



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Revisión Sistemática: Gestión de Residuos Orgánicos y su
Efecto en el Ambiente, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Delgado Tacusi, Kevin Yudandert (ORCID:0000-0002-0275-9147)
Rios Sierra, Cindy Marinez (ORCID:0000-0002-6244-2555)

ASESOR:

Dr. Túllume Chavesta, Milton César (ORCID: 0000-0002-0432-2459)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico con todo cariño mi tesis a mis señores padres, ya que fueron y serán el pilar más importante en mi vida, gracias a su apoyo me orientaron para ser un hombre de bien y cumplir este objetivo que me propuse.

Kevin Delgado

A mi padre y mi madre, gracias a sus esfuerzos y sacrificios hoy por hoy soy quien soy. A mi esposo por el empuje y apoyo incondicional en cumplir mis metas y finalmente a mi hijito, gracias a él saco fuerzas que no pensé que tuviera; son el motor que me impulsan a luchar para cumplir mis metas y sueños.

Cindy Rios

Agradecimiento

Al final de una etapa maravillosa de mi vida, quiero agradecer profundamente a quienes hicieron posible este objetivo, a quienes han estado conmigo y siempre han sido mi inspiración, apoyo y fortaleza; Dios y mis padres, muchas gracias por mostrarme que "El verdadero amor no es más que el inevitable deseo de ayudarse unos a otros, para que nos superemos a nosotros mismos".

Quiero agradecer a la Escuela de Ingeniería, especialmente al asesor de tesis, Dr. Milton César Túllume Chavesta, cuya orientación sentó las bases de mi carrera.

Kevin Delgado

Mi agradecimiento principal a Dios, quien con su bendición y amor guían mi vida.

Finalmente, mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Milton César Túllume Chavesta, quien con su dirección, apoyo enseñanzas y conocimientos, permitió la elaboración de esta Revisión Sistemática.

Cindy Rios

Índice de contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MARCO TEÓRICO	3
2.1.	Antecedentes.....	3
III.	METODOLOGÍA	12
3.1.	Tipo y diseño de investigación	12
3.2.	Matriz de caracterización apriorística Categorización y subcategorización.....	12
3.3.	Escenario de estudio	14
3.4.	Participantes	14
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.6.	Procedimiento.....	14
3.6.1.	Proceso para la selección de artículos científicos.....	14
3.7.	Rigor científico.....	17
3.8.	Método de análisis de datos.....	17
3.9.	Aspectos éticos.....	18
IV.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	19
4.1	Resultados	19
V.	CONCLUSIONES	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	49
	REFERENCIAS.....	50
	ANEXOS.....	59

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de caracterización apriorística Categorización y subcategorización.	13
Tabla 2. Resumen de criterio de búsqueda.....	16
Tabla 3. Resumen de criterio de búsqueda.....	19
Tabla 4. Caracterización de residuos orgánicos avícolas.	22
Tabla 5. Tipo de residuos y su influencia en el ambiente.....	24
Tabla 6. técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos que influyen en el ambiente.....	31
Tabla 7. Lista de los residuos orgánicos generados por las empresas de la industria agrícola en Medellín y el sur del Valle de Aburrá, Colombia.....	38
Tabla 8. Disposición Final de residuos por empresas	39
Tabla 9. Clasificación de los residuos orgánicos y su disposición final	42
Tabla 10. La gestión de residuos orgánico evidencia la mejora del ambiente	46

Índice de gráficos

Gráfico 1. Porcentaje de artículos en inglés y español.....	21
Gráfico 2. Técnicas de tratamiento de residuos orgánicos.....	27
Gráfico 3. La gestión de residuos orgánicos evidencia la mejora del medio ambiente.....	49

Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento para la evaluación de la revisión sistemática.....	15
Figura 2: Cálculo de emisiones de toneladas de Co2.	44

Resumen

La investigación presentada posee un enfoque cualitativo de tipo básico, tiene como objetivo establecer si la gestión de residuos orgánicos evidencia mejoras en el ambiente, se empleó como técnica instrumento la recopilación de artículos científicos la cual es el análisis documental, por consiguiente, se consideraron 47 artículos científicos de la base de datos, documentos actualizados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión.

La resolución señala que se deben difundir y aplicar los métodos de tratamientos biológicos para los desechos orgánicos, enfatizar el papel que juegan las políticas nacionales e internacionales. Los métodos biológicos o denominados también valorización másica o energética de residuos orgánicos, que incluyen el compostaje, vermicompostaje, biodigestion y biocarbón tienen mucha ventaja sobre las practica de tratamientos actuales, siendo las principales como el vertido a cielo abierto, disposición en vertederos simples y la combustión a cielo abierto, pueden reducir la necesidad general de disposición final, siendo el principal beneficio la protección ambiental, reducción de costos de manejo y transporte de desechos.

En conclusión, los desafíos relacionados con los residuos orgánicos no son nuevos, han sido reconocidos durante bastante tiempo y existe una extensa bibliografía sobre el tema tratado que incluye muchas recomendaciones para su mejora. A pesar de esta situación en la mayoría de empresas que colindan con las ciudades grandes sigue siendo preocupante ya que muchas veces se descuidan en implementar tecnologías nuevas y limpias para el cuidado del ambiente.

Palabras clave: residuos orgánicos, técnicas de tratamiento, ambiente, gestión.

Abstract

The research presented has a qualitative approach of a basic type, aims to establish if the management of organic waste evidences improvements in the environment, the collection of scientific articles was used as an instrument technique which is the documentary analysis, therefore, 47 scientific articles were considered from the database, updated documents, taking into account the inclusion criteria.

The resolution states that biological treatment methods for organic waste should be disseminated and applied, emphasizing the role played by national and international policies.

Biological methods or also called biomass or energy recovery of organic waste, which include composting, vermicomposting, biodigestion and biochar have a great advantage over current treatment practices, the main ones being such as open dumping, disposal in simple landfills and open-pit combustion, can reduce the general need for final disposal, the main benefit being environmental protection, reduction of waste handling and transport costs.

In conclusion, the challenges related to organic waste are not new, they have been recognized for quite some time and there is an extensive bibliography on the subject treated that includes many recommendations for its improvement. Despite this situation in most companies that border large cities, it is still worrying since they often neglect to implement new and clean technologies for the care of the environment.

Key words: organic waste, treatment techniques, environment, management

I. INTRODUCCIÓN

(Kaza et al., 2018) La correcta disposición de los residuos orgánicos (RO) se ha vuelto en un tema de interés en la investigación, ya que representa uno de los problemas y necesidades recurrentes en el plan de gestión ambiental territorial. Con el aumento de la producción de RO, los desafíos socioambientales son inminentes, principalmente debido a la aceleración del desarrollo social y al crecimiento continuo de la población, aumentando así la demanda de recursos continuará aumentando la previsión de generación de residuos en 2050. Si no se toman medidas para continuar esta tendencia, el volumen global de residuos aumentará en un 70%, o alrededor de 3.400 millones de toneladas por año.

(Wainaina et al., 2020) La mala gestión del RO conduce a la degradación de la calidad ambiental y la salud pública, y aumenta las fuentes de polución en el agua, el suelo y el aire. Por otro lado, los requerimientos de nuevos rellenos sanitarios, incineración o disposición final, así como el diseño y aplicación de sus estrategias de saneamiento han propiciado un incremento en la inversión económica del gobierno.

(Dhanya et al., 2020) En lo que respecta a RO, el tratamiento o modificación pueden apoyar a disminuir el impacto del cambio climático, reducir la contaminación relacionada con los problemas de salud, proteger las riquezas naturales y el progreso social, económico y ambiental.

De acuerdo con la revisión sistemática se tiene como objetivo general: Establecer si la gestión de residuos orgánicos evidencia la mejora del ambiente, 2021 primer objetivo específico, identificar si la recolección y segregación de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021, como segundo objetivo específico: Analizar las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021, y por último el tercer objetivo específico, Establecer si la disposición final de residuos orgánicos influye en el ambiente, 2021.

Así como se planteó el objetivo general y los objetivos específicos se determinó el problema general que es: ¿Cómo la gestión de residuos orgánicos influye en el ambiente, 2021? El primer problema específico: ¿En qué medida la recolección y segregación de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021?, segundo problema específico, ¿Cuáles son las técnicas de tratamiento y reciclaje de

residuos orgánicos que influyen en el ambiente, 2021? Tercer problema específico, ¿De qué manera la disposición final de los residuos orgánicos influye en el ambiente, 2021?

Esta investigación es consistente porque la información del informe debe recopilarse en base a los artículos científicos registrados en el sistema para promover las principales tecnologías de gestión de residuos orgánicos. Tiene como objetivo hacer las últimas contribuciones teóricas al tema y apoyar la investigación futura en este campo de la ingeniería ambiental.

La justificación en el aspecto social es pretender fomentar principalmente en la sociedad una conciencia ambiental, siendo los primeros que tienen que tomar en cuenta que los residuos orgánicos generados son una alternativa de reaprovechamiento que tienen variantes de tipo másica y energética.

En el aspecto tecnológico se quiere lograr que las organizaciones en general opten por técnicas eficientes y eficaces al momento de gestionar los residuos orgánicos y que de estos tengan un impacto positivo para la preservación del ambiente.

En el aspecto económico frente a las cifras de generación de residuos orgánicos de las empresas y población en general no existe un sistema de segregación continuo y por ende una alternativa de generar ganancias económicas para el mantenimiento de dichos tratamientos.

En el ámbito medio ambiental Por su carácter interdisciplinario, el desarrollo de esta investigación tiene un papel importante, ya que permite comprender múltiples estrategias en el sistema ambiental para mejorar y reducir el impacto ambiental negativo en el contexto de las grandes ciudades y grandes empresas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Albiach Remedios, etc. (2018) Al co-compostar con poda y aserrín, se aplica el compostaje móvil como método de reciclaje de residuos de matadero, en Catón Guaranda (Ecuador), producen aproximadamente 360 t/a de residuos orgánicos de matadero, que llegan directamente a la parada, para Guaran Dahe trae olores desagradables. Dividir en tres pilas, cada 1000 kg, el tamaño de la base es de 2 x 3 m, altura 1,5 m, volteo y aireación durante 123 días, la temperatura es cercana a la temperatura ambiente (23 ° C), el porcentaje de residuos, recorte y aserrín en diferentes combinaciones. En la primera pila (P1) = 30% residuos orgánicos de matadero + 20% residuo de poda + 50% aserrín, en la segunda pila (P2) = 30% residuos orgánicos de matadero + 15% residuo de poda + 55% aserrín, y finalmente en tercera pila (P3) = 30% residuos orgánicos de matadero + 10% de residuo de poda + 60% de aserrín. Estudiando la variación de la temperatura y distintos parámetros físicos y químicos, teniendo como resultado que la pila 1 mantuvo un mayor tiempo de alta temperatura, con la temperatura más alta alcanzando los 53 ° C, mientras que las pilas 2 y 3 tuvieron comportamientos similares cuando la temperatura alcanzó los 46 ° C. (p.73). En la etapa inicial de la primera pila, el contenido orgánico es inferior a comparación de las otras pilas, pudiéndose atribuir a la menor proporción de aserrín. El porcentaje de materia orgánica en todas las pilas disminuye gradualmente mientras se lleva a cabo el compostaje, que es del 79,7%; 82,3 % y 89.0% a 40.9%; 47.4%, 57,8%; así mismo, muestran la mineralización de Materia Orgánica, de las cuales tres pilas mostraron el incremento de pH mientras se llevaba a cabo el proceso, y el valor final fue de alrededor de 7; la conclusión es que el compostaje móvil califica como un método eficaz para obtener compost de alta calidad (p.76).

Bartra y Delgado (2020), caracterizaron la GRO y el impacto al ambiente que generaban, permitiéndose identificar los siguientes principales problemas: La distancia de los botaderos y para la disposición final de los residuos (p.994). Esto a consecuencia que, según su estudio, en la transferencia y disposición final no manifiesta una gestión de acuerdo a la norma vigente (p.1005). Así, mismo involucrar a las personas y educar en temas referentes al ambiente marca un hito

importante en la gestión, siendo trascendental emerger a una cultura ambiental, orientados en acciones que redunden en una Gestión de residuos orgánicos en rumbo a la economía circular, requiriéndose campañas educativas, cortas y convincentes (p.1006).

Trujillo, Valencia, Alegría, Sotelo y Césare (2020) propusieron en su estudio producir Biochar como alternativa al uso de desechos orgánicos de aves (gallinaza y pollinaza) para caracterizar químicamente materias primas mediante pirólisis lenta. La prueba se realizó en un horno de pirólisis con la capacidad de 5 kg, durante la etapa de producción se midieron los siguientes parámetros: pH = 8-9, humedad = 10,63% (estiércol de pollo) y 18,84% (estiércol de pollo); cenizas = 62,8% (estiércol de pollo) y 25,19% (estiércol de pollo), carbono orgánico total = 24,53% (estiércol de pollo) y 17,61% (estiércol de pollo) y oligoelementos como nitrógeno = 2,48 (estiércol de pollo) y 1,90 (estiércol de pollo)) (página 02). A partir de las características del biocarbón, el rendimiento medio del biocarbón de estiércol de pollo es del 64,31%, mientras que el rendimiento medio del estiércol de pollo es del 42,99% y el rendimiento medio de ambos es del 55,14%. Finalmente, el análisis químico elemental mostró que el resultado de la mezcla de estiércol de pollo y estiércol de pollo fue menor que el carbono orgánico total, el cual fue de 5.27 g / 100g. Debido a la fijación de carbono en el suelo, este parámetro es muy importante, tiene estabilidad a largo plazo, la dosis y disponibilidad de nutrientes en el suelo (pág. 498). La conclusión es que, en comparación con el 43% del estiércol de pollo, el rendimiento promedio de Biochar producido a partir del estiércol de pollo es mayor, equivalente a 64,31%. En cuanto a las características químicas del biochar, se debe precisamente al mayor valor de pH del estiércol de pollo. (10, 23), lo que demuestra que se puede utilizar para restaurar suelos ácidos, que es la característica de Selva (p. 503).

Serna (2018) encontró en su investigación que en diversas etapas del proceso de producción del café se producen aproximadamente 784.000 toneladas / año de biomasa residual porque solo el 5% del peso del fruto se utiliza para preparar la infusión (página 38). Por lo tanto, el objetivo fue evaluar los efectos del tiempo y la temperatura en la extracción de compuestos bioactivos de la pulpa de café de la variedad Castillo naranjal con el fin de utilizarlos para proporcionar valor alternativo

a los subproductos (p39). Por este motivo, se secaron 3.3 gramos de pulpa en un horno de circulación forzada a 60 ° C durante 420 minutos y luego se sumergieron en 250 mililitros de agua potable para cuantificar la capacidad antioxidante y polifenoles totales. El resultado es que se logró un mayor efecto antioxidante a los 4.5 minutos y a una temperatura de 90 ° C en comparación con las otras 12 muestras, alcanzó el 92%, lo que equivale a 2024.26 uMET / g. Asimismo, al aumento de temperatura la capacidad antioxidante es directamente proporcional, debido a que la alta temperatura rompe la pared celular, amplifica la migración de componentes biológicos y aumenta el efecto de impregnación del solvente en el tejido vegetal; con respecto a tiempo, se encontró una actividad similar, que es similar a la de la antioxidación. La capacidad de oxidación es directamente proporcional. En comparación con el té verde y el té negro, el primero tiene 2557,9 uMET / g y el segundo tiene 1321,7 uMET / g (p.40). En comparación con la pulpa de café, todos estos pueden competir con los productos antes mencionados porque tienen una actividad antioxidante similar, por lo que se concluye que en la concentración de polifenoles, el tiempo y la temperatura tienen un efecto significativo, aumentando así su posibilidad de industrialización agrícola (p.41).

Chávez y Rodríguez (2016) revisaron los usos alternativos de los residuos orgánicos de las actividades agrícolas y forestales. Estos residuos fueron utilizados con diferentes alternativas amigables con el medio ambiente, que ayudaron a reducir el impacto sobre este (p.93). A nivel internacional, como alternativa de gestión, se proponen las 3R, incluyendo los temas de “reducción, reutilización y reciclaje” en sus diferentes procesos productivos. Otra opción, es la incineración para la gestión final del proceso productivo, pero esta se considera muy caro porque además de las cenizas que produce, requiere de instalaciones puntuales para mantener los residuos secos, requiriendo control de material particulado; Finalmente, otra opción es un relleno sanitario; las emisiones líquidas y gaseosas se utilizan en el proceso minero para evitar el impacto en el medio natural; todo ello brindará un método especial para evitar que los residuos generales dañen el medio ambiente, siendo para gestión de residuos orgánicos, los métodos más específicos utilizados serían el compostaje y el vermicompostaje. El primer método consiste en crear un tamaño de 3,0 m de ancho, 2,4 m de largo y 1,5 m de alto, lo que se denomina una tecnología en la que el volteo continuo promueve la biodegradación

para facilitar la entrada de oxígeno y evitar condiciones aeróbicas; en el período termofílico de degradación alcanza los 70 ° C, el segundo se llama cultivo de lombrices de tierra, especialmente el género de lombrices de tierra "Eisenia" es el rojo California o Eisenia Foetida más famoso del mundo, se utiliza para la conversión de materiales orgánicos para producir humus o compost orgánico. Esto incluye camas de tamaño rectangular que son fáciles de transportar, que miden 1.0-2.0 m de ancho, 0.4-0.5 m de alto y 2.0 m de largo (página 103). Se concluye que una vez que se elabore e implemente un plan alternativo correspondiente a la reducción y uso de residuos de acuerdo con los intereses nacionales, y aprobado y promulgado por el gobierno, puede basarse en los proyectos de mecanismo limpio, los métodos de las 3R y la propiedad local para ajustar las alternativas (p.104).

González, Pérez, Wong, Bello y Yañez (2015), realizaron una investigación indicando que pueden aprovechar los residuos orgánicos para la generación de metano, como materia prima los residuos orgánicos producidos en la industria agrícola, llevando a cabo un estudio de la biodegradabilidad, generación de metano y el funcionamiento de las poblaciones de eubacterias y arqueobacterias cuando se llevaba a cabo la digestión anaerobia de residuo de las siguientes frutas: mango, papaya y plátano, agregándole un inóculo microbiano. El resultado muestra que el contenido fue de 94% ,66% y 75% en los residuos orgánicos de mango, papaya y plátano que puede ser metanizada. Aunque, la DQO obtenida de cada residuo no indica que sea 100% biodegradable, Para ello, se llevó a cabo una prueba de biodegradabilidad anaeróbica calculando el potencial bioquímico (BMP) del metano, evidenciando que es fácilmente biodegradable y puede ser transformado a metano, demostrando que tiene mayor potencial para ser utilizado como materia prima en la producción de metano. Por último, los residuos de las industrias agrícolas como el banano, la papaya y el mango pueden utilizarse como materia prima para la digestión anaeróbica para producir biogás y metano, la digestión anaeróbica de los residuos del plátano, en la que la población de arqueobacterias son las que predominan. Por lo tanto, de los resultados colectados, la tecnología de la digestión anaerobia es la más favorable de usar como alternativa sostenible al uso de residuos agrícolas industriales, también es una opción encontrar energía renovable que se pueda utilizar como combustible (p. 86).

Alvarado y Hernández (2018), desarrollaron la siguiente revisión que tuvo como propósito un registro del proceso de realización del compostaje de residuos de naranja y otros diferentes por los problemas que generan este tipo de residuos orgánicos como la contaminación en el suelo, agua y aire, perjudicando los recursos naturales. La tecnología del compostaje por sus características fisicoquímicas y microbiológicas del residuo de naranja es un factor regulador en el transcurso de la degradación, incluyendo la presencia de elevado contenido de humedad, baja descomposición, acidez, y aceites esenciales que retrasan el proceso de compostaje. Asimismo, se analizaron los siguientes relevamientos utilizando los siguientes métodos: volcado manual al aire libre, aumento de hidróxido de calcio, residuos agrícolas industriales, residuos de poda, estiércol de ganado y otras tecnologías distintas, como la producción de biocombustibles y / o extracción de Aceites esenciales utilizando la conversión de los residuos de la naranja (p.9). Entre las diversas alternativas propuestas, la conversión a biogás es la más destacada, ya que la provincia de Mazadarán en Irán ha producido un aproximado de 1.265.975,95 toneladas de cítricos, ha generado 682,96 toneladas de 2987 toneladas de residuos y se estima que genera 26,9 M de litros y 37,08 M de metros cúbicos de desperdicio. Los estudios han demostrado que a través del método de pretratamiento de deshidratación o extracción de pectina y D-limoneno, el uso de tecnología de compostaje puede reducir el impacto al ambiente de los residuos de naranja, optimiza el tiempo de descomposición y aporta mejor beneficio a las condiciones del compost. Es imperativo resaltar que una diferente propuesta para el uso de cítricos es reconvertir los residuos para obtener nuevos productos en procesamiento industrial y bioetanol (p.27).

Fernández, Del Amo, Lucas, García y Coca (2020), refieren un proceso de recuperación de carbono orgánico, sustancias húmicas y otros nutrientes utilizando compost de residuos Municipales mixtos como materia prima para obtener líquidos ricos en carbono orgánico con fines agrícolas utilizando un el diseño experimental de Taguchi, que accede en elegir un producto o proceso que funcione con mayor consistencia en el de forma operativa, los factores variables fueron la relación de sólido: líquido, tipo solvente, tiempo de extracción y tamaño de partícula. Las condiciones óptimas de extracción fueron: sólido: relación de líquido 1: 2,5, hidróxido de potasio (KOH) 1 M, 72 h, y tamaño de partícula > 1 mm. En estas

condiciones, la concentración de carbono orgánico total en el extracto fue del 6,9% p / p, del cual el contenido de ácidos húmicos fue del 47,6%. Por otro lado, el extracto cumple con los requisitos legales del Reglamento (UE) 2019/1009 para productos fertilizantes en cuanto a composición. Se realizaron pruebas de germinación para analizar los efectos fitotóxicos de los extractos orgánicos (p.1). Finalmente, un estudio económico preliminar mostró la viabilidad de una planta de producción con una capacidad de 300 kg / h de MMWC. La producción de fertilizante líquido fue de 200 L por 100 kg de compost seco, teniendo en cuenta que la jornada Laboral anual es de 8.000 h / año y que la planta funcionará durante 10 años, la planta la haría fertilizante Superior a 1 € /L de fertilizante para una planta cuyo costo total de inversión fue de 1.600 k€ (p.9).

Mendieta, Castro, Rodríguez y Escalante (2020), llevaron a cabo una investigación de gestión y valorización de los principales residuos orgánicos de caña de azúcar de la industria agrícola, residuos de cultivos agrícolas (ACR) y escoria de caña de azúcar (SCS), con el fin de producir biogás en un digester semicontinuo a escala de un digester tubular. Proponiendo una estrategia de dos etapas para lograr la operatividad y estabilidad adecuadas del digester. Donde en la primera etapa, se logra la operatividad del digester con mono-digestión de cultivos de residuos agrícolas (ACR). En la segunda etapa, la alimentación del digester se cambió hasta que alcanzó una relación ACR: SCS (codigestión) de 75:25, basado en sólidos volátiles, lográndose la estabilidad. Como resultado la estrategia fue exitosa, y la producción de biogás específica de 0.132 m³ kg⁻¹VS con un contenido de metano del 50,4%, lo que confirma la viabilidad técnica del proceso. La viabilidad económica se estableció mediante un estudio de caso en una planta típica de Azúcar de Caña no Centrifugada (NCS). Por tanto, la codigestión anaeróbica puede consolidarse como una propuesta tecnológica para el tratamiento de Residuo de cultivos Agrícolas (ACR) + Escoria de Caña de Azúcar (SCS) y el beneficio sostenible de la agroindustria de la Caña de Azúcar no Centrifugada (NCS) (p.49).

Abu, Barrena, Komilis y Sánchez (2016), enfocaron su investigación en presentar rutas para la reutilización de residuos orgánicos utilizando la tecnología de Fermentación en Estado Sólido (FSS), gestionándolo con un enfoque ecológico,

haciendo una verificación de la gestión de residuos sólidos que utilizan Fermentación en Estado Sólido, con respecto a su aplicación actual, ventajas y desafíos, punto de vista económico y perspectivas a futuro (p.2). Para el desarrollo exitoso de la Fermentación en Estado Sólido (FSS) hay varios tipos de microorganismos utilizados como los hongos del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Rhizopus*; y levaduras del género *Candida*, *Saccharomyces* y *Aureobasidium*, que son los más comúnmente reportados, existiendo también evidencia del uso de bacterias del género *Bacilo* y *Streptoyses*, otro aspecto importante en la eficiencia de la Fermentación en Estado Sólido, es la selección y optimización de las variables del proceso, los hongos y levaduras necesitan un contenido de humedad entre el 40% al 60%, las bacterias del 60% a 85% (p.5). Como ventajas de Fermentación en Estado Sólido (FSS) es su simplicidad y capacidad para la bioconversión de sustratos sólidos a bajo costo, la falta de una fase líquida reduce las aguas residuales y disminuye el riesgo de contaminación bacteriana, ofrece la ventaja de utilizar sustratos sin esterilizar y crea condiciones estériles no estrictas para el proceso, además el proceso requiere un bajo consumo de energía, ya que la agitación y la esterilización no siempre son necesarias. A pesar de las ventajas también se enfrenta a distintos desafíos, uno de ellos es que, a pequeña escala, una aireación adecuada permite la disipación del calor y una regulación del nivel de humedad de la masa. Sin embargo, la eliminación del calor generado durante el crecimiento metabólico puede ser un problema a gran escala, debido a esta dificultad a menudo se encuentra en las publicaciones una falta de ingeniería científica básica importante y control operacional de la fermentación y solo se realiza una caracterización cualitativa o empírica (p.7). A medida que la Fermentación en Estado Sólido valoriza los desechos sólidos orgánicos, conduce a la disminución de los costos operativos y de producción, al mismo tiempo contribuye a la gestión de los residuos sólidos y disminuye la contaminación ambiental, así mismo la Fermentación en Estado Sólido presenta una aplicación limitada a nivel industrial debido a varios aspectos técnicos que necesitan ser mejorados y bien establecidos, como la ingeniería científica y el control operacional de la fermentación (p.17).

Según Medina, Giraldi, Castillo y Morales (2020), manifiestan que el proceso de vermicompostaje utilizando residuos de Piel de Naranja (PN) a nivel de

laboratorio, determinando las condiciones de degradación mediante el seguimiento de parámetros fisicoquímicos (temperatura entre 14 y 37,5 °C, pH de 6 a 8.5, humedad entre 80.29 % a 84.12 %, materia orgánica (MO) +-78.33% a +- 72.30%, carbono orgánico total (COT) +- 45.43% a 43.92% , nitrógeno total (NT) 2,49 % y el carbono / nitrógeno (C/N) relación a 18.5 en un proceso de pre-composición). Para equilibrar los nutrientes del sustrato, se agregó material de carga (MC) que incluía desechos vegetales y cáscaras de huevo a tres distintas mezclas: M1 (50% PN+50%MC), M2 (40% PN+ 60%MC) y M3 (60% PN+40%MC). Adicionando sustrato como lombrices de tierra (*Eisenia fétida*), se demostró que todas las mezclas cumplieron con los requisitos de vermicompostaje maduro y de calidad, siendo 13 semanas el tiempo total para la degradación de los desechos de Piel de naranja (PN) (p.8). El proceso de vermicompostaje es factible para degradar los residuos de Piel de Naranja (PN) obteniendo un producto de calidad para ser aplicado como mejorador del suelo, siendo una alternativa viable para valorizar los residuos de contribuyendo a un tratamiento integral para evitar una disposición final inadecuada que genera impactos medioambientales en el aire, suelo y agua (p.10).

Malagón, Paéz, Lache, Santos y Zabala (2017) evaluaron los residuos lignocelulósicos de la industria de la producción de celulosa para producir bioetanol (p.1) mediante hidrólisis enzimática, fermentación y destilación (p.3). Inicialmente, el estudio determinó que los residuos orgánicos de la fruta de mora, el limón, el maracuyá, el lulo y finalmente el mango son los más apropiados. En el residuo la semejanza en el porcentaje de celulosa permite efectuar las siguientes mezclas: primero(limón-lulo), segundo(maracuyá-lulo), tercero (maracuyá-limón) y finalmente cuarta mezcla (mora-mango). Finalmente, se pretrató el residuo con hidróxido de sodio y se hidrolizó con enzima Multifect B; por el método DNS se definió la dosis de azúcar reductor; la cepa de etanol se aplicó para el proceso de fermentación; llevándose a cabo la destilación simple y se empleó el método de dicromato de potasio para la producción de bioetanol. Se determina que la combinación de residuos de lulo-limón tiene la mayor aglutinación de azúcares reductores, el rendimiento de mezcla de 2,08 g glucosa / L y 9,22 g de bioetanol / kg de residuo. Fue de 0,87 g. el rendimiento de producto / sustrato (Página 76).

En su estudio, Rojas y Flórez (2019) utilizaron como materia prima, 49 residuos de 25 frutos (semillas, tallos, cascarás y cestas o ralladuras de coco) para la combustión y pirólisis, los cuales fueron propuestos a partir del índice de inflamabilidad. Y la relación entre átomos de hidrógeno / carbono y oxígeno / carbono (diagrama de Van Krevelen), en la que, una vez obtenida la materia prima, se realiza un proceso manual de corte y secado a 45 ° C durante 60 horas (p.42), y luego se muele hasta que las partículas alcancen menos de 0,246 Dimensiones en milímetros (p.44); Se determina que el valor calorífico más alto disminuye con el índice de inflamabilidad, siendo este mayor en la semilla mayor que en la cáscara. La conclusión es que entre el volumen de las cenizas y el alto poder calorífico hay una relación lineal. El comportamiento de pelado es obvio, pero no es común en las semillas, ya que el 90% de estas, poseen un alto poder calorífico entre 17 y 19 MJ / kg, y la ceniza el volumen es inferior al 5%, el mismo porcentaje (90%) de la cáscara, su alto poder calorífico se sitúa entre 17 y 20 MJ / kg, y el contenido de cenizas es inferior al 10%. Los residuos de naranjas, limones, pepitas de calabaza y cáscaras de cabeza de pollo tienen mayores valores caloríficos, que son 15,86, 17,07, 17,35 y 16,58 Mj / kg, respectivamente, y sus índices de combustión son 21,55, 14,02, 11,42 y 17,51. Se recomienda que por medio de la pirolisis se puedan utilizar cuatro como materia prima, combustión estable de llama, ignición a baja temperatura y para la producción de combustibles líquidos y gaseosos (p.38).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo básico, y su característica es que solo se realizó de manera teórica, sin considerar el propósito de fines prácticos; como señaló (Baena 2014, P.11), la investigación básica, también llamada pura, es sobre el problema que tiene como objetivo específico la exploración del conocimiento de otros autores.

Por lo tanto, la investigación tuvo como objetivo comprender la tecnología de gestión de residuos orgánicos mediante la recopilación de información de varios artículos científicos.

El diseño de la investigación es cualitativo, según Hernández, Fernández y Baptista 2014, (p. 358), ya que se enfoca en comprender los fenómenos y explorar desde la perspectiva de los participantes en el medio natural y sus antecedentes.

3.2. Matriz de caracterización apriorística Categorización y subcategorización.

La matriz de representación a priori se formuló de acuerdo con los objetivos de investigación y problemas específicos, y se divide en categorías y subcategorías, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de caracterización apriorística Categorización y subcategorización.

Objetivos específicos	Problemas específicos	Categoría/Variables	Subcategoría/sub variables	Unidad de análisis definición
Identificar si la recolección y segregación de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021	¿En qué medida la recolección y segregación de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021?	Manejo de Residuos	- 3R´s	- Chávez y Rodríguez (2016), (p.93).
Analizar si las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021	¿Cuáles son las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos que influyen en el ambiente, 2021?	Técnicas de Gestión.	- Biodigestion - Biochar - Compost - Vermi compostaje	- Alvarado y Hernández (2018), (p.9). - Trujillo, Valencia, Alegría, Sotelo y Césare (2020), (p.503) - Chávez y Rodríguez (2016), (p.17)
Establecer si la disposición final de residuos orgánicos influye en el ambiente, 2021	¿De qué manera la disposición final de residuos orgánicos influye en el ambiente?	Métodos de Gestión	- Valorización - Relleno Sanitario	- Rojas y Flórez (2019), (p.42), (p.44). - Abu, Barrena, Komilis y Sánchez (2016), (p.2) - Chávez y Rodríguez (2016), (p.104)

Fuente: Elaboración propia

3.3. Escenario de estudio

La investigación presentada no señaló un escenario de investigación específico, al tratarse de una revisión sistemática de un determinado número de artículos científicos, orienta el argumento del trabajo para analizar las diferentes técnicas de gestión de los residuos orgánicos y su impacto en el ambiente.

3.4. Participantes

Esta investigación recolectó información a través de documentos con connotación científica, incluyendo principalmente artículos científicos nacionales y extranjeros, seleccionados de las siguientes bases de datos académicas: Proquest, Scielo, Dialnet, Scopus. Por este motivo, de más de 100 resultados se seleccionaron artículos relacionados con la tecnología de gestión de residuos orgánicos y su impacto en el ambiente.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A juicio de Escudero y Cortez, 2018, (p.20), su clasificación de este tipo de análisis es la investigación bibliográfica, que es la inspección, investigación y análisis de libros, revistas científicas, publicaciones y otros contenidos escritos en formato impreso o materiales en línea por la comunidad científica. Teniendo en cuenta los métodos de recolección de datos utilizados en la exploración de la literatura, se declara que el tecnicismo de la revisión sistemática en este estudio se basa en la fuente de la naturaleza de la literatura, es decir, se basa en la recolección y análisis de la literatura.

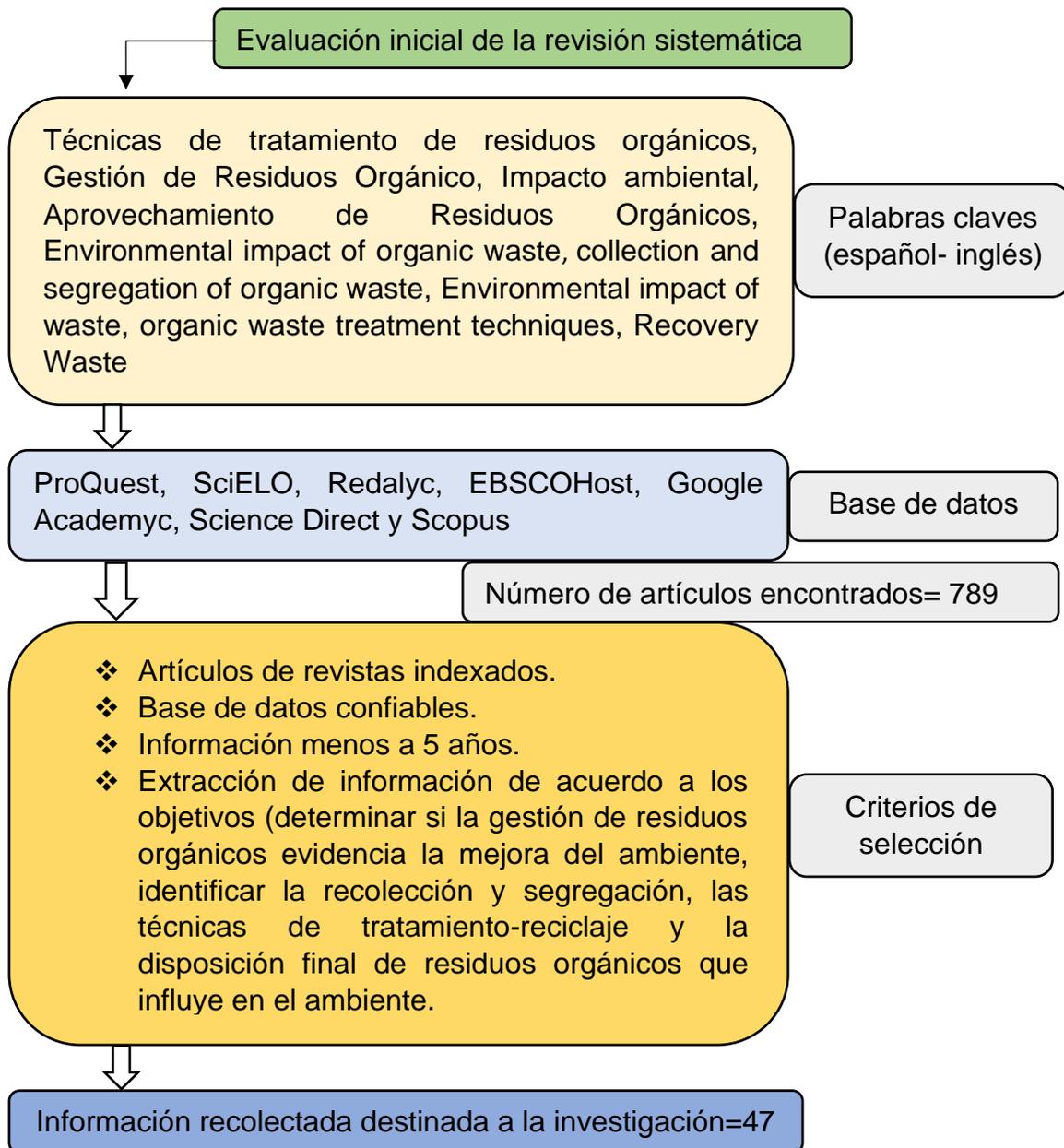
Por otro lado, la recopilación de documentos revisados se realizó a partir de una ficha técnica que contiene datos como: autores, objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

3.6. Procedimiento.

3.6.1. Proceso para la selección de artículos científicos.

Para desarrollar esta etapa, primero se recolectó información mediante la selección de artículos científicos, dar prioridad a artículos de revistas indexadas, libros o capítulos y manuales de libros, y artículos de recursos académicos de acceso abierto, como Proquest, Scielo, Dialnet, Scopus, considerar la Palabras clave en inglés y español.

Figura 1. Procedimiento para la evaluación de la revisión sistemática.



Fuente. *Elaboración propia*

Por otro lado, para investigar la información en la investigación, se consideraron varios criterios para seleccionar artículos científicos, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de criterio de búsqueda

Tipo de documento	Documentos referidos a	Cantidad	Palabras clave de búsqueda	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículo científico	Técnicas de tratamiento, gestión, recolección y segregación de residuos orgánicos.	46	Gestión, tratamiento, disposición final y aprovechamiento de residuos orgánicos.	Revistas indexadas información menor a 5 años.	Artículos de revistas en base de datos no fidedignos.
Libro	Gestión integral de residuos orgánicos, poniendo en curso la economía circular en la sociedad.	1	Alternativas a través de la gestión de residuos orgánicos.	Referencias menores a 5 años y fuentes confiables.	bibliografía en bases de datos no verídicos.

Fuente: *Elaboración propia*

3.7. Rigor científico.

La siguiente investigación tiene suficiente rigor científico porque puede garantizar su autenticidad y credibilidad para cumplir con los siguientes estándares de coherencia lógica, credibilidad, transferibilidad y verificabilidad, como se muestra a continuación. En esta encuesta, la información se recopiló y analizó en un orden lógico para comparar los resultados con otras encuestas.

Según (Elizalde, 2017, p. 2) La coherencia lógica se refiere al grado en que diferentes investigadores recolectan datos similares en el campo y realizan el mismo análisis y producen resultados similares. En otras palabras, está relacionado con la estabilidad de los datos y los resultados, no con la repetibilidad de la encuesta.

Por otro lado, (Guerrero, Lenise y Ojeda, 2016, p.251) la credibilidad es la validez de la investigación, la cual se relaciona con el método de descripción y separación, y la pregunta de investigación basada en la autenticidad de la información recolectada, porque la investigación se explica en detalle Los resultados de la persona relacionados con el tema.

Al respecto (Fernández y Baptista (2014, p. 458)) creen que la transferibilidad es la probabilidad de transferir los resultados de la encuesta a la investigación de seguimiento.

de acuerdo a. (Según Theharme y Riggs 2015, p. 58) Insisten en que la confirmabilidad tiene como objetivo analizar y desarrollar los datos obtenidos por ciertos autores, mientras otros pueden continuar y encontrar similitudes en su investigación.

3.8. Método de análisis de datos.

Cabe señalar que el procedimiento utilizado en este estudio es semejante al descrito por Cilleros y Gómez (2016, p.2368). La organización de la recolección de información se verifica por los objetivos específicos propuestos en este estudio, y estos objetivos se dividen en varias categorías con el fin de obtener información bibliográfica más precisa con estándares similares y actuales en el uso y manejo de los principales objetos de consulta. Se puede observar que, si la gestión y el

tratamiento de los residuos orgánicos son similares, el impacto de las diferentes tecnologías y los efectos de la reutilización en el medio ambiente se explicarán con detalle en el apartado de resultados.

3.9. Aspectos éticos

Esta investigación cuenta con aportes de fuentes confiables porque es el resultado de la recopilación de datos alusivo a la gestión de residuos orgánicos y su efecto en el medio ambiente obtenidos de diversos autores. Asimismo, de acuerdo con las instrucciones del compendio de referencia de estilo ISO 690 Fondo Editorial UCV, se extrajo la información complementaria sustentada en las citas bibliográficas, para dar cumplimiento la Resolución del Consejo Universitario de la UCV N ° 0103-2018, dicha resolución del Rector de la UCV 0089-2019, contiene pautas de productos observables y autores de documentos que han contribuido a nuestra investigación, que se citan adecuadamente de acuerdo con la norma ISO 690. Por lo tanto, se respetan los valores éticos y morales, y también se respetan los derechos de propiedad intelectual del autor. Utilizar toda la información proporcionada, la cual es ejecutada por fuentes confiables y debidamente citada para asegurar la calidad de la investigación.

IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Prosiguiendo, se darán a conocer los conocimientos durante la investigación: En el caso de la selección de información se realizó una recopilación de artículos y se obtuvieron 47 documentos entre bibliografía y artículos científicos. La siguiente fase consiste en filtrar la información seleccionada que muestra la mayor compatibilidad a analizar. Finalmente, toda la información recopilada se estructura y presenta para generar una tabla técnica, y luego se elabora una tabla que contiene los criterios de búsqueda de la encuesta según los criterios de excepción:

Tabla 3. Resumen de criterio de búsqueda

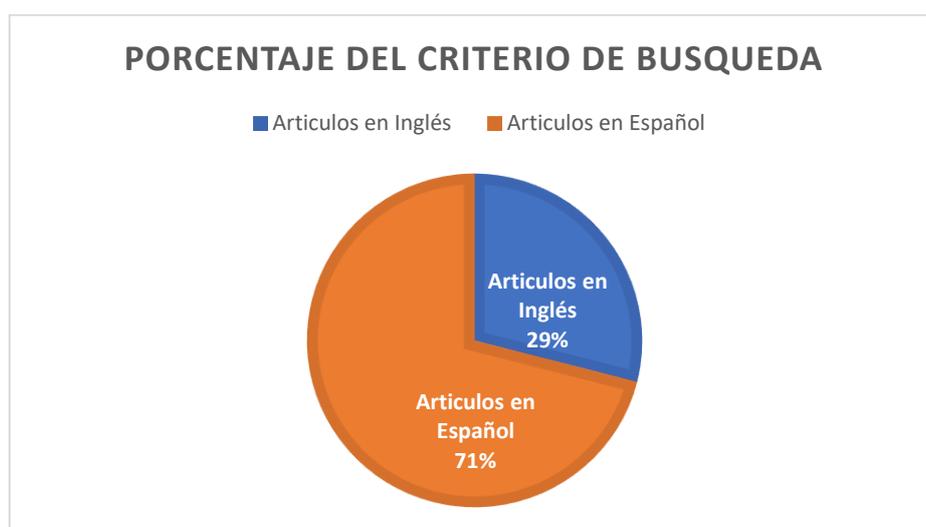
Tipo documento	Bases de datos	Cantidad	Palabra clave	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículo científico	Artículos en español				
	SciELO	11	Técnicas de tratamiento de residuos orgánicos.	Para el desarrollo de la investigación, fue necesario que cada fuente tenga relación con el tema, así como la antigüedad de 5 años.	Se quitaron las fuentes que superaron la antigüedad de 5 años, también información de fuente no confiable y finalmente toda información de tesis de investigación.
	Google Academyc	8	Gestión de Residuos Orgánicos		
	EBSCOHost	1			
	Science Direct	3	Impacto al medio ambiente		
	Redalyc Académico	7			
	EBSCOHost	1	Aprovechamiento de Residuos Orgánicos		
	ProQuest	4			
	Sub total	35			

Tipo documento	Bases de datos	Cantidad	Palabra clave	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículo científico	Artículos en inglés				
	ProQuest	2	Environmental impact of organic waste	Para el desarrollo de la investigación, fue necesario que cada fuente tenga relación con el tema, así como la antigüedad de 5 años.	Se quitaron las fuentes que superaron la antigüedad de 5 años, también información de fuente no confiable y finalmente toda información de tesis de investigación.
		1	collection and segregation of organic waste		
	EBSCOHost	4	Environmental impact of waste		
		1	organic waste treatment techniques		
	Science Direct	4	Recovery Waste		
	Sub total	12			
Total	47				

Fuente: *Elaboración propia*

Entre las revistas y artículos vistos en este estudio, en la Tabla 3, se evidencia lo siguiente:

Gráfico 1.- Porcentaje de artículos en inglés y español.



Fuente: Elaboración Propia

Estos resultados facilitan el desarrollo de búsqueda de información en cada documento de revisión.

O.E 1: Identificar si la recolección y segregación de Residuos Orgánicos influyen en el Ambiente, 2021.

Según, Weis Markets (2017), logró alcanzar su meta de reducción de Gases de Efecto Invernadero 5 años antes de lo previsto, esto fue gracias a un exhaustivo programa de recolección de Residuos Orgánicos de Comida y un programa de compostaje (p.29)

Respecto a la idea anterior, si los residuos orgánicos se recolectan y segregan de manera inadecuada se convertirán en caldo de cultivo de microorganismos patógenos. Los residuos orgánicos proveniente de las agrícolas incluyen granos usados, paja, melaza, bagazo, paja (maíz, trigo y arroz), pieles (aguacate, Plátanos), cáscaras (cacahuetes, cocos y nueces), tallos de cultivos (algodón), etc.... estos desechos se pueden utilizar como fuente Energía renovable o sustrato para sintetizar productos de valor agregado (Vivek Cumar, et al, 2019. p.02).

La segregación de residuos resalta la importancia del diagnóstico de residuos para el desarrollo de normas regulatorias sobre botaderos abiertos, conversión de botaderos abiertos en rellenos sanitarios, y el establecimiento de unidades de

tratamiento de residuos, unidades de valorización de materiales y energía (Venkata Sankar, et al, 2021. p.19).

Estos serían algunos de los beneficios de la recolección y segregación, Según, el Grupo de Investigación Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal (2015, p.18):

- ➔ Minimiza el número de residuos que se dispone al relleno sanitario.
- ➔ Se modifican en materia prima como abono orgánico.
- ➔ Facilitan a la restauración de suelos contaminados.
- ➔ Posibilitan el paso a modelos de la novedosa agricultura orgánica.
- ➔ Palian la difusión de los gases responsables del efecto invernadero, al emplear abonos orgánicos en reemplazo de fertilizantes sintéticos.
- ➔ Fomentan el incremento de la cubierta vegetal urbano, al proveer sustratos para sembrar plantas, que incrementan la tasa de fijación de dióxido de carbono, atenuando así, el calentamiento global.
- ➔ Estabiliza el pH del suelo, y su empleo es favorable en la producción de cultivos.
- ➔ Eliminan los fétidos olores producidos por la descomposición de los residuos orgánicos en el relleno sanitario.

Emmer Trujillo et al (2020) recolectaron y segregaron los residuos orgánicos avícolas a partir de un análisis elemental, que se muestra en la siguiente tabla, con el fin de producir Biochar (p.99).

Tabla 4. Caracterización de residuos orgánicos avícolas.

BIOMASA	C(%)	N(%)	C/N	Ceniza (%)	Humedad(%)	pH
Gallinaza (GG)	17,61	1,90	9,27	62,80	10,63	8,62
Pollinaza (PO)	24,53	2,48	9,89	25,19	18,84	8,74
(GG-PO)	16,00	2,37	6,75	37,38	15,44	8,51

Fuente: Emmer Trujillo et al (2020, p.502)

Al respecto, la producción de biochar de gallinaza fue el que mostró el mejor rendimiento, con un promedio de 64,31% y se obtuvo un valor de pH alto durante todo el proceso, lo que indica que se puede utilizar para restaurar suelos ácidos típicos a los de la Selva.

La recolección se puede dividir en: Recolección de Residuos Urbanos, que se caracteriza por la recogida de todos los residuos urbanos; Recolección de Residuos Reciclables, generalmente vinculado a la recolección de plástico, papel, vidrio y metal y recolección de desechos orgánicos (Venkata Ravi, et al, 2017, p.155).

Tabla 5. Tipo de residuos y su influencia en el ambiente.

INFLUENCIA DE LA RECOLECCION Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS EN EL AMBIENTE				
TIPO DE RESIDUO	RECOLECCIÓN	PROCEDIMIENTO	INFLUENCIA	REFERENCIA
Residuos orgánicos de palma aceitera: fibras del mesocarpio	Las fibras aplastadas del mesocarpio generadas después de la extracción de aceite, se colectan manualmente, en estado húmedo, para ser pesados y rotulados con fecha y peso. (Gamarra, 2015 p.39)	Se extrae 3 muestras de 1gr/saco, se coloca en la estufa a una temperatura de 50 ° C durante 24 horas, para determinar el contenido de Humedad inicial. Remojada en agua fría durante 24 horas y consumida por una trituradora de discos, se obtuvo una pulpa mecánica simple con un rendimiento del 80,37%, el rendimiento inicial del material fibroso como mejor material fibroso fue del 66,92%. (Gamara 2015, pág.40)	El manejo de los residuos no está estandarizado o varían entre las empresas productoras, convirtiéndose en un serio problema ambiental y social. (Gamarra, 2015 p.39)	Luis Gamarra, 2015.
Estiércol de aves de corral	Se recoge manualmente de los cobertizos de pollos de engorde de aves de corral. (David Cook, et al, 2018 p.2966).	Se establecieron cinco experimentos separados utilizando almohadillas de 1L que contenían distintos alcalinizantes como: arena de cal, cal viva, carbonato de sodio y arena de cáscara, acidulantes (sulfato de aluminio, bisulfato de sodio), yeso, zeolita, espongiolita, el fertilizante cianamida cálcica y dos hongos entomopatógenos en distintas concentraciones; recibieron riego por aspersión dos veces al día y se dejaron expuestos en el campo durante 2 semanas, siendo en el experimento 5, la adición de bórax al 0.5 o al 1.0%, la cianamida de calcio y el bisulfato de sodio que redujeron el número de moscas estables en un 95%. (David Cook, et al, 2018 p.2968)	La disposición final de los residuos orgánicos se ha cambiado en un grave problema técnico y medioambiental. (David Cook y otros, 2018, p. 2967)	David F. Cook et al, 2018.

Residuo de la Producción de chocolate: Mesocarpio del Cacao	Se extrajo de forma manual 200gr de mesocarpio y se distribuyó en 04 cápsulas, de a 50gr cada una. (Suarez y Villegas, 2019. p.218)	El residuo se somete a 30, 60 y 90 minutos a temperaturas de 500 ° C, 600 ° C y 700 ° C, luego se pulveriza y se divide en partículas finas y gruesas según su diámetro. El tratamiento de 600°C, muestra la mayor disposición de adsorción. Bajo diferentes amplitudes como del 20% y el 40% y en diferentes tiempos de exposición como de 5, 10 y 20 minutos, se realizó un tratamiento ultrasónico a una frecuencia de 20 kHz. Por último, se evidencia que la predisposición a ultrasonidos tiene un resultado óptimo en el aumento de la disposición de filtración del carbón vegetal, logrando un incremento de eficiencia de un 41,84% y una superficie de adsorción tratada de 1068,75 m ² . C (Estados Unidos) 40% (Suárez y Bilegaz, 2019. p. 216)	Innovar el método de producción tradicional de carbón activado y eliminar el uso de gas reactivo como sustancia química Utilice inmersión ultrasónica fuerte. (Suárez y Villegas, 2019. p. 217)	Diego Suárez y Elvito Villegas, 2019.
Residuos de producción de pulpa de fruta: cáscaras y semillas de mora, limón, maracuyá, lulo y mango	Seleccionar residuos orgánicos, especialmente cáscaras y semillas, y seguir caracterizando los residuos (Martha Malagón et al., 2017, p. 45).	Se caracteriza por una acidez titulable, y el producto se manifiesta en gramos de ácido cítrico. Previamente de poner en marcha la hidrólisis enzimática en el residuo, se debe realizar un pretratamiento físico-químico para descomponer la lignina, la cual se muele mediante un molino de discos (Malagón Micán et al., 2017, p. 03). La cepa de etanol se agrega durante el proceso de fermentación, y luego simplemente se destila y el bioetanol se determina mediante el procedimiento de dicromato de potasio. La combinación de residuos de lulo-limón tiene una concentración superior de azúcares reductores, con un rendimiento de 2,08 g de mezcla de glucosa / L y 9,22 g de bioetanol por kilogramo de residuo. El rendimiento fue de 0,87 g del producto por sustrato. (Martha Maragon et al., 2017, p. 47).	Producción de bioetanol para la revalorización de los residuos orgánicos que cooperan a minimizar el impacto del medio ambiente (Martha Malagón, et al, 2017. p.48).	Martha Malagón, et al, 2017.
Residuos de producción de café: Pulpa de Café	Se colecta manualmente la pulpa de café prensada y es tamizada en una tela filtrante (Johanna Serna, et all,2018. p.38)	En un horno de circulación forzada se llevar a secar la pulpa de café a 60 ° C durante 420 minutos y el centro gira con 4 puntos centrales. Juego de tiempo y temperatura. Se concluye que la mayor capacidad antioxidante de la infusión se da en un tiempo de 4,5m y con una temperatura de 90°C, poniendo en manifiesto que el tiempo y la temperatura tienen una influencia significativa (Johanna Serna, et al, 2018. P.39)	Subproducto del café, valorizado para minimizar el impacto ambiental (Johanna Serna, et al,2018. p.37)	Johanna Serna, et all,2018.

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se ha propuesto que los residuos orgánicos por su composición, reciclaje y alternativas de compostaje, pueden procesarse aproximadamente 86,6 millones de toneladas por año. Las medidas anteriores evitaron que se emitieran a la atmósfera 168 millones T/CO₂eq; es decir, sacar 33 millones de autos de la vía en un año tendría un efecto similar (Chávez y Rodríguez, 2016, p.09).

Por lo cual, Terraza, Horacio (2018), el proceso de recolección ha mostrado una mejora relacionada a la cobertura y calidad; en el caso de la segregación, ha mejorado, pero sigue siendo inadecuada, esto a su falta de innovación y ausencia de aplicación de elementos que incentiven a la participación ciudadana (p.12).

Como lo menciona García, Yoandris, et al (2017), no basta con conocer e impulsar los sistemas de recolección y tratamiento de residuos orgánicos, sino también se necesita manejar instrumentos como la educación ambiental, salud pública y de los posibles impactos que estos generan al ambiente (pg.05).

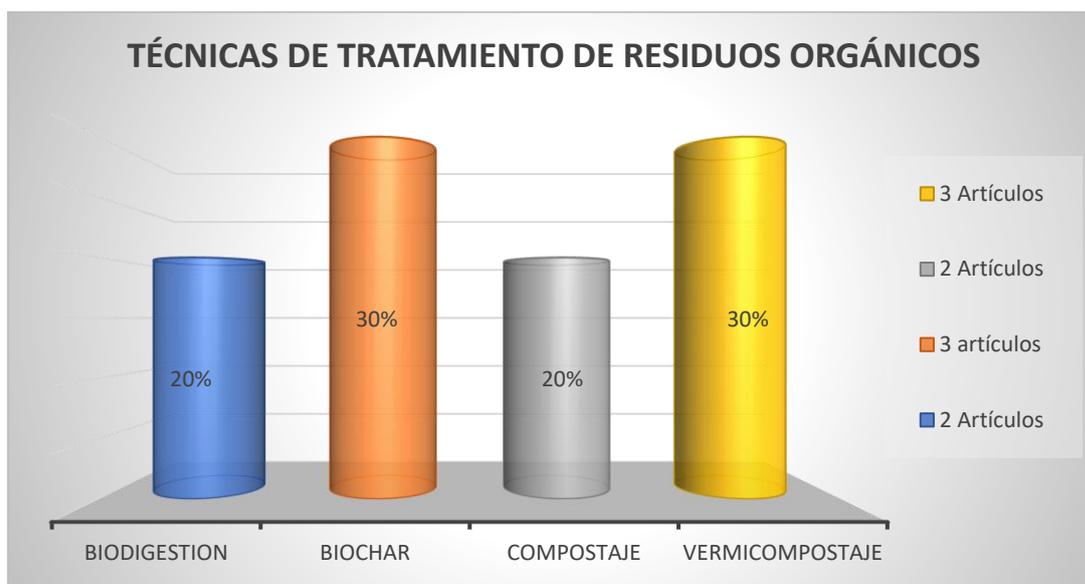
Mientras, que para García, Socorro y Maldonado (2019), la recolección de los R.O se debe realizar basada en el principio de protección ambiental y de la salud humana (p.41).

Finalmente, Ferreira y Borga (2020), manifiestan que el sistema de recolección selectiva es un método efectivo para minimizar los impactos ambientales, sin embargo, se debe insertar a toda la población y participar en el proceso de segregación de Residuos Sólidos Orgánicos (p.94).

O.E 2: Analizar las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos que influyen en el ambiente, 2021.

Se muestran 10 artículos seleccionados con respecto a las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos que influyen en el medio ambiente, se identificaron 4 maneras de aprovechar estos residuos, Biodigestion, Biochar, Compostaje y Vermi compostaje.

Gráfico 2. Técnicas de tratamiento de residuos orgánicos.



Fuente: *Elaboración propia.*

Se puede apreciar en el gráfico 2 las técnicas mencionadas de los tratamientos de residuos orgánicos y el número de artículos encontrados en la investigación, siendo las técnicas de biochar y vermicompostaje las más influyentes y estudiadas recientemente en el tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos seguidos de las técnicas de biodigestión y compostaje que influyen en el medio ambiente. A continuación, se muestra la importancia de cada técnica de tratamiento de residuo orgánicos.

(María E. González Sánchez, Sergio Pérez Fabiel, Arnoldo Wong Villarreal, Ricardo Bello Mendoza, Gustavo Yañez Ocampo, 2015) sostienen que los residuos agroindustriales de banano, papaya y mangos pueden utilizarse como materias primas en la biodigestión anaeróbica para producir metano y biogás. A través de la investigación de BMP (Potencial Bioquímico de Metano), es posible comprender la biodegradabilidad y la potencia de metanización de cada uno de los residuos mencionados. La tecnología permite comprobar que existen diferentes huellas de genomas entre los tres tratamientos, los resultados encontrados avalan que la tecnología de biodigestión anaeróbica es una alternativa sostenible al uso de los residuos agroindustriales generados por el sector agrícola.

(Vega C., Lili T., Vega C., Daniel A., & Poveda A., Fernando A. 2020) Destacan que el proceso de digestión biológica en seco se puede considerar como una estrategia de ciclo cerrado del tratamiento de residuos orgánicos, ya que, al ser tratados de forma técnica, además de generar biogás, también se pueden obtener subproductos con alto potencial de fertilización de cultivos, esto se debe a las contribuciones químicas, físicas y microbiológicas de los digeridos biológicos.

(Pariona Palomino J, Matos Ormeño W, y Huillca Huanaco E, 2020) Consideran que el uso de biocarbón como estrategia para mitigar el cambio climático ha demostrado ser una tecnología exitosa y sostenible. A diferencia de otras tecnologías de emisión negativa, esta tecnología tiene el menor impacto sobre el medio ambiente. El uso de biocarbón ayudará a la reducción del dióxido de carbono, por lo que es posible cumplir con las disposiciones del Acuerdo de París y mantener la temperatura en 1,5 ° C en comparación con los niveles preindustriales.

(Rocío C. García, Pablo P. Medina, M. Rodríguez, María José S. Herraiz, Jesús María Guisado, Rocío M. Gómez, 2021) Argumentan cómo los biocarbones provenientes de residuos orgánicos que han sufrido pirólisis a alta temperatura son muy heterogéneos y tienen un alto valor agrícola y medioambiental, la naturaleza de la materia prima tiene un significado decisivo para las características y propiedades físico-químicas y estructurales de los biocarbones.

(Pérez Cabrera C, Juarez Lopez P, Anzaldo Hernández J, Alia Tejacal I, Salcedo Pérez E, Balois Morales R, 2021) Destacan cuatro objetivos principales para la producción de biocarbón 1) mejoramiento del suelo; 2) utilización de desechos; 3) mitigación del cambio climático; 4) producción de energía. Las mejoras se logran agregando biocarbón al suelo, que es propicio para mantener el agua y los nutrientes, además, aumentando la actividad microbiana; cumpliendo el segundo objetivo al reducir los desechos en la agricultura y otras industrias y dándoles valor agregado; el tercer objetivo se trata de mitigar el cambio climático secuestrando el carbono de la biomasa y reduciendo los gases de efecto invernadero (GEI), porque esta tecnología reduce la liberación de gases de efecto invernadero al almacenarlos en forma de carbono estable en el suelo, y finalmente, puede producir energía renovable.

(Davila, T.L.A, Sierra, A.T.H, 2018) expresan que los estudios han demostrado que por medio del pre-tratamiento de deshidratación o la extracción de pectina y D_limoneno para optimizar el tiempo de descomposición, se puede minimizar el impacto ambiental de la tecnología de compostaje en los residuos de naranja; y se pueden mejorar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del compostaje. Cabe señalar que otra opción para utilizar cítricos es reconvertir los residuos en procesos industriales, biogás o bioetanol para obtener nuevos productos.

(Vargas Pineda, Oscar I, Trujillo González, Juan M, Torres Mora, Marco A, 2019) Argumentan que los residuos orgánicos producidos por el compostaje tienen potencial de uso agrícola, por lo que deben ser cuantificados e identificados en su origen para determinar la cantidad y calidad del material, generado orgánicamente para su uso. Teniendo en cuenta la temperatura registrada en las cuatro etapas del proceso, el compost se desarrolló en su totalidad, lo que mostró que las variables de humedad y ventilación en el proceso eran las adecuadas para que aseguraran un comportamiento aceptable en las cuatro etapas del proceso. Finalmente, las propiedades físicas y químicas del compost obtenido muestran una calidad y desempeño aceptable, lo que permite que el producto sea utilizado como fertilizante orgánico en actividades agrícolas, por lo que se infiere que el método compostaje es una herramienta para el manejo ambiental de dichos residuos sólidos orgánicos.

(Villegas Cornelio, Víctor Manuel Y Laines Canepa, José Ramón, 2017) Proponen el uso vermicompostaje como tecnología de purificación biológica indicando que es una alternativa viable y tiene buenas ventajas medioambientales incluso mejor que otros tratamientos orgánicos, indicando la presencia de materia orgánica parcialmente humidificada, sus propiedades coloidales y su baja densidad confieren al suelo unas propiedades físicas, químicas y biológicas especiales.

En este caso (Kist Steffen, Gerusa Pauli Et Al, 2019) citan la aplicación del vermicompostaje en lugar de fertilizantes minerales al 40% y 50% hizo que los tomates florezcan y den fruto temprano, para los dos híbridos de tomate evaluados, se utilizó el abono de lombriz proporcionando frutos maduros con mayor calidad de frescura y productividad total promedio por planta, agregar abono de lombrices de tierra al sustrato de la producción comercial de tomates puede traer importantes beneficios como floración y fructificación temprana y aumento de la productividad.

Por otro lado (Giraldi Díaz, MR, Medina Salas, L, Castillo González, E, Morales Mendoza, LE, 2020) En la investigación, se encontró que el proceso de compostaje de lombrices de tierra puede degradar la cáscara de naranja y obtener productos de alta calidad que pueden usarse como sustitutos del suelo en base a propiedades físicas y químicas. Los rellenos añadidos a todas las mezclas ayudan a enriquecer las características de la matriz para equilibrar los nutrientes necesarios para el proceso biológico del compostaje de lombrices de tierra.

Tabla 6. técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos que influyen en el ambiente

Influencia de las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos en el ambiente				
Tipo de residuo	Técnica de tratamiento y reciclaje	Procedimiento	Influencia	Autores
Orgánico (banano, papaya y mango)	Biodigestion	En este estudio, al calcular el potencial bioquímico del metano, se comparó la capacidad de producción de metano durante la digestión anaeróbica de residuos de mango (RMA), papaya (RPA) y banano (RPL); el tratamiento incluyó la adición de inóculo microbiano. Además, se utilizó el método Delaware PCR-DGGE para analizar su tamaño y la composición de la población bacteriana presente en el residuo a lo largo del proceso de digestión.	Estos desechos orgánicos generados en el sector agroindustrial se pueden utilizar como materia prima para la digestión anaeróbica y aprovechar su potencial bioquímico de metano.	María E. González Sánchez, Sergio Pérez Fabiel, Arnoldo Wong Villarreal, Ricardo Bello Mendoza, Gustavo Yañez Ocampo, 2015

<p>Orgánico (estiércol de cerdo, vaca y césped cortado)</p>	<p>Biodigestion</p>	<p>En este estudio se inició al cargar a cada reactor con residuos de mercados distrital como estiércol de cerdo, vaca y césped cortado. Luego se procedió a la determinación de las variables: peso, volumen y densidad aparente; para esta actividad se utilizó balanza digital industrial, capacidad 600 kilos, con plataforma 45 x 60 cm. Para completar el trabajo de campo, se recolectaron muestras de los digeridos obtenidos en la etapa final del proceso de digestión biológica en seco. Luego se ingresó a la etapa de laboratorio y a la respectiva caracterización física, química y microbiológica.</p>	<p>Hablando de lixiviados, a la hora de comprender y gestionar los lixiviados, los riesgos asociados a la contaminación químico-biológica y su amplio impacto en el medio ambiente pueden confundirse; conviene recordar que existe una relación directa entre el tipo de residuo y los contaminantes. Por tanto, es muy importante conocer la fuente de los residuos, sus características y los factores de obtención del lixiviado, para tener una comprensión más clara de su tratamiento o uso potencial en el proceso de digestión biológica seca.</p>	<p>Vega C., Lili T., Vega C., Daniel A., & Poveda A., Fernando A. 2020</p>
<p>Orgánico (biomasa agrícola o restos vegetales)</p>	<p>Biocarbón</p>	<p>El estudio es una revisión bibliográfica exhaustiva y sistemática sobre el uso del biocarbón como estrategia de mitigación debido a su capacidad de secuestro de carbono, su potencial de aplicación y su interacción con el clima, la seguridad alimentaria y los componentes del ecosistema. Los resultados muestran que el biocarbón, potencial de almacenamiento de carbono equivalente, supera los 20 GtCO₂ por año. Esto es muy importante para encontrar tecnologías de emisiones negativas de alta eficiencia que puedan ayudar a reducir las emisiones de dióxido de carbono de las actividades humanas cada año.</p>	<p>El estándar para la producción de biocarbón obtenido a partir de biomasa agrícola u otros restos vegetales es que se cultiven o utilicen a un ritmo sostenible sin degradar el suelo. Se pueden utilizar terrenos abandonados u otros terrenos. Además, es necesario diseñar nuevas tecnologías para la producción de biocarbón eliminando el hollín y recuperando parte de la energía en el proceso.</p>	<p>Pariona Palomino J, Matos Ormeño W, y Huillca Huanaco E, 2020</p>

<p>Orgánico (Residuos de olivicultura, Residuos de industria oleícola, Residuo de plantas suculentas, Residuos forestales, Excretas)</p>	<p>Biocarbón</p>	<p>Las variables estudiadas son los subproductos sólidos obtenidos de los residuos tratados. Las materias primas utilizadas proceden de la agroalimentación, la silvicultura, la agricultura y la ganadería. Durante el proceso de pirólisis, se mantienen las condiciones de alta temperatura (820 ° C) y la fracción de gas tiene un alto rendimiento. En esta investigación se utilizó un prototipo de equipo de pirólisis especialmente diseñado y construido por Green Oil Energy Systems SLP para desarrollar un tratamiento de residuos con fines energéticos con bajo costo técnico e independiente del gas generado durante el proceso de pirólisis.</p>	<p>Entre los 10 biocombustibles estudiados, los parámetros únicos de formación de grupos son: conductividad eléctrica, área de superficie específica e iones de cloruro y potasio. La evaluación de estas características se realiza mediante un método específico que puede vincular muy diversas fuentes de biocombustibles en función de la capacidad de los biocombustibles para brindar servicios agrícolas y ambientales. Finalmente, se pueden agrupar compartiendo características fisicoquímicas, lo que ayuda a reducir las limitaciones de disponibilidad de residuos,</p>	<p>Rocío C. García, Pablo P. Medina, M. Rodríguez, Maria José S. Herraiz, Jesús María Guisado, Rocío M. Gómez, 2021</p>
<p>Orgánico (residuos de origen agrícola o forestal y procedentes por la conversión termoquímica de biomasa)</p>	<p>Biocarbón</p>	<p>La indagación en la base de datos Web of Science, Dialnet, Redalyc y Scielo artículos científicos sobre el biocarbón en la productividad de los cultivos publicados entre enero del 2011 y diciembre del 2020. Esta revisión muestra que la investigación sobre el uso de biocarbón en agricultura ha aumentado en los últimos 10 años, ya que la mayoría de los estudios reportan efectos positivos en el desarrollo y rendimiento de los cultivos; de manera similar, es necesario fortalecer el impacto en la biomasa vegetal y la investigación local sobre biocarbón elaborado de</p>	<p>Evaluar el efecto del biocarbón en el crecimiento y rendimiento en plantas ornamentales, así como en hierbas aromáticas y plantas medicinales, debido a que la mayoría de los estudios del efecto de biocarbón se han realizado en cereales y algunas hortalizas. Investigar el efecto del biocarbón sobre la actividad microbiana y su interacción con las plantas, así como el efecto</p>	<p>Pérez Cabrera C, Juárez Lopez P, Anzaldo Hernández J, Alía Tejacal I, Salcedo Pérez E, Balois</p>

		<p>materiales orgánicos. La mayor parte de la investigación sobre biocarbón se lleva a cabo en cereales y algunas verduras, por lo que es necesario realizar investigaciones sobre los efectos del biocarbón en plantas ornamentales, hierbas aromáticas y plantas medicinales.</p>	<p>sinérgico con el uso de micorrizas. Investigar acerca de la incorporación de biocarbón en el suelo para atenuar el efecto adverso de la presencia de elementos o sustancias contaminantes.</p>	<p>Morales R, 2021</p>
<p>Orgánico (cascara de naranja)</p>	<p>Compostaje</p>	<p>Los métodos mencionados en este artículo muestran que al compostar los diferentes estructurantes experimentados en la descomposición de la materia orgánica y analizar el tiempo de degradación, se puede reducir el impacto ambiental durante la producción de residuos cítricos. La temperatura, la humedad, el pH y la relación C/N se utilizan principalmente para probar los resultados de la calidad del compost y determinar su uso para cultivos, mantenimiento y / o restauración de suelos.</p>	<p>Esta revisión identificó pautas importantes para el uso de desechos de cítricos para compostaje, como diferentes tipos de métodos utilizados en todo el mundo, así como tecnologías para obtener nuevos productos a partir de desechos cítricos, como la producción de jugos, el refinado de biogás y el bioetanol como combustible utilizado para el hogar, transporte de vehículos o generación de energía.</p>	<p>Davila, T.L.A, Sierra, A.T.H, 2018</p>

<p>Orgánico (residuos provenientes de las actividades comerciales como frutas, verduras, tubérculos, carne, pollo, pescado y restos de comidas)</p>	<p>Compostaje</p>	<p>Los materiales orgánicos compostados se distribuyen en tres (3) pilas de 24 kg separadas por una cubierta plástica a una distancia de un (1) metro para obtener las mejores condiciones de temperatura y evitar que el material aumente la humedad por precipitación, en este caso método A para desarrollar un proceso de fermentación totalmente aeróbico, además, permite registrar la temperatura del montón en diferentes etapas durante un período de estudio de tres (3) meses.</p>	<p>Las propiedades físicas y químicas del compost obtenido exhiben una calidad y desempeño aceptable, lo que permite que el producto sea utilizado como fertilizante orgánico en actividades agrícolas, por lo que se puede inferir que el compost es una herramienta para el manejo ambiental de los residuos orgánicos.</p>	<p>Vargas Pineda, Oscar I, Trujillo González, Juan M, Torres Mora, Marco A, 2019</p>
---	-------------------	---	---	--

<p>Orgánico (residuos orgánicos no convencio- nal)</p>	<p>Vermi- compostaje</p>	<p>El uso de desechos orgánicos no convencionales para producir abono de lombrices de tierra es un método para reciclar la materia orgánica; de lo contrario, el manejo inadecuado de esta materia orgánica causará problemas ambientales y la pérdida de materiales orgánicos valiosos. Su uso como plaguicida biológico genera buenas expectativas para el control de patógenos de cultivos en donde limita la aplicación de plaguicidas químicos. Se revisa la actividad enzimática en el compost de lombrices de tierra, que es responsable de muchas transformaciones bioquímicas en el sustrato.</p>	<p>El compostaje de lombrices de tierra es una tecnología de gestión de residuos eficiente y respetuosa con el medio ambiente, su nivel es fácil de almacenar y manipular y no afectará negativamente a los cultivos. Es una tecnología ecológica útil para la práctica agrícola porque progresan las propiedades físicas y químicas del suelo y es beneficiosa para las condiciones nutricionales de los cultivos.</p>	<p>Villegas-Cornelio, Víctor Manuel Y Laines Canepa, José Ramón, 2017</p>
<p>Orgánico (residuos orgánicos en general)</p>	<p>Vermi- compostaje</p>	<p>Para evaluar el efecto del desarrollo esperado del tomate, se determinó el porcentaje de plantas que formaron inflorescencias y frutos 48 días después de que las plántulas fueron trasplantadas a macetas. Determine el número promedio de racimos y el número de frutos verdes por planta 71 días después del trasplante. Al evaluar la productividad de cada híbrido de tomate, se determinó el número promedio y la calidad fresca total de cada fruto maduro durante el ciclo de cultivo entre el 7 de enero y el 3 de marzo, para un total de 11 fechas de cosecha. La fruta se recolecta en la etapa completamente madura (completamente madura y desarrollada) y se caracteriza por un color rojo. Según los estándares comerciales, los únicos frutos cosechados y evaluados son frutos sanos: frutos</p>	<p>La sustitución del 40% o 50% de los fertilizantes minerales por vermicompost promovió la anticipación de las etapas de floración y fructificación del tomate, y aumentó la calidad de frescura y el valor de productividad de la fruta de los híbridos Absoluto y Tinto.</p>	<p>Kist Steffen, Gerusa Pauli Et Al, 2019</p>

		con un diámetro lateral mayor a 30 mm y sin defectos como podredumbre por microorganismos. Las grietas y la pudrición del extremo de la flor se consideran comercialmente aceptables.		
Orgánico (cascara de naranja y desechos vegetales)	Vermi- compostaje	El experimento se llevó a cabo en cuatro contenedores plásticos, cada uno con una capacidad de 5,9 L, los cuales fueron equipados con orificios de drenaje para recolectar el lixiviado producido. Todos los reactores se incubaron a temperatura ambiente en la oscuridad. La primera capa de suelo (1 kg) se agrega a cada uno de los cuatro reactores, la segunda capa es LM y la tercera capa es residuo de piel de naranja. Al igual que en el proceso de pre-combinación, se roció agua cada tres días para mantener el nivel de humedad. Se recolectaron un total de 50 lombrices de tierra <i>Eisenia Fétida</i> en tres contenedores de plástico y se transportaron al sitio experimental. La configuración de La Reactor incluyó las siguientes combinaciones: (a) Reactor controlado (CR): 50% de desechos de PO (1 kg) + 50% de LM (1 kg), (b) reactor mixto (M1): 50% de desechos de OP (1 kg) + 50% de LM (1 kg)) + 50 lombrices de tierra, (C) reactor mixto (M2) -60% residuos OP (1,2 kg) + 40% LM (0,8 kg) + 50 lombrices de tierra y (d) reactor mixto (M3): 40% residuos OP (0,8 kg))) + 60% LM (1,2 kg) + 50 lombrices de tierra.	El proceso de compostaje de lombrices de tierra es una alternativa viable a los desechos de cáscara de naranja y ayuda en un tratamiento integral para evitar una disposición final inadecuada que tiene un impacto ambiental en el aire, el suelo y el agua.	Medina Salas, L, Giraldi Díaz, MR, Castillo González, E, Morales Mendoza, LE, 2020

Fuente: Elaboración propia

O.E 3: Establecer si la disposición final de los residuos orgánicos influye en el ambiente, 2021.

En la región amazónica la disposición final de estos, se ha transformado en un difícil problema ambiental, técnico, social y económico, por lo cual existen varias investigaciones para evaluar la capacidad de las fibras aplastadas de la palma aceitera para alcanzar un procesamiento mecánico. Pulpa. (Gamara; 2015, p.36).

En un relleno sanitario, la disposición final de estos residuos orgánicos genera distintos gases como: dióxido de carbono (CO₂) y metano, emisiones que contribuyen a la afectación del medio ambiente, además afecta el aire y esta se relaciona con problemas de salud, como el asma, para un mejor manejo se recomienda tratamientos de compostaje y digestión anaerobia (DA)– incluida la cogestión (Eastern Research Group,2017, pg.17).

Algunas empresas tienen altos costos de disposición final para este tipo de residuos orgánicos, siendo necesario manifestar distintas alternativas para este tipo de residuos y reducir costos. La siguiente tabla N ° 05 enumera los tipos y cantidades de residuos generados por cada empresa (Yepes, Montoya y Orozco; 2008, pg.29).

Tabla 7. Lista de los residuos orgánicos generados por las empresas de la industria agrícola en Medellín y el sur del Valle de Aburrá, Colombia.

EMPRESAS	RESIDUO	CANTIDA TOTAL DE RESIDUOS (kg/día)
1	Piña, guayaba	3,3
2	Durazno, mango, melón, papaya, sandía, pera, uchuva, manzana, guayaba y tomate de árbol.	1000
3	Guayaba, Maracuyá, piña y mango.	8000
4	Guayaba, Naranja.	1233
5	Guanábana, tomate de árbol, curuba, papaya, piña, guayaba, mango, mandarina, lulo.	2000
6	Guayaba	1200
7	Tomate de árbol, piña, guanábana, mango, maracuyá, guayaba,	133
8	Guayaba, limón, papaya, piña, sandía	150
9	Lulo, guanábana, naranja, Maracuyá, mandarina, mango, tomate de árbol, curuba,	133
10	Varios	200
11	Uva, curuba, piña, Guanábana, lulo, maracuyá, tomate de árbol, mango.	27
Total		12596.3

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Disposición Final de residuos por empresas

EMPRESA	RESIDUO ORGÁNICO	DISPOSICION FINAL	CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS (kg/día)
8	Guayaba, limón, papaya, piña, sandía	Alimento para cerdos y vermicompostaje	150
2 y 5	Lulo, piña, guayaba, curuba, papaya, tomate de árbol, durazno, pera, uchuva, Tomate de árbol, mango, papaya, melón, manzana, sandía, guanábana, mandarina.	Compostaje	3000
4	Guayaba, naranja,	Concentrado para animales	1233
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 y 12	todos los residuos antes mencionados en la tabla N°05.	Relleno sanitario	14019.3
Total			18402.3

Fuente: Elaboración Propia

Debido a la gran cantidad de residuos en Medellín y sur del Valle del Abra la apropiada disposición final de los residuos agrícolas industriales, es apremiante que se produzcan y la forma en que las empresas de la industria eliminan estos residuos en la actualidad. La mayoría de ellos son llevados a rellenos sanitarios sin tener en cuenta la probabilidad de distintas maneras para obtener el valor económico que se puede recaudar de ellos. La empresa genera residuos que provienen primordialmente del proceso de las naranjas, guayabas, guanábana y mangos, y su disposición en el relleno sanitario tiene un elevado valor económico. Si se utilizan diferentes tecnologías de reciclaje, se pueden reducir los costos de eliminación y el impacto ambiental. Las tecnologías más utilizadas por la empresa para reciclar residuos son el compostaje y el cultivo de lombrices para que siempre sean rentables económicamente. Es conveniente considerar la posibilidad de aprovechar al máximo estas tecnologías al utilizarlas, como en el caso del compostaje, en cuyo caso el gas (metano) producido puede ser "capturado" para la obtención de energía. Por su gran contenido de humedad y mínimo poder calorífico, las empresas procesadoras producen residuos de frutas no son aptos para el procedimiento térmico (Yepes, Montoya y Orosco, 2018, p. 4430).

Con base en la composición fisicoquímica de los residuos generados, se modelaron las opciones de tratamiento de residuos orgánicos para la disposición final y

comparar impactos ambientales. Un Relleno sanitario diseñado sin recuperación de energía, el gas generado se recoge y se quema antes de liberarse a la atmósfera. (Venkata Ravi, et al,2021, p.54). Por otro lado, de las técnicas de manejo de los residuos dependerá la cantidad que se dispongan al relleno sanitario, generarán más procesos cíclicos sobre estos residuos orgánicos, la actividad lipolítica de la bacteria *Pseudomonas* muestra una gran eficacia en este proceso, elimina grasas y aceites, este método se puede adaptar al país por su La mejor temperatura de trabajo (25 ° C-30 ° C) se puede ajustar según las condiciones climáticas

Aunque las personas tienen una mayor conciencia de los impactos negativos de la pésima gestión de residuos sólidos orgánicos, estos todavía son potenciales. cómo mencionó Terraza, Horacio, (2015), La colección muestra mejoras en cobertura y calidad; al mismo tiempo, aunque la etapa de disposición final ha mejorado, sigue siendo inadecuada porque Otros aspectos de la integridad del servicio carecen de innovación y mejora, como Implementar prácticas de reducción, reutilización y reciclaje (p.22).

Castañeda y Rodríguez (2016), utilizando la herramienta de huella de carbono proporcionada por el gobierno de Cundinamarca, calcularon las toneladas de CO₂eq de los residuos orgánicos producidos por las provincias del sector en el 2010, 2020, 2030 y 2040; representada en la siguiente imagen:

Figura 2: Cálculo de emisiones de toneladas de Co2.

PROVINCIA	Población/ 2010	Población/ 2020	Población/ 2030	Población/ 2040	Generación anual/2010	Generación anual/2020	Generación anual/2030	Generación anual/2040
Medina	87.726	100.437	114.990	131.652	159	165	170	176
Magdalena Centro	163.357	178.042	194.048	211.492	264	262	261	259
Bajo Magdalena	68.701	79.579	92.179	106.775	623	722	836	969
Rionegro	106.995	111.895	117.020	122.379	682	694	707	720
Oriente	86.282	90.102	94.092	98.258	779	804	829	855
Guavio	29.112	28.919	28.727	28.537	783	817	854	891
Almeidas	17.553	18.152	18.771	19.412	796	911	1.043	1.194
Gualivá	85.868	88.576	91.370	94.252	971	1.015	1.062	1.110
Ubaté	75.149	76.528	77.932	79.361	1.061	1.162	1.274	1.396
Tequendama	437.762	551.819	695.593	876.826	1.232	1.305	1.382	1.463
Alto Magdalena	376.374	340.128	307.372	277.770	1.482	1.615	1.760	1.919
Sumapaz	490.996	629.348	806.685	1.033.992	1.852	2.153	2.502	2.908
Sabana Occidente	204.185	237.315	275.821	320.574	3.414	3.086	2.788	2.520
Sabana Centro	135.789	143.801	152.286	161.271	3.971	5.006	6.310	7.955
Soacha	116.926	128.139	140.427	153.894	4.454	5.709	7.318	9.380

Fuente: Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos por Castañeda y Rodríguez, 2016.

Las reducciones de emisiones se basan en Toneladas de CO₂ por intervalo de tiempo a medida que aumentaba la cantidad de residuos orgánicos y el

Procesamiento en condiciones técnicas suficientes, minimizar la propagación del dióxido de carbono al ambiente. Los resultados muestran que las maneras de valorizar los residuos orgánicos como el compostaje y el vermicompostaje, colabora al prendimiento del carbono y Nitrógeno, así como también de los beneficios ambientales. Se usa para reparar el suelo, crear trabajo directo e indirecto, salud humana y Aportar beneficios económicos a las comunidades locales (p.16).

Tabla 9. Clasificación de los residuos orgánicos y su disposición final

N°	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO ORGANICO	TIPO DE PRODUCTOS	TIPO DE RESIDUOS	DISPOSICIÓN ACTUAL	USO PARA DISPOSICIÓN FINAL	REFERENCIAS
1	Residuos Orgánicos Agrícolas y agropecuarios	Maíz, trigo, arroz, café, caña de azúcar, Frutas y verduras	Semillas, cascaras, orujo, Fibra, harina, paja, salvado, cáscara, pulpa, bagazo	Biopolímeros, ácidos orgánicos.	Biochar, compost, vermicompostaje	Ramos y Villegas (2019).
		Procesamiento de aves de corral	pollinaza, vinaza, piel, sangre, grasas	Biofertilizantes, enzimas	Biochar	David F. Cook et al (2018). Emmer Trujillo et al (2020).
		Heces de animales	Heces	Abono	Generación de energía, biogás	Cristiano y Miranda-Zanetti (2019). María Gonzales et al (2015)
2	Residuos Orgánicos Industriales	Fruta y verduras procesadas	Piel, cascaras, orujo, fibras, núcleo, piedras, semillas	Biocombustibles, ácidos orgánicos, enzimas pectinólica	Compost o Vermi compostaje	Yepes, Montoya y Orozco (2018). Martha Malagón et al (2017). Tania Alvarado y Alba Hernandez (2018).

		Cereales y procesamiento de especias	Cáscara, casco, paja, tallo, residuos	Enzimas, Biochar	Mejoramiento del suelo uso Biochar	Luis Gamarra (2015). Miranda y Horacio (2016).
		Papel, madera	Pulpa, aserrín	Bioetanol, biocombustibles	Sustrato para Compost o vermicompostaje	Chavez y Rodriguez (2016). Valentina Colapicchioni et al, (2019).
		Productos animales, curtiduría, matadero	Piel, cueros, desechos de la carne	Tensioactivo, lubricantes, bioplásticos	Utilización en la recuperación de grasa, proteína y producción de gelatina.	Cury R, Katia et al (2017).
3	Residuos de Alimentos Municipales	Desperdicios de cocina	residuos de preparación, restos de comida, lodos, cáscaras.	Bioplaguicidas, ácidos orgánicos, comida para animales.	Botaderos o Rellenos Sanitarios	Venkata Ravi et al (2021). Mancini, Arzoumanidis y Raggi (2019)
		Comercial/hoteles/markets/tiendas, restaurantes	Granos de café usados, bolsas de té	Enzimas, bioetanol, bioplásticos		

Fuente: *Elaboración propia*

Finalmente, lo que podemos observar en la Tabla n°9, es que podemos clasificar claramente en tres (03) los residuos orgánicos, vendrían a ser: Residuos Orgánicos Agrícolas y agropecuarios, Residuos Orgánicos Industriales y finalmente Residuos de Alimentos Municipales. En el estudio de Venkata Ravi et al (2021), resalta que en la caracterización de residuos destaca la importancia del diagnóstico, para llevar a cabo estándares para rellenos sanitarios abiertos y mejorarlos en rellenos sanitarios con Instalaciones de saneamiento. Según estudios de caracterización, se encontró que los residuos orgánicos (41%) son el principal componente de los residuos domésticos, por lo que el uso de la digestión anaeróbica se determina como Opción de tratamiento ideal. La Investigación recomienda que el tratamiento de los Residuos cuente con una instalación de gestión integrada de desechos con la combinación de digestión anaeróbica, incineración y vertedero sin alternativas de recuperación de gas es el mejor enfoque para maximizar la recuperación de materiales y energía y minimizar los impactos ambientales.

Así mismo, Mancini, Arzoumanidis y Raggi (2019), evalúan el impacto ambiental de dos tipos de fracción orgánica de las formas de tratamiento para la disposición de estos residuos orgánicos, el compostaje y digestión anaeróbica con post-compostaje, el análisis paralelo de los dos métodos de tratamiento de residuos orgánicos demostró que es la solución de digestión anaeróbica / compostaje la mejor utilizar, obteniendo puntajes más bajos respecto a la única opción de compostaje (sin contar de la formación fotoquímica de oxidantes) (p.25).

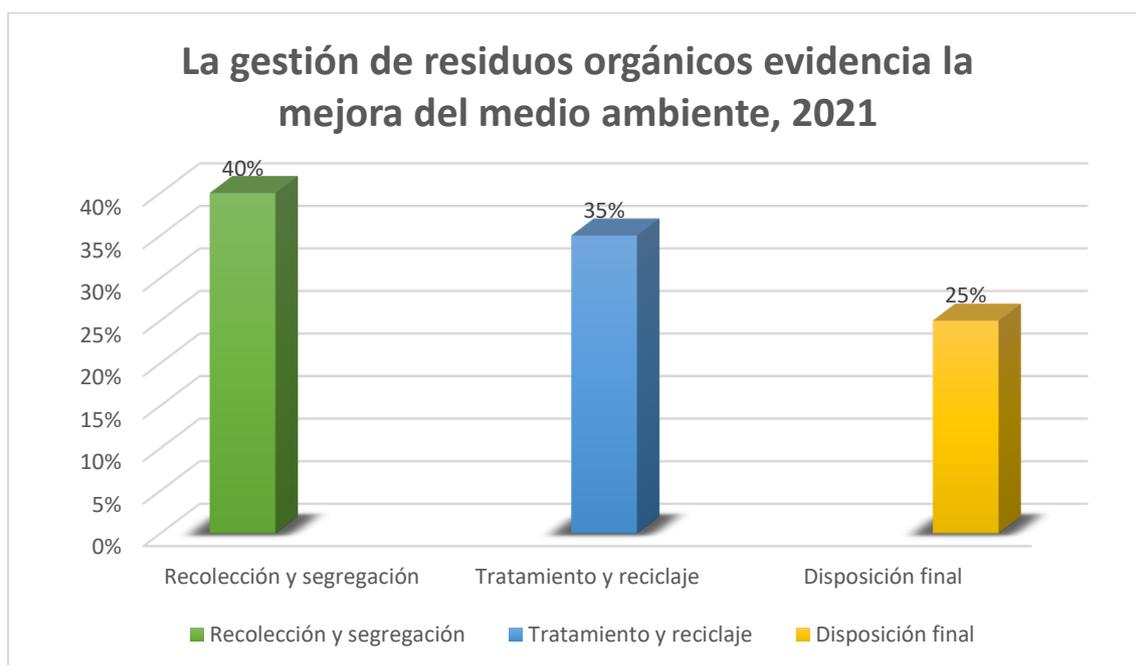
Por otro lado, Cury R. Katia et al (2017), muestra que existe poca información sobre productos desarrollados para la separación y caracterización de desechos de curtidurías o descarnes y carnaza, pero se ha examinado su potencial como fuente de energía proteica en la nutrición animal monogástrica, siendo tratado con una solución de ácido sulfúrico, con el fin de evitar su deterioro y posteriormente almacenar el producto durante 7 días, se realizó un análisis bromatológico en el que se determinó proteína cruda, materia seca, extracto etéreo, cenizas, calcio y fósforo. . Al final, se concluyó que la carnaza es un producto microbiológicamente apto para el consumo animal por su potencial energético proteico, porcentajes de grasas y cenizas, que pueden reemplazar al menos el 50% de las proteínas; en otros estudios se ha determinado que está en cerdos en crecimiento, siendo

necesario complementar con aminoácidos condensados debido a que los ingredientes esenciales de estos animales no están equilibrados (p.66).

Yepes, Montoya y Orozco (2018), a los residuos más representativos como los de naranja, guayaba, guanábana y mango se les hizo una caracterización Física y Química, para que se puedan proponer distintas propuestas de valorización, esto dio como resultado aplicar el compostaje y el vermicompostaje, estimándose que se podrían crear plantas de valorización de residuos con un volumen de procesamiento de 9 a 375 ton/mes, si se emplearan todos los residuos producidos en Medellín y el Sur del Valle de Aburrá, el volumen de estas, podría multiplicarse por 20 (p.24).

Objetivo general: Establecer si la gestión de residuos orgánicos evidencia la mejora del ambiente, 2021.

Gráfico 3. La gestión de residuos orgánicos evidencia la mejora del medio ambiente.



Fuente: *Elaboración propia*

De acuerdo con el gráfico 3 mostrada, es importante tener en cuenta la importancia de cada objetivo que se analizó, ya que conforma la GRO (Gestión de Residuos Orgánicos) que permite su reaprovechamiento, a continuación, en la tabla 7 se mostrara la secuencia y relación de cada objetivo investigado:

Tabla 10. La gestión de residuos orgánico evidencia la mejora del ambiente

OBJETIVO	IMPORTANCIA DEL OBJETIVO	CONDICIÓN DEL OBJETIVO	AUTOR
<p>RECOLECCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS QUE INFLUYE EN EL AMBIENTE</p>	<p>El primer paso para una gestión de residuos orgánicos, se realiza acuerdo con las normas de cada gobierno de recolectar y segregar para luego ser reaprovechados ya sea en un tratamiento o disposición final de dichos residuos.</p>	<p>La recolección se puede dividir en: Recolección de Residuos Urbanos, que se caracteriza por la recogida de todos los residuos urbanos; Recolección de Residuos Reciclables, generalmente vinculado a la recolección de plástico, papel, vidrio y metal y recolección de desechos orgánicos</p>	<p>Venkata Ravi, et al, 2017.</p>
<p>TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS QUE INFLUEYN EN EL AMBIENTE</p>	<p>El segundo paso de la gestión de residuos orgánicos es especificar el tipo de tratamiento en función de las características y atributos del residuo y utilizarlo de la mejor forma.</p>	<p>Los residuos orgánicos son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, están compuestos de forma natural y tienen la característica de poder descomponerse o degradarse rápidamente y transformarse en otra materia orgánica, pudiendo ser utilizados de forma energética o másica.</p>	<p>Carmona Rodríguez, N. F., Redondo, J. M., Espinosa Ozuna, L. A., & Terán Uribe, M, 2020</p>
<p>DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS INFLUYE EN EL AMBIENTE</p>	<p>El tercer paso es la determinación de los productos y subproductos provenientes del tipo de tratamiento que se le aplico, y al ser empleados tengan un impacto positivo al medio ambiente</p>	<p>Modelar alternativas de tratamiento de residuos para disposición final para comparar impactos ambientales en función de la composición física y química de los residuos generados.</p>	<p>Venkata Ravi, et al,2021</p>

Fuente: *Elaboración propia.*

(Sáez y Urdaneta, 2014) Para lograr buenos resultados es necesario incrementar la sensibilidad de las personas a los residuos que se generan en las actividades diarias y promover su participación responsable en el sistema de gestión que se requiere aplicar.

(Porras, 2018) El desarrollo de políticas públicas efectivas debe ser el primer paso para realizar cambios positivos significativos en el sistema general de gestión de residuos, sin embargo, para ello, el interés, la inversión y la coordinación del gobernador y los responsables de este servicio son fundamentales. Así como todas las instituciones con las capacidades de gestión mencionadas; además, también es necesario contar con la ayuda del departamento de protección ambiental para verificar que todas las actividades que involucran la gestión de residuos se han implementado adecuadamente y no tienen un impacto negativo en la calidad ambiental.

(Carmona Rodríguez, N. F., Redondo, J. M., Espinosa Ozuna, L. A. y Terán Uribe, M, 2020) Los residuos orgánicos son residuos biodegradables de origen vegetal, animal y antropogénica, están compuestos de forma natural y tienen la característica de poder descomponerse o degradarse rápidamente y transformarse en otra materia orgánica, pudiendo ser utilizados másica o energéticamente. El manejo adecuado de los desechos orgánicos es esencial para garantizar una eliminación adecuada, promover la conservación de energía y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero, la disposición final de los residuos se entiende como una serie de acciones encaminadas a la eliminación o aprovechamiento de los residuos orgánicos.

V. CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la base de datos recolectada de investigaciones realizadas respecto a la gestión de residuos orgánicos indican que es necesario priorizar y planear acertadamente las estrategias que se deben incitar para el manejo integral de estos desechos.
- Desde el punto de vista de los autores llegan a la conclusión que, dentro del manejo de los RO, la recolección es la etapa más importante, esto gracias a los problemas que genera la prolongada permanencia en los espacios públicos, industrias y hogares también mencionan que es imprescindible la correcta segregación y caracterización de RO para poder disminuir la cantidad de estos desechos.
- Se analizaron las técnicas de tratamiento y reciclaje de RO más recientes y relevantes para poder estimular la inversión en tecnologías eficientes en el aprovechamiento de RO, contar con un marco normativo sólido y el acompañamiento estricto de las respectivas autoridades ambientales.
- Finalmente, va a causar efectos nocivos al ambiente y la salud pública, la mala práctica de disposición final de los RO, como consecuencia directa un vertido descontrolado, expone a la población a un alto riesgo de posibles IRA'S, EDA'S y epidemias transmitidas por el aire, agua y fauna nociva.

VI. RECOMENDACIONES

- Como primera recomendación comenzar un Plan muy arduo, de Educación Ambiental tanto para la población como para la empresa generadora y para los departamentos de limpieza que hacen el recojo y segregación de residuos, promoviendo el Desarrollo de Gestión de Residuos Orgánicos y su correcta disposición final.
- Los Residuos Orgánicos no deben permanecer más de 3 días dentro de los predios, ya que se corre el riesgo de la generación de distintos productos contaminantes derivados de los procesos de descomposición microbiana, la proliferación de vectores infecciosos, la generación de lixiviados y malos olores.
- Las técnicas de tratamiento empleadas en el reaprovechamiento de los residuos orgánicos, deben implementarse obligatoriamente en los procesos agroindustriales, ya que estas generan grandes cantidades de desechos orgánicos y sus bondades pueden valorizarse energéticamente en beneficio de la organización que la aplicaría.
- Para una disposición final adecuada, es necesario extender la vida útil de los rellenos sanitarios y evitar la disposición de desechos en botaderos que impactan al medio ambiente negativamente, así como incentivar la participación de las personas en las campañas de educación y sensibilización, tendientes a lograr consumidores ambientalmente, promoviendo el Desarrollo Sostenible.

REFERENCIAS

1. Aguilar Vera, Rodrigo Antonio et al. La Valorización de los Residuos Sólidos urbanos en el Estado de México, una visión Geográfica. *Rev. Int. Contam. Ambient* [online]. 2019, vol.35, n.3 [citado 2021-08-07], pp.693-704.
Disponible en: <https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.03.14>.
ISSN 0188-4999.
2. APROVECHAMIENTO de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos por Johanna Serna Jiménez [et al]. Revisión [en línea], agosto 2017, n.o 1. [Fecha de consulta: 23 de marzo del 2018].
Disponible en;
<https://www.proquest.com/docview/2240049141/2C2F4E02E65E4637PQ/44?accountid=37408>
ISSN: 2145-8480
3. ASSESSING the impact of industrial waste on environment and mitigation strategies: A comprehensive review by Vivek Kumar [et al]. *Journal of Hazardous Materials* [on line].12 May 2020, n.o. 398 [Consultation date: 25 may 2020].
Disponible en;
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389420310086>
ISSN: 0304-3894
4. Bartra y Delgado. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental [en línea]. julio-diciembre 2020, n°2 [Fecha de consulta: 07 de diciembre del 2020].
Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/135>
ISSN: 2707-2215
5. Bruna Batista Padilha y Denis Dall' Asta. A evidenciación contábil ambiental em empresas de tratamentoc de resíduos sólidos orgânicos [online]. June-apryl. 2014, Vol. 3(1) [Closes consultation: March 15, 2014].
Disponible: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=ef3430bc-8f91-4e97-9f25-0bdd16ab234d%40pdc-vsessmgr02&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=116768155&db=a9h>
E-ISSN: 2316-9834

6. Camacho, Alejandro D. et al. Potencial de algunos microorganismos en el compostaje de residuos sólidos. *Terra Latinoam* [online]. 2014, vol.32, n.4 [citado 2021-08-07], pp.291-300.
Disponible en:
www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018757792014000400291&lng=es&nrm=iso.
ISSN: 2395-803.
7. Carmona Rodríguez NF, Redondo JM, Espinosa Ozuna LA, Terán Uribe M. Análisis de sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos en la zona metropolitana de Guadalajara. 2020 Jan 1 [cited 2021 Aug 7]. Available from:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.38FAE75D&lang=es&site=eds-live>
ISSN: 2744-8258
8. Chavez Álvaro y Rodriguez, Alejandra. Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Revista Academia & Virtualidad*, 9(2):90-107,2016.
ISSN: 2011-0731
9. Dávila, T. L. A., & Hernández Sierra, A. T. (2018). Revisión de alternativas sostenibles para el aprovechamiento del orujo de naranja. *Revista Colombiana De Investigaciones Agroindustriales*, 5(2), 9–32.
<https://doi.org/10.23850/24220582.1393>
ISSN: 2422-4456
10. De Medina-Salas L, Giraldi-Díaz MR, Castillo-González E, Morales-Mendoza LE. Valorización de residuos de piel de naranja mediante procesos de precomposición y vermicompostaje. *Sustentabilidad*. 2020; 12 (18): 7626. <https://doi.org/10.3390/su12187626>
ISSN: 1218-7626
11. De Medina-Salas, Lorena Mario R. Giraldi-Díaz, Eduardo Castillo-González y Laura E. Morales-Mendoza 2020. “Valorización de residuos de piel de naranja mediante procesos de precomposición y vermicompostaje”. *Sostenibilidad* 12, no.18:7626.
Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su12187626>
ISSN:1218-7626

12. De Oliveira, c.t. and Rodrigues. Sistema de Coleta de Resíduos Orgânicos em nível comunitário em um país em desenvolvimento: Estudo de caso em Florianópolis, Brasil/community level organic waste collection system in a developing country: case study of Florianópolis, Brazil/sistema de recolección de residuos orgánicos a nivel de la comunidad en un país en desarrollo: estudio de caso en Florianópolis, Brasil. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, May, vol. 7, no. 2, pp. 152-169 Proquest Central. en Florianópolis, Brasil. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, may, vol. 7, no. 2, pp. 152-169 Proquest Central
ISSN: 2318-3233
13. ENVIRONMENTAL impact of co-combustion of polyethylene wastes in a rice husks fueled plant: Evaluation of organic micropollutants and PM emissions por Valentina Colapicchioni [et al]. Italy: Institute for Atmospheric Pollution Research, 716 (2020): 1-8, noviembre 2019.
Disponibile en;
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971935346X>
ISSN: 0048-9697
14. ENVIRONMENTAL Impact Evaluation of Current Municipal Solid Waste Treatments in India Using Life Cycle Assessment by Sankar Venkata [et al]. *Energies* [online]. 7, May 2021, 11 n.o. (4). [Consultation date: 27 May, 2021].
Disponibile en:
<https://www.proquest.com/docview/2539695491/fulltextPDF/285F4B13BE954CA5PQ/61?accountid=37408>
ISSN: 1996-1073
15. Gamarra, Luis. Obtención de pulpa mecánica a partir de residuos de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), La Molina – Lima. *Revista Xilema*, (28): 38-40, 2015.
Disponibile en: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/xiu/article/view/595>
ISSN: 1997-6321
16. GESTIÓN integral de residuos orgánicos. Poniendo en marcha la economía circular en la sociedad por Remedios Albiach [et al.], España: Editorial Red Española de Compostaje, 2018. 73pp.
Disponibile en: <http://www.compostandociencia.com/wp-content/uploads/2019/02/Libro-VI-Jornadas-de-la-REC-Valencia-2018.pdf>

ISBN: 9788409091522

17. Jazmín-Marín, David Impacto del Uso de Biofertilizantes a Base de Residuos Orgánicos en los Suelos. *Conciencia Tecnológica* [en línea]. 2019, (58), 47-50 [fecha de Consulta 7 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94461547008>

ISSN: 1405-5597

18. JOURNAL of Economic Entomology por David F. Cook [et al]. Australia: The University of Western Australia, 111(6): 2966-2973, august 2018.

Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2239280620/fulltextPDF/92B15B38B9154247PQ/25?accountid=37408>

ISSN: 2966-2973

19. Kist Steffen, Gerusa Pauli et al. The vermicompost anticipates flowering and increases tomato productivity. *Agrociencia Uruguay* [online]. 2019, vol.23, n.1 [citado 2021-08-7], pp.4-10.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31285/agro.23.1.7>

ISSN 1510-0839

20. Luiz-Partelli, Fábio; Ramos-Evangelista, Cristiano; Cayo-Cavalcanti, André y Gontijo, Ivoney. Propiedades de la fertilidad de un suelo cañero bajo diferentes tipos de gestión orgánica y convencional. *cultrop* [online]. 2018, vol.39, n.4 [citado 2021-08-07], pp.13-20. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362018000400002&lng=es&nrm=iso.

ISSN 0258-5936

21. Malagón Micán Martha Lucía [et al]. Producción de bioetanol a partir de diferentes mezclas de los residuos orgánicos generados en una empresa alimentos. *Revista de Investigación*. [en línea]. enero-junio 2017, n°1. [Fecha de consulta: 25 de Abril del 2017].

Disponible en <https://revistas.uamerica.edu.co/index.php/rinv/article/view/65>

ISSN: 2590-6062

22. MANAGEMENT and valorization of waste from a non-centrifugal cane sugar mill via anaerobic co-digestion: Technical and economic potential by O. Mendieta [et

- al]. Bioresource Technology [en línea], november 2020. n°316. [Consultation date: June 11, 2020].
Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852420312347>
ISSN: 0960-8524
23. Mancini, Eliana, Arzoumanidis Loannis, Raggi Andrea. Evaluation of potential environmental impacts related to two organic waste treatment options in Italy. Journal of Cleaner Production [online]. December 2018, n.o. 214. [Consultation date: 2 January, 2019].
Available in
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618340526>
ISSN: 0959-6526
24. María E. González-Sánchez, Sergio Pérez-Fabiel, Arnoldo Wong-Villarreal, Ricardo Bello-Mendoza, Gustavo Yañez-Ocampo, Residuos agroindustriales con potencial para la producción de metano mediante la digestión anaerobia, Revista Argentina de Microbiología, Volume 47, Issue 3, 2015, Pages 229-235,
Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754115000826>
ISSN 0325-7541
25. Manzi Tarapues, Verónica et al. Estado de la Valorización de Biorresiduos de Origen Residencial en Grandes Centros Urbanos. *Rev. Int. Contam. Ambient* [online]. 2020, vol.36, n.3 [citado 2021-08-07], pp.755-774. Disponible en:
<https://doi.org/10.20937/rica.53341>.
ISSN:0188-4999
26. Martínez-Amariz, Alejandro David, Garrido-Silva, Gianina Uso de la biomasa de residuos orgánicos para el diseño de una estación eléctrica. Revista UIS Ingenierías [en línea]. 2019, 18 (1), 167-176 [fecha de Consulta 7 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5537624630164>
ISSN: 1657-4583
27. Miranda, Edwin y Celi, Gustavo. Estudio de la palma aceitera (*elaeis guineensis*, jaq), cacao (*theobroma cacao*, l.) y su efecto en el medio ambiente en el periodo 2000-2020 en la provincia de padre-abad - región Ucayali.
ISSN: 997-3985.

28. Muñoz Cadena, Cecilia Esther, Morales Pérez, Rosalba Esther Generación de residuos orgánicos en las unidades económicas comerciales y de servicios en la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos* [en línea]. 2018, 33 (3), 733-767 [fecha de Consulta 7 de agosto de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31256865006>
ISSN: 0186-7210.
29. Nacimba Nacimba GA, Santafé Sari DC, Andueza Leal FD. Treatment of organic waste at family Aldaz's slaughterhouse, employing cellulolytic microorganisms ; Tratamiento de desechos orgánicos empleando microorganismos celulíticos. *FIGEMPA Research and Development Journal*; Vol 1 No 1 (2018): MAN; 30 - 40 [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2021 Aug 7]; Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.B6ADD438&lang=es&site=eds-live>
ISSN-e: 2602-8484
30. Orozco Álvarez, Carlos, Díaz Megchún, Javier, Macías Hernández, Manuel de Jesús, Robles Martínez, Fabián. Efecto de la Frecuencia de volteo en el biosecado de Residuos Sólidos Orgánicos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* [en línea]. 2019, 35 (4), 979-989 [fecha de Consulta 7 de Agosto de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37066309016>
ISSN: 0188-4999
31. Pérez Cabrera, Carlos A, Juárez Lopez Porfirio, Anzaldo Hernández José, Alia Tejacal Irán, Salcedo Pérez Eduardo, Balois Morales Rosendo, Beneficios potenciales del biocarbón en la productividad de cultivos agrícolas [en línea]. Vol. 12, N° 4, 2021, págs., 713-725 [fecha de consulta 31 de julio de 2021].
Disponible en: <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/download/2542/4055>
ISSN 2007-0934
32. PRODUCCIÓN y Caracterización química de Biochar a partir de Residuos orgánicos agrícolas por Emmer Trujillo A [et al]. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina, 85(4): 489-504, Febrero 2020.

Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810634X2019000400489&script=sci_arttext&tlng=

ISSN: 1810-634x

33. Ramos Alvariano, Caridad Residuos orgánicos de origen urbano e industrial que se incorporan al suelo como alternativa económica en la agricultura. Revista CENIC. Ciencias Químicas [en línea]. 2005, 36 (1), 45-53 [fecha de Consulta 7 de agosto de 2021].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181620586010>

ISSN: 1015-8553

34. RECOVERY of organic carbon from municipal mixed waste compost for the production of fertilizers by Marina Fernández Delgado [et al]. Journal of Cleaner Production [en línea], agosto 2020. n°265. [Consultation date:agost 20, 2020].

Disponible

en;<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620318527>

ISSN: 0959-6526

35. REVISTA Científica Institucional TZHOECOEN, 8 (2): 1-8, 2016.

Disponible en
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=http%3A%2F%2Frevistas.uss.edu.pe%2Findex.php%2Ftzh%2Farticle%2Fview%2F402%2F392&btnG=

ISSN: 1997-3985.

36. REVISTA de ciencias sociales de la Universidad Nacional de Nuevo León [en línea]. Argentina: Universidad Nacional del Sur,2019[fecha de consulta: 23 de julio del 2019].

Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=53af635e-fa02-4aa5-8ab3-eaeb8e10cd11%40pdc-v-sessmgr02>

ISSN: 2007-1205

37. RESIDUOS agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento por Katia Cury R. [et al]. Revisión. [en línea]. Noviembre del 2016, n.o. 9. [Fecha de consulta: 18 de febrero del 2017].

Disponible en:

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Residuos+agroindustriales+su+impacto%2C+manejo+y+aprovechamiento&btnG=

ISSN: 2027-4297

38. Rocío García Montero, Pablo Pizarro Medina, Manuel Rodríguez Rastro, María José Sierra Herráiz, María Guirado Torres, Rocío Millán Gómez, 2021, Biochar y sus aplicaciones potenciales en el suelo, técnica industrial, 328: 44-53 [fecha de consulta 5 de agosto].

Disponible en: <https://www.tecnicaindustrial.es/wp-content/uploads/Numeros/118/7613/a7613.pdf>

ISSN: 0040-1838

39. Rodríguez-Andrade, J. and Ibarra-Vega, D., 2019. Modelo para la Evaluación Dinámica de la Gestión de Residuos Ordinarios de la ciudad de Bogotá y su Influencia en el índice de Calidad Ambiental Urbana. *Revista De Investigación Agraria y Ambiental*, vol. 10, no. 2, pp. 143-161 ProQuest Central.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22490/21456453.2411>.

ISSN: 2145-6097

40. Rojas, Andrés y Florez, Ciliana. Valorización de Residuos de Frutas para Combustión y Pirólisis. *Revista Politécnica*. [en línea]. enero-junio 2019, n°28. [Fecha de consulta: 24 de Abril del 2019].

Disponible en <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/issue/view/101>

ISSN 2256-5353

41. Salazar-Rodríguez, Anahí, Hernández-Diego, Celia Evaluación de la eficiencia del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales* [en línea]. 2018, 20 (2), 73-102 [fecha de Consulta 7 de Agosto de 2021]. Disponible

en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40158030009>

ISSN: 1405-8626

42. SOLID-STATE Fermentation as a Novel Paradigm for Organic Waste Valorization: A Review by Noraziah Abu Yazid [et al]. *Sustainability* [en línea], November 2016. n° 9. [Consultation date: february 8, 2017].

Disponible en: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=bf2d7557-f7b5-4fe0->

b5f6bdddceeb67d%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHTbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsdoj.10e8e04444254c7abb8d8a2526edb724&db=edsdoj

ISSN: 2071-1050

43. Suárez Diego y Villegas Elvito. Evaluación de la adsorción del carbón obtenido del mesocarpio de cacao (*theobroma cacao* L.) modificado por ultrasonido. *Revista Sociedad Química Perú*, 85(2): 216-230, 2019

Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2019000200009&script=sci_arttext

ISSN: 1810-634X

44. Vargas-Pineda, Oscar I, Trujillo-González, Juan M, Torres-Mora, Marco A. El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *Orinoquia* [en línea]. 2019, 23 (2), 123-129 [fecha de Consulta 7 de Agosto de 2021].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89662922013>

ISSN: 0121-3709

45. Vega C., Lili T.; Vega C., Daniel A. y Poveda A., Fernando A.. Evaluación de un digestado como fertilizante orgánico. *Idesia* [online]. 2020, vol.38, n.3 [citado 2021-08-07], pp.87-96.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292020000300087>.

ISSN 0718-3429

46. Villegas-Cornelio, Víctor Manuel y Laines Canepa, José Ramón. Vermicompostaje: Il avances y estrategias en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. *Rev. Mex. Cienc. Agríc* [online]. 2017, vol.8, n.2 [citado 2021-08-11], pp.407-421.

Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i2.60>.

ISSN 2007-0934

47. Yepes, Sandra, Montoya, Lina y Orozco, Fernando. Valorización de residuos agroindustriales – frutas – en Medellín y el Sur del Valle de Aburrá, Colombia. *Revista Facultad de Agronomía Medellín*, 61(1):4422-4431, 2008.

Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179914077018.pdf>

ISSN: 0304-2847.

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de caracterización apriorística Categorización y subcategorización

Objetivos específicos	Problemas específicos	Categoría/Variables	Subcategoría/sub variables	Unidad de análisis definición
Identificar si la recolección y segregación de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021	¿En qué medida la recolección y segregación de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021?	Manejo de Residuos	- 3R´s	- Chávez y Rodríguez (2016), (p.93).
Analizar si las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos influyen en el ambiente, 2021	¿Cuáles son las técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos que influyen en el ambiente, 2021?	Técnicas de Gestión.	- Biodigestion - Biochar - Compost - Vermi compostaje	- Alvarado y Hernández (2018), (p.9). - Trujillo, Valencia, Alegría, Sotelo y Césare (2020), (p.503) - Chávez y Rodríguez (2016), (p.17)
Establecer si la disposición final de residuos orgánicos influye en el ambiente, 2021	¿De qué manera la disposición final de residuos orgánicos influye en el ambiente?	Métodos de Gestión	- Valorización - Relleno Sanitario	- Rojas y Flórez (2019), (p.42), (p.44). - Abu, Barrena, Komilis y Sánchez (2016), (p.2) - Chávez y Rodríguez (2016), (p.104)

ANEXO 02: Empresas que exportan cultivos con residuos aprovechables para la Gestión de Residuos Orgánicos.

PRODUCTOS						
ZONAS	UVAS	PALTA	MANDA RINA	ESPARRAG O	PAPRIKA	GRANADA
<p>En el caso de las uvas Las zonas productoras se encuentran en los valles de Ica, Chincha y Pisco, donde el año 2016 se contó con un área cosechada de 11 150hc; en el año 2015 se cosechó 10 454 hc.</p> <p>Y en el caso de las Paltas la producción se concentra en los valles de Ica, Pisco, Chincha, Nazca y Palpa.</p>	<p>Las principales empresas productoras y exportadoras son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agro Victoria S.A.C. - Agrícola Pampa Baja S.A.C. - Agrolatina S.A.C. - Agrícola Yaurilla S.A. - Sociedad Agrícola Drokasa S.A. - El Pedregal - Agrícola Don Ricardo S.A.C. - AG Fruits 	<p>Principales empresas agroexportadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrícola Chapi S.A. - Agrícola Don Ricardo S.A.C. - Sociedad Agrícola Drokasa S.A. - Sociedad Agrícola Virú S.A. - Agro Victoria S.A.C. - Agrolatina S.A.C. - Agrícola Yaurilla S.A 	<p>Entre las empresas productoras y exportadoras se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FruChincha - Agrícola Hoja Redonda S.A. 	<p>Empresas Agroexportadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrícola Chapi S.A. - Sociedad Agrícola Drokasa S.A. - Complejo Agroindustrial BETA - Los Médanos S.A. - Frutícola del Sur S.A. - Agrícola ATHOS S.A. 	<p>La principal empresa productora y exportadora es Horizonte Verde Agro Export S.A.C. de la provincia de Pisco. (p.113)</p>	<p>La producción es llevada a cabo por los pequeños agricultores asociados como la Asociación de productores El Carmen Santa Cruz y su comercialización al mercado internacional es dirigida por las empresas agroindustriales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrícola ATHOS, - Agro Victoria S.A.C. - Agrícola Pampa Baja S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, DELGADO TACUSI KEVIN YUDANDERT y RIOS SIERRA CINDY MARINEZ, estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada: " REVISIÓN SISTEMÁTICA: GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN EL AMBIENTE, 2021", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda citatextual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de octubre de 2021

Apellidos y Nombres: DELGADO TACUSI KEVIN YUDANDERT	
DNI: 72271619	Firma 
ORCID: 0000-0002-0275-9147	
Apellidos y Nombres: RIOS SIERRA CINDY MARINEZ	
DNI: 70325300	Firma 
ORCID: 0000-0002-6244-2555	