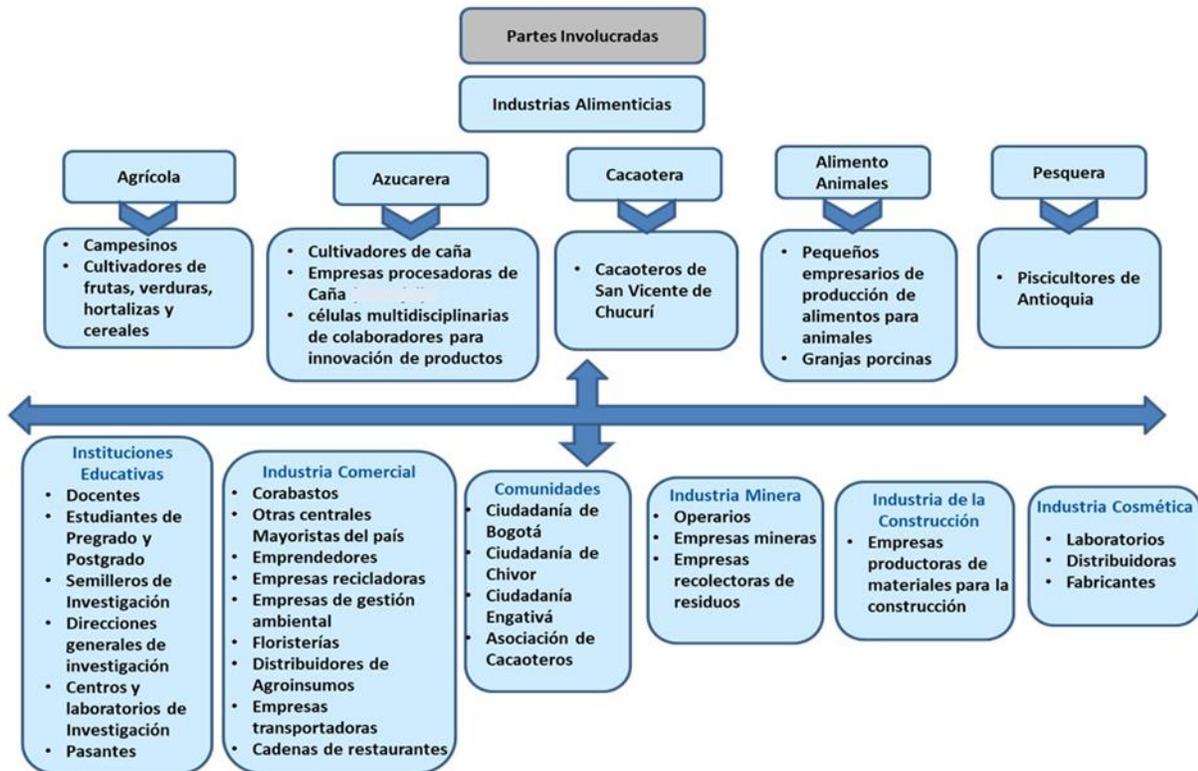
Se evidencia necesidad de inclusión de tecnologías de punta en las industrias del país para desarrollar procesos innovadores.

Partes involucradas

Las partes involucradas que se identificaron en los estudios y proyectos analizados se relacionan según la industria alimenticia vinculada en el aprovechamiento, desarrollo y elaboración de productos innovadores

Figura 12

Partes involucradas



Nota. Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de revisión Bibliográfica.

Costos Asociados

En el análisis de costos asociados a la creación y desarrollo de productos económicamente rentables a partir del aprovechamiento de residuos y subproductos de la industria alimentaria, solo se logró determinar costos y gastos de ciertos estudios y proyectos que relacionaron y especificaron estos rubros, llevando a presentarse datos aproximados de rangos de valores según los tipos y conceptos de costos.

En la Tabla 7 se relacionan los costos asociados al desarrollo y creación de productos de compostaje y abonos orgánicos.

Tabla 7*Costos asociados*

COSTOS ASOCIADOS			
Categoría de			
Productos	Tipo	Conceptos	Rango Costos
		Constitución de empresa (año 2017-2019):	
		*Inscripción en cámaras de comercio	De \$900,000 a \$991,000
		* certificados	
		* registros	
		Adecuaciones:	
		*Físicas: Diseño e instalaciones (pisos, cubiertas)	
		*Elementos de seguridad	De \$14,000,000
		*Señalizaciones	a \$100,000,000
		*Puntos ecológicos	
Compostajes		*mantenimientos	
/Abonos	Operatividad	*Adaptación de los equipos	
Orgánicos		Activos fijos:	
		*Maquinarias	De \$36,230,000
		*Muebles y Enseres	a \$461,000,000
		*Equipos y computo	

COSTOS ASOCIADOS

Categoría de			
Productos	Tipo	Conceptos	Rango Costos
		Gastos Administrativos	
		(Anuales):	
		*Nóminas	De \$23,445,600
		*Servicios	a \$165,600,000
		*Manos de obra	
		(Anuales)	
		Mano de Obra, Equipos de	
		transporte, compra de materias	De \$10,800,000
		primas, distribución,	a \$51,456,000
	Materias Primas	almacenamientos	
	Relaciones	Consultorías, estudios	
	Públicas,	ambientales, campañas,	De \$670,000 a
	Marketing,	publicidad, unidades	\$1,670,000
	Diagnósticos	demostrativas	

Nota. Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de revisión Bibliográfica.

Los demás datos hallados referente a costos, se agruparon dentro de la categoría de Biodesechables, papel, industria cosmética y otros aprovechamientos, por lo que en la Tabla 8 se relacionan los rangos aproximados.

Tabla 8*Costos asociados con la producción de productos Biodegradables y otros*

COSTOS ASOCIADOS			
Categoría de Productos	Tipo	Conceptos	Rango Costos
		Constitución de empresa	
		(año 2017-2019):	
		*Inscripción en cámaras de comercio	De \$50,000 a \$270,000
		* certificados	
		* registros	
		Adecuaciones:	
		*Físicas: Diseño e instalaciones (pisos, cubiertas)	
Biodegradables, papel, industria cosmética y otros aprovechamientos	Operatividad	*Elementos de seguridad	
		*Señalizaciones	De \$480,000,000
		*Puntos ecológicos	a \$ 525,000,000
		*mantenimientos	
		*Adaptación de equipos	
		Activos fijos:	
		*Maquinarias	
		*Muebles y Enseres	
		*Equipos y computo	

COSTOS ASOCIADOS

Categoría de Productos	Tipo	Conceptos	Rango Costos
		Gastos Administrativos	
		(Anuales):	
		*Nóminas	De \$255,000,000
		*Servicios	a \$1,023,400,965
		*Manos de obra	
		(Anuales)	
		Mano de Obra, Equipos de	
		transporte, compra de	De \$65,304,000 a
		materias primas,	\$480,000,000
		distribución,	
	Materias Primas	almacenamientos	
	Relaciones	Consultorías, estudios	
	Públicas,	ambientales, campañas,	De \$13,000,000 a
	Marketing,	publicidad, unidades	\$69,600,000
	Diagnósticos	demostrativas	

Nota. Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de revisión Bibliográfica.

Capítulo V Grado de innovación de las empresas del sector de alimentos en la creación de productos a partir de residuos y subproductos sólidos orgánicos

Para establecer el grado de innovación de las empresas colombianas respecto a la creación de productos a partir de residuos y subproductos sólidos orgánicos, se toman como referentes los casos internacionales hallados en la revisión bibliográfica.

De los 11 artículos internacionales analizados, 3 correspondían a metodologías de España, Costa Rica y Argentina, 4 a Perú y los otros 4 de Ecuador, siendo estos dos últimos lugares, los más representativos en innovaciones referente a la utilización de residuos y subproductos en la elaboración y producción de productos.

En Perú, se identificaron metodologías innovadoras como la elaboración de papel bond a partir de cáscaras de cacao, presentada por estudiantes de la universidad San Ignacio de Loyola, en su “estudio de prefactibilidad para la elaboración de papel bond a base de la cáscara de cacao” (Escalante, Tarazona, Torres, & Uscamayta, 2020), logrando determinar un producto económicamente rentable y contribuir a la disminución del impacto ambiental de la industria papelería. Este producto no se comercializa como se evidencia en el estudio, pero se pudo evidenciar que en Colombia se comercializa el papel reciclado utilizando como base en la cáscara de cacao. En Ecuador, la metodología más relevante, estuvo enfocada en la fabricación de empaques biodegradables a partir de elementos residuales del banano convertidos en harina y combinados con aceites de orégano y naranja, como aporte dentro del modelo de economía circular y sostenible, contribuyendo a la reducción del uso de los plásticos para empaquetado (Vásquez, Gagnay, & Amanda, 2020). Las otras metodologías halladas, estuvieron enfocadas en la extracción de insumos para uso en otras industrias, fabricación de alimentos para animales, utilización de

biomasas para compostajes y biorrefinerías, bolsas ecológicas y productos para consumo humano, todas contando con la característica común de incorporar innovaciones ya sea en el proceso productivo y/o en la obtención de producto nuevo. Con la revisión efectuada se puede decir que se trata de una innovación en el producto elaborado, de los cuáles la mayoría son muy bien conocidos en el mercado, sin embargo, el objetivo principal de estas investigaciones es reutilizarlos para darles un aprovechamiento real. La innovación se basa en obtener la materia prima de elementos cuyas propiedades podrían considerarse óptimos para la producción, sobre los cuales hay que aplicar distintos procesos fisicoquímicos que cambian su composición con el objetivo de generar el mismo producto en características generales, pero con un nivel de utilización de recursos naturales más bajo que otros en el mercado. Teniendo en cuenta lo referido, productos como papel bond a base de cáscara de cacao se vuelven alternativas rentables pues los desechos de un proceso son la materia primera de otro.

Al analizar los enfoques dados a las metodologías implementadas en otras regiones, se logra determinar que las empresas colombianas se encuentran en un grado de innovación medio, pues a pesar que se evidencian prácticas y esfuerzos por explotar el valor agregado que ofrece la utilización de residuos y subproductos alimenticios, las orientaciones de manejo son todavía muy convencionales haciendo que el uso de los residuos orgánicos estén dirigidos mayormente a producción de compostaje, lumbricultura y alimentación de ganado porcino y bovino, reflejando que hay una necesidad de generación de nuevas alternativas en el creación de tecnologías, métodos o procesos que generan productos con valor agregado diferentes a los convencionales.

Es de resaltar, que para llegar a un avance significativo en materia de innovación de las empresas colombianas en la producción de productos a partir de residuos y subproductos sólidos orgánicos, se requiere de una mayor sinergia entre las instituciones académicas, los apoyos

gubernamentales, el respaldo de las empresas privadas y la iniciativa creativa de estudiantes, comunidades y agremiaciones, además del despliegue de campañas masivas de concientización para todos los ciudadanos sobre la importancia de un buen manejo de residuos.

Capítulo VI Caracterización de metodologías implementadas en la creación de productos innovadores a partir de los residuos y subproductos sólidos y orgánicos según sus principales enfoques

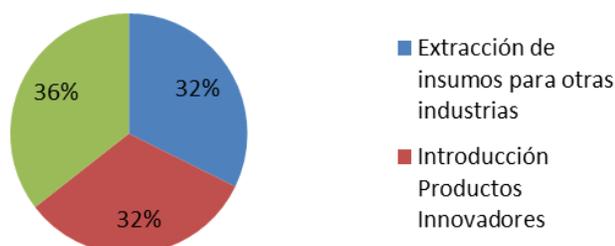
En los diferentes artículos, reportes y documentos de la revisión bibliográfica, se identificaron las metodologías basadas en el aprovechamiento de residuos alimentarios, orientados a la creación y producción de productos económicamente rentables y consecuentes con la tendencia actual de economía circular, logrando agruparlas por tipo de productos desarrollados e identificando los residuos más utilizados, para posteriormente realizar caracterización y estructura de las metodologías.

Dicha caracterización se presenta mediante tres enfoques seleccionados y las cadenas de relacionamiento según el destino de la producción, transformación o tratamiento de cada residuo.

Los enfoques seleccionados para la caracterización fueron: Rediseño de productos, Desarrollo de fuentes nuevas de suministros de materias primas y otros insumos (extracción de insumos para otras industrias) e introducción de productos innovadores, encontrando una mínima diferencia positiva en el enfoque de rediseño de productos, según se evidencia en la Figura 13.

Figura 13

Enfoques Metodologías Identificadas



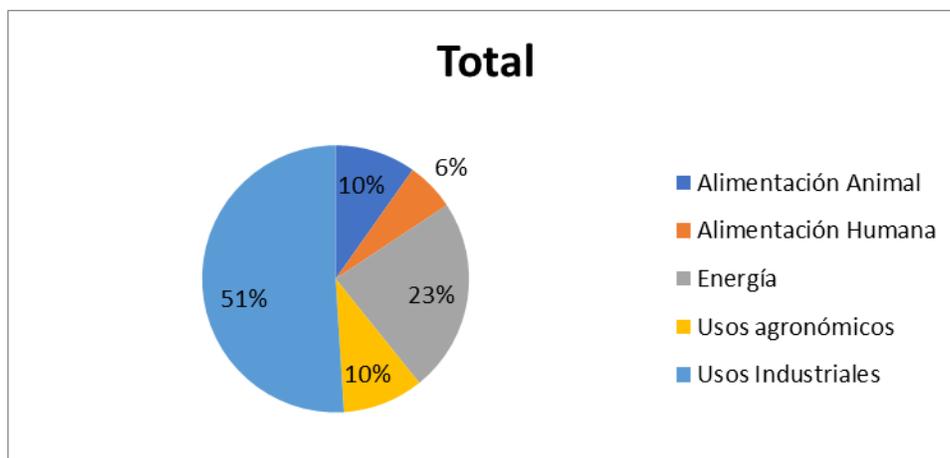
Nota. Elaboración Propia

Dentro del análisis realizado, se determina que, en el desarrollo de las metodologías, la mayoría se encuentran en nivel de investigación y/o prototipo, siendo menores las que son halladas en un nivel ya industrial y de mercado, lo que evidencia una gran ventaja para el sector industrial del país que deseen adoptar metodologías de este tipo.

En cuanto al destino de la producción, transformación o tratamiento de cada residuo, la proporción de metodologías que se destinan para usos industriales es mayor. (Ver Figura 14).

Figura 14

Porcentaje de destino de producción de residuos



Nota. Elaboración Propia

Finalmente, en la Tabla 9, Tabla 10 y **Tabla 11** se realiza la caracterización de las metodologías según los residuos y subproductos que presentan la oportunidad de generar valor agregado: usos industriales, energía, usos agronómicos, alimentación humana y animal.

Tabla 9

Caracterización metodologías según Enfoque Rediseño de Productos

Rediseño de Productos	ENFOQUE	Usos Industriales	Energía	Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal
Residuos Frutas y Hortalizas Mixtos Centrales de abastos	Residuos y Subproductos utilizados	Biofibras Biopelículas, films biodegradables Compuestos químicos Micro celulosa Bioplásticos papel Biocompositos /Elementos para construcción sostenible	Biopolímeros Bioproductos cosméticos	Pellets Bioetanol Biodiesel Energía térmica Biogás Biofertilizante	Compost Ensilaje	Ingredientes para alimentos
				X	x	Alimentación Animal

ENFOQUE		Usos Industriales	Energía	Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal
Residuos de Aguacate	Residuos urbanos mixtos Frutas, Verduras y Hortalizas	Residuos y Subproductos utilizados Biofibras Biopelículas, films biodegradables Compuestos químicos Micro celulosa Bioplásticos papel Biocompositos /Elementos para construcción sostenible Biopolímeros Bioproductos cosméticos Pellets Bioetanol Biodiesel Energía térmica Biogás Biofertilizante Compost Ensilaje Ingredientes para alimentos Alimentación Animal		X		X

ENFOQUE	Residuos y Subproductos utilizados	Usos Industriales	Energía	Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal
Residuos de Uva	Biofibras Biopelículas, films biodegradables Compuestos químicos Micro celulosa Bioplásticos papel Biocompositos /Elementos para construcción sostenible	Biopolímeros Bioproductos cosméticos	Pellets Bioetanol Biodiesel Energía térmica Biogás	Biofertilizante Compost Ensilaje	Ingredientes para alimentos	Alimentación Animal
				x		

Nota. Elaboración Propia

Tabla 10

Caracterización metodologías según Enfoque Desarrollo de nuevas fuentes de suministros de materias primas y otros insumos

ENFOQUE	Residuos y Subproductos utilizados	Usos Industriales				Energía				Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal									
		Biofibras	Biopelículas, films biodegradables	Compuestos químicos	Micro celulosa	Bioplásticos	papel	Biocompositos/Elementos	Bionolímeros	Bionproductos	Pellets	Bioetanol	Biodiesel	Energía térmica	Biogás	Biofertilizante	Compost	Ensilaje	Ingredientes para alimentos	Alimentación Animal	
Desarrollo de nuevas fuentes de suministros de materias primas y otros insumos /Extracción de insumos para otras industrias	Residuos de la Piña		x																		
	Pescados y Mariscos		x						x												x
	Residuos de Aguacate								x												
	Residuos Frutas y Hortalizas Mixtos										x	x	X	X							
	Centrales de abastos																				
	Residuos mixtos de frutas (cáscara de guanábana, cáscara de maracuyá, cáscara de piña, cáscara de lulo, semilla de naranja, semilla de mandarina, cáscara y semillas de uva, escobajos y sarmiento de uva, semilla, cáscara y vástago de													x							

ENFOQUE	Residuos y Subproductos utilizados	Usos Industriales			Energía		Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal											
		Biofibras	Biopelículas, films biodegradables	Compuestos químicos	Micro celulosa	Bioplásticos	papel	Biocompositos/Elementos de construcción	Bionolímeros	Bionproductos	Pellets	Bioetanol	Biodiesel	Energía térmica	Biogás	Biofertilizante	Compost	Ensilaje	Ingredientes para alimentos	Alimentación Animal
	tomate de árbol, estopa de coco, borra de café, cáscara de plátano																			
	Residuos de Café		x							x										
	Residuos de Caña de Azúcar		x								x		X							x
	Residuos de Alcachofa		x								x	x								
	Residuos de Manzanas		x								x	x								
	Residuos de frutas cítricas (limón, naranja y mandarina)		x																	

Nota. Elaboración Propia

Tabla 11

Caracterización metodologías según Enfoque Introducción Productos Innovadores

ENFOQUE	Residuos y Subproductos utilizados	Usos Industriales		Energía	Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal
		Biofibras Biopelículas, films biodegradables Compuestos químicos Micro celulosa Bioplásticos papel	Biocompositos/Elementos para construcción sostenible				
Introducción Productos Innovadores	Cáscara de Cacao		x				
	Cáscaras de naranja		x				
	Cascarilla de Arroz		x				
	Residuos de Café		x				
	Residuos de la Piña		x				
	Residuos de Remolacha						x
	Banano descartes	x					x
	Residuos de Alcachofa						

ENFOQUE	Residuos y Subproductos utilizados	Usos Industriales				Energía			Usos Agrónomos	Alimentación Humana	Alimentación Animal
		Biofibras Biopelículas, films biodegradables Compuestos químicos	Micro celulosa	Bioplásticos papel	Biocompositos/Elementos para construcción sostenible	Biopolímeros	Bioproductos cosméticos	Pellets Bioetanol Biodiesel Energía térmica	Biogás Biofertilizante Compost Ensilaje	Ingredientes para alimentos	Alimentación Animal
	Residuos del Banano	x		x							
	Residuos de Manzanas										

Nota. Elaboración Propia

Según se evidencia en las tablas anteriores, los residuos presentan características y propiedades que pueden ser aprovechadas en diferentes sectores de producción, presentando diversas oportunidades de desarrollo o creación de productos según la valorización que se le desee dar.

Discusión

Los hallazgos de la presente monografía dan respuesta a la pregunta investigativa y al cumplimiento de los objetivos planteados sobre cuáles son las metodologías utilizadas para la implementación de estrategias de innovación en la creación de nuevos productos usando como materia prima los residuos y subproductos sólidos orgánicos de las industrias alimentarias en las empresas colombianas.

Se identifican propuestas de metodologías (algunas tecnificadas y otras muy rudimentarias) basadas en la utilización de diferentes desechos y subproductos para destinarse en 51 usos diferentes, que se pueden apreciar en las tablas de caracterización expuestas en el Ítem No. 9.

Una de las limitaciones presentadas para el desarrollo de la temática, está la falta de información concerniente a los costos que pueden estar asociados al desarrollo de metodologías de aprovechamiento de residuos y subproductos sólidos orgánicos, pues dentro de las propuestas analizadas solamente 7 hicieron referencia a estos datos.

Según los resultados, se encontró un número considerable de posibilidades asociadas a la creación de nuevos productos a partir de los residuos y subproductos de las industrias alimentarias en Colombia, las cuales podrían contribuir significativamente en el desarrollo socio económico y ambiental del país, influyendo no solo en el avance de los sectores económicos, sino también en los cambios de hábitos y costumbres de las poblaciones.

Por ello, el conocimiento sobre las buenas prácticas y casos de éxito sobre metodologías ya implementadas, fortalecen y son la base para el desarrollo de futuras propuestas innovadoras y los estudios investigativos como este, contribuyen a la apropiación de dichos conocimientos.

Para futuros estudios sobre la temática, se sugiere enfocar toda la investigación en la puesta en marcha de iniciativas empresariales que tengan como materia prima el uso de residuos orgánicos para el aprovechamiento en otros procesos industriales con el fin de crear alternativas sostenibles que puedan competir con las existentes en el mercado actual.

Conclusiones

La industria agroalimentaria es gran productora de residuos y subproductos que siendo bien aprovechados pueden generar grandes impactos positivos a nivel ecológico, financiero y cultural para el país. Aunque en este momento, dichos residuos son un gran problema por su mal manejo y errada disposición final, presentan también gran potencial si se logra establecer directrices y rutas definidas de correcta manipulación en toda la cadena productiva, de comercialización y de consumo de los productos alimenticios y de los residuos resultantes de ella, pues de eso depende la calidad del residuo o subproducto que se pretenda aprovechar y así mismo se estaría propendiendo por hábitats libres de contaminantes, economías más prósperas y sistemas medio ambientales saludables para las generaciones futuras.

Las virtudes positivas de los residuos y subproductos alimenticios están dadas por sus múltiples componentes físicos y químicos que pueden vislumbrar numerosas alternativas de aprovechamiento y reutilización, obteniendo de ellos materias primas, elementos y sustancias que se pueden utilizar en los procesos productivos de diferentes industrias.

En esta monografía se pudo identificar que en Colombia las metodologías de aprovechamiento están siendo dirigidas a producir compostaje o compost, alimentos para animales, bioenergéticos (energía eléctrica, biogás), biodesechables, papel, elementos para la industria de la construcción, la industria cosmética y extracción de sustancias químicas, determinando que la mayoría de dichas metodologías son promovidas por el sector académico y privado, demostrando que si se fortalecen las relaciones entre universidades y empresas, crecería la oportunidad de desarrollar más tecnologías innovadoras enfocadas en una economía circular.

En el análisis de las partes involucradas, se identificó que el aprovechamiento de los residuos se puede dar entre el relacionamiento de toda clase de industrias, las comunidades y las instituciones educativas.

Finalmente, a partir de lo identificado en esta investigación, se plantea un agudo cuestionamiento desde la perspectiva académica y profesional, estableciendo que se necesita un incremento de participación de las instituciones educativas, los entes investigativos y el apoyo estatal como parte del soporte que requieren los empresarios y nuevos emprendedores en el afianzamiento de conocimientos tecnológicos, para lograr desarrollos e innovaciones basadas en el aprovechamiento de los valores agregados que pueden contener los residuos y subproductos de la industria alimentaria.

Referencias

- ABC. (s.f.). Definición de Aprovechamiento. Recuperado el 2020, de <https://www.definicionabc.com/general/aprovechamiento.php>
- Agronet. (2020). Cáscara de chontaduro, ideal en concentrado para cerdos. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/C%C3%A1scara-de-chontaduro,-ideal-en-concentrado-para-cerdos.aspx>
- Arias, N. (29 de Enero de 2019). Trabajo de grado practicas Diana Corporación. Obtenido de Formación Empresarial: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/6695/TRABAJO%20FINAL%20-%20OPCI%C3%93N%20DE%20GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Asociación Nacional de Industriales. (2019). Estrategia Nacional de Economía Circular. Obtenido de http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%20B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf
- Baquero, E., & Tausa, K. (2018). Plan de negocio para la creación de una empresa de producción de abono a través de desechos orgánicos. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22482/1/ABONO%20ORG%C3%81NICO%2006122018.pdf>
- Buitrago, J., & Vega, A. (2018). Propuesta de diseño de un sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos para la producción de biogás en la mina quebrada Azul Ltda, Chivor- Boyacá. Obtenido de

https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/3237/Buitrago_Martin_Juan_Camilo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Centro tecnológico de industria alimentaria Ainia. (2015). De desechos alimenticios a nuevos productos de valor, el papel de la tecnología en la bioeconomía. Recuperado el 2020, de <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/tecnologia/de-desechos-alimenticios-a-nuevos-productos-de-valor-el-papel-de-la-tecnologia-en-la-bioeconomia/#:~:text=Los%20subproductos%20en%20la%20industria,unidades%20no%20comercializadas%20o%20devueltas.>

Clavijo, J. (2017). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa para la obtención de abono orgánico mediante la transformación de residuos orgánicos a base de la lombricultura “humus”. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6513/1/3081019-2017-2-II.pdf>

Comisión Europea. (1995). Libro Verde de la Innovación. Recuperado el 2020, de sid.usal.es/idocs/F8/FDO11925/libroverde.pdf

Compostando Ciencia. (2008). Definición de compostaje. ¿Qué es el compost? Obtenido de <http://www.compostandociencia.com/2008/09/definicion-de-compostaje-html/>

Concepto.de. (s.f.). Concepto de Industria Alimentaria. Recuperado el 2020, de <https://concepto.de/industria-alimentaria/#ixzz6bYPwDU4B>

Cross, G., & Cadena, L. (2017). Cadena de abastecimiento de arroz Diana. Obtenido de Movilización de la carga en arroz diana: <http://cabarrozdiana.blogspot.com/2017/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Boletín Técnico Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales – Residuos Sólidos 2012 – 2016. Recuperado el 2020, de

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2016p.pdf

El Nuevo Siglo. (2020). Gestión de residuos orgánicos, un desafío para Colombia. Recuperado el 2020, de <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/02-2020-gestion-de-residuos-organicos-un-desafio-para-colombia>

Empresa de Aseo de Bucaramanga. (2019). Informe de Gestión Tercer Trimestre 2019. Obtenido de Emab: https://emab.gov.co/wp-content/uploads/2020/01/IG_1903.pdf

Escalante, A., Tarazona, E., Torres, J., & Uscamayta, S. (2020). Estudio de pre-factibilidad para la elaboración de papel bond a base de la cáscara de cacao. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/10721/1/2020_Escalante%20Robles.pdf

Escorsa, P., & Valls, J. (2003). Tecnología e Innovación en la empresa. Barcelona: Edicions UPC.

Estevez, R. (2013). Ecointeligencia. Recuperado el 2020, de Las 10 definiciones ecointeligentes que debes conocer: <https://www.ecointeligencia.com/2013/02/10-definiciones-sostenibilidad/>

Fernandez, G. (2008). Aprovechamiento de Subproductos de la Industria Alimentaria. Obtenido de InfoAlimenta la Ciencia Dice: <http://www.infoalimenta.com/ciencia/80/65/aprovechamiento-de-subproductos-de-la-industria-alimentaria/>

Fundación Ellen Macarthur. (s.f.). Economía Circular. Recuperado el 2020, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

Garcia, I. (2017). Economía Simple. Obtenido de Definición de Materia Prima: <https://www.economiasimple.net/glosario/materia-prima>

- García, M., Vargas, M., Díaz, D., Aragón, M., & Sánchez, F. (2018). Estudio de viabilidad para la producción y comercialización de abono orgánico. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16009/1/ESTUDIO%20DE%20VIABILIDAD%20PARA%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20Y%20COMERCIALIZACI%C3%93N%20DE%20ABONO%20ORG%C3%81NICO.pdf>
- Gómez, D. (21 de 02 de 2018). Diario La República. Recuperado el 2020, de <https://www.larepublica.co/economia/competitividad-capacidades-y-conectividad-desafios-la-cuarta-revolucion-industrial-2601701>
- Gómez, G., Guzmán, O., & Caicedo, I. (2020). Alternativa biotecnológica para suplementación bovina mediante ensilado de mango en el departamento del Atlántico, Colombia. Obtenido de <https://doi.org/10.23850/24220582.2326>
- González, L. (2019). Aprovechamiento de la cáscara de cacao. Obtenido de https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2817/Rojas_Gonz%C3%A1lez_Lina_Manuela_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Grupo Diana. (2020). Noticias. Obtenido de Innovación de almacenamiento: <https://grupodiana.co/planta-de-secado-diana-agricola/>
- Herrera, S., & Marín, D. (2018). Utilización de la pulpa y cáscara de zapallo (cucúrbita máxima) para la Elaboración de Productos alimenticios y su aplicación gastronómica. Obtenido de <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/480/HerreraTorres-Stephanie-2018.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Institucional Dominicana. (s.f.). La manipulación de residuos en la industria de alimentos. Recuperado el 2020, de <http://www.institucionaldominicana.com/la-manipulacion-residuos-la-industria-alimentos/>

López, K., Torres, G., & Raigoza, M. (2020). GREEN CUTLERY”, empresa dedicada a la fabricación y comercialización de cubiertos y pitillos en plástico biodegradable obtenido a partir de la semilla de aguacate. Obtenido de <http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/2568/1/Final%20practica.pdf>

Ministerio de ambiente. (2021). Política Nacional. Obtenido de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana:

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_3.html

Monterrosa, H. (2019). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. Recuperado el 2020, de La república: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141>

Morales, S. (2017). Colágeno: de la tilapia a la cosmética. Obtenido de http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fYyxDsIwDER_haVj5VBCgLFiQEIMDAi1XpDVRsWQxi0NiM8nhQUWltPd-

Moreno, F., Quintana, M., Rodríguez, L., & Oyola, M. (2016). Aprovechamiento de Residuos Vegetales De pétalos de Rosas, Tallos de Girasol y Vástago de Plátano para la fabricación artesanal de Papel. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/download/1444/1379/>

Organización de las Naciones Unidas. (2018). ¿Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina? Obtenido de Noticias ONU: <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2005). Formulación y Análisis detallado de Proyectos. Recuperado el 2020, de Capítulo 5 Sostenibilidad e Impacto Ambiental: <http://www.fao.org/3/a0323s/a0323s05.htm>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). Guía Para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Recuperado el 2020, de Manual de Oslo. 3ra Edición.:

http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/detiec/concurso/Manual_de_Oslo.pdf

Ortega, G., & Rodríguez, A. (2019). Síntesis de acetato de celulosa y rayón a partir de residuos agroindustriales del cultivo y procesamiento de piña. Obtenido de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/CDITI/article/view/2355>

Portafolio. (2016). ¿Cómo está Colombia en innovación? Una tendencia en crecimiento a nivel mundial? Recuperado el 2020, de <https://www.portafolio.co/innovacion/como-esta-colombia-en-501167>

Portafolio. (2019). El bagazo de caña, producto ‘estrella’ del Grupo Carvajal. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/el-bagazo-de-cana-producto-estrella-del-grupo-carvajal-532355>

Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Cyted. (2016). Aprovechamiento de subproductos y valorización de recursos autóctonos: interrelación investigación-producción-desarrollo y sociedad. Recuperado el 2020, de Ciencia y Tecnología para el desarrollo: <http://www.cyted.org/sites/default/files/Aprovechamiento%20de%20subproductos%20y%20valorizacion%20de%20recursos%20autoctonos->

%20interrelacion%20%20investigacion%20-%20produccion%20-
%20desarrollo%20y%20sociedad.pdf

Rojas, A., Flórez, C., & López, D. (2019). Prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212019000100031&lang=es

Sanchez, R., Diber, J., González, K., & Hormaza, J. (2019). Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales. Obtenido de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-38962019000100023&lang=es

Sema, J., Torres, L., Martínez, K., & Hernández, M. (2018). Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-100X2018000100037&lang=es

Semana. (2019). Crisis mundial por la basura: solo el 16% de los desechos son reciclados. Obtenido de [Semana Sostenible: https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/crisis-mundial-por-la-basura-solo-el-16-de-los-desechos-son-reciclados/44932/](https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/crisis-mundial-por-la-basura-solo-el-16-de-los-desechos-son-reciclados/44932/)

Semana. (2020). El 78% de los hogares no recicla. Recuperado el 2020, de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231#:~:text=En%20Colombia%20se%20generan%20cerca,de%20Ambiente%20y%20Desarrollo%20Sostenible.>

- Semana. (2020). Semana Sostenible Basuras en Colombia: un problema al que no se le puede echar tierra. Recuperado el 2020, de <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/basuras-en-colombia-un-problema-al-que-no-se-le-puede-echar-tierra---noticias/56387>
- Shumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Siatoya, K., & Arce, Y. (2019). Aprovechamiento de los residuos generados en la plaza de mercados de corabastos para la elaboración de productos de valor agregado: contexto actual, perspectiva y posibles soluciones. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/6708/Trabajo%20De%20Grado%2C%20Biblioteca%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sostenibilidad. (s.f.). ¿En qué consiste la economía circular? Recuperado el 2020, de La economía circular se presenta como un sistema de aprovechamiento de recursos donde prima la reducción, la reutilización y el reciclaje de los elementos
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2011). 103001 – Aprovechamiento de subproductos. Recuperado el 2020, de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/8911/Aprovechamiento%20de%20Subproductos%20Agropecuarios.pdf;jsessionid=41EB8BBF4705EC2D53A86E8D2DD9F100.jvm1?sequence=1>
- Valderrama, C., & García, Y. (2019). Estudio de pre-factibilidad en la cadena productiva del aguacate para aprovechamiento de residuos del fruto en la industria cosmética. Obtenido de Aguacate, aceite de aguacate, aceite cosmético, prensado por Expeller, aceite cosmético, producción y proceso.

- Valverde, F. (2018). Blog del Maestro Fernando Valverde. Obtenido de <https://blogdelmaestrofernandovalverde.blogspot.com/2018/07/lo-que-todo-estudiante-debe-conocer-el.html>
- Vargas, O., Trujillo, J., & Torres, M. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092019000200123&lang=es
- Vargas, Y., & Pérez, L. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales para el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 59-72.
- Vásquez, M., Gagnay, D., & Amanda, J. (2020). Utilización de harina musa acuminata para el desarrollo de biopelículas incorporadas con aceites . Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7179/2/TESIS%20JENIFFER%20TUALOMBO%20%281%29.pdf>
- Vega, E. (2019). La revisión bibliográfica. Recuperado el 2020, de Concepto, características y tipos: <https://medium.com/@investsocperu/la-revisi%C3%B3n-bibliogr%C3%A1fica-1188b99df9b7>