



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Revisión Sistemática: Impactos Ambientales generados por  
Desperdicio de Alimentos**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

**AUTORES:**

Carmín Magallanes, Sheyla Araceli (ORCID:0000-0002-0354-3452) Quispe

Aquise, Carlos Williams (ORCID:0000-0002-6956-9364)

**ASESOR:**

Dr. Sernaqué Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID:0000-0003-1485-5854)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA – PERÚ

2021

## DEDICATORIA

### Dedicatoria de Carmín Magallanes

A mis padres Gina Magallanes y Felipe Carmín por el apoyo constante que me ofrecen día a día en mi estadía y etapa universitaria. A mí enamorado Williams Quispe por estar conmigo en todo momento, apoyándome y enseñando a no rendirme ante los obstáculos de la realización de nuestro trabajo de investigación. A la Sra. Celeste Aquisé por su comprensión y apoyo que me ha brindado en el proceso de la investigación.

### Dedicatoria de Quispe Aquisé

En el proceso de este trabajo de investigación conté con el apoyo de mis padres (Pedro Fidel y Celeste Aquisé) y el favor de Dios, así como también el apoyo incondicional de mi enamorada Araceli Carmín quien, a pesar de las adversidades, estuvo en todo momento a mi lado, a mi hermano por sus consejos y experiencia en la investigación, es por ello que este trabajo de investigación va dedicado a ellos.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres, ya que a ellos les debemos la oportunidad de ser profesionales. Agradecemos a nuestro asesor por darnos las pautas necesarias para la realización de este trabajo de investigación, las cuales fueron análisis, precisión y la aplicación del método científico.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	V
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2 Categorías, Subcategorías y matriz de categorización apriorística .....	11
3.3 Escenario de estudio .....	12
3.4 Participantes .....	12
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.6 Procedimientos .....	13
3.7 Rigor científico .....	14
3.8 Método de análisis de datos .....	16
3.9 Aspectos éticos .....	17
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	18
V. CONCLUSIONES .....	34
V. RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS .....	37
ANEXOS .....	52

## RESUMEN

El desperdicio de alimentos es una problemática mundial y está siendo investigada en las últimas décadas por el impacto ambiental, económico y social que este conlleva. La gran cantidad de desperdicios de alimentos y el manejo o disposición inadecuada de estos, genera impactos potenciales a la salud y el ambiente. El objetivo principal de la investigación es Identificar los impactos ambientales que genera la contaminación por desperdicios de alimentos. El enfoque metodológico se basó en la obtención y recopilación de información a partir de artículos científicos de diversas bases de datos. Los resultados muestran que el desperdicio de alimentos genera contaminación del aire, suelo, agua y el agotamiento de recursos naturales causantes del calentamiento global y cambio climático. Asimismo, el pienso de animales, compostaje y digestión anaeróbica son considerados métodos de tratamiento ambientalmente amigables para la reducción de la contaminación del desperdicio de alimentos. Otro de los hallazgos es que los países industrializados desperdician mayor cantidad de alimentos en la fase de consumo mientras que los países en vías de desarrollo, en la fase de producción. La investigación sugiere que explorar nuevas opciones para la reutilización del desperdicio de alimentos para transformar la economía lineal (producción, consumo y eliminación) a un modelo de economía circular.

Palabras clave: impacto ambiental, tratamiento, fase de cadena de suministro, alimento, calentamiento global.

## **ABSTRACT**

Food waste has become a global problem and is being investigated in recent decades for the impact it generates on the environment. The large amount of food waste and its improper handling or disposal, generate potential impacts on health and the environment. The main objective of the research is to identify the environmental impacts generated by food waste contamination. This research contributes to generating information about environmental impacts, treatments and benefits that food waste brings. The methodological approach was based on obtaining and collecting information from scientific articles from various databases. The results show that food waste generates air, soil and water pollution and depletion of natural resources causing global warming and climate change. Also, animal feed, composting and anaerobic digestion are considered environmentally friendly treatment methods for reducing food waste pollution. Another finding is that industrialized countries waste more food in the consumption phase while developing countries waste more food in the production phase. The research suggests that exploring new options for the reuse of food waste to transform the linear economy (production, consumption and disposal) to a circular economy model.

Keywords: environmental impact, treatment, supply chain phase, food, global warming.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú y el mundo, el incremento de los desperdicios de alimentos en los últimos años ha tomado gran importancia debido a las implicancias económicas, sociales, ambientales y la seguridad alimentaria en los ciudadanos que estos conllevan (Artunduaga, 2020, p.12). Un tercio de los alimentos, que equivale a 1300 MT, que se producen mundialmente, no son consumidos (FAO, 2012).

Alrededor de 2000 millones de personas tienen deficiencia en dietas saludables y nutrientes; más de 800 millones de personas no tienen acceso a los alimentos debido a la pobreza o sistemas alimentarios (Swinburn, 2019, p.10).

La gran cantidad de desperdicios de alimentos y el manejo o disposición inadecuada de estos generan grandes impactos ambientales como son los gases de efecto invernadero (Cecchi y Cavinato, 2019, p.1). Estas emisiones provienen de cada una de las etapas de la cadena de suministro (Scherhauser et al., 2018), desde la producción, poscosecha, almacenamiento, procesamiento, distribución hasta el consumo final (Eguillor, 2017, p.3).

La producción de alimentos aumenta la deforestación, el consumo de agua en la actividad agrícola, pérdida de la biodiversidad, agricultura intensiva y cambio climático (FAO, 2013, p.2). Cada vez que desperdiciamos comida, no solo desperdiciamos alimentos, sino gran cantidad de recursos como tiempo, trabajo humano, energía, combustible fósil, uso de suelo, agua, insumos, maquinaria, infraestructura, entre otros (Eguillor, P, 2017 p.4).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la mayor parte de los alimentos que no son consumidos, terminan en vertederos o basureros a cielo abierto produciendo grandes cantidades de metano (Roma, 2013), un gas de efecto invernadero que es 23 veces más poderoso que el dióxido de carbono, sumándole el CO<sub>2</sub> generado en la fase de producción y distribución (Carretero, 2016, p.129).

En países industrializados la pérdida de alimentos se origina en la etapa de producción y consumo mientras que en países en vías de desarrollo en las etapas de producción y poscosecha (FAO, 2015 p.1). Muchos de estos alimentos se encuentran en excelente estado, pero se desperdician o se pierden por el aspecto

estético y los altos estándares que exigen los supermercados (Carretero, 2018, p.130).

Los desperdicios de alimentos tienen un impacto ambiental mundial negativo debido a la huella de carbono que según los datos de la FAO son el tercer emisor más grande de gases efecto invernadero (GEI) después de países como China y EE.UU (FAO, 2015 p.1).

La FAO refiere que a mediados de siglo, la población mundial llegaría a 9 mil millones de personas ocasionando que se incremente la demanda por el acceso a los recursos; esto generaría mayor contaminación y aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (2009, p.2).

Es así que, el destino final de las 300 millones de toneladas de desperdicio de alimento que terminan en vertederos anualmente, tiene un costo exorbitante a la economía mundial de mil millones de dólares por año (ONU, 2015).

A raíz de lo descrito anteriormente, surge el problema principal de investigación: ¿cuáles son los impactos ambientales generados por desperdicios de alimentos? y los siguientes problemas específicos: ¿En qué países se tiene el índice más alto de desperdicio de alimentos?, ¿cuál es el tratamiento que más se aplica para reducir los impactos generados por desperdicio de alimentos?, ¿cuál es el beneficio más resaltante de la utilización de los desperdicio de alimentos para la reducción de impactos ambientales? Y ¿en qué fase de la cadena de suministro se genera la huella de carbono más significativa de desperdicio de alimentos?

De esta manera la justificación del proyecto de investigación es de orden social porque se comparte información relevante a los lectores y próximos investigadores de esta problemática, los cuales se van a beneficiar de los resultados obtenidos de modo que puedan emplear esta información para tomar acciones con el objetivo de reducir impactos por desperdicio de alimentos. Además de formar parte de un sistema de concienciación, sensibilización y cultura ambiental para la población en general que lea esta investigación y pueda compartirla para generar cambios en el comportamiento los cuales minimicen el desperdicio de alimentos en los hogares



con lo que también contribuiría en la economía familiar y el desarrollo de hábitos que ayuden a cuidar el medio ambiente.

Asimismo, es de orden práctico porque identifica métodos de tratamiento que utilizan los diferentes países para el manejo de los desperdicios de alimentos y los beneficios que pueden contribuir a la minimización del impacto ambiental y el cambio climático con el fin de brindar posibles soluciones. A su vez es un aporte importante a la ingeniería ambiental e incitamos a más investigadores a darle la importancia requerida debido a que es un problema social, económico y ambiental.

Es por ello que se plantea el siguiente objetivo general:

Identificar los impactos ambientales que genera la contaminación por desperdicios de alimentos. Así, los objetivos específicos son los siguientes: Determinar los países con índice más alto por desperdicios de alimentos; identificar el tratamiento que más se aplica para reducir los impactos generados por desperdicio de alimentos; identificar el beneficio más resaltante de la utilización de los desperdicio de alimentos para la reducción de impactos ambientales e identificar la fase de la cadena de suministro que genera la huella de carbono más significativa de desperdicio de alimentos.

## II. MARCO TEÓRICO

El desperdicio de alimentos que en sus siglas en inglés es food waste (FW) se caracterizan por ser productos pre-cocidos o sobra de los mismos, es un residuo biodegradable y que tiene diversas fuentes de descarga que incluyen los procesos de alimentos, hogares, sector hotelero e industrias relacionadas (Paritosh, 2017p.1). Los desperdicios de alimentos que pueden evitarse son las porciones que se arrojan a la basura por el hecho de que ya no se desea o que no se encuentra en su mejor estado, en su mayoría está compuesto de materia orgánica que en algún momento antes de su exclusión se encontraba en etapa comestible y otra parte se encontraba deteriorada por el moho (Papargyropoulou, 2014, p.112).

En países desarrollados, el desperdicio de alimentos es un inconveniente crítico debido a las tendencias de desperdicio de alimentos que se dan de forma individual y doméstica, los cuales son considerablemente más altas comparado con los países que están en vías de desarrollo(Lemaire y Limbourg, 2019; Principato et al., 2019).

Si hablamos de seguridad alimentaria es mucho más que complacer las necesidades calóricas diarias, se tiene también en consideración necesidades de macronutrientes y micronutrientes vitales para un cuerpo saludable y con buen funcionamiento, esto debido a que los alimentos tienen diferente porcentaje nutricional y huella ambiental (Chen y col. 2019, p.859).

Para Peinado (2018), la huella ambiental o “huella de carbono” es un indicador el cual representa el aumento absoluto y la suma de todas las emisiones de gas efecto invernadero que genera un producto, país, organización o persona, resumiendo en pocas palabras, se entiende por huella de carbono al sello que se deja en el medio ambiente por cada actividad que genere o emita gases de efecto invernadero y está expresado en unidad de carbono equivalentes (CO<sub>2</sub>eq) (p.27-28). Peinado (2018) menciona que, actualmente la humanidad está empleando recursos naturales a una velocidad 1,7 veces mayor de la capacidad que tiene esta de regenerar los ecosistemas; como si estuviéramos usando 1,7 tierras; esto se evidencia en sequías, deforestación, agotamiento de agua dulce, pérdida de biodiversidad, erosión de suelo por el uso excesivo y la congestión de gases efecto invernadero en la atmósfera (p.27-28).

Es importante evitar el desperdicio de productos alimenticios con alto impacto ambiental y contenido nutricional en la etapa de producción, de esta forma se minimiza impactos en la seguridad alimentaria y en el medio ambiente (West et al., 2014,). Las frutas y verduras cuentan con una valiosa cantidad de micronutrientes esenciales y el bajo consumo de estos hace imposible lograr dietas saludables en el mundo (Afshin et al., 2019, p.5). Xue (2017), indica que los desperdicios de alimentos se dan en todas las etapas, que van desde la granja donde inicia hasta la mesa del hogar, todo esto conforma un sistema alimentario.

Un sistema alimentario está conformado por diferentes fases de cadena de suministro, los alimentos son un producto primario que llega a un consumidor final, pasando por las etapas de recolección, producción, manipulación, procesamiento, distribución y venta. Durante este periodo de proceso se originan las pérdidas o desperdicios de alimentos como consecuencia de muchos factores técnicos, sociales, económicos por cada etapa de la cadena de suministro (Rajeh, et., 2020, p.2). Boson, Diaz y Martinez (2018), indican que las fases de la cadena de suministro están conformado por 5 etapas: la primera es Producción seguido de Almacenaje, Procesamiento, Distribución y consumo.

Para Eguillor (2017), las causas del desperdicio de alimentos en las etapas de la cadena de suministro de alimentos pueden ser de manera intencional o accidental, a pesar de ello ambas conllevan a una reducida disponibilidad de productos alimenticios para el consumo humano, Eguillor también entrega algunos ejemplos que se pueden dar en la cadena de suministro de productos de origen vegetal y animal aptos para el consumo humano:

Pérdidas en la etapa de producción; estas se pueden generar durante la cosecha a causa de un desperfecto mecánico en el proceso de recolección de frutas, cosecha de frutas, trilla de cereales para separar el grano de la paja, pérdidas de producto que no se cosechan esto se debe a las exigencias estéticas del mercado consumidor, influyen características como él (color, forma, tamaño, aroma), pérdidas por mal rendimiento esto se debe a la rapidez y la presión por producir frutos y hortalizas sin tener en cuenta la época del año, pérdidas de carne (porcina, avícola, bovino) debido a que durante la crianza fallecen los animales, pérdidas de productos lácteos como la leche, esto es ocasionado por derrames que pueden

ocurrir al momento del transporte o contaminación del producto debido a alguna bacteria.

Pérdidas en la etapa de manejo pos cosecha y almacenamiento; durante el proceso de manipulación los productos tienden a deteriorarse así como en el manejo , almacenamiento y transporte así como también en la distribución, la inadecuada refrigeración de productos como frutas y verduras podría generar la aparición de hongos, bacterias, ácaros e insectos, eliminación de productos por aspectos estéticos durante su clasificación, pérdidas de carne esto se produce por la muerte mientras se transporta a los animales a la carnicería, pérdida de productos cárnicos en la carnicería de los puntos de venta por inadecuado congelamiento dando lugar a la desintegración, putrefacción de los productos cárnicos produciendo gases de efecto invernadero de tal manera que se desechan tras no cumplir los estándares de calidad e inocuidad, también la carne se puede deteriorar durante el proceso de congelado , almacenamiento, envasado y transporte, pérdidas de producto lácteo como la leche debido al transporte en climas cálidos sin contar con la baja temperatura adecuada para asegurar que el producto se mantenga fresco.

Pérdidas en la etapa de procesamiento; estas pérdidas se debe al deterioro de productos alimenticios durante el procesamiento industrial como conservas, mermeladas, producción de jugos(Ingrao et al., 2018, p.7), pérdida de productos durante la etapa de lavado, trozado, corte, deshidratación, congelación y cocción(Dora et al, 2019, p.50), pérdida de alimentos debido a fallas en los procesos como el corte de energía en fábricas, ausencia de recurso hídrico, así mismo se tiene en cuenta la pérdida a causa de la contaminación de productos durante los procesos industriales como es el de los embutidos, pérdida de productos lácteos (contaminantes, descomposición, derrame)(Biffa, 2019, p.48).

Para el desperdicio en la etapa de la distribución se tiene en cuenta las fallas en la comercialización de productos en los distintos puntos de venta mayorista y minorista como lo son supermercados, mercados pequeños, tiendas y ferias campesinas (Harrish et al., 2021, 534). En todos estos lugares, los alimentos mal etiquetados, vencidos, mala gestión de stock, mal envasado(Verguese et al., 2015, p.603), maltratados físicamente o sufren algún cambio en su composición química durante el transporte son descartados y se desperdician como tal (Lipinska et al., 2019, p.10), la mala comunicación entre consumidores-productores sobre la oferta

y demanda de productos, genera que se produzca productos innecesarios en exceso que finalmente se desperdiciaran (Cleva Delgado y Casares Ripol, 2017, p.16).

Desperdicio de alimentos en la etapa de consumo; en esta fase se tiene en cuenta a los consumidores finales tales como lo son hogares donde en particular el desperdicio de alimentos es debido a la mala gestión de las compras, la falta de conocimiento de las fechas de vencimiento, mala conservación de productos alimenticios, el consumo preferencial por un producto en particular (Heikkilä et al., 2016, p.16). Por otra lado los bares, hoteles y restaurantes cometen un error en la predicción de la demanda del consumidor comprando productos que se van a deteriorar rápidamente provocando grandes cantidades de desperdicio sin consumirse (Bosom et al, 2017, p.26).

El impacto ambiental es todo tipo de alteración en el ambiente y los componentes que conforman este, a causa de la actividad humana (Jafar Jafari, 2002 p. 113). Para detallar los impactos y consecuencias ambientales por pérdida desperdicio de alimentos el informe de la FAO (2013) señala que en general los procesos de producción en su mayoría impactan en el ambiente dejando huella de carbono como lo es el propio sistema alimentario el cual depende de la energía que se genera por los combustibles fósiles como el petróleo, carbón, etc. Esto significa que a partir de la cosecha de los alimentos, transporte, distribución se liberan gases efecto invernadero a causa del uso de la maquinaria que se emplea en cada proceso (Harrish et al., 2021, p.536). En el segundo caso la liberación del metano se hace posible al descarte de alimentos los cuales se descomponen de forma anaeróbica al ser vertidos (Zeba et al., 2021, p. 3), El estudio de la FAO indica que aproximadamente 3.300 MT equivalentes de CO<sub>2</sub> son liberados a la atmósfera anualmente debido a los desperdicios de alimentos generando gases de efecto invernadero (FAO, 2013, p.16).

Otro impacto importante que se presenta en la pérdida y desperdicio de alimentos es la huella hídrica, ya que en todas las etapas de cadena de suministro se necesita del recurso hídrico para producir los alimentos y se calcula de un 70% de agua dulce del planeta que se utiliza para la producción de ello (FAO, 2013).

Es por ello que al desechar los alimentos, se está desperdiciando el agua que se utilizó para su producción (O'Connor, 2021, p.3). Además, la FAO menciona que

para la producción de arroz, se necesita 1500 L de agua, así como para la producción de carne, se requiere de 15000 L de agua (2013). Es decir, para producir alimentos para consumo humano, se requiere de 3000 L de agua diariamente por persona; y el volumen de agua utilizada en la producción de alimentos desperdiciados anuales equivale a 250 Km cúbicos de agua (Zeba et al, 2021, p.8). Según un estudio realizado en una universidad de Madrid, hay productos alimenticios que tienen más porcentaje de huella hídrica que otros, como es el caso de los productos cárnicos con un 26% y los productos lácteos con un porcentaje de 21% (Blas et al, 2018, p.295).

En el estudio también se menciona el uso de la tierra, es importante resaltar la agricultura intensiva, esto trae problema debido que al tener una mayor producción en la tierra esta disminuye su fertilidad además de consumir grandes cantidades de recurso hídrico (Peng y Pivato, 2019, p.25). Haciendo un recuento que un tercio de los alimentos a nivel mundial no llegan a consumirse, estamos ante una situación crítica donde estamos derrochando cantidades excesivas de recursos agua y suelo donde se percibe una explotación y presión innecesaria (Mau y Liu, 2019, p.84). Al disminuir la fertilidad en la tierra pronto nos veremos obligados a consumir productos de origen sintético (Chai et al., 2021, p.23). El estudio de la FAO también afirma que 1.400 millones de hectáreas las cuales a nivel mundial representan el 28% de superficie agrícola se usan para producir alimentos que no son consumidos en otras palabras alimentos que se desperdician o se pierden (2013).

La biodiversidad se ve directamente afectada por satisfacer las necesidades humanas (producir alimentos), la necesidad de producir nuevos cultivos y la sobreexplotación de la superficie terrestre traen una cadena de impactos al ecosistema (Gudrun y Scherhauser, 2021, p.273). Se ven afectados los océanos debido a la explotación marina, deforestación de bosques que representan millones de hectáreas anuales, sumando esto el cambio climático que pone el peligro a la biodiversidad de especies (FAO, 2013). El desperdicio de alimentos puede seguir diversos tratamientos que contribuyan con el medio ambiente, entre estos, se encuentra:

El tratamiento de pienso o alimento para animales en el que se identifican tres métodos (método de base húmeda, método de base seca y fermentación/ensilado (Rajeh, et., 2020, p.12). Los métodos de base húmeda requieren una preparación

mínima, teniendo como primer paso, cocinar el desperdicio alimentario a 100°C por 4 horas, obteniendo un alimento con 70-80% de humedad (Dou, Toth y Westendorf, 2018, p.159). La desventaja es que tiene de uno a dos días de vida útil y el transporte de pienso húmedo es costoso, por ello generalmente no se transporta y se les da en el mismo lugar a los animales (Kim, et., 2010, p.8). Para el método de base seca, se sigue el proceso de secado del desperdicio de alimento a un porcentaje de humedad menor al 20%. La ventaja es que tiene mayor tiempo de vida útil y es más accesible económicamente de transportar y almacenar; como por ejemplo un estudio usó una máquina exprimidora con un secado a 80°C por 4 horas obteniendo de 5 a 7% de contenido de humedad (Choi, et. 2016, p.3). Para el método de ensilado se fija antimicrobianos al desperdicio de alimentos después del proceso de calentamiento y esterilización, lo que ayuda a estabilizar la mezcla de los alimentos y alargar la vida útil (Moon, et. 2004, p.507).

El compostaje es un proceso natural de descomposición de la materia orgánica desarrolla en condiciones de temperatura, humedad y pH adecuadas debido a una correcta aireación; y que comprende la trituración del desperdicio de alimentos, separación, fermentación a cargo de microorganismos, y maduración mejorando las condiciones fisicoquímicas del suelo (Kim y Kim, 2010, p. 3999)

La digestión anaeróbica es un proceso en el cual las bacterias descomponen sustancias orgánicas en mínimos compuestos moleculares en condiciones donde no hay oxígeno (anaeróbica o hipóxica) de manera que producen agua, metano, dióxido de carbono entre otras sustancias. Los desperdicios de comida emiten sustancias como aceites y agua que luego son separados para poder producir biodiesel a través de transesterificación. Después de este pre tratamiento el cual fue la separación de aceite y agua el desperdicio de alimentos se convierte en biogás para después ser usado como combustible y la generación de energía (Jin, et al. 2021, p.5). Digestión anaeróbica, en este tratamiento los desechos de los alimentos son triturados y se envían a un tanque sellado el cual tiene un proceso en ausencia de oxígeno donde la materia orgánica produce biogás y se utiliza para producir energía eléctrica renovable (Salemdeeb et al., 2017, p.874).

La incineración es un proceso térmico que contribuye a la minimización de la cantidad de desperdicio de alimentos y aprovecha la energía que se obtiene. Sin embargo, este proceso causa daños ambientales generando emisión a la atmósfera

como cenizas, dioxinas y furanos (altamente tóxicas), por lo que se han impuesto normas legales para desarrollar tecnologías que ayuden a controlar los niveles de emisión, lo que supone elevados costes de operación e inversión (Romero, 2013).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Jiles José, 2018, p.11 indica que la investigación aplicada busca generar respuesta a los problemas de la sociedad mediante las teorías y conocimiento.

Asimismo, Escudero y Cortez, 2018, p.19 señala que el tipo de diseño de investigación aplicada toma en cuenta fines prácticos además de ser reconocida como una investigación práctica o empírica el propósito de este tipo de investigaciones es desarrollar un conocimiento técnico para poderse aplicar de forma inmediata a la solución de un problema.

Caballero, 2014, p. 39 señala que la investigación aplicada es la utilización o aplicación de conocimientos para solucionar un problema mediante los resultados de las ciencias, tecnologías, procesos de producción tales como agrícola, comercial, etc.

Es por ello que esta investigación es de tipo aplicada ya que se puede tomar el modelo de estos conocimientos científicos mediante la información brindada, los cuales ayudan a la posibilidad de mitigar el problema de la investigación.

##### **3.1.2 Diseño de la investigación**

Escudero y Cortez, 2018, pp. 11-22 Indica que el diseño de la investigación es cualitativa porque hace posible diferenciar de manera eficaz nuevas alternativas de conocimiento lo que ayuda a descubrir y desarrollar al máximo el potencial, para después llevarlo a la práctica.

Por otro lado Vanegas, 2018 menciona que el enfoque cualitativo narrativo De tópicos es la recolección de información de un estudio enfocado en un tema, suceso



o fenómeno en concreto. Es así que, la presente investigación es de enfoque cualitativo narrativo de tópicos ya que recopila información de un tema, en este caso “desperdicio de alimentos” mediante artículos de investigación científica con el objetivo de discernir y comprender conocimientos nuevos que se puedan llevar a la práctica y solucionar un problema.

### 3.2 Categorías, Subcategorías y matriz de categorización apriorística

Problemas específicos	Objetivos específicos	Categoría	Subcategoría	Criterio 1	Criterio 2
1. ¿En qué países se tiene el índice más alto de desperdicio de alimentos?	Determinar los países con índice más alto por desperdicios de alimentos	Países (Eguillor, 2017, p.6)	Industrializados En vías de desarrollo (Eguillor, 2017, p.6)	De acuerdo a la cantidad de desperdicio de alimentos que genera cada país	De acuerdo con los países industrializados y en vías de desarrollo que genera el desperdicio de alimentos
2. ¿Cuáles es el tratamiento que más se aplica para reducir los impactos generados por desperdicio de alimentos?	Identificar el tratamiento que más se aplica para reducir los impactos generados por desperdicio de alimentos.	Tratamientos (Mestre Montserrat y Martínez Sánchez, 2017, p.4-5)	Digestión anaeróbica (Jin, et., 2021, p.8) Pienso para animales (Guo, et. 2019, p.7) Compostaje Biodigestor	De acuerdo con método de tratamiento más utilizado	De acuerdo con el tratamiento que genere menor impacto ambiental
3. ¿Cuál es el beneficio más resaltante de la utilización de los desperdicio de alimentos para la reducción de impactos ambientales?	Identificar el beneficio más resaltante de la utilización de los desperdicio de alimentos para la reducción de impactos ambientales	Beneficios (Guo, et. 2019, p.7)	-Reducción de Huella de Carbono (FAO,2015, p.3) -Generación de energía de Biogás ((Guo, et. 2019, p.5) -Generación de alimentos para animales (Guo, et. 2019, p.7)	De acuerdo con el beneficio que se obtiene de tratar el desperdicio de alimentos	De acuerdo al beneficio con mayor reducción de impactos ambientales
4. ¿En qué fase de la cadena de suministro se genera la huella de carbono más significativa de desperdicio de alimentos?	Identificar la fase de la cadena de suministro que genera la huella de carbono más significativa de desperdicio de alimentos	Fase de cadena de suministro (Eguillor, 2017, p.4)	Producción (agrícola) Manejo poscosecha Procesamiento Distribución Consumo (FAO,2015, p.3)	De acuerdo con la cantidad de huella de carbono más altas que genera la fases de cadena de suministro	De acuerdo a la gravedad de los impactos que generen los desperdicios de alimentos

### **3.3 Escenario de estudio**

En esta revisión sistemática los escenarios de estudio que se consideraron fueron los restaurantes, industrias alimentarias, supermercados, hogares, hoteles, mercados minoristas, entre otros, en donde se llevó a cabo las investigaciones sobre los impactos ambientales debido al desperdicio de alimento así como también donde se realizaron los tratamientos para estos desperdicios, en donde les daban diferentes procesos y metodologías

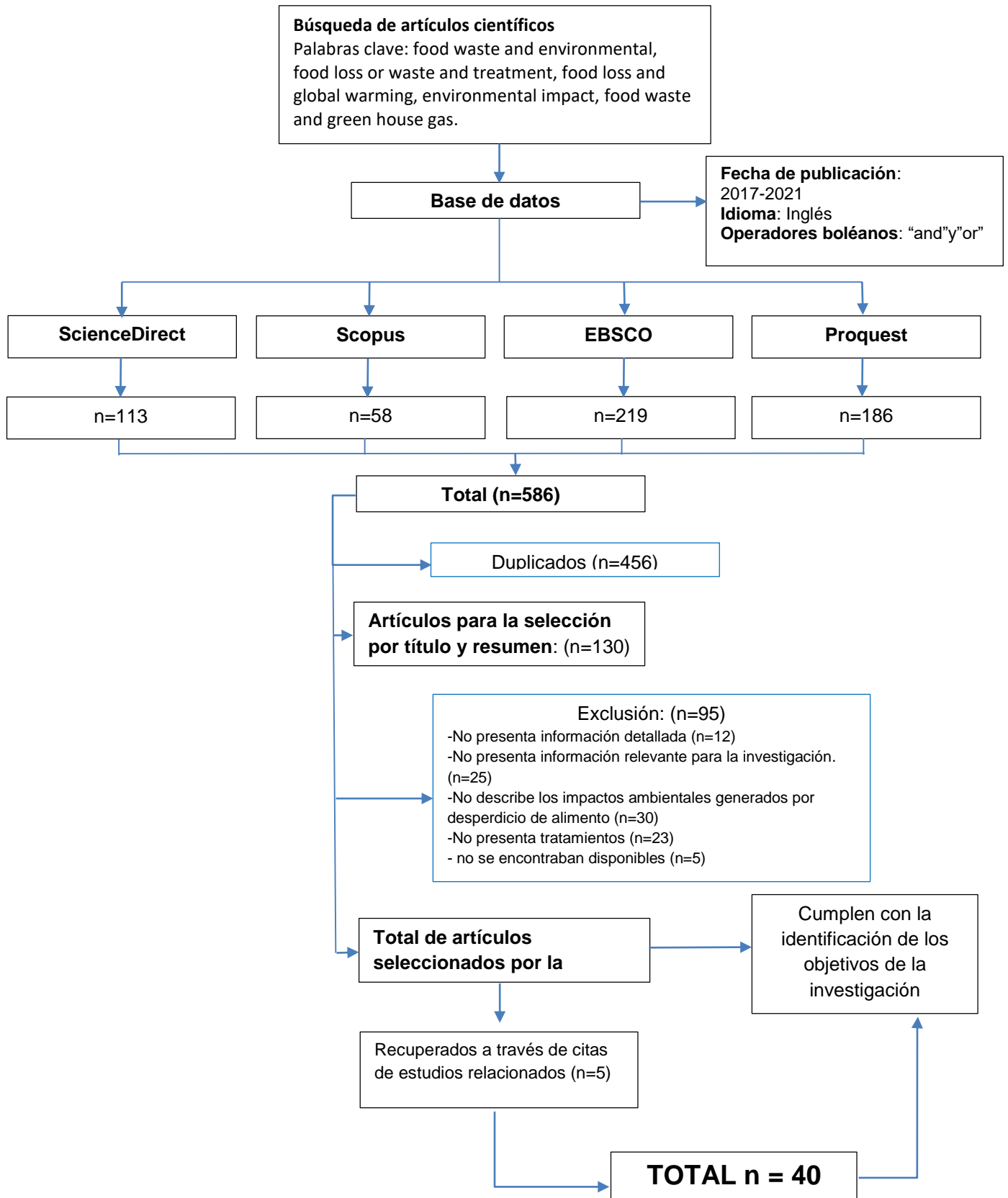
### **3.4 Participantes**

La base de datos que se utilizó en la búsqueda de artículos científicos que contengan información relevante para la presente revisión sistemática, tienen las siguientes fuentes: Scopus, EBSCO, ScienceDirect, Proquest.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica de análisis documental según Dulzaides y Molina, 2004, p.2 es una forma de investigación que busca describir y representar documentos de manera sistemática para facilitar su recuperación. Asimismo, Maradiaga, R. 2015, pp.22-23 señala que el método de Investigación documental es un proceso que recopila y organiza información acerca de un tema a través de diversas fuentes de documentos, las que pueden ser documentos impresos, electrónicos y audiovisuales. Para ello se elaboraron fichas de análisis de contenido de artículos científicos seleccionados (Anexo 1).

### 3.6 Procedimientos



La presente revisión bibliográfica se realizó de acuerdo a los lineamientos de la guía RVI N°011-2020 de la Universidad Cesar Vallejo.

Los estudios seleccionados para su inclusión en la presente revisión sistemática, fueron hallados mediante palabras claves en inglés tales como: food waste and environmental, food loss or waste and treatment, food loss and global warming, environmental impact, food waste and green house gas, aplicando operadores booleanos “and” y “or”.

En los criterios de búsqueda de información se incluyó sólo artículos de los últimos 4 años de comprendidos durante el período 2017 a 2021, en idioma inglés de las siguientes fuentes y bases de datos científicas como; ScienceDirect (n= 113), Scopus (n= 58), EBSCO (n= 219), ProQuest (n=186) generando un total de 586 artículos, para su inclusión en la presente revisión se excluyeron artículos repetidos (n=456) de los cuales nos quedó (n=130) artículos, por consiguiente se realizó una selección de artículos por título y resumen de relevancia discriminando (n=95). De manera se excluyó los siguientes artículos, no presenta información detallada (n=12), no presenta información relevante para la investigación. (n=25), no describe los impactos ambientales generados por desperdicio de alimento (n=30) y no presenta soluciones (n=23). Quedando un total de (n=35) Estudios relevantes para ser incluidos en la presente investigación. No se incluyeron 5 estudios que pudieron haber sido relevantes, debido a que no estaban disponibles, además de (n=5) recuperados mediante el seguimiento de citas de otros estudios relacionados. Finalmente, los artículos seleccionados son n=40.

### **3.7 Rigor científico**

Noreña, et. 2012, pp.3-4 indica que el rigor científico permite dar valor a las técnicas de obtención y procesamiento de información; y a la metodología de investigación. La fiabilidad y la validez forman parte del rigor científico de una investigación cualitativa. Además se describen los criterios que confirman su realización: credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad.

La fiabilidad y la validez: son características primordiales que deben tener los instrumentos o las pruebas de carácter científico en la recolección de datos esto con la finalidad de garantizar que los resultados presentados son acreedores de completa confianza (Noreña, et. 2012, pp.3).

La credibilidad se refiere a la relación y concordancia que tengan los hallazgos de la investigación con la realidad. Esto se logra mediante el uso de métodos e instrumentos de grupos focales, documentación, entrevistas, análisis y conjunto crítico de un grupo determinado de investigadores (Ruíz y Valera, 2016, p.4).

El criterio de transferibilidad permite dar la posibilidad de transferir los hallazgos (recolección de información) a otro contexto. Además el grado de transferibilidad va a depender de la semejanza de los contextos en los que se desarrolla el estudio (Magaly y Cadenas, 2016, p.8).

Confiabilidad: ya que la investigación cualitativa es compleja, esta hace dificultosa la estabilidad de los datos. Existen procedimientos que ayudarían a reducir esta inestabilidad de datos como incorporar el diseño de estudio y su implementación; la descripción detallada del procesamiento de recolección, análisis e interpretación de datos y los resultados logrados (Ruíz y Valera, 2016, p.4).

Confirmabilidad: se refiere a que la información sea objetiva y que en la medida de lo posible los hallazgos encontrados transmitan un resultado de las ideas, experiencias de otros investigadores, de esta manera las preferencias del investigador no influyen en la toma de decisiones en cuanto a los fundamentos teóricos y en la selección del método (Ruíz y Valera, 2016, p.4).

Por consiguiente, esta revisión sistemática posee los siguientes criterios de rigor científico. En primer lugar, los investigadores recolectaron información de artículos científicos de diversas bases de datos, las cuales fueron citadas y referenciadas, lo que conlleva a la credibilidad de la investigación. Asimismo, se realiza una descripción detallada acerca del impacto ambiental generado por el desperdicio de alimentos, dándole un grado de transferibilidad a todo aquel que lea esta

investigación y darle debida importancia para aplicarlo en estudios posteriores. Además la información recolectada de los artículos científicos no fue alterada por ningún motivo, lo que confirma el criterio de confiabilidad. Por último, la recolección e interpretación de información no tienen influencia con las preferencias del investigador, sino son el resultado de un conjunto de ideas y experiencias de otros investigadores, por ello cumple con el criterio de confirmabilidad.

### **3.8 Método de análisis de datos**

Los datos correspondientes a la investigación, fueron analizados mediante una matriz de categorización apriorística, el cual contiene cuatro categorías; países, tratamientos, beneficios y fase de cadena de suministro. La categoría países comprende dos subcategorías industrializados y en vías de desarrollo. Para el análisis de esta categoría se tomaron en cuenta dos criterios, los cuales son; de acuerdo a la cantidad de desperdicio de alimentos que genera cada país y de acuerdo con los impactos ambientales que genera el desperdicio de alimentos por país.

Respecto a la segunda categoría de tratamientos, consta de cuatro subcategorías; digestión anaeróbica, pienso para animales, compostaje, biodigestor. Para el análisis de esta categoría, se analizaron dos criterios; de acuerdo con el método de tratamiento más utilizado y de acuerdo con el tratamiento que genere menor impacto ambiental.

Respecto a la tercera categoría denominada beneficios la cual presenta 3 subcategorías; reducción de huella de carbono, generación de energía de Biogás y generación de alimentos para animales. Para efectuar el análisis de esta categoría, se muestran dos criterios; de acuerdo con el beneficio que se obtiene de tratar el desperdicio de alimentos y de acuerdo al beneficio con mayor reducción de impactos ambientales.

Pasando a la cuarta categoría denominada fase de cadena de suministro, consta de cinco subcategorías; producción, manejo pos cosecha, procesamiento, distribución y consumo. Para encontrar los datos que se necesitan en el análisis de esta categoría, se muestran dos criterios, los cuales son; de acuerdo con la cantidad de huella de carbono más alta que genera la fase de cadena de suministro y de acuerdo a la gravedad de los impactos que genera el desperdicio de alimentos.

### **3.9 Aspectos éticos**

Los autores de la presente revisión bibliográfica basaron la elaboración de las citas bibliográficas de los artículos científicos y referencias bibliográficas a través del uso de la Norma Internacional de Estandarización ISO 690:2010. Además se respeta el derecho de autoría de cada uno de los gestores de los artículos y la normativa de la investigación vigente de la Universidad César Vallejo.

## IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se identificó los impactos ambientales que genera la contaminación por desperdicios de alimentos mediante la investigación

Tabla N°1

<i>Estudio</i>	<i>Impactos ambientales</i>
<i>Joel Edwards (2017)</i>	Agotamiento abiótico de combustibles fósiles, agotamiento de la capa de ozono, calentamiento global
<i>Skaf, et al. (2021)</i>	cambio climático, el agotamiento de los fósiles y el agua
<i>Venkata Ravi Sankar (2021)</i>	calentamiento global, acidificación, eutrofización y toxicidad humana
<i>Al- Rumaihi (2020)</i>	Contaminación de agua por eutrofización (uso inadecuado de fertilizantes químicos) -Contaminación atmosférica: Emisiones de gases de efecto invernadero (calentamiento global): 60% por uso de combustibles fósiles durante el transporte y 40% por el impacto del compostaje
<i>Scherhauser (2018)</i>	Calentamiento global, acidificación y eutrofización
<i>Deborah A. Saber y Linda Silka (2020)</i>	Contaminación atmosférica por emisión de gases de efecto invernadero, cambio climático
<i>Flanagan (2021)</i>	Agotamiento de recursos naturales, emisiones de GEI, contaminación de aire, agua y suelo por aplicación de fertilizantes.
<i>Jin, C., et.(2021)</i>	Calentamiento global, acidificación, potencial de eutrofización, agotamiento de recursos naturales
<i>Munesue et al. (2019)</i>	Agotamiento de agua, emisiones de GEI, agotamiento de recursos naturales.
<i>Salemdeeb, et. (2017)</i>	Emisiones de GEI, agotamiento y uso de la tierra para cultivo, Agotamiento del ozono, agotamiento de recurso hídrico.
<i>Bedoya-Perales (2021)</i>	Cambio climático, Agotamiento de recursos naturales
<i>Karandish (2020)</i>	Agotamiento del recurso hídrico, uso de fertilizantes
<i>Caicedo y Ibarra (2017)</i>	Agotamiento de recursos naturales
<i>Svanes y Ole Joergen (2018)</i>	Emisiones totales de gases de efecto invernadero: 20 y 30 % Impactos totales de eutrofización: 59% Energía: 26% Agotamiento de recursos hídrico y uso de tierra.
<i>Kymalainen (2021)</i>	Cambio climático por emisiones de GEI, pérdida de biodiversidad, extracción de agua (agotamiento)
<i>Karwowska y Łaba (2021)</i>	Agotamiento de recursos naturales, emisiones de GEI.
<i>Hartikainen, et al. (2018)</i>	Emisiones de GEI
<i>Redlingshöfer, et al. (2017)</i>	Contaminación de agua y suelo por uso inadecuado de fertilizantes.
<i>Szulecka, et al (2019)</i>	Emisiones de GEI
<i>Kulikovskaja y Aschemann-Witzel (2017)</i>	Agotamiento de recursos naturales como tierra, energía y agua al utilizarse en productos que no se consumen. Emisión de gases de efecto invernadero
<i>Eriksson (2017)</i>	Emisión de gases de efecto invernadero, agotamiento del recurso agua y suelo



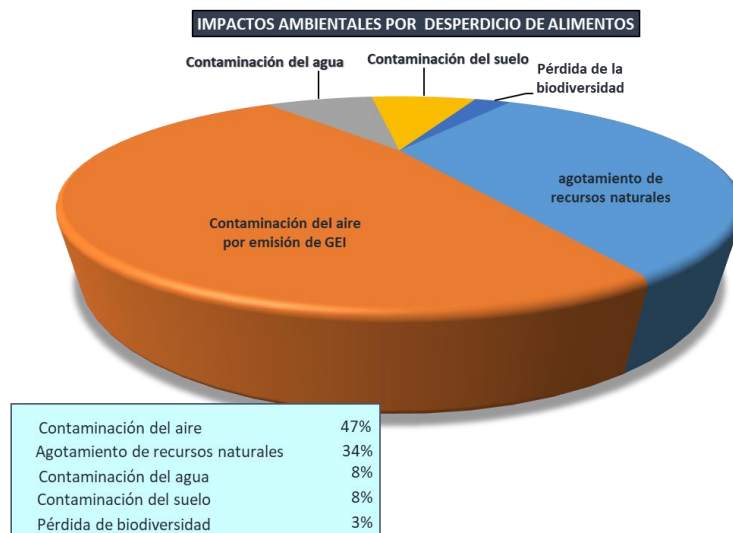
<i>Jayanath Ananda, et al. (2021)</i>	Cambio climático, contaminación al agua, suelo y aire
<i>Haley Everett, et al. (2021)</i>	El desperdicio de alimentos contribuye al cambio climático. Liberan metano, 28 veces más potente que el CO2.
<i>Basturk, Dancer y McNally (2021)</i>	Uso ineficiente de energía, contaminación del medio ambiente por uso de fertilizantes artificiales.
<i>Tucker y T. Farrelly (2021)</i>	Emisión de gases de efecto invernadero Uso ineficiente de recursos naturales
<i>Berette, C. (2017)</i>	pérdida de biodiversidad agotamiento de tierra, energía, agua dulce
<i>Adelodun, B y Choi, k. (2020)</i>	Pérdida de agua por alimentos desperdiciados en: 15.24 Gm3. Emisiones de GEI por alimentos desperdiciados: 20.08 Mt CO2.
<i>Cakar (2020)</i>	Agotamiento de recurso hídrico Emisiones de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global Desperdicio del recurso energético Uso ineficiente de la tierra para cultivo
<i>Dal' Magro y Talamini (2019)</i>	Emisiones de gases de efecto invernadero, uso ineficiente de agua y energía.
<i>Abiad y Meho (2018)</i>	El desperdicio de alimentos representa inversión desperdiciada en agricultura, provocando emisiones GEI, generando ineficiencias en uso de agua, energía, tierra, fertilizantes.
<i>Abdelradi, F. (2018)</i>	Emisión de gases de efecto invernadero
<i>Ashrabi, et al. (2021)</i>	Emisión de gases de efecto invernadero, contaminación del agua y suelo por uso excesivo de fertilizantes químicos por producción de alimentos que no se van a consumir.
<i>Escamilla, et al. (2020)</i>	contaminación de aire y suelo , problemas de salud por exposición de gas de vertedero y al agua subterránea y superficial contaminada con lixiviados de vertedero
<i>Cattaneo, et al. (2021)</i>	Contaminación de agua, tierra, emisiones de GEI
<i>Chen Ting, et al (2021)</i>	Emisiones de GEI
<i>Davide, T., et a. (2018)</i>	Calentamiento global, impactos indirectos del cambio de uso de la tierra debido a la demanda de tierra, agotamiento de recursos fósiles y agua.
<i>Quentin D. et al. (2020)</i>	uso de energía, potencial de eutrofización, potencial de calentamiento de GEI, uso de tierra, Impacto en agua superficial y subterránea

De acuerdo con la investigación se encontraron estudios, los cuales se ordenaron mediante una tabla identificando múltiples impactos ambientales generados por desperdicio de alimentos por autor. Luego de ello se sacó un porcentaje de acuerdo a los impactos ambientales más repetitivos, entre ellos se mencionan los más significativos debido a que se encuentran en la gran mayoría de estudios: emisiones de gases de efecto invernadero, causantes del calentamiento global y cambio climático (Chen Ting, et al ,2021), agotamiento de recursos naturales (Karwowska y Łaba, 2021), contaminación del agua y suelo por uso excesivo de fertilizantes químicos (eutrofización) (Al Rumaihi, 2020) por producción de alimentos que no

llegan a consumirse (Ashrabi, F. 2018) y pérdida de la biodiversidad (uso de suelo) (Berette, C. ,2017).

La contaminación del aire por emisión de GEI toma relevancia debido a la mayor cantidad de menciones de diversas investigaciones encontradas. Este impacto contribuye consecuentemente al agotamiento de la capa de ozono, calentamiento global y cambio climático.

Grafica N°1



En el contexto del tema del desperdicio de alimentos, este impacto se debe a diversos factores, uno de ellos es por la cantidad de metano (28 veces más potente que el CO<sub>2</sub>) que libera los residuos alimentarios que llegan a vertederos a cielo abierto sin ningún tipo de tratamiento (Haley, E. 2021) y uso de combustible fósil en la producción de alimentos que no se llegan a consumir (Edwards, J. 2017).

Svanes y Ole Joergen (2018) y Skaf, et al. (2021) describen que entre el 20% y 30% de las emisiones totales de GEI provienen de las diferentes etapas de la cadena de suministro, sin embargo Szulecka, et al (2019) en su estudio muestra resultados en donde a nivel mundial la pérdida y desperdicio de alimento genera 4,4 giga toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente, esto equivaldría al 8% de GEI.

Este estudio guarda relación con Venkata (2021) quien menciona que existe contaminación en los perfiles del suelo y del agua debido a que los desperdicios de alimentos, en su gran mayoría, terminan en rellenos sanitarios sin revestimiento

provocando reacciones físicas, químicas y biológicas que generan lixiviados dañando los cuerpos de agua, tanto superficial como subterráneo. Por otro lado Al-Rumaihi (2020) y Salemdeeb, et. (2017) indican que la contaminación de agua se genera por el uso inadecuado de fertilizantes químicos a base de fosfato en el cultivo forrajero, originando eutrofización en el agua. Esto indicaría que la contaminación del suelo y agua se da tanto en la etapa agrícola como en la disposición final del desperdicio de alimento.

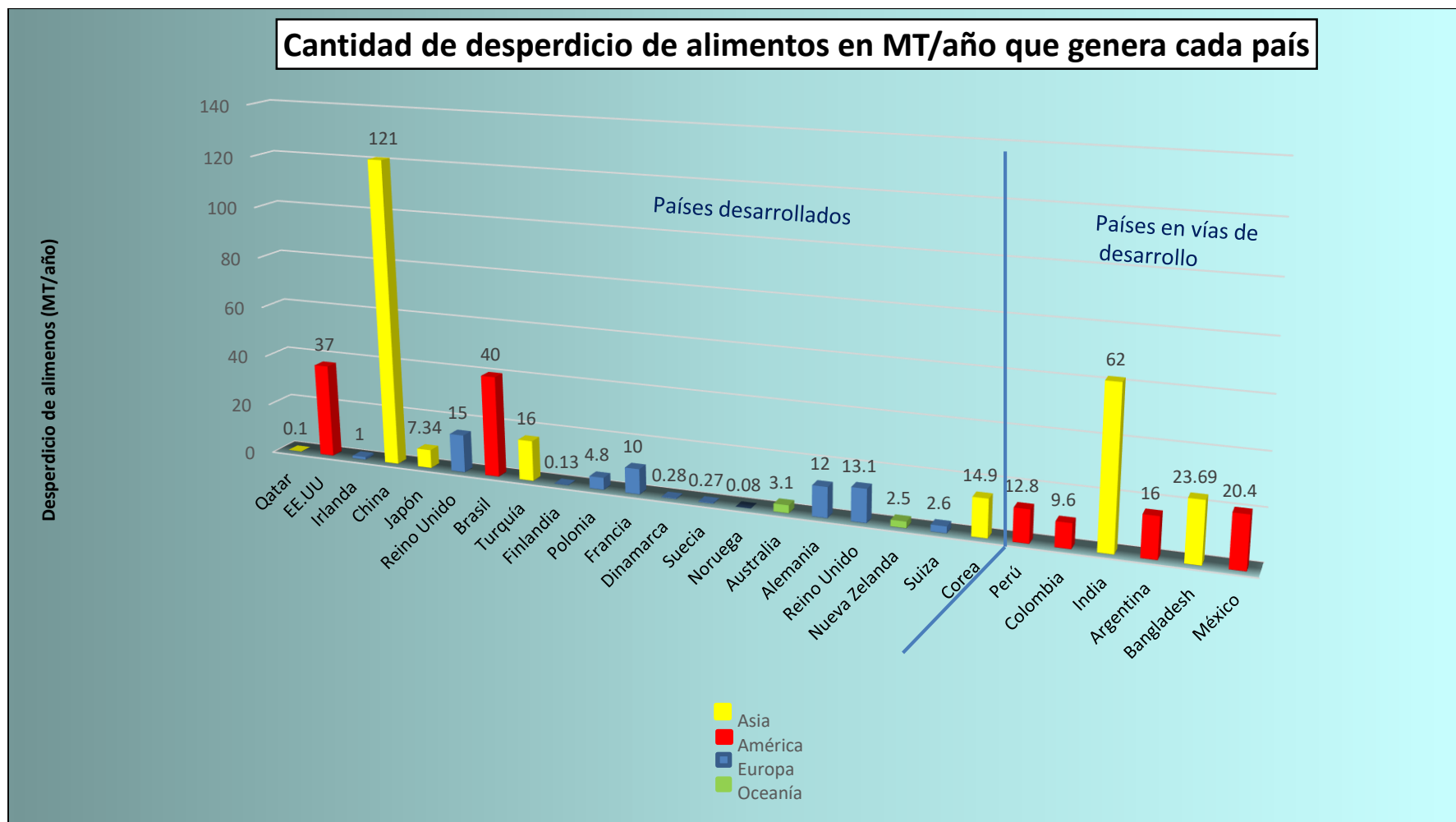
Asimismo, Flanagan (2021) y Karwowska (2021) concuerdan que la producción de alimentos es una de las principales causas de la extinción de especies ya que implica aprox. el 70% del uso del agua dulce provocando el agotamiento de este recurso, además del recurso suelo. Esto puede deberse a que actualmente el sector alimentario necesitan grandes cantidades de tierra, siendo algunas deforestadas para generar sembríos, que a la vez, se encuentran lejos de ser orgánicos ya que son rociados con fertilizantes y pesticidas con el objetivo de hacerlos más productivos, es así que estas prácticas generan pérdidas en la biodiversidad, agotamiento de recursos y aumento de gases GEI provocando cambio climático.

También, Svanes (2018) y Adelodun (2020) mencionan que ocurre un gasto del 26% de energía primaria en la producción de alimentos que no llegan a consumirse. Es decir, este consumo de energía contribuye a la emisión de GEI como el CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>.

Además, esta investigación guarda relación con el estudio de Munesue et al. (2019) y Skaf, et al., (2021) señalan que en la producción de alimentos a nivel global se pierde 24% de la total agua dulce usado en la producción agrícola, 23% del área total de tierras de cultivo y el 23% del uso total de fertilizantes; la producción de carne contribuye de forma global a la ocupación de tierras con un 50% en los 15 países de su estudio, esto debido a la ganadería intensiva.

Respondiendo al objetivo 2 se identificó los países con índice más alto por desperdicios de alimentos en la siguiente

Gráfica N°2: Desperdicio de alimentos expresado en millones de toneladas por año que genera un país.



Según el análisis de recopilación de datos de las investigaciones científicas se destacan 3 países por la generación del índice más alto por desperdicio de alimentos, China muestra el índice más alto de desperdicio de alimentos evaluado en millones de toneladas anuales con un valor significativo de 121 MT/año (Gunders, 2017), seguido de la India la cantidad de alimentos desperdiciados equivale a 62 MT/año (Venkata Rabi 2021). Así también se observa que Brasil posee el mayor índice de desperdicio de alimentos en Latinoamérica (40.1 MT/año) Jin, C. (2021).

Karwowska (2021) y Laso, J. (2021) señalan que los países en vías de desarrollo se caracterizan por tener mayor desperdicio de alimentos en las primeras etapas de las fases de la cadena suministro (FSC) donde las pérdidas se deben a la falta de infraestructura tecnológica, mientras los países desarrollados tienen mayor cantidad de desperdicios de alimentos en la etapa de consumo, es decir los productos se descartan aun siendo aptos para el consumo humano. Estos resultados guardan relación con el estudio de Bedoya, quien señala que Perú tiene pérdida de alimentos con un porcentaje de 53% en las etapas de producción agrícola y procesamiento por la falta de infraestructura, deficiencias en la cadena de frío, uso de tecnología obsoleta e inapropiada, ausencia de carreteras o el mal estado de las mismas además el consumidor peruano desperdicia 67.3 kg en promedio anual. (2021).

Sin embargo, en la gráfica observamos que Francia, siendo un país industrializado, país rico con alta propensión al desperdicio, genera menos cantidad de desperdicio de alimento al año que Perú, un país en vías de desarrollo. Esto se debe a que Francia desempeña desde el 2016 la reutilización y reciclaje de alimentos desechados que se encuentren en perfecto estado para consumir en los diversos sectores alimentarios como la donación de alimentos a organizaciones benéficas como el Banco de alimentos (Redlingshöfer, 2017), e indirectamente como alimento para animales. Asimismo, propuso leyes, incluso muchas de ellas con multas derivadas a empresas que tiren productos alimenticios aptos para consumir. Pero, en el caso de Perú, recientemente la FAO en conjunto con MIDAGRI lleva a cabo un taller acerca de la prevención y reducción de pérdidas y desperdicio de alimentos

con el fin de crear un sistema alimentario sostenible (Ley 30988), es decir recién se le está dando importancia a esta problemática.(El Peruano, 2020)

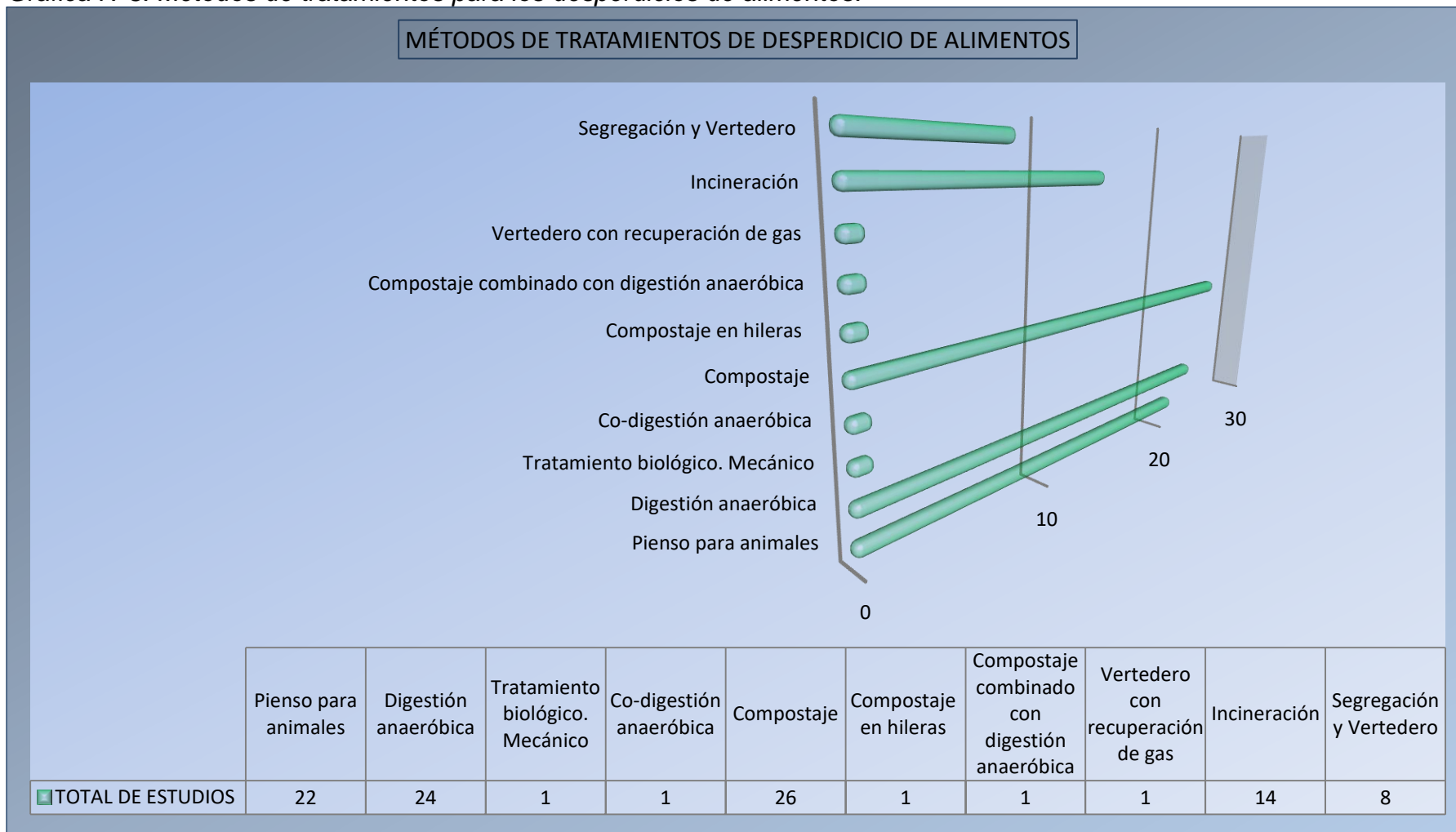
Por otro lado, China, potencia mundial, posee la mayor cantidad de desperdicio de alimentos en el mundo y es que en la fase de cadena de suministro donde más se desperdicia es en la venta minorista y el consumo (Jin, C., 2021). Esto se puede deber a que China también tiene la mayor población en el mundo y al haber más habitantes, hay más demanda de alimentos, por lo tanto se producen más alimentos que en cada una de las fases de la cadena de suministro se llega a perder un porcentaje de estos; además según una investigación de la FAO (2011) menciona que cada consumidor desperdicia alrededor de 73 kg/año de alimentos en China (consumidores están comprando más alimentos de los que pueden consumir), y en Estados Unidos se genera 59 kg/porcápita/ año, sin embargo China cuadruplica el número de habitante y cada habitante desperdicia 14 kg más anualmente, es por ello una de las razones por las cuales Estados Unidos genera menos desperdicio de alimentos al compararlos, a pesar de ser países ricos.

Si bien existen dos estudios de Reino Unido que señalan dos cantidades de desperdicios de alimentos, el estudio de Jeswani (2020), menciona que Reino Unido anualmente genera 13.1 MT de desperdicio de alimentos, mientras Salemdeeb (2017) menciona que se genera 15 MT. Esto se debe a que los estudios corresponden a años diferentes y se observa que la cantidad de alimentos desperdiciados disminuyó. Es decir, Reino Unido tomó acciones para reducir el desperdicio de alimentos a partir de una publicación que señalaba el incremento excesivo de este, teniendo como resultado una reducción en el desperdicio de alimentos de la fabricación (20%), el comercio minorista (4%) y el consumo (7%). (Jeswani, 2020)

Por último, si bien Alemania y Perú poseen la misma cantidad de desperdicio de alimentos y la relación del número de habitantes es mayor en Alemania (83 millones) que en Perú (32 millones). Alemania hace muchos años, los supermercados practican de manera voluntaria la entrega de productos alimenticios aptos para consumo humano a bancos de alimentos. Además minoristas en colaboración con entidades sociales trabajan con la plataforma virtual “foodsharing” con el objetivo de reducir a la mitad la cantidad de alimentos desperdiciados.

A continuación la Identificación del tratamiento que más se aplica para reducir los impactos generados por desperdicio de alimentos se muestran en la siguiente gráfica

Gráfica N°3: Métodos de tratamientos para los desperdicios de alimentos.



Para la explicación de la gráfica N° 2, se analizó la totalidad de artículos científicos involucrados en nuestra investigación, los cuales muestran que el método de tratamiento para el desperdicio de alimentos que más se aplica es el compostaje mencionado en 26 estudios, la digestión anaeróbica se mencionó en 24 estudios como una opción de tratamiento y finalmente el pienso para animales con 22 estudios, siendo estos los más resaltantes en la gráfica.

Las investigaciones de Edwards, J. (2017), Al- Rumaihi (2020) y Jin, et al. (2021) concuerdan que la digestión anaeróbica tiene menor potencial de calentamiento global en comparación con el compostaje. Por otro lado, Saleemdeen et al.(2017), menciona que el tratamiento de producción de pienso para animales reduce significativamente las emisiones a la atmósfera en comparación de tratamientos como el compostaje y la digestión anaeróbica; y en Corea y Japón se usa en un 35.9% y 42.5% respectivamente, como sustituyente a ciertas formas de alimento para animales (en particular la harina de soja) asociadas con las emisiones de cambio de uso de la tierra que son la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo a lo descrito anteriormente, Edwards y Jin no incluyen el tratamiento de pienso como alternativa para reducir el impacto contra el desperdicio de alimentos y se puede concluir que la incorporación de desperdicio de alimentos en la nutrición de animales de granja pueden minimizar los gases GEI y mitigar el cambio climático.

A pesar de ello, Europa, Reino Unido, Suiza, Bélgica, Alemania y Francia actualmente utilizan la digestión anaeróbica en un mayor porcentaje como tratamiento para el desperdicio de alimentos. China en comparación con los países mencionados anteriormente empezó tarde el uso de este tratamiento (Jin, et al.2021). Sin embargo, todos los países mencionados, utilizan la digestión anaeróbica en desperdicios de alimentos por el biogás que genera anualmente, las bajas emisiones de carbono y la capacidad que el tratamiento se utilice a gran escala en comparación con otras tecnologías.

Escamilla, et al. (2020), Jin, et al. (2021), Edwards, J. (2017), Venkata, (2021) y Tucker (2021). concuerdan que los dos métodos tradicionales de eliminación



(vertedero e incineración) no son aptas para el manejo de “food waste” ya que son potencialmente una amenaza para el ambiente por la contaminación al aire y suelo que estos provocan, además la exposición a este gas y lixiviados que induce a la contaminación de agua superficial y subterránea (eutrofización) lo que genera problemas en la salud pública; no obstante, en Australia, el 91% del desperdicio de alimentos termina en un vertedero mezclado con metales, plásticos y otros residuos municipales inertes y no reciclables. Esto quiere decir que, los autores concuerdan en que la disposición final del desperdicio de alimentos que terminan en vertederos genera gran cantidad de gases y líquidos dañinos para el ambiente, pero a la vez estos métodos tradicionales son muy utilizados actualmente y esto se debería a que son los métodos de eliminación más económicos.

Por otro lado, el tratamiento de compostaje es uno de los más aplicados debido a que es un método muy común utilizado para tratar el desperdicio de alimentos, ya que su conversión en compost y su posterior aplicación a los suelos puede mejorar la condición de los suelos y reducir la necesidad de usar fertilizantes químicos. (Al-Rumaihi, 2020) (Saber y Silka, 2020), Belkis Cakar (2020), Salembeed, (2017).

De este modo, se puede decir que la gestión del desperdicio de alimentos es importante ya que puede reducir las necesidades de energía y recursos hídricos. Sin embargo, las estimaciones de costos para la inversión en digestión anaeróbica aparentemente conllevan más costos operativos que el compostaje y el vertedero, es por ello, que algunos tratamientos se utilizan más que otros.

Para la identificación del beneficio más resaltante de la utilización de los desperdicio de alimentos para la reducción de impactos ambientales se muestra en la siguiente tabla.

*Tabla N°2*

<b>Tecnología</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Beneficios de la utilización de desperdicio de alimentos</b>	<b>Autor(es)</b>
<b>Digestión anaeróbica</b>	Biogás/energía	-Generación de GLP -Calefacción en el sitio -Combustible para vehículos -Red de gasoductos de gas natural -Potencial economía circular	<i>Venkata, Rabi (2021)</i> <i>Albizzati, et al., (2020)</i> <i>Panteli et al.(2020)</i> <i>Thyberg y Tonjes, (2017)</i> <i>Ashrabi (2021)</i>
		-Aumento de la productividad suelo -Supresión de malezas -Conservación de recurso hídrico -Beneficio ambiental referente al cambio climático por el uso de alternativas nuevas de energía	<i>(Thyberg y Tonjes, 2017)</i>
<b>Compostaje</b>	Fertilizantes orgánicos	- Mejora las condiciones del suelo El reemplazo de fertilizantes sintéticos por fertilizantes orgánicos es: -Económicamente positivo -Reduce de recursos hídricos y energéticos. -Contribuye a la conservación de recursos naturales	<i>Rumaihi, (2020)</i> <i>Ashrabi, et al., 2021)</i>
<b>Pienso</b>	Alimentación de aves de corral	- Beneficio económico: precio del pienso a partir de desperdicio de alimentos es bajo -Contiene alto valor nutricional para alimento de animales -Es viable	<i>(Cheraghi Saray et al., 2014)</i>
	Alimento para animales de granja		<i>Venkata, Rabi (2021)</i> <i>(Chen, Jin y Shen, 2015)</i> <i>(Panteli et al., 2020)</i>
	alimentación de porcinos	-Reducción de emisiones -Alimentación de porcinos -Disminución de impactos ambientales	<i>(Salemdeeb et al., 2017)</i>
	<b>Codigestión anaeróbica</b>	Metano	-Generación de electricidad -Energía térmica

Según los resultados obtenidos, el beneficio más resaltante de la utilización de desperdicio de alimentos son los productos que se obtienen de estos tratamientos en base a los desperdicios de alimentos que son aplicados en distintas áreas, como la generación de biogás, pienso para alimentación de animales que a la vez, genera una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y ayuda a tener una gestión sostenible del desperdicio de alimentos.

La investigación de Ashrabi (2021), Thyberg y Tonjes, (2017) y Panteli et al. (2020) Concuerdan en que la utilización de desperdicio de alimentos de una forma adecuada, en lugar de tirarlos a vertederos, podrían ser un potencial generador de CH<sub>4</sub> lo que haría posible producir cantidades sustanciales de energía, aportando además un beneficio económico indicando que 1 tonelada de CO<sub>2</sub> puede generar 0.172KWh de energía y que teóricamente 481MWh puede suponer un ahorro de 48641.6 dólares anuales. Esto puede significar que se reduciría el uso de combustibles fósiles con el uso de energía que genera los desperdicios de alimentos, además la utilización de los desperdicios de alimentos genera resultados en la minimización de los gases de efecto invernadero.

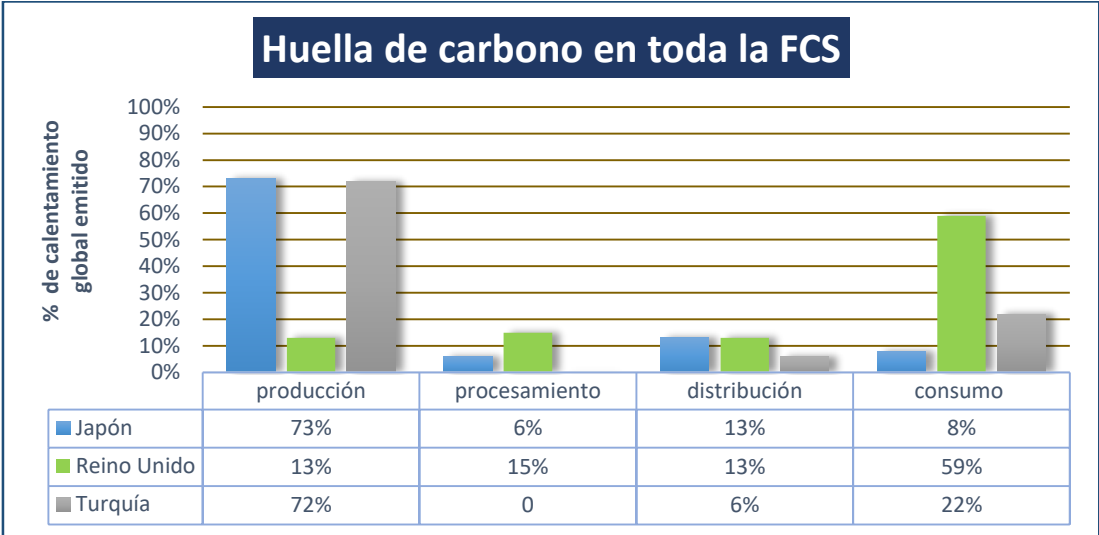
Albizzati (2020), Panteli et al.(2020), Thyberg y Tonjes, (2017) y Venkata Rabi, (2021) concuerdan que se puede lograr una economía circular a través de los desperdicios de alimentos debido a que estos producen piensos para animales y a partir de la digestión anaeróbica se obtienen productos como fertilizantes orgánicos y biogás (este se puede utilizar para aplicaciones de calefacción en el sitio, generar calor y energía, usarlo como combustible para vehículos, incorporarlo a la red de gasoductos de gas natural), ya que la digestión anaeróbica tiene el potencial de ahorrar más CO<sub>2</sub> de desperdicio en comparación con el compostaje teniendo mayor ventaja en cuanto a beneficio ambiental, es por ello que actualmente es usado ampliamente en Europa, Reino Unido, Suiza, Bélgica, Alemania y Francia. Sin embargo el compostaje también brinda beneficios tanto como la supresión de malezas, aumento de la productividad del suelo y la conservación del recurso hídrico.

También Ramírez (2017),Kimm y kim (2010), Truong (2019), Salemdeeb et al., (2017), Dou et al., (2018), Russick y Urriola (2017), Panteli (2020), Mousa et al.,

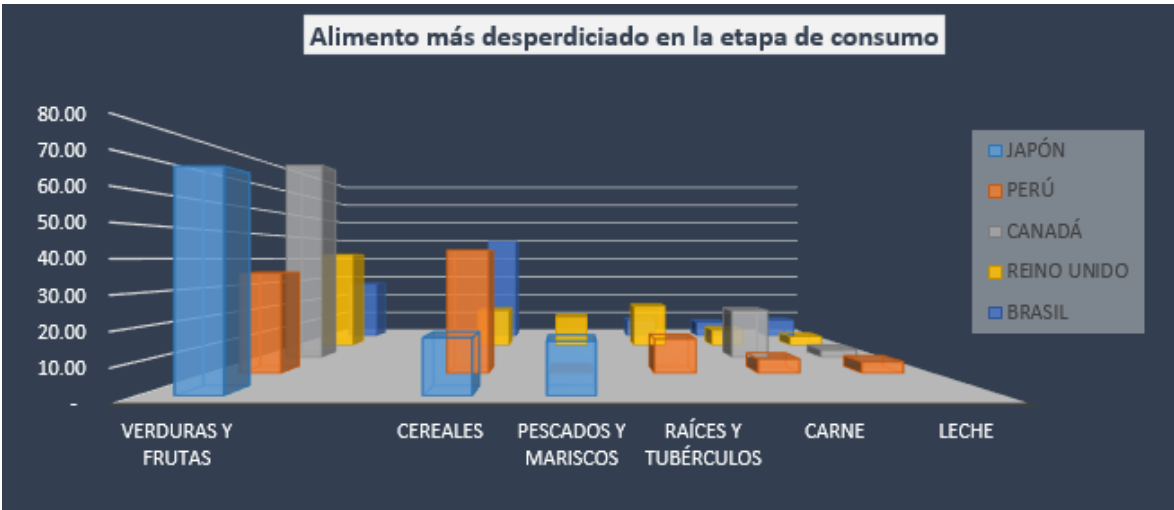
(2018), Albizzati et al., (2021) coinciden en que la incorporación de desperdicio de alimentos en la nutrición de animales de granja pueden minimizar los gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático por lo que estos no terminarían en vertederos (generando metano) sino proporcionando nutrientes a los animales, por ello, gracias a su transformación en una proteína con alto valor se ha logrado incorporar en dieta de animales en países latinoamericanos como Chile, Cuba, Brasil, Panamá, México y Colombia. Esto nos indica que la producción de piensos a partir del desperdicio de alimentos es una opción viablemente económica ya que sustituirá a las dietas convencionales que ocupan grandes áreas de tierra de cultivo de alimentación animal y reduce el impacto ambiental.

Para la identificación de la fase de la cadena de suministro que genera la huella de carbono más significativa de desperdicio de alimentos se presenta el siguiente gráfico.

Gráfica N°4



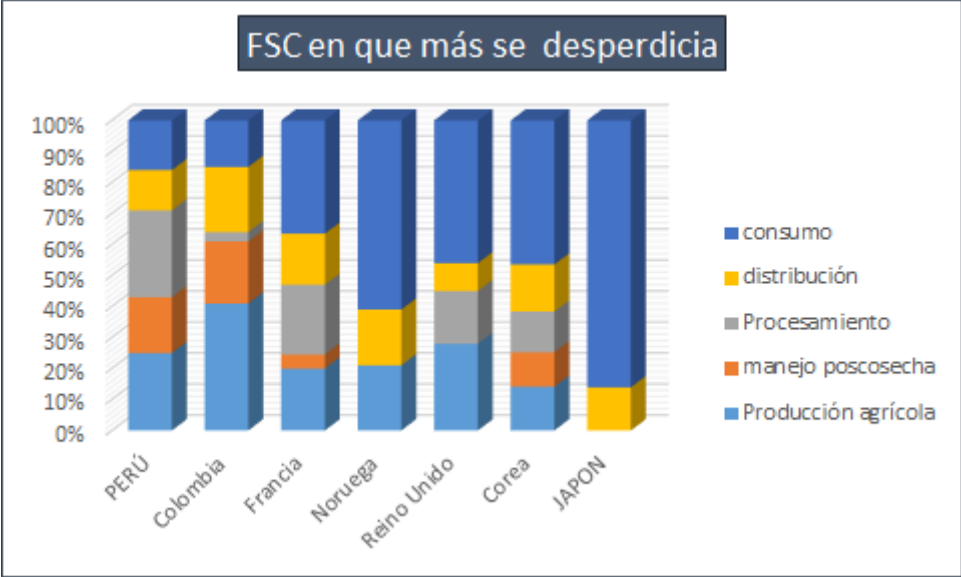
Gráfica N°5



En la gráfica 4 se observa que la fase de producción es el mayor contribuyente de gases GEI en comparación con otras etapas de la cadena de suministro. Asimismo, el estudio de Munesue, et al. (2019) y Jeswani (2021) concuerda con el resultado de investigación ya que señalan que en Japón, 413 millones de m3 de los recursos hídricos se desperdiciaron debido al desperdicio de alimentos japoneses en la producción agrícola y las emisiones de GEI fueron 3,51 millones de toneladas de

CO<sub>2</sub> eq. en producción agrícola, además los residuos generados a lo largo de la cadena de suministro son responsables del 5,9% de las emisiones nacionales de GEI y del 3,7% del consumo de energía primaria. Esto puede deberse a que la carne en la fase de producción es el producto alimenticio que tiene mayor impacto negativo (emisiones agrícolas excesivas de GEI) en el ambiente (Karwowska, 2021) (Munesue, et al., 2019) (Scherhauser, et al., 2018), sin embargo es el que menos se desperdicia, mientras que las verduras y frutas comprenden la mayor proporción de alimentos desperdiciados (gráfica 5). Por lo tanto, la cantidad de desperdicio de alimentos que genera un producto no es necesariamente proporcional a su impacto sobre los recursos naturales y el medio ambiente, y por otro lado, el mayor porcentaje de verduras y frutas dentro del desperdicio de alimentos puede deberse a que estos alimentos poseen alto contenido de humedad, son alimentos perecederos y son rechazados por parte de las empresas agroalimentarias debido a los requisitos de calidad y estética.

Gráfica 6



La etapa de consumo de alimentos, representa el 48% del agotamiento del ozono hasta el 71% para las radiaciones ionizantes (Jeswani, et al., 2021). La gráfica 6 muestra que los países desarrollados de altos ingresos desperdician alimentos significativamente en la etapa de consumo, mientras que los países en desarrollo, el desperdicio de alimentos corresponde en la producción. Tal como señala

Bedoya, dentro de las principales causas por las que Perú tiene mayor porcentaje de desperdicio de alimentos en la producción de estos, es debido a plagas, lluvias, heladas. Esto puede deberse a que en la Sierra peruana, los agricultores comúnmente enfrentan condiciones climáticas desfavorables que afecta negativamente a los cultivos, llegándose a perder por la calidad de estos. También se puede decir que los países desarrollados tienen técnicas agrícolas más avanzadas y una mejor infraestructura que da como resultado un desperdicio de alimento menor en la etapa de producción, pero el exceso de producción y los diversos patrones en los consumidores tiene fuerte relación con el desperdicio de alimentos en la etapa de consumo.

## V. CONCLUSIONES

La investigación obtuvo como conclusiones lo siguiente:

1. Se concluye que los impactos ambientales generados por el desperdicio de alimentos son las emisiones de gases efecto invernadero que se originan por la mala disposición de los alimentos que terminan en vertederos liberando CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> a la atmósfera contribuyendo significativamente al calentamiento global y cambio climático; el agotamiento de recursos naturales como el agua por el uso ineficiente, suelo por superar la capacidad de uso y combustibles fósiles en la producción de alimentos que no se consumen. Y finalmente, la contaminación de suelo y agua por uso de fertilizantes causantes de la eutrofización.
2. Se concluye que China muestra el índice más alto de desperdicio de alimentos evaluado en millones de toneladas por año con un valor significativo de 121 MT/año, seguido de India con 62 MT/año. Además, cabe señalar que a nivel latinoamericano, Brasil desperdicia mayor cantidad de alimentos con 40.1 MT/año.
3. Se concluye que los tratamientos que más se aplican para reducir los impactos generados por desperdicio de alimentos son, el compostaje debido a factores económicos y ambientales; la digestión anaeróbica que se muestra como una opción de tratamiento ambientalmente amigable debido a que tiene mayor potencial de reducir emisiones de CO<sub>2</sub> y menor potencial de calentamiento global. Finalmente, el pienso para animales se proyecta como una prometedora forma de nutrición en animales y contribuye a la reducción de gases GEI y del cambio climático, siendo estos los más resaltantes.
4. Los beneficios más resaltantes que se obtienen de la utilización de desperdicio de alimentos es el biogás y el pienso para animales. La producción de biogás a partir de la digestión anaeróbica es más costosa en comparación con el pienso para animales (económicamente accesibles



debido a su bajo costo), sin embargo ambos tienen aspectos positivos y beneficiosos como la minimización del cambio climático, reducción de los gases de efecto invernadero, reducción del uso de combustibles fósiles, reducción de fertilizantes, agua de riego y tierra de cultivo.

5. En definitiva, se concluye que la fase de la cadena de suministro que genera la huella de carbono más significativa de desperdicio de alimentos es la fase de producción, parte de ello se debe a que el 50% de tierras son utilizadas en la ganadería intensiva para la producción de carne, siendo esta una de las mayores causantes de emisión de gases GEI. Además otra de las causas es la utilización de fertilizantes químicos y pesticidas para hacer más productivo los sembríos cultivados en grandes cantidades de tierra.

## V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar tecnologías viablemente económicas como es el compostaje empleando desperdicios de alimentos como frutas y verduras para la fertilización de suelos.
- Se recomienda que el desperdicio de alimentos sea aprovechado como pienso para animales ya que además de tener un beneficio económico como la reducción del costo en comparación con el alimento convencional; también contribuiría en la reducción del agotamiento de los recursos.
- Se recomienda trabajar en políticas de gestión de desperdicio de alimentos, considerando a todos los actores de la cadena alimentaria, desde agricultores, fabricantes de alimentos, procesadores, minoristas y consumidores. Asimismo, la implementación de proyectos de ley con sistemas de penalización a supermercados que desechen alimentos que aún son aptos para el consumo humano trasladándose a bancos de alimentos u otra organización social, de esta manera se reduciría problemas como la desnutrición y anemia.
- Se recomienda realizar campañas de concienciación y sensibilización en colegios, universidades, comedores populares, hogares utilizando tecnologías como las redes sociales para informar a los ciudadanos acerca de la problemática del desperdicio de alimentos.
- Se recomienda la creación de fábricas en el uso de los desperdicios de alimentos las cuales se encarguen de la recolección y reciclaje para producir pienso para animales y energía.
- Se recomienda explorar nuevas opciones para la reutilización del desperdicio de alimentos para transformar la economía lineal (producción, consumo y eliminación) a un modelo de economía circular.
- Se recomienda como estrategia el reciclaje del desperdicio de alimentos a cambio de una reducción de impuestos

## REFERENCIAS

1. ABDELRAADI, F., 2018. Food waste behaviour at the household level: A conceptual framework. Waste Management [en línea], vol. 71, pp. 485-493. ISSN 18792456. DOI 10.1016/j.wasman.2017.10.001. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.001>.
2. ABIAD, M.G. y MEHO, L.I., 2018. Food loss and food waste research in the Arab world: a systematic review. Food Security, vol. 10, no. 2, pp. 311-322. ISSN 18764525. DOI 10.1007/s12571-018-0782-7.
3. Afshin, A., et al., 2019. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet 393, 1-15. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
4. Anan Ashrabi Ananno, Mahadi Hasan Masud, Sami Ahabab Chowdhury, Peter Dabnichki, Nufile Ahmed, Amit Md. Estiaque Arefin, Sustainable food waste management model for Bangladesh, Sustainable Production and Consumption, Volume 27, 2021, Pages 35-51, ISSN 2352-5509, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.022>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550920313622>)
5. Andrea Cattaneo, Giovanni Federighi, Sara Vaz, The environmental impact of reducing food loss and waste: A critical assessment, Food Policy, Volume 98, 2021, 101890, ISSN 0306-9192, <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101890>.
6. A.Blas, A.Garrido y B.Willaarts (2018): "Food consumption and waste in Spanish households: Water implications within
7. AL-RUMAIHI, A., MCKAY, G., MACKEY, H.R. y AL-ANSARI, T., 2020. Environmental impact assessment of food waste management using two

- composting techniques. Sustainability (Switzerland), vol. 12, no. 4. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su12041595.
8. ALBIZZATI, P.F., TONINI, D. y ASTRUP, T.F., 2021. High-value products from food waste: An environmental and socio-economic assessment. Science of the Total Environment [en línea], vol. 755, pp. 142466. ISSN 18791026. DOI 10.1016/j.scitotenv.2020.142466. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142466>.
  9. ADELODUN, B. y CHOI, K.S., 2020. Impact of food wastage on water resources and GHG emissions in Korea: A trend-based prediction modeling study. Journal of Cleaner Production [en línea], vol. 271, pp. 122562. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.122562. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122562>.
  10. ASAR, E., DAOUD, J., MOUSA, E.F., HASSAN, ;, ABDEL-RAHEEM, A.M. y DAWOOD, G.R.M., 2018. Using dried leftover food as nontraditional feed for Muscovy duck diet. Assiut Veterinary Medical Journal Assiut Vet. Med. J [en línea], vol. 64, no. 158, pp. 107-114. Disponible en: [www.aun.edu.eg](http://www.aun.edu.eg).
  11. BASSO, N., et al., 2016. Valoremos los alimentos, evitemos pérdidas y desperdicios. Dirección de Agroalimentos. Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v34n155/v34n155a04.pdf>
  12. BEDOYA-PERALES, Noelia S .; DAL'MAGRO, Glenio Piran. Quantifying Food Loss and Waste in Peru: Analysis of AMass Flow Through the Food Supply Chain. Sostenibilidad , 2021, vol. 13, no 5, pág. 2807. Disponible: <https://doi.org/10.3390/su13052807>
  13. Beretta, C., et al. Cuantificación de las pérdidas de alimentos y el potencial de reducción en Suiza. ETH Institute of Enviromental Engineering, Zurich-Suiza, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007>

14. Biffa 2019. Food recycling and anaerobic digestion. <https://www.biffa.co.uk/about-us/waste-journeys/food-recycling-and-anaerobic-digestion>.
15. BOSON, C., DÍAZ, R. y MARTÍNEZ, M., 2018. El desperdicio alimentario, una visión global y local de la problemática, legislación e iniciativas actuales. [en línea], pp. 163. Disponible en: <https://theobjective.com/further/desperdicio-alimentario-restaurantes/>.
16. C. Ingraio, N. Faccilongo, L. Di Gioia, A. Messineo Food waste recovery into energy in a circular economy perspective: A comprehensive review of aspects related to plant operation and environmental assessment Journal of Cleaner Production, 184 (2018)
17. Caballero, A. (2014). Metodología integral innovadora para planes y tesis. México, D.F.: Cengage Learning.
18. CAICEDO, N.B.M. y IBARRA, A.A.R., 2017. Estado actual de los niveles de desperdicio de las cadenas de abastecimiento de alimentos. Memorias de Congresos UTP [en línea], vol. 0, no. 0, pp. 202-209. Disponible en: <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1494/html>.
19. CAKAR, B., AYDIN, S., VARANK, G. y OZCAN, H.K., 2020. Assessment of environmental impact of FOOD waste in Turkey. Journal of Cleaner Production, vol. 244. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2019.118846.
20. CARRETERO GARCÍA, A., 2016. ¿Desechados por “feos”? Nueva plataforma europea contra las pérdidas y el desperdicio de alimentos. Revista CESCO de Derecho de Consumo, ISSN-e 2254-2582, No. 20, 2016 (Ejemplar dedicado a: CLÁUSULAS SUELO Y OTRAS ANULADAS EN CONTRATOS DE PRÉSTAMO HIPOTECARIO; NUEVA LEY HIPOTECARIA, INTERNET DE LAS COSAS; DESPERDICIO DE ALIMENTOS; OTROS), págs. 110-133 [en línea], no. 20, pp. 110-133. ISSN

2254-2582.

Disponible

en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6080692&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6080692&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6080692>.

21. CECCHI, F. y CAVINATO, C., 2019. Smart approaches to food waste final disposal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 16, no. 16. ISSN 16604601. DOI 10.3390/ijerph16162860.
22. Chen, C., Chaudhary, A., Mathys, A., 2019. Escenarios de cambio dietético e implicaciones para las dimensiones medioambiental, nutricional, sanitaria y económica de la sostenibilidad alimentaria. *Nutrientes* 11 (4), 856.
23. CHEN, T., JIN, Y. y SHEN, D., 2015. A safety analysis of food waste-derived animal feeds from three typical conversion techniques in China. *Waste Management* [en línea], vol. 45, pp. 42-50. ISSN 18792456. DOI 10.1016/j.wasman.2015.06.041. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.041>.
24. Choi WM, Lam CL, Mo WY, Wong MH (2016) El uso de desechos alimentarios como ingredientes de piensos para el cultivo de carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idellus*) en Hong Kong. *Environ Sci Pollut Res* 23 (8): 7178–7185. DOI 10.1007/s11356-015-5465-8
25. CLEVA DELGADO, M.T. y CASARES RIPOL, J., 2017. Pérdida y desperdicio de alimentos. *Habitando los conceptos. Distribución y consumo* [en línea], vol. 5, pp. 14-30. ISSN 1132-0176. Disponible en: [https://www.mercasa.es/media/publicaciones/238/1513711182\\_Perdida\\_y\\_desperdicio.pdf](https://www.mercasa.es/media/publicaciones/238/1513711182_Perdida_y_desperdicio.pdf)

26. Davide Tonini, Paola Federica Albizzati, Thomas Fruergaard Astrup, Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK, Waste Management, Volume 76, 2018, Pages 744-766, ISSN 0956-053X, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.032>.
27. DORA, Manoj y col. Importance of Sustainable Operations in Food Loss: Evidence from the Belgian Food Processing Industry. Annals of Operations Research , 2020, vol. 290, no 1, pág. 47-72.
28. DOU, Z., TOTH, J.D. y WESTENDORF, M.L., 2018. Food waste for livestock feeding: Feasibility, safety, and sustainability implications. Global Food Security, vol. 17, pp. 154-161. ISSN 22119124. DOI 10.1016/j.gfs.2017.12.003.
29. Dulzaides, M y Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. Ciudad de la Habana. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf> .
30. EDWARDS, J., OTHMAN, M., CROSSIN, E. y BURN, S., 2018. Life cycle assessment to compare the environmental impact of seven contemporary food waste management systems. Bioresource Technology [en línea], vol. 248, pp. 156-173. ISSN 18732976. DOI 10.1016/j.biortech.2017.06.070. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.070>.
31. Effie Papargyropoulou, Rodrigo Lozano, Julia K. Steinberger, Nigel Wright, Zaini bin Ujang, The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste, Journal of Cleaner Production, Volume 76, 2014, Pages 106-115, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>.
32. EGUILLOR, P., 2017. Pérdida y desperdicios de alimentos: diciembre de 2017, ODEPA. Oficina de estudios y políticas agrarias [en línea], pp. 14.

- Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/residuosFinal-1.pdf>.
33. Escudero, C. y Cortez, L., 2018. Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Editorial UTMACH. Universidad Técnica de Machala- Ecuador. ISBN 978-9942-24-092-7
34. FAO, 2011. Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe. Revista electrónica. Disponible en: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/509910/#:~:text=El%20Director%20General%20de%20la,toneladas%20de%20comida%20al%20a%C3%B1o> .
35. FAO, 2009. La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Foro de Expertos de Alto nivel. Revista electrónica. Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues\\_papers/Issues\\_papers\\_SP/La\\_agricultura\\_mundial.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf)
36. FAO. 2013. Huella de despilfarro de alimentos. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ar428s/ar428s.pdf>
37. FAO, 2013. Food wastage footprint [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 978-92-5-107752-8. Disponible en: [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications) .
38. FAO, 2013. El desperdicio de alimentos daña al clima, el agua, la tierra y la biodiversidad. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/196368/icode/>
39. FAO, 2015. Food wastage footprint & Climate Change. Food wastage footprint & Climate Change [en línea], no. 1, pp. 1-4. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>.
40. FLANAGAN, K., ROBERTSON, K. y HANSON, C., 2019. Reducing Food Loss. World Resources Institute [en línea], pp. 130. Disponible en:



<https://myrepublica.nagariknetwork.com/news/reducing-food-loss/#:~:text=In recent years%2C food loss,in Nepal%2C mainly food waste.>

41. Grace O'Connor, Shifting the value of food and organic waste management in the food services sector in Brisbane, Australia, Resources, Conservation & Recycling Advances, Volume 12, 2021, 200052, ISSN 2667-3789, <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2021.200052>.
42. Gudrun Obersteiner, Silvia Scherhauser, Chapter 12 - Environmental impact of food waste, Editor(s): Charis M. Galanakis, Environmental Impact of Agro-Food Industry and Food Consumption, Academic Press, 2021, Pages 261-283, ISBN 9780128213636, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821363-6.00011-4>.
43. Haley Everitt, Paul van der Werf, Jamie A. Seabrook, Alexander Wray, Jason A. Gilliland, The quantity and composition of household food waste during the COVID-19 pandemic: A direct measurement study in Canada, Socio-Economic Planning Sciences, 2021, 101110, ISSN 0038-0121, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101110>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038012121001026>)
44. Harish K. Jeswani, Gonzalo Figueroa-Torres, Adisa Azapagic, The extent of food waste generation in the UK and its environmental impacts, Sustainable Production and Consumption, Volume 26, 2021, Pages 532-547, ISSN 2352-5509, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.021>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550920314202>)
45. HARTIKAINEN, H., MOGENSEN, L., SVANES, E. y FRANKE, U., 2018. Food waste quantification in primary production – The Nordic countries as a case study. Waste Management [en línea], vol. 71, pp. 502-511. ISSN 18792456. DOI 10.1016/j.wasman.2017.10.026. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.026>.

46. Jayanath Ananda, Gamithri Gayana Karunasena, Ann Mitsis, Monika Kansal, David Pearson, Analysing behavioural and socio-demographic factors and practices influencing Australian household food waste, *Journal of Cleaner Production*, Volume 306, 2021, 127280, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127280>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621014992>)
47. JIN, C., SUN, S., YANG, D., SHENG, W., MA, Y., HE, W. y LI, G., 2021. Anaerobic digestion: An alternative resource treatment option for food waste in China. *Science of the Total Environment* [en línea], vol. 779, pp. 146397. ISSN 18791026. DOI 10.1016/j.scitotenv.2021.146397. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146397>.
48. K. Verghese , H. Lewis , S. Lockrey , H. Williams El papel del envasado en la minimización de la pérdida y el desperdicio de alimentos en la cadena de suministro. *Tecnología y ciencia del envasado* , 28 ( 2015 ) , págs. 603 - 620
49. Karandish, Arjen.Y. Hoekstra, Rick J. Hogeboom, Reducing food waste and changing cropping patterns to reduce water consumption and pollution in cereal production in Iran, *Journal of Hydrology*, Volume 586, 2020, 124881, ISSN 0022-1694, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124881>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169420303413>)
50. KARWOWSKA, M. y ŁABA, S., 2021. Food Loss and Waste in Meat Sector — Why the Consumption Stage Generates the Most Losses?. DOI: 10.3390/su13116227.
51. KIM, M.H. y KIM, J.W., 2010. Comparison through a LCA evaluation analysis of food waste disposal options from the perspective of global warming and resource recovery. *Science of the Total Environment* [en línea], vol. 408, no. 19, pp. 3998-4006. ISSN 00489697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2010.04.049. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.04.049>.

52. KULIKOVSKAJA, V. y ASCHEMANN-WITZEL, J., 2017. Food Waste Avoidance Actions in Food Retailing: The Case of Denmark. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing* [en línea], vol. 29, no. 4, pp. 328-345. ISSN 15286983. DOI 10.1080/08974438.2017.1350244. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08974438.2017.1350244>.
53. KYMÄLÄINEN, T., SEISTO, A. y MALILA, R., 2021. Generation z food waste, diet and consumption habits: A finnish social design study with future consumers. *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 4, pp. 1-14. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su13042124.
54. L. Heikkilä, A. Reinikainen, J.-M. Katajajuuri, K. Silvennoinen, H. Hartikainen. Elementos que afectan el desperdicio de alimentos en el sector de la restauración *Waste Management*, 56 (2016)
55. L. Skaf, P.P. Franzese, R. Capone, E. Buonocore, Unfolding hidden environmental impacts of food waste: An assessment for fifteen countries of the world, *Journal of Cleaner Production*, Volume 310, 2021, 127523, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127523>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262101742X>).
56. LEMAIRE, A. y LIMBOURG, S., 2019. How can food loss and waste management achieve sustainable development goals? *Journal of Cleaner Production* [en línea], vol. 234, pp. 1221-1234. ISSN 09596526. [https://DOI 10.1016/j.jclepro.2019.06.226](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.226). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.226>.
57. M. Lipińska, M. Tomaszewska, D. Kołożyn-Krajewska. Identification of factors associated with food losses during transport: potential for social purposes. *Sostenibilidad*, 11 (2019)
58. MAGALY, D. y CADENAS, R., 2016. El Rigor en la Investigación Cualitativa: Técnicas de Análisis, Credibilidad, Transferibilidad y Confirmabilidad.

SINOPSIS EDUCATIVA. Revista venezolana de investigación, vol. 7, no. 1, pp. 17-26. ISSN 1317-8687.

59. Maradiaga, Rizo, (2015). Técnicas de Investigación Documental. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>
60. Moon JS, Chae BJ, Kwon IK (2004) Efectos de la alimentación húmeda de dietas con o sin desperdicio de alimentos sobre el rendimiento del crecimiento y las características de la canal en cerdos en finalización. Asian-Australas J Anim Sci 17 (4): 504–510
61. Munesue, Yosuke; Masui, Toshihiko. Journal of Industrial Ecology; New Haven Tomo 23, N.º 5, (Oct 2019): 1196-1210. DOI:10.1111/jiec.12863
62. ONU, 2015. Quien no desperdicia, no necesita. Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/quien-no-desperdicia-no-necesita>
63. Muñoz, H(2021). Avances legislativos sobre prevención y reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Disponible: <http://www.fao.org/3/cb2889es/CB2889ES.pdf>
64. NOREÑA, A.L., ALCARAZ-MORENO, N., ROJAS, J.G. y REBOLLEDO-MALPICA, D., 2012. Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. Aquichán [en línea], vol. 12, no. 3, pp. 263-274. ISSN 16575997. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v12n3/v12n3a06.pdf>.
65. PARITOSH, K., KUSHWAHA, S.K., YADAV, M., PAREEK, N., CHAWADE, A. y VIVEKANAND, V., 2017. Food Waste to Energy: An Overview of Sustainable Approaches for Food Waste Management and Nutrient

Recycling. BioMed Research International, vol. 2017. ISSN 23146141.  
[https://DOI 10.1155/2017/2370927](https://doi.org/10.1155/2017/2370927).

66. Paul C. West, James S. Gerber, Peder M. Engstrom, Nathaniel D. Mueller, Kate A. Brauman, Kimberly M. Carlson, 2014. Puntos de apalancamiento para mejorar la seguridad alimentaria mundial y el medio ambiente. DOI: 10.1126/science.1246067
67. PEINADO LORCA, Manuel, et al. Población, cambio climático y huella ambiental. 2018.
68. PRINCIPATO, L., RUINI, L., GUIDI, M. y SECONDI, L., 2019. Adopting the circular economy approach on food loss and waste: The case of Italian pasta production. Resources, Conservation and Recycling [en línea], vol. 144, no. January, pp. 82-89. ISSN 18790658. DOI 10.1016/j.resconrec.2019.01.025. Disponible en: [doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.025](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.025).
69. Quentin D. Read, Samuel Brown, Amanda D. Cuéllar, Steven M. Finn, Jessica A. Gephart, Landon T. Marston, Ellen Meyer, Keith A. Weitz, Mary K. Muth, Assessing the environmental impacts of halving food loss and waste along the food supply chain, Science of The Total Environment, Volume 712, 2020, 136255, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136255>.
70. RAMÍREZ N., V.M., PEÑUELA S., L.M. y PÉREZ R., M.D.R., 2017. Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. *Revista de Ciencias Agrícolas*, vol. 34, no. 2, pp. 107-124. ISSN 0120-0135. DOI 10.22267/rcia.173402.76.
71. RAJEH, Caroline, et al. Food loss and food waste recovery as animal feed: a systematic review. Journal of Material Cycles and Waste Management, 2020, p. 1-17 <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01102-6>.

72. RAVI, V., CHEELA, S., JOHN, M. y BISWAS, W.K., 2021. Environmental Impact Evaluation of Current Municipal Solid Waste Treatments in India Using Life Cycle Assessment. , pp. 1-24.
73. REDLINGSHÖFER, B., COUDURIER, B. y GEORGET, M., 2017. Quantifying food loss during primary production and processing in France. Journal of Cleaner Production, vol. 164, pp. 703-714. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.06.173.
74. ROMERO, A., 2013. Incineración de Residuos Sólidos Urbanos. Dpto. de Ingeniería Química. Facultad de CC. Químicas. Universidad Complutense de Madrid. [en línea], no. March, pp. 327-331. Disponible en: [http://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/bizkaia21/Territorio\\_Sostenible/dokumentuak/20100902171833440\\_C2-327.pdf?hash=56474cdad621171e19f5cee6055f9399](http://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/bizkaia21/Territorio_Sostenible/dokumentuak/20100902171833440_C2-327.pdf?hash=56474cdad621171e19f5cee6055f9399).
75. Romero, C (2012). Teoría de la decisión Multicriterio Ambiental.
76. SALEMDEEB, R., ZU ERMGASSEN, E.K.H.J., KIM, M.H., BALMFORD, A. y AL-TABBAA, A., 2017. Environmental and health impacts of using food waste as animal feed: a comparative analysis of food waste management options. Journal of Cleaner Production [en línea], vol. 140, pp. 871-880. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2016.05.049. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.049>.
77. SABER, D.A. y SILKA, L., 2020. Food Waste as a Classic Problem that Calls for Interdisciplinary Solutions: A Case Study Illustration. Journal of Social Issues, vol. 76, no. 1, pp. 114-122. ISSN 15404560. DOI 10.1111/josi.12372.
78. SARAY, Sadegh Cheraghi y col. Effects of heat and probiotic treatment on restaurant waste for incorporation into the poultry diet. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 2014, vol. 3, no 3, pág. 7.

79. SCHERHAUFER, S., MOATES, G., HARTIKAINEN, H., WALDRON, K. y OBERSTEINER, G., 2018. Environmental impacts of food waste in Europe. Waste Management [en línea], vol. 77, pp. 98-113. ISSN 18792456. DOI 10.1016/j.wasman.2018.04.038. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.038>.
80. SILES GONZÁLEZ, J., 2018. La humanización del cuidado a través de las narrativas y la poesía como producto de la investigación aplicada. Cultura de los Cuidados Revista de Enfermería y Humanidades, no. 52. ISSN 1138-1728. DOI 10.14198/cuid.2018.52.01.
81. SVANES, E., OESTERGAARD, S. y HANSEN, O.J., 2018. Effects of packaging and food waste prevention by consumers on the environmental impact of production and consumption of brown in Norway. Sustainability (Switzerland), vol. 11, no. 1, pp. 1-20. ISSN 20711050. DOI 10.3390/su11010043.
82. SWINBURN, B.A., KRAAK, V.I., ALLENDER, S., ATKINS, V.J., BAKER, P.I., BOGARD, J.R., BRINSDEN, H., CALVILLO, A., DE SCHUTTER, O., DEVARAJAN, R., 2019. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. The Lancet [en línea], vol. 393, no. 10173, pp. 791-846. ISSN 1474547X. DOI 10.1016/S0140-6736(18)32822-8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8).
83. SZULECKA, J., STRØM-ANDERSEN, N., SCORDATO, L. y SKRIVERVIK, E., 2019. Multi-level governance of food waste: Comparing Norway, Denmark and Sweden. From Waste to Value: Valorisation Pathways for Organic Waste Streams in Circular Bioeconomies, pp. 253-271. DOI 10.4324/9780429460289-13.
84. THYBERG, K.L. y TONJES, D.J., 2017. The environmental impacts of alternative food waste treatment technologies in the U.S. Journal of Cleaner

Production [en línea], vol. 158, pp. 101-108. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.04.169. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.169>.

85. Ting Chen, Xiaopeng Qiu, Huajun Feng, Jun Yin, Dongsheng Shen, Solid digestate disposal strategies to reduce the environmental impact and energy consumption of food waste-based biogas systems, *Bioresource Technology*, Volume 325, 2021, 124706, ISSN 0960-8524, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124706>.

86. TRUONG, L., MORASH, D., LIU, Y. y KING, A., 2019. Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, vol. 8, no. 4, pp. 417-429. ISSN 22517715. DOI 10.1007/s40093-019-0276-4.

87. TUCKER, C.A. y FARRELLY, T., 2016. Household food waste: the implications of consumer choice in food from purchase to disposal. *Local Environment*, vol. 21, no. 6, pp. 682-706. ISSN 14696711. DOI 10.1080/13549839.2015.1015972.

88. Vanegas, A., 2018, Diseño Narrativo. Disponible en: <https://cualitativadotblog.wordpress.com/2018/02/19/disenio-narrativo/>


89. Varela Ruiz, M., & Vives Varela, T. (2016). Autenticidad y calidad en la investigación educativa cualitativa: multivocalidad. *Investigación En Educación Médica*, 5(19), 191–198. doi:10.1016/j.riem.2016.04.006

90. W. Peng , A. Pivato Manejo Sustentable del Digestato a partir de la Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Municipales y Residuos de Alimentos bajo los Conceptos de Alternativas Regreso a la Tierra y Economía Circular Valor de biomasa residual , 10 ( 2 ) ( 2019 ).




91. WS Chai, WG Tan, HSH Munawaroh, VK Gupta, SH Ho, PL Show Funciones multifacéticas de las microalgas en la aplicación del biotratamiento de aguas residuales: una revisión. *Reinar. Pollut.* , 269 ( 2021 ) , artículo 116236
92. Xue, L., Liu, G., Parfi tt, J., Liu, X., Van Herpen, E., Stenmarck, Å., O ' Connor, C., Östergren, K., Cheng, S., 2017. ¿Falta comida, faltan datos? Una revisión crítica de los datos mundiales sobre pérdidas y desperdicio de alimentos. *Reinar. Sci. Technol.* 51, 6618 - 6633. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00401>
93. Y. Ma , Yu Liu. Converting food waste into energy and resources towards great environmental and economic sustainability: an innovative integrated biological approach. *Biotechnol. Adv.* , 37 ( 2019 ) , artículo 107414
94. Zeba Usmani, Minaxi Sharma, Abhishek Kumar Awasthi, Gauri Dutt Sharma, Denise Cysneiros, S.Chandra Nayak, Vijay Kumar Thakur, Ravi Naidu, Ashok Pandey, Vijai Kumar Gupta, Minimizing hazardous impact of food waste in a circular economy – Advances in resource recovery through green strategies, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 416, 2021, 126154, ISSN 0304-3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126154>.

# **ANEXOS**

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°1</b>
<b>TÍTULO: Evaluación del ciclo de vida para comparar el impacto medioambiental de siete sistemas contemporáneos de gestión de residuos alimentarios.</b>		
<b>AUTOR (ES): Joel Edwards, Maazuza Othman, Enda Crossin, Stewart Burn</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017</b>	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativa	<b>BASE DE DATOS: ScienceDirect</b>
--	-------------------------------------


<b>DOI:</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.070">http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.070</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, evaluación del ciclo de vida, digestión anaeróbica, calentamiento global
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Australia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	1.6 MT
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Agotamiento abiótico de combustibles fósiles, agotamiento de la capa de ozono, toxicidad humana, potencial de oxidación fotoquímica, potencial de acidificación, potencial de eutrofización, potencial de calentamiento global
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Digestión anaeróbica, tratamiento biológico mecánico, la codigestión anaeróbica y el compostaje doméstico, vertedero 91% de desperdicio de alimentos
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La digestión anaeróbica genera menor potencial de calentamiento global que el compostaje y vertedero.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>Nº2</b>
<b>TÍTULO: Despliegue de los impactos ambientales ocultos del desperdicio de alimentos: una evaluación para quince países del mundo</b>		
<b>AUTOR (ES): L. Skaf , PP Franzese, R. Capone, E. Buonocore</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:2021</b>	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cualitativa</b>	<b>BASE DE DATOS: ScienceDirect</b>
---	-------------------------------------


<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127523">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127523</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, Carga ambiental, Objetivos de desarrollo sostenible, Sistemas alimentarios, Sustentabilidad
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Nápoles, Italia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	Kg per cápita Anual(Estados Unidos 188, Canadá 170, México 37, Reino Unido 110, Italia 108, Francia 99, Alemania 82, Suecia 72, Japón 97, Emiratos Árabes Unidos 289, Irak 69, Reino de Arabia 338, Sudáfrica 7, Argentina 34,6, Líbano 9.2
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	La contribución anual del desperdicio de alimentos al cambio climático, el agotamiento de los fósiles y el agua, Categorías de impacto de agotamiento resultaron en 172 Mt CO <sub>2</sub> , 22 Mt de petróleo y 11 mil millones de m <sup>3</sup> agua.
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Los resultados del estudio destacaron la magnitud del impacto ambiental oculto debida al desperdicio de alimentos, proporcionando a los ciudadanos y responsables políticos información científica útil para crear conciencia sobre la importancia de la reducción del desperdicio de alimentos.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°3</b>
<b>TÍTULO:</b> <b>Evaluación del impacto ambiental de los tratamientos actuales de residuos sólidos urbanos en la India mediante la evaluación del ciclo de vida</b>		
<b>AUTOR (ES):</b> Venkata Ravi Sankar Cheela, Michele John, Wahidul K, Biswas y Brajesh Dubey.	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2021</b>	
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> <b>Experimental</b>		
<b>BASE DE DATOS: ProQuest</b>		
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.3390/es14113133">https://doi.org/10.3390/es14113133</a>	
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Residuos sólidos urbanos; potencial de calentamiento global; digestión anaeróbica; relleno sanitario; incineración	
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Visakhapatnam, India	
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	62 millones de toneladas Anuales	
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	impacto de calentamiento global, acidificación, eutrofización y toxicidad humana.	
<b>TRATAMIENTOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertedero sin recuperación de gas</li> <li>- vertedero con recuperación de gas</li> <li>- digestión anaeróbica</li> <li>- incineración</li> </ul>	
<b>CONCLUSIÓN:</b>	se identificó que la digestión anaeróbica es el tratamiento ideal que genera menor impacto ambiental	

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°4</b>
<b>TÍTULO:</b> <b>Evaluación del impacto ambiental de la gestión de residuos de alimentos mediante dos técnicas de compostaje</b>		
<b>AUTOR (ES):</b> Al- Rumaihi	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> <b>Experimental</b>	<b>BASE DE DATOS:</b> ProQuest
--	--------------------------------

<b>DOI:</b>	10.3390 / su12041595
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	evaluación del ciclo de vida; compostaje; digestión anaeróbica; gases de invernadero; gestión de residuos; desarrollo sostenible
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Qatar
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	1 tonelada de desperdicio de alimentos
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	-Contaminación de agua por eutrofización (uso inadecuado de fertilizantes químicos) -Contaminación atmosférica: Emisiones de gases de efecto invernadero (calentamiento global): 60% por uso de combustibles fósiles durante el transporte y 40% por el impacto del compostaje
<b>TRATAMIENTOS:</b>	Dos técnicas de tratamiento -Compostaje en hileras -Compostaje combinado con digestión anaeróbica
<b>CONCLUSIÓN:</b>	El compostaje combinado con digestión anaeróbica tiene una menor carga ambiental que el compostaje en hileras.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°5</b>
<b>TÍTULO: Impactos medioambientales de los residuos alimentarios Europa</b>		
<b>AUTOR (ES):</b> SilviaScherhauser, GrahamMoates, HannaHartikainen, KeithWaldron, GudrunObersteiner	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2018	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativa	<b>BASE DE DATOS:</b> ProQuest
--	--------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.038">https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.038</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, evaluación de ciclo de vida, Impactos ambientales
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Unión Europea
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	88 millones de toneladas de alimentos desperdiciados
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Calentamiento global, acidificación y eutrofización
<b>TRATAMIENTOS:</b>	Compostaje, digestión anaeróbica, incineración
<b>CONCLUSIÓN:</b>	De todas las etapas de la fase de suministro, la fase de producción es la que genera mayor impacto ambiental con un 73% de GEI. -La producción de carne tiene mayor potencial de calentamiento global, potencial de acidificación y mayor potencial de eutrofización

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°6</b>
<b>TÍTULO: El desperdicio de alimentos como un problema clásico que requiere soluciones interdisciplinarias: una ilustración de un estudio de caso</b>		
<b>AUTOR (ES):</b> Deborah A. Saber y Linda Silka	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativa	<b>BASE DE DATOS:</b> ProQuest
--	--------------------------------


<b>DOI:</b>	10.1111 / josi.12372
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, soluciones,
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Estados Unidos
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	37 millones de toneladas de residuos (2015)
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Contaminación atmosférica por emisión de gases de efecto invernadero, cambio climático
<b>TRATAMIENTOS:</b>	Digestión anaeróbica, Compostaje
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La digestión anaeróbica es un tratamiento de desperdicio de alimentos que recupera energías renovables y nutrientes al suelo, mientras que la creación de un programa de compostaje es comercialmente viable y basado en la comunidad.



	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>Nº7</b>
<b>TÍTULO: Un estudio del comportamiento de los consumidores hacia el desperdicio de alimentos en Irlanda: actitudes, cantidades y potenciales de calentamiento global</b>		
<b>AUTOR (ES):</b> Flanagan, Robertson y Hanson	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2021</b>	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Experimental	<b>BASE DE DATOS:</b> Science Direct
---	--------------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112046">https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112046</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio alimentario, Calentamiento global, cantidades de desperdicio de alimentos
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Irlanda
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	1 millón de toneladas de residuos alimentarios
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Contribuyen a las emisiones de GEI, mayor cantidad de emisión en la fase de producción de alimento (NO <sub>2</sub> ); aplicación de fertilizantes genera contaminación de aire, agua y calidad del suelo. Producción de alimentos genera agotamiento de recursos naturales.
<b>TRATAMIENTOS:</b>	Segregación y vertedero
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Las Verduras, fruta y pan son los alimentos que más se desperdician. Carne de res y lácteos causan mayor impacto ambiental. Mayor cantidad de emisión de GEI en la fase de producción de la cadena de suministro. (NO <sub>2</sub> ) La actitud de los consumidores impacta directamente en las cantidades de desperdicio alimentario.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°8</b>
<b>TÍTULO: Digestión anaeróbica: una opción alternativa de tratamientos de recursos para el desperdicio de alimentos en China.</b>		
<b>AUTOR (ES): Jin, C., et.</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2021</b>	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> <b>Cualitativo</b>	<b>BASE DE DATOS: Science Direct</b>
---	--------------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146397">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146397</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, digestión anaeróbica, Biogás
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	China
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	250 millones de toneladas de desperdicio de alimentos
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Calentamiento global, acidificación, potencial de eutrofización, agotamiento de recursos naturales
<b>TRATAMIENTOS:</b>	Digestión anaeróbica (74.3%), compostaje (13.5%) y piensos (12.2%)
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Digestión anaeróbica puede convertir el desperdicio de alimento en biogás, tiene menor impacto ambiental en comparación con otro método de tratamiento de desperdicio. Alimentos más desperdiciados: -Las verduras y la carne 41% -granos(arroz, trigo y maíz): 12.48% - tubérculos: 11.72% -productos acuáticos: 11.17% -frijoles y huevos: 3%

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°9</b>
<b>TÍTULO: Los impactos de las pérdidas y el desperdicio de alimentos japoneses en los recursos naturales mundiales y las emisiones de gases de efecto invernadero</b>		
<b>AUTOR (ES): Munesue, Yosuke; Masui, Toshihiko</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019</b>	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativo	<b>BASE DE DATOS: ProQuest</b>
--	--------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12863">http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12863</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Pérdida y desperdicio de alimentos, comercio de alimentos, emisiones de gases de efecto invernadero, Japón
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Japón
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	7.34 millones de toneladas de desperdicio de alimentos anuales
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Agotamiento de recurso hídrico en la producción agrícola debido al desperdicio de alimentos Emisiones de GEI innecesarias: (3.5 MT de CO en producción agrícola y 0.49 MT de CO en transporte. Desperdicio de recursos de la tierra agotable.
<b>TRATAMIENTO:</b>	Pienso para animales
<b>CONCLUSIÓN:</b>	En la etapa de consumo se muestra una mayor cantidad de desperdicio de alimentos Las verduras es el alimento más desperdiciado Se desperdicia 413 millones de m3 de recursos hídricos debido al desperdicio alimentario en la fase de producción agrícola

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°10</b>
<b>TÍTULO: Impactos ambientales y de salud del uso de desperdicio de alimentos como alimento para animales: análisis comparativo de las opciones de gestión de desperdicio de alimentos</b>		
<b>AUTOR (ES): Salemdeeb, et. al</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017</b>	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativo	<b>BASE DE DATOS: Science Direct</b>
--	--------------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.049">http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.049</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Piensos animales, desperdicio de alimentos, digestión anaeróbica, compostaje
<b>LUGAR DE ESTUDIO</b>	Reino Unido
<b>PORCENTAJE / CANTIDAD DE DESPERDICIO:</b>	15 millones de toneladas de desperdicio de alimentos anualmente
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Echarlo a vertederos genera grandes cantidades de GEI. Uso de la tierra, agotamiento del ozono, agotamiento de recurso hídrico
<b>TRATAMIENTO:</b>	Pienso para animales (seco y húmedo) Digestión Anaeróbica Compostaje
<b>CONCLUSIÓN:</b>	convertir los desechos de alimentos municipales en alimento para cerdos conduciría a impactos ambientales y de salud más bajos que el procesamiento de desechos mediante compostaje o digestión anaeróbica

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°11</b>
<b>TÍTULO:</b> Cuantificación de pérdidas y desperdicio de alimentos en Perú: análisis de flujo de AMass a lo largo de la cadena de suministro de alimentos		
<b>AUTOR (ES):</b> Noelia S. Bedoya-Perales y Glenio Piran Dal Magro	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2021	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativa	<b>BASE DE DATOS:</b> EBSCO
---	-----------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.3390/su13052807">https://doi.org/10.3390/su13052807</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	seguridad alimentaria; gestión de residuos; productos alimenticios; política alimentaria; valorización de residuos; América Latina
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Perú
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	12.8 millones de toneladas de desperdicio de alimentos
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Cambio climático, Agotamiento de recursos naturales
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No se encuentra información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	<p>El promedio anual de desperdicio de alimentos es de 12,8 Mt, lo que corresponde al 47.76% del suministro de alimento total a nivel nacional. Referente a la cantidad per cápita en promedio es de 426,56 kg por año.</p> <p>La papa es el tubérculo que más se desperdicia</p> <p>Alimentos que más se desperdician:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-frutas, hortalizas, raíces y tubérculos: 66.03%</li> <li>-cereales y pescado: 26.41%</li> <li>-legumbres, carne y leche: 7.56%</li> </ul>

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°12</b>
<b>TÍTULO:</b> Reducir el desperdicio de alimentos y cambiar los patrones de cultivo para reducir el consumo de agua y contaminación en la producción de cereales en Irán		
<b>AUTOR (ES):</b> Karandish, Hoekstra, Hogeboom	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cualitativa	<b>BASE DE DATOS:</b> Science Direct
---	--------------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124881">https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124881</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Evaluación de huella hídrica, contaminación del agua, escasez de agua azul , desperdicio de alimentos
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Irán
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	Sin datos
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Agotamiento del recurso hídrico, uso de fertilizantes
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No se encuentra información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Los cereales contribuyen un 57% del total de desperdicio alimentario



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°13

**TÍTULO:** Estado actual de los niveles de desperdicio de las cadenas de abastecimiento de alimentos

**AUTOR (ES):** Caicedo y Ibarra

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2017

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** Proquest

<b>DOI:</b>	<a href="http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memout/article/view/1494/html">http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memout/article/view/1494/html</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Seguridad alimentaria, banco de alimentos, desperdicio de alimentos, desnutrición
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Colombia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	9.,76 Mt anuales
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Agotamiento de recursos naturales
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No detalla información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Alimentos más desperdiciados: -Frutas y verduras:6,1 Mt al año -Lácteos: 29 mil toneladas al año (el producto que menos se pierde y desperdicia) Desperdicio de alimentos por etapa: -Producción agropecuaria: 40,5% -poscosecha y almacenamiento: 19,8% -distribución y comercio minorista: 20,6%

**TÍTULO:** Valoremos los alimentos, evitemos pérdidas y desperdicios**AUTOR (ES):** Basso, N., et al.**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2016**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa**BASE DE DATOS:** Scielo

<b>DOI:</b>	<a href="http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v34n155/v34n155a04.pdf">http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v34n155/v34n155a04.pdf</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	alimentos, pérdidas, desperdicios, Argentina
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Argentina
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	16MT anuales
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Pérdida de recursos naturales
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No define
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Se busca minimizar el desperdicio de alimentos ya que según la clasificación por grupo de alimentos en América Latina; las frutas y verduras corresponden al 44% del total de alimentos que se desperdicia, la carne corresponde a una 4%, sin embargo la obtención de alimentos cárnicos, genera mayor impacto ambiental (GEI, uso de tierra y consumo de agua).





## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°15

**TÍTULO:** Efectos de la prevención de los envases y el desperdicio de alimentos por parte de los consumidores en el impacto ambiental de la producción y el consumo de pan en Noruega

**AUTOR (ES):** Erik Svanes y Ole Joergen Hanssen

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2018

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** EBSCO

<b>DOI:</b>	10.3390 / su11010043
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios; embalaje; hábitos de consumo; Noruega
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Noruega
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	Consumo anual per cápita 52 Kg de pan: 275 372 toneladas por año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisiones totales de gases de efecto invernadero: 20 y 30 % Impactos totales de eutrofización: 59% Energía : 26% Cantidades sustancias de agua y superficie terrestre
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Pienso para animales
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Por cada kg de pan consumido: -potencial de calentamiento global: 0.99 kg CO <sub>2</sub> -Potencial de eutrofización: 7.2g PO <sub>4</sub> -Potencial de acidificación: 8.4g SO <sub>2</sub> -Energía: 18 Mj



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°16

**TÍTULO: Hábitos de consumo, dieta y desperdicio de alimentos de la generación Z: un estudio de diseño social finlandés con futuros consumidores**


**AUTOR (ES):** Kymalainen, Anu Siesto y Roosa Malila

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** Proquest

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.3390/su13042124">https://doi.org/10.3390/su13042124</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, desechos alimentarios, prevención deresiduos
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Finlandia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	130 millones de Kg de desperdicio de alimentos por año (23 kg per cápita/año)
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	-Cambio climático en las emisiones de GEI, -Pérdida de biodiversidad, -Extracción de agua y contaminación en todas las etapas de cadena de suministro
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No detalla información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Según la encuesta hecha para el estudio de alimentos desechados en Finlandia se supo que: Producto más desechado son frutas, verduras y bayas frescas y en menor cantidad; pan y comidas preparadas.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°17</b>
<b>TÍTULO: Pérdida y desperdicio de alimentos en el sector cárnico: ¿por qué la etapa de consumo genera la mayor cantidad de pérdidas?</b>		
<b>AUTOR (ES): Karwowska y Łaba</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2021</b>	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cualitativa</b>	<b>BASE DE DATOS: Proquest</b>
---	--------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.3390/su13116227">https://doi.org/10.3390/su13116227</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	pérdida de alimentos; Desechos alimentarios; sector cárnico
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Polonia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	4.8 millones de toneladas de alimentos al año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	-La carne de vacuno genera mayores emisiones de efecto invernadero por kg de alimento que otros productos, generada mayormente en la etapa de consumo. -Impacto a los recursos naturales
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Compostaje Incineración
<b>CONCLUSIÓN:</b>	- 23% de la producción de carne se desperdicia: En la etapa de consumo: : 64% Manufactura: 20% Distribución: 12% Producción primaria y poscosecha: 3.5% - La producción de animales para consumo humano aporta el 14.5% total de emisiones GEI por año (7.1 Gigatoneladas de CO <sub>2</sub> )



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°18

**TÍTULO:** Cuantificación del desperdicio de alimentos en la producción primaria: los países nórdicos como estudio de caso

**AUTOR (ES):** Hartikainen , Mogensen, Svanes y Franke

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2018

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.026">https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.026</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, pérdida de alimentos, agricultura, producción primaria
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Finlandia, Suecia, Noruega y Dinamarca
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	922 000 toneladas de desperdicio de alimento
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisión de gases de efecto invernadero
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No detalla información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La cantidad total de desperdicio de alimento en los cuatro países nórdicos se estimó en 922.000 toneladas por año.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°19

**TÍTULO:** Cuantificación de la pérdida de alimentos durante la producción y el procesamiento primarios en Francia

**AUTOR (ES):** Redlingshöfer, Coudurier y Georget

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2017

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	10.1016/j.jclepro.2017.06.173
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, cadena de suministro de alimentos, sector vegetal, sector animal
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Francia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	10 millones de toneladas de desperdicio de alimentos por año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Contaminación de agua y suelo por uso inadecuado de fertilizantes.
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Alimento para animales; pienso
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Alimentos más desperdiciados: -Frutas y verduras :12% -Cultivos oleaginosos:10.6% -Lácteos: 3.4% % de desperdicio de alimento por Etapas: -producción primaria: 4% -elaboración:4.5% -comercio minorista: 3.3% -consumo: 7.3%



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°20

**TÍTULO:**

**AUTOR (ES):** Szulecka, Lisa Scordato y Eili Skrivervik

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2019

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	10.4324/9780429460289-13
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, pérdida de alimentos
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Dinamarca, Suecia y Noruega
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	Dinamarca: 288 000 toneladas de desperdicio anuales Suecia: 277 000 toneladas de desperdicio anuales Noruega: 85 000 toneladas de desperdicio anuales
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisiones de GEI
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No detalla
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La mayoría de desperdicio de alimentos es generado en los hogares, siguiendo la etapa minorista



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°21

**TÍTULO:** Acciones para evitar el desperdicio de alimentos en la venta al por menor de alimentos: un caso de Dinamarca

**AUTOR (ES):** Kulikovskaja y Aschemann-Witzel

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2017

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1080/08974438.2017.1350244">https://doi.org/10.1080/08974438.2017.1350244</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, venta minorista, desechos alimentarios
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Dinamarca
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	90 millones de toneladas métricas en todo Unión Europea
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Agotamiento de recursos naturales como tierra, energía y agua al utilizarse en productos que no se consumen. Emisión de gases de efecto invernadero
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No se encuentra información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Los hogares desperdician alrededor del 42 % de alimentos y los minoristas un 5%, además 25 % de los productos comprados, son los que terminan como desperdicio en los hogares. Es por ello que los minoristas como actores de la cadena de suministro, toman un rol muy importante en la contribución de desperdicio de alimentos.

**TÍTULO:** Huella de carbono de las opciones de gestión de residuos alimentarios en la jerarquía de residuos; un caso sueco

**AUTOR (ES):** Eriksson, M. et al

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2017

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.026">http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.026</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Emisiones de gases de efecto invernadero, digestión anaeróbica, incineración, valorización de residuos alimentarios
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Uppsala, Suecia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	No se encuentra información
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisión de gases de efecto invernadero, agotamiento del recurso agua y suelo
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Incineración, compostaje, digestión anaeróbica, alimentación para animales y vertederos
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Trasladar el desperdicio de alimentos a vertedero, resultó ser la peor opción con mayor emisión de GEI La digestión anaeróbica y la incineración con recuperación de energía resultan las mejores opciones Para los alimentos secos (pan): incineración Para alimentos húmedo (lechuga): Compostaje





## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°23

**TÍTULO:** Analizar factores y prácticas conductuales y sociodemográficas que influyen en el desperdicio de alimentos en los hogares australianos

**AUTOR (ES):** Jayanath Ananda, Gamithri Gayana Karunasena, Ann Mitsis, Monika Kansal, David Pearson

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127280">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127280</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos domésticos, cambio de comportamiento, hábitos alimenticios
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Australia
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	3.1 millones de toneladas en desperdicio de alimentos domiciliarios
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Cambio climático, contaminación al agua, suelo y aire
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Compostaje doméstico, alimentación de mascotas, donación a organizaciones benéficas
<b>CONCLUSIÓN:</b>	El mayor desperdicio de alimento se da en las etapas de venta minorista y consumo. Llegando así que los hogares son los que más contribuyen al desperdicio de alimentos

**TÍTULO:** La cantidad y composición de los desechos de alimentos domésticos durante la pandemia de COVID-19: un estudio de medición directa de Canadá

**AUTOR (ES):** Haley Everitt, Paul van der Werf, Jamie A. Seabrook, Alexander Wray, Jason A. Gilliland

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101110">https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101110</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos domésticos, COVID19, entorno alimentario
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Canadá
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	2.81 Kg de desperdicio de alimentos al vertedero por semana
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	El desperdicio de alimentos contribuye al cambio climático. Liberan metano, 28 veces más potente que el CO <sub>2</sub> .
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	La gran mayoría de Residuos de alimentos domiciliarios son enviados a vertederos
<b>CONCLUSIÓN:</b>	El alimento más desperdiciado en Canadá son las frutas y verduras con un 51%, otra comidas (17.9) y carne (12.4%).



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°25

**TÍTULO:** Generación y prevención del desperdicio de alimentos en el sector de servicios alimenticios alemán en la pandemia COVID19: enfoques digitales para enfrentar la crisis relacionada con la pandemia

**AUTOR (ES):** Strotmann, C.et al

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101104">https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101104</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, sector de servicios alimentarios, sostenibilidad
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Alemania
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	12 Millones de toneladas de desperdicio de alimentos
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Contaminación del medio ambiente por uso de fertilizantes artificiales, uso de energía para la para el transporte, procesamiento y almacenamiento de productos que se van a desperdiciar
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Compostaje, digestión anaeróbica
<b>CONCLUSIÓN:</b>	

**TÍTULO:** El alcance de la generación de residuos alimentarios en el Reino Unido y sus impactos ambientales

**AUTOR (ES):** Harish K., Jeswani, Adisa Azapagico, Gonzalo Figueroa Torres.

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.021">https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.021</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Evaluación del ciclo de vida, Cambio climático, Consumo de comida Sostenibilidad del medio, Desechos alimentarios ambiente,
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Reino Unido
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	13,1 millones de toneladas anuales de desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de suministro en Reino Unido
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	No indica el estudio
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Europa 16% del potencial total de calentamiento global, eutrofización y acidificación de toda la cadena de suministro de alimentos. 3% de las emisiones a nivel nacional de GEI, 6% de la huella hídrica a nivel nacional. Huella de carbono en el rango de 4 a 4,6 t CO <sub>2</sub> / t de los residuos alimentarios de hogares.
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La etapa de consumo representa gran parte de los impactos, que van desde el 48% para el agotamiento de la capa de ozono hasta el 71% para las radiaciones ionizantes.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°27

**TÍTULO:** El desperdicio de alimentos en el hogar: las implicaciones de la elección del consumidor en los alimentos desde la compra hasta la eliminación


**AUTOR (ES):** Tucker y T. Farrelly

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuantitativa


**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	10.1080/13549839.2015.1015972
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio domésticos, Nueva Zelanda, ambiente
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Nueva Zelanda
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	2.5 millones de toneladas
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Lixiviados y emisión de gases de efecto invernadero a causa de botar el desperdicio de alimentos en vertederos. Uso ineficiente de recursos naturales
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Compostaje, vertedero y alimento para animales
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Alimentos más desperdiciados: -Cáscaras o tallos de frutas y vegetales -sobras de comida - Se utiliza más el tratamiento de compostaje para el desperdicio de alimentos.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°28</b>
<b>TÍTULO: Cuantificación de las pérdidas de alimentos y el potencial de reducción en Suiza</b>		
<b>AUTOR (ES): Berette C. Stoessel.F, Baier y Hellweg S.</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017</b>	


<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativa</b>	<b>BASE DE DATOS: Scopus</b>
--	------------------------------

<b>DOI:</b>	<b>10.1016 / j.wasman.2012.11.007</b>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Pérdida de alimentos, cadena de valor alimentario, prevención del desperdicio de alimentos, potencial de reducción
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Suiza
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	2,6 millones de toneladas por año 20.6 kg per cápita/año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	-Eco toxicidad de los plaguicidas. Eutrofización, erosión del suelo, pérdida de materia orgánica, pérdida de biodiversidad -agotamiento de tierra, energía, agua dulce e insumos agrícolas
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Alimentación de ganado
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Etapa en la que se genera mayor desperdicio de alimentos: consumo, producción agrícola y procesamiento. Los hogares son los responsables de la mitad de pérdidas totales evitables de alimentos en un 42%. La pérdida de alimentos son causadas principalmente por altos estándares de calidad y por demanda impredecible de productos frescos y perecederos

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°29</b>
<b>TÍTULO: Impacto del desperdicio de alimentos en los recursos hídricos y las emisiones de GEI en Corea: Un estudio de modelado de predicción basado en tendencias</b>		
<b>AUTOR (ES): Adelodun, B y Choi, k.</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020</b>	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativa</b>	<b>BASE DE DATOS: ScienceDirect</b>
--	-------------------------------------


<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122562">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122562</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, Huella de agua, Emisión de GEI, Corea, Modelado de predicciones
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Corea
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	14,97 Millones de toneladas al año de desperdicio de alimentos
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Pérdida de agua por alimentos desperdiciados en: 15.24 Gm <sup>3</sup> . Emisiones de GEI por alimentos desperdiciados: 20.08 Mt CO <sub>2</sub> .
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	No se encuentra información
<b>CONCLUSIÓN:</b>	El 78% de los recursos hídricos, se asignan a la producción agrícola, utilizada en la producción de arroz, además este cultivo forma parte del 18% de emisión de gases de efecto invernadero (CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub> ). Etapa donde se generan mayor desperdicio de alimentos: -etapa de consumo: 46% -distribución_ : 15% -producción agrícola:15% -manejo y almacenamiento poscosecha :11% -procesamiento y empaque: 13% Hortalizas, maíz y arroz contribuyeron al mayor rango de desperdicio de alimentos.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°30</b>
<b>TÍTULO:</b> Evaluación del impacto medioambiental de los residuos de alimentos en Turquía		
<b>AUTOR (ES):</b> Belkis Cakar, Gamze Varnak, H. Kurtulus Ozcan	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo	<b>BASE DE DATOS:</b> ScienceDirect
--	-------------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118846">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118846</a>																					
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, huella de carbono, huella de agua, huella energética, cambio climático, evaluación del ciclo de vida																					
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Turquía																					
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	16 millones de toneladas al año																					
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Agotamiento de recurso hídrico Emisiones de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global Desperdicio del recurso energético Uso ineficiente de la tierra para cultivo.																					
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Compostaje Digestión anaeróbica Incineración																					
<b>CONCLUSIÓN:</b>	<p>Huella de carbono de desperdicio de alimentos: 23.7 Mt CO<sub>2</sub>.</p> <p>Huella hídrica: 6.2*10.9 m<sup>3</sup> al año de agua</p> <p>Huella energética: 13.5*10<sup>4</sup> TJ al año</p> <p>La carne es el alimento que menos se desperdicia (0.55 Mt/año) pero que mayor emisión de CO<sub>2</sub> emite (5.93 Mt/año).</p> <table border="1" data-bbox="810 1585 1433 1803"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Desperdicio(Mt/año)</th> <th>EmisiónCO<sub>2</sub>/año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carne</td> <td>0.55</td> <td>5.93</td> </tr> <tr> <td>Leche</td> <td>4.13</td> <td>6.55</td> </tr> <tr> <td>Huevos</td> <td>1.93</td> <td>4.38</td> </tr> <tr> <td>Cereales</td> <td>3.88</td> <td>2.82</td> </tr> <tr> <td>Verduras</td> <td>3.26</td> <td>2.11</td> </tr> <tr> <td>Pescado</td> <td>0.07</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table> <p>La energía desperdiciada en Turquía debido al desperdicio de alimentos llega al 8% del consumo total de energía en Turquía, además la emisión de desperdicio de alimentos corresponde al 4.38% de emisiones nacionales (496 Mt de CO<sub>2</sub>)</p>	Categoría	Desperdicio(Mt/año)	EmisiónCO <sub>2</sub> /año	Carne	0.55	5.93	Leche	4.13	6.55	Huevos	1.93	4.38	Cereales	3.88	2.82	Verduras	3.26	2.11	Pescado	0.07	0.28
Categoría	Desperdicio(Mt/año)	EmisiónCO <sub>2</sub> /año																				
Carne	0.55	5.93																				
Leche	4.13	6.55																				
Huevos	1.93	4.38																				
Cereales	3.88	2.82																				
Verduras	3.26	2.11																				
Pescado	0.07	0.28																				




	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°31</b>
<b>TÍTULO: Estimación de la magnitud de la pérdida y el desperdicio de alimentos generados en Brasil</b>		
<b>AUTOR (ES): Dal' Magro y Talamini</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019</b>	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativa</b>	<b>BASE DE DATOS: Scopus</b>
--	------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1177/0734242X19836710">https://doi.org/10.1177/0734242X19836710</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Producto básico, país en desarrollo, cadena de suministro, desperdicio de alimento, recursos
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Brasil
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	82.1 millones de toneladas anuales
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisiones de gases de efecto invernadero Uso ineficiente de agua y energía.
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Alimento para animales Compostaje
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Cantidad promedio de pérdida y desperdicio de alimentos fue 427 kg por habitante por año. Alimentos más desperdiciados: -Frutas y verduras :33.6 Mt -Cereales :21.6 Mt -Raíces y tubérculos:13.7 Mt -Leche :7.2 Mt -Carne :4.7 Mt

**TÍTULO: Investigación sobre la pérdida y desperdicio de alimentos en el mundo árabe:  
 una revisión sistemática**
**AUTOR (ES): Abiad y Meho**
**AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018**
**TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativa**
**BASE DE DATOS: Scopus**

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1007/s12571-018-0782-7">https://doi.org/10.1007/s12571-018-0782-7</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, pérdida de alimentos, países en desarrollo, países árabes
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Países árabes: Argelia, árabe, Bahrein, Comoras, Djibouti, Egipto, Irak, Jordania, Kuwait, Líbano, Libia, Mauritania, Medio Oriente, Marruecos, Norte de África, Omán, Palestina, Qatar, Arabia Saudita, Somalia, Sudán, Siria, Túnez, United Emiratos Árabes y Yemen
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	Promedio :210 kg /per cápita/año Omán : 68-73 kg/per cápita/año Irak : 62.76 kg/per cápita/año Palestina :194-230 kg/per cápita/año Emiratos Árabes Unidos: 177-400 kg/per cápita/año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	-Cuando el desperdicio de alimentos son desechados en vertedero, este se convierte en CH <sub>4</sub> , un gas de efecto invernadero con potencial de calentamiento global 25 veces mayor que el CO <sub>2</sub> . -Además el desperdicio de alimentos representa inversión desperdiciada en agricultura, provocando emisiones GEI, generando ineficiencias en uso de agua, energía, tierra, fertilizantes y mano de obra.
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Pienso para animales Digestión anaeróbica Compostaje
<b>CONCLUSIÓN:</b>	44% de los alimentos manipulados a lo largo de la cadena de suministro son consumidos, se desperdicia y el 34% se desperdicia en el consumo. Alimentos con mayor desperdicio: -Frutas y verduras : 56% -Raíces y tubérculos : 33% -Pescados y mariscos : 30% -Semillas oleaginosas y legumbres: 29% -Carnes y aves : 23%

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>	<b>N°33</b>
<b>TÍTULO: Comportamiento del desperdicio de alimentos a nivel doméstico: un marco conceptual</b>		
<b>AUTOR (ES): Abdelradi, Fabi</b>	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018</b>	

<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativa</b>	<b>BASE DE DATOS: ScienceDirect</b>
--	-------------------------------------

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.001">https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.001</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, Egipto, Comportamiento del consumidor, Países en desarrollo
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Egipto, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	Egipto : 73 kg/per cápita/año Arabia Saudita : 427 kg/per cápita/año Emiratos Árabes Unidos: 196 kg/ per cápita/año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisión de gases de efecto invernadero
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Digestión anaeróbica
<b>CONCLUSIÓN:</b>	Alimentos más desperdiciados: -Frutas y verduras -Cereales -Productos de panadería

**TÍTULO: Modelo de gestión sostenible de residuos alimentarios para Bangladesh****AUTOR (ES): Anan Ashrabi, Mahadi  
Hasan, Sami Ahabab****AÑO DE PUBLICACIÓN: 2021****TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativa****BASE DE DATOS: ScienceDirect**

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.022">https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.022</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desechos alimentarios, manejo de desperdicio de alimentos, conversión de residuos en energía, Bangladesh
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Bangladesh
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	23.69 millones de toneladas al año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Emisión de gases de efecto invernadero por alimentos desperdiciados que van directamente a vertederos generando CH <sub>4</sub> y CO <sub>2</sub> . Contaminación de agua y suelo por uso excesivo de fertilizantes químicos y pesticidas por producción de alimentos que se desperdician.
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	compostaje, alimentación para animales y digestión anaeróbica (produce biogás y biofertilizantes económicamente beneficiosos, pero el impacto ambiental es desastroso)
<b>CONCLUSIÓN:</b>	-El desperdicio de alimentos tratados por digestión anaeróbica -el desperdicio de alimentos desechados en vertederos tiene un alto impacto ambiental y un bajo valor económico, lo que lo convierte en la opción menos deseable entre todos los métodos discutidos.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°35

**TÍTULO:** Análisis técnico y económico de la generación de energía a partir de la incineración de residuos en México

**AUTOR (ES):** Escamilla, Camarillo, CARRASCO, Fernández y Legal

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2020

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativo

**BASE DE DATOS:** ScienceDirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100542">https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100542</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Incineración, pérdida de energía
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	México
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO DE ALIMENTO:</b>	20.4 millones de toneladas por año
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	El desperdicio de alimentos desechado en vertedero son una amenaza debido a la contaminación de aire y suelo , problemas de salud por exposición de gas de vertedero y al agua subterránea y superficial contaminada con lixiviados de vertedero
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Incineración y digestión anaeróbica
<b>CONCLUSIÓN:</b>	El desperdicio de alimentos se convierte en el residuo sólido urbano que tiene mayor porcentaje: 52.4% La incineración es una opción eficiente para abordar el problema de la escasez de fuentes de energía



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°36

**TÍTULO:** El impacto ambiental de la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos: una evaluación crítica

**AUTOR (ES):** Cattaneo Andrea, Federighi Giovanni, Vaz Sara.

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** Sciencedirect

**DOI:**

<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101890>

**PALABRAS CLAVES:**

Pérdida de alimentos  
Desechos alimentarios  
Emisiones de gases de efecto invernadero  
Eficiencia en el uso de recursos  
Focalización ambiental

**LUGAR DE ESTUDIO:**

Roma, Italia

**IMPACTOS AMBIENTALES:**

Modelo que vincula la pérdida y el desperdicio de alimentos con los impactos ambientales (agua, tierra y emisiones de GEI)

**TRATAMIENTOS UTILIZADOS:**

No se menciona

**CONCLUSIÓN:**

Para reducir Impactos ambientales, como las emisiones de GEI, los procesadores deberían emplear diferentes sistemas de procesamiento en términos de tecnología y fuentes de energía. Se descubrió que, si bien una reducción del desperdicio de alimentos a nivel del consumidor Siempre mejora el resultado ambiental, esto no está garantizado cuando se reducen las pérdidas desde la granja hasta el comercio minorista.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°37

**TÍTULO:** El impacto ambiental de la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos: una evaluación crítica

**AUTOR (ES):** Chen Ting, Qiu Xiaopeng, Feng dHuajun, Yin Jun, Shen Dongsheng.

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2021

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativa

**BASE DE DATOS:** Sciencedirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124706">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124706</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Digestato sólido, Biogás, Desechos alimentarios, Impacto medio ambiental, Consumo de energía.
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	China
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO</b>	Para el estudio se tomó una tonelada de desperdicio de alimentos por cada escenario los cuales fueron 3T en total.
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	La eliminación de digestato sólido afectó significativamente los beneficios ambientales y energéticos. El impacto ambiental más significativo entre todos los escenarios fue GWP 100. Las subunidades de digestato en los escenarios 1-3 mostraron grandes contribuciones al GWP 100 40 kg de CO 2 por tonelada de desechos orgánicos
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ incineración</li><li>✓ compostaje</li><li>✓ Relleno sanitario.</li></ul>
<b>CONCLUSIÓN:</b>	El compostaje y el relleno sanitario tuvieron la mayor y la menor cantidad de insumos de energía neta, respectivamente. La clasificación del escenario por impacto ambiental fue: compostaje, incineración, vertedero.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

N°38

**TÍTULO:** Impactos ambientales del desperdicio de alimentos: aprendizajes y desafíos de un estudio de caso en el Reino Unido

**AUTOR (ES):** Tonini Davide, Federica Albizzati Paola, Fruergaard Astrup Thomas.

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2018

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Cualitativo

**BASE DE DATOS:** Sciencedirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.032">https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.032</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos evitable, Cambios en el uso de la tierra, iLUC (cambio indirecto de uso de la tierra), Huella de carbono, Gestión de residuos, Incertidumbre.
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Europa
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO</b>	88 Mt correspondiente a 173 kg per cápita
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	Calentamiento global, impactos indirectos del cambio de uso de la tierra debido a la demanda de tierra, Acidificación, formación de ozono fotoquímico y material particulado, Eutrofización acuática nitrógeno y fósforo, Toxicidad humana, cáncer y ecotoxicidad, Agotamiento de recursos fósiles y agua
<b>TRATAMIENTOS UTILIZADOS:</b>	Vertedero, digestión anaeróbica, incineración
<b>CONCLUSIÓN:</b>	-La huella Carbono osciló entre 2000 y 3600 kg CO <sub>2</sub> -eq., dependiendo de la composición del desperdicio de alimentos. -La producción de alimentos y los cambios indirectos en el uso de la tierra se destacaron como los mayores contribuyentes a las cargas ambientales del desperdicio de alimentos.



**TÍTULO:** Evaluación de los impactos ambientales de reducir a la mitad la pérdida y el desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de suministro de alimentos

**AUTOR (ES):** Quentin D. Read, Samuel Brown, Amanda D. Cuéllar, Steven M. Finn, Jessica A. Gephart, fLandon T. Marston, Ellen Meyer, Keith A. Weitz, Mary K. Muth

**AÑO DE PUBLICACIÓN:** 2020

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** cualitativa

**BASE DE DATOS:** Sciencedirect

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136255">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136255</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) Cadena de suministro de alimentos (FSC) Modelo de entrada/salida ambientalmente extendido (EEIO)
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Estados Unidos
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO</b>	Estima 30% de las frutas y verduras se desperdician en las etapas de venta minorista y consumo combinados, en comparación con el 26% de la carne. aves y pescado, 15% de frutos secos y 41% de azúcares y edulcorantes
<b>IMPACTOS AMBIENTALES:</b>	uso de energía, potencial de eutrofización, potencial de calentamiento de GEI, uso de tierra, Impacto en agua superficial y subterránea combinada 40,000 a 50,000 L
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La creación de incentivos positivos para reducir el desperdicio en todas las etapas del FSC es la vía más importante para reducir la tasa de pérdida y desperdicio de alimentos a un nivel sostenible.

**TÍTULO: Productos de alto valor derivados del desperdicio de alimentos: una evaluación ambiental y socioeconómica**

**AUTOR (ES): Albizzati, Tonini y Astrup**

**AÑO DE PUBLICACIÓN: 2021**

**TIPO DE INVESTIGACIÓN: cualitativa**

**BASE DE DATOS: Science Direct**

<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142466">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142466</a>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Desperdicio de alimentos, Bioeconomía, economía circular, Sustentabilidad
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	España
<b>CANTIDAD DE DESPERDICIO</b>	No detalla
<b>TRATAMIENTOS:</b>	piensos húmedos para animales y piensos concentrados en proteínas
<b>CONCLUSIÓN:</b>	La producción de alimentos para animales disminuyó el calentamiento global y los impactos potenciales socioeconómicos en relación con los productos alimenticios convencionales.



**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, CARMIN MAGALLANES SHEYLA ARACELI, QUISPE AQUISE CARLOS WILLIAMS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Revisión Sistemática: Impactos Ambientales generados por Desperdicio de Alimentos", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada 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 la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
CARMIN MAGALLANES SHEYLA ARACELI <b>DNI:</b> 76657269 <b>ORCID</b> 0000-0002-0354-3452	Firmado digitalmente por: SCARMINM12 el 03-02-2022 11:54:33
QUISPE AQUISE CARLOS WILLIAMS <b>DNI:</b> 72885043 <b>ORCID</b> 0000-0002-6956-9364	Firmado digitalmente por: CWQUISPEA el 03-02-2022 11:58:42

Código documento Trilce: INV - 0574467