

**MODELO CONCEPTUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CADENA DE  
SUMINISTRO FARM TO FORK**

**NATALIA LUCIA CORREA MONTAÑO**

**Universidad de La Sabana  
Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas  
Chía, Colombia  
2020**

**MODELO CONCEPTUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CADENA DE  
SUMINISTRO FARM TO FORK**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de

**MAGÍSTER EN GERENCIA DE OPERACIONES**  
(Modalidad de Profundización / Investigación)

NATALIA LUCIA CORREA MONTAÑO

Director

J. VANESSA PRIETO-SANDOVAL, PHD

Codirector

CARLOS ALBERTO VEGA MEJÍA, PHD.

Universidad de La Sabana  
Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas  
Chía, Colombia  
2020

**DEDICATORIA**

*Dedico esta tesis a todas las personas  
que la hicieron posible, en especial a  
Andrés por su apoyo incondicional y  
alentarme día a día a continuar.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Ha sido un camino largo, el cual fue posible gracias a muchas personas. En primer lugar quiero hacer una mención especial a los expertos Senior, quienes con su dedicación mostraron una actitud total de servicio, ellos son mi Directora J. Vanessa Prieto-Sandoval, PhD y mi Codirector Carlos Alberto Vega Mejía, PhD; así mismo a mis compañeros y docentes que hicieron posible este aprendizaje.

Del mismo modo agradezco a los participantes del Focus Group, tanto expertos como moderadores, su conocimiento fue de gran ayuda para la construcción de este proyecto.

Por último, doy gracias a mi familia por su respaldo, paciencia y alentarme siempre a cumplir cada uno de mis sueños.

**Resumen:**

Una de las prioridades de las Naciones Unidas enmarcadas en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) a 2030, es el cuidado medio ambiente.

En este sentido, se han planteado estrategias y modelos económicos que permiten articular el beneficio económico y social con el medio ambiente, contribuyendo así al alcance de los ODS. Una de las estrategias que se destaca es la Economía Circular (EC), también definida como un modelo económico alternativo que por medio de diferentes prácticas de producción y consumo sostenible que cierren los ciclos de materiales y energía para alcanzar el equilibrio entre los campos financieros, ambientales y operacionales.

La EC se ha venido implementando en diferentes sectores, por ejemplo, en el sector agroindustrial y de restauración, los alimentos representan recursos que pueden ser aprovechados de maneras más eficientes, y el reaprovechamiento de residuos orgánicos puede ofrecer grandes beneficios al volver a ciclos biológicos en forma de abono y energía.

Este estudio analiza la cadena de suministro (CS) de los establecimientos gastronómicos, con el fin de plantear una caracterización y prácticas posibles que faciliten la implementación de la economía circular e incrementen la competitividad del sector.

**Palabras clave:** Economía Circular; Sostenibilidad; Cadena de suministro, Restauración, Farm to fork.

**Abstract:**

One of the United Nations' priorities is caring for the environment. This is framed in the sustainable development goals (SDG) to 2030.

Strategies and economic models have been proposed to articulate the economic and social benefit of the environment, thus contributing to the achievement of SDGs. One of the strategies that stand out is Circular Economy (CE), also defined as an alternative economic model that works through different production practices and sustainable consumption, allowing us to close the cycles of materials and energy to balance the financial, environmental, and operational fields.

CE has been implemented in different sectors. For example, in the agro-industrial and catering sectors, food represents resources used in more efficient ways. The reuse of organic waste can offer great benefits by going back to biological cycles in the shape of compost and energy.

This study analyzes the supply chain (SC) of gastronomic establishments to propose a characterization and practices that facilitate the implementation of the Circular economy model to increase the competitiveness of the sector.

**Key words:** Circular Economy; Sustainability; Supply chain, Restaurants, Farm to fork.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
TABLA DE CONTENIDO.....	6
LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
ACRÓNIMOS.....	10
LISTA DE PUBLICACIONES.....	11
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Pregunta de investigación .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.1. Objetivo general .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. Justificación y alcance .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5. Organización del documento .....</b>	<b>17</b>
<b>2. ESTADO DEL ARTE / REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. Sector gastronómico y restauración.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Fundamentos de Economía Circular .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Desarrollo del concepto de EC en cadenas de productos alimenticios.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4. Cadenas de suministro de alimentos con enfoque a la EC .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.1. “Farm to Fork” .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2. Cuatro características claves de cadenas de suministro circular .....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.3. Posibles barreras de implementación .....</b>	<b>31</b>
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Revisión Sistemática de literatura.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2. Modelo de cadena de suministro circular en un restaurante.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3. Validación del Modelo.....</b>	<b>45</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1. Grupo 1: Recepción .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2. Grupo 2: Acondicionamiento.....</b>	<b>57</b>

<b>4.3.</b>	<b>Grupo 3: Preparación.....</b>	<b>60</b>
<b>4.4.</b>	<b>Grupo 4: Emplatado.....</b>	<b>63</b>
<b>4.5.</b>	<b>Contribuciones transversales y barreras.....</b>	<b>65</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>5.1.</b>	<b>Conclusiones Académicas .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.</b>	<b>Prácticas .....</b>	<b>70</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>6.1.</b>	<b>Generales .....</b>	<b>71</b>
<b>6.2.</b>	<b>Futuras Investigaciones.....</b>	<b>71</b>
<b>6.3.</b>	<b>Limitaciones .....</b>	<b>72</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>73</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas. Hitos globales hacia la EC .....	21
Tabla 2. Técnicas Circulares en los eslabones de la cadena de suministro (CS) .....	23
Tabla 3. Definiciones de Pérdida, Desperdicio y Excedente de Alimentos .....	25
Tabla 4. Barreras de implementación.....	32
Tabla 5. Definiciones de Pérdida, Desperdicio y Excedente de Alimentos .....	35
Tabla 6. Indicadores planteados para el Modelo CER Farm to Fork.....	44
Tabla 7. Distribución de los participantes para el focus group .....	48
Tabla 8. Resultados Grupo 1 .....	54
Tabla 9. Resultados Grupo 2.....	57
Tabla 10. Resultados Grupo 3.....	60
Tabla 11. Resultados Grupo 4.....	63



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cantidad de establecimientos de comidas y restaurantes .....	20
Figura 2. Pérdidas y desperdicios en los eslabones de la cadena de alimentaria .....	22
Figura 3. Eslabones de la cadena de suministro del sector de restauración (restaurantes) ....	23
Figura 4. Proceso del diseño metodológico .....	34
Figura 5. Paso a paso del RSL para la CSCA .....	35
Figura 6. Artículos Incluidos .....	36
Figura 7. Publicaciones por año .....	37
Figura 8. Número de publicaciones por journal. A partir de 2 artículos o más. ....	38
Figura 9. Autores más prolíficos. A partir de 2 artículos o más. ....	39
Figura 10. Cadena de suministro Lineal (CSL) Modelo actual.....	39
Figura 11. Modelo circular de cadena de suministro en restaurantes con todos sus eslabones .....	40
Figura 12. Modelo cadena de suministro circular en restaurantes (CER).....	41
Figura 13. Caracterización del Modelo CER Farm to Fork .....	43
Figura 14. Áreas de conocimiento de los participantes.....	46
Figura 15. Conocimiento de prácticas sostenibles y/o circulares.....	47
Figura 16. Grupos de trabajo en plataforma de comunicación TEAMS .....	49
Figura 17. Tableros de trabajo en MIRO .....	50
Figura 18. Tableros Grupo 1 .....	56
Figura 19. Tableros Grupo 2 .....	59
Figura 20. Tableros Grupo 3 .....	62
Figura 21. Tableros Grupo 4 .....	64
Figura 22. Intensidad de barreras para la implementación del modelo.....	66
Figura 23. Versión Final “Modelo CER Farm to Fork”. P=Planear, C=Comunicar, M=Medir .....	67

## ACRÓNIMOS

Abreviatura	Significado
3R	Reducir, Reutilizar Y Reciclar
5R	Rechazar - Reducir - Reutilizar - Reparar - Reciclar
6R	Reducir, Reutilizar, Recuperar, Rediseñar, Remanufacturar Y Reciclar
ANDI	Asociación Nacional De Industriales
ASEAN	Asociación De Naciones Del Sudeste Asiático
C2C	Cradle To Cradle
CC	Ciclos Cerrados
CCB	Cámara De Comercio De Bogotá
CE-NDP	Desarrollo De Nuevos Productos En Economía Circular
CER	Circular Economy Restaurant
CIEC	Centro De Innovación Y Economía Circular
CS	Cadena De Sumnistro
CSC	Cadena De Suministro Circular
CSCA	Cadena De Suministro Circulares En Alimentos
CSL	Cadena De Suministro Lineal
CV	Ciclo De Vida
DNP	Departamento Nacional De Planeación
EC	Economía Circular
EKLA	Programa Regional Seguridad Energética Y Cambio Climático En América Latina
FAO	Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación
FG	Focus Group
LI	Logística Inversa
MADS	Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible
MCETC	Ministerio De Comercio Exterior Y Turismo De Colombia
MCIT	Ministerio De Comercio, Industria Y Turismo
MIDSS	Sistemas Modernos De Apoyo A Las Decisiones De Información
ODS	Objetivos De Desarrollo Sostenible
PDM	Plan De Desarrollo De Mercado
PIB	Producto Interno Bruto
ReSOLVE	Regenerar, Compartir, Optimizar, Bucle, Virtualizar E Intercambiar
RSL	Revisión Sistemática De Literatura
RSL	Revisión Sistemática De Literatura
SI	Simbiosis Industrial
SDG2	Objetivo de desarrollo sostenible # 2
WCEF	Foro Mundial De Economía Circular

## LISTA DE PUBLICACIONES

- Envío de Artículo de difusión titulado “Contribución de los restaurantes al ods "hambre cero": pérdidas y desperdicios de alimentos Farm to fork” para el Newsletter de la Sociedad Internacional de Investigación sobre desarrollo Sostenible (Sometido).

[http://isdrs.org/newsletter/?utm\\_source=mailpoet&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=call-for-contributions-q2-isdrs-newsletter\\_5](http://isdrs.org/newsletter/?utm_source=mailpoet&utm_medium=email&utm_campaign=call-for-contributions-q2-isdrs-newsletter_5)

- Ponencia “Modelo conceptual para la implementación de prácticas de economía circular en la cadena de suministro Farm to fork” en el congreso Atlas AFMI 2021 (Sometido).

<https://www.unisabana.edu.co/programas/unidades-academicas/escuela-internacional-de-ciencias-economicas-y-administrativas/congresoatlas/>

## 1. INTRODUCCIÓN

Cada vez resulta más difícil ignorar las problemáticas ambientales generadas por las prácticas productivas contaminantes y la sobre explotación de los recursos. Por ejemplo, de acuerdo con el reporte de Earth Overshoot Day (Lin et al., 2020), los recursos que debían ser consumidos a lo largo de todo el 2020, fueron agotados anticipadamente el veintidós de agosto del mismo año. En consecuencia, la tierra no puede renovar sus recursos a la misma velocidad que la humanidad los demande, siendo así evidente el desgaste del planeta en términos de recursos y su capacidad de carga. Los efectos pueden ser irreversibles como fue indicado en la COP25 (CIEC, 2019), pues de no tener una mayor 'ambición climática' y endurecer las medidas para evitar el calentamiento, la temperatura global puede llegar a incrementarse en 1,5 grados en los próximos años.

En este sentido la economía circular (EC) se ha convertido en una estrategia central para mitigar este impacto, transformando las operaciones por medio de principios como las 3R promulgado por la organización ecologista “Greenpeace”, o haciendo uso de metodologías como procesos con ciclos cerrados sostenibles y colaborativos con otras cadenas de suministro como lo sugieren Fraccascia et al., (2020). Por su parte Cristóbal et al., (2018) plantea el análisis del ciclo de vida de los productos para medir su impacto en el medio ambiente; lo anterior coincide con Prieto-Sandoval et al., (2017) en la definición de EC como la provocación del éxito económico con el cuidado del entorno natural y la minimización de la contaminación.

Los estudios realizados por Subramanian et al., (2019), Eslami et al., (2020), dejan en evidencia la importancia de incorporar conceptos como 6R, Industria 4.0, ReSOLVE y sistema de bucles en las cadenas de suministro, por su parte Lopes de Sousa Jabbour et al., (2018) y Geissdoerfer et al., (2018) respaldan las técnicas anteriores, mostrando que estas son fuente potencial de ahorro en materiales y gasto energético, así como en emisión de gases. Lo anterior va de la mano con la evolución de las operaciones, Bai, Chunguang; Sarkis, Joseph; Yin, Fengfu; Dou, (2019) manifiesta en su investigación

la importancia de tener sistemas 'flexibles' que permitan abordar los retos que trae la sostenibilidad y el desarrollo económico.

Desde hace algunos años en varias regiones del mundo se han puesto en marcha estrategias para hacerle frente a las problemáticas ambientales. Por ejemplo, la Comisión Europea estableció un plan de acción con diferentes medidas para cerrar ciclos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016). En Sudáfrica, el Plan Nacional de Desarrollo destinó recursos considerables para investigaciones que permitan disminuir las emisiones y fortalecer la competitividad en las cadenas (Department of Science and Technology, 2019). En Asia, China es un país pionero con la ley de EC de 2009, y recientemente se consolidó el compromiso de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) denominado “Declaración de Bangkok” cuyo objetivo con el medio ambiente es “la protección, restauración y uso sostenible” (Mariñas Otero, 1974). Por último, y no menos importante, en América Latina el Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina (EKLA) de la mano con el Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC), analizaron las políticas públicas y privadas que se han implementado en la región, el avance y el interés de los gobiernos en economía circular (CIEC, 2019).

Por último y quizás una de las más drásticas fue implementada por el gobierno francés, entre el 2015 y 2016 donde “Prohíbe a los supermercados tirar o destruir lo que no se vende”, claramente la medida implementada generó un incremento en los alimentos recolectados por las entidades suscritas al programa y por ende una disminución en los desperdicios (OECD, 2020).

Lo anterior muestra la conciencia que se está desarrollando frente al tema, así como el esfuerzo por adoptar políticas y estrategias para disminuir la contaminación, el gasto acelerado de los recursos y garantizar la disponibilidad para las generaciones futuras. Según Francis, (2015)

*“Todavía no se ha logrado adoptar un modelo circular de producción que asegure recursos para todos y para las generaciones futuras, y que supone*

*limitar al máximo el uso de los recursos no renovables, moderar el consumo, maximizar la eficiencia del aprovechamiento, reutilizar y reciclar. Abordar esta cuestión sería un modo de contrarrestar la cultura del descarte, que termina afectando al planeta entero, pero observamos que los avances en este sentido son todavía muy escasos.” (Francis, 2015)*

En este sentido, una de las problemáticas más relevantes en el uso de los recursos se ve representada en la pérdida y desperdicios de los alimentos a lo largo de la cadena de suministro (CS). Según La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el 2019 casi 690 millones de personas padecieron hambre, una cifra desalentadora comparada con la pérdida o desperdicio de los alimentos producidos, cuyo valor se estima alrededor de 1300 millones de toneladas (Fao, 2012).

Los desperdicios y pérdidas son igual de representativos en los países desarrollados y subdesarrollados, según la (Fao, 2012) equivalente al 40% respecto a lo producido. Sin embargo, se distribuyen en eslabones diferentes de la cadena de suministro: para el caso de los países desarrollados este valor se ubica en ventas y consumo; y para los países en vías de desarrollo, en poscosecha y producción. Esto muestra puntos de interés y trabajo en políticas de producción y conciencia del consumo.

Por su parte, Colombia pierde y desperdicia el 34% de los alimentos disponibles para el consumo, lo que equivale a 9,76 millones de toneladas. Con esta cifra sería posible alimentar a más de 8 millones de personas General et al., (n.d.).

Lo anterior es un dato contundente que respalda la problemática relacionada con el SDG2 de “hambre cero” y la pérdida de comida en el mundo y a nivel nacional. Por ende, este trabajo se centra en los eslabones “farm to fork” o “de la granja a la mesa” de la cadena de valor de los restaurantes, proponiendo un modelo conceptual para la implementación de prácticas de economía circular en establecimientos gastronómicos.

### **1.1.Planteamiento del problema**

Como se ha mencionado anteriormente, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcaron un punto de partida para encaminar a los diferentes actores al cuidado del medio ambiente, y así empresas de diferentes sectores como: Natura-Brasil, McCormick & Company-EE.UU., Unilever-Londres, Grupo Nutresa-Colombia, entre otras han logrado transformarse para alinearse con los ODS y beneficiar el medio ambiente.

Según una investigación informal realizada por la investigadora, el sector gastronómico es un sector con amplia diversidad en sus residuos, debido a la gran cantidad de materias primas que emplean, al igual que las pérdidas y desperdicios que generan a lo largo de la cadena, esto lo vuelve atractivo para modelos de aprovechamiento sostenible y estrategias de economía circular.

Es por esto por lo que surge la necesidad de profundizar en los procesos de los restaurantes. Estos procesos deben ser reestructurados e integrados con conceptos como la preservación de los recursos naturales, sostenibilidad y circularidad que permitan tener un equilibrio entre el medio ambiente y el éxito económico.

### **1.2.Pregunta de investigación**

Considerando lo descrito hasta este punto, se proponen las siguientes preguntas de investigación para este estudio:

- ¿En qué consiste una cadena de suministro en un restaurante con enfoque circular?
- ¿Cuáles son las prácticas (logísticas o gerenciales) para cerrar el ciclo de los alimentos antes de la llegada a la mesa?
- ¿Cuáles son los actores clave que intervienen en el reaprovechamiento de los alimentos antes de la llegada de los alimentos a la mesa?

### **1.3.Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Esta investigación busca plantear un modelo conceptual para la implementación de prácticas de economía circular en la cadena de suministro farm to fork, facilitando el flujo de la información y haciendo visible la interacción de los diferentes eslabones de la cadena.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar una revisión sistemática de artículos científicos de economía circular y su la aplicación de estos en cadenas de suministro de restaurantes.
- Caracterizar el modelo planteado, identificando las actividades, descripción de estas, así como las entradas y salidas.
- Proponer un conjunto de prácticas aplicadas en un modelo circular que facilitan la configuración de un ciclo cerrado y máximo aprovechamiento.
- Proponer indicadores de control, obtención de información y medición del impacto de las prácticas a implementar.
- Validar el modelo planteado con el fin de obtener aspectos positivos, mejoras y desarrollos futuros.

### **1.4.Justificación y alcance**

La presente investigación se enfocará en estudiar la aplicación del concepto de economía circular en la cadena de suministro de un restaurante iniciando en el proceso de abastecimiento del punto de venta hasta la llegada a la mesa (entrega al consumidor).

La EC les apuesta a los bajos consumos energéticos, ciclos resilientes, limpios y cerrados sin dejar de lado el beneficio económico (van Loon & Van Wassenhove, 2020). Esto es ampliamente aceptado y hace evidente la transición hacia la sostenibilidad y la colaboración entre empresa y gobierno. Colombia, en cabeza del



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) estableció en el 2019 la “Estrategia Nacional de Economía Circular” cuyo objetivo es el “Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio” (CIEC, 2019). Lo anterior es otra de las estrategias alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible, permitiendo a las empresas del país fortalecer sus modelos de negociación en contribución con el medio ambiente y la legislación.

Las pérdidas y desperdicios de alimentos en Colombia son significativas, pues, como lo indica el último censo realizado por Fenalco en el 2015, las pérdidas y desperdicios llegaron a las 90.000 toneladas de producto General et al., (n.d.). Así mismo los estándares de calidad y presentación exigidos por los empresarios y consumidores suman en el desperdicio de alimentos (Fao, 2012). Esto sirve como punto de partida para la implementación de procesos circulares.

En cambio, la articulación de los ODS y las prácticas de EC, pueden introducir conceptos como evitar, reducir, regular y regenerar para obtener ciclos cerrados, con múltiples beneficios ambientales y económicos en el caso puntual de la cadena de suministro de un restaurante.

Con el objetivo de implementar un modelo conceptual con prácticas sostenibles en la cadena de suministro de un restaurante, esta investigación será desarrollada en Bogotá-Colombia, el enfoque de la cadena se hará bajo el objeto del Green Deal de la Unión Europea, donde prevalece el “farm to fork” (de la granja a la mesa), por ende, el alcance de este estudio considera los eslabones definidos bajo esta visión y los encontrados en la literatura.

### **1.5.Organización del documento**

Posterior a esta introducción se presenta la revisión de literatura la cual hace un recorrido a través del sector gastronómico, los fundamentos de economía circular, el

desarrollo del concepto de EC en cadenas de suministro y, por último, integración del concepto en las CS de alimentos.

Seguidamente la metodología empleada en el estudio. En ésta se evidencia la revisión sistemática de literatura (RSL) realizada, el desarrollo del trabajo en el cual se presenta el modelo y la caracterización de este. Finalmente, se presentan también las actividades realizadas para la validación del modelo.

En las secciones siguientes se analizan los resultados, discutiendo los datos obtenidos en el focus group desarrollado, para finalizar con las conclusiones y recomendaciones que deja este estudio.

## **2. ESTADO DEL ARTE / REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Esta sección fue llevada a cabo bajo una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) combinada con una técnica de bola de nieve, la cual será descrita con mayor detalle en el capítulo tres de “Diseño metodológico”.

### **2.1.Sector gastronómico y restauración**

La noción de cocina deriva de Marco Gavio Apicio, el gastrónomo Romano a quien presuntamente se le adjudica la creación de uno de los libros más icónicos en el tema culinario “*De re coquinaria*”(Marco Gavio Apicio, 1709). Su concepto tradicional fue revolucionado por el Francés Auguste Escoffier, quién es considerado el pionero de la cocina moderna, pues llegó a estudiar técnicas de conservación de alimentos y plantear muchas de las bases teóricas actualmente empleadas, según o consultado en la literatura gris.

La gastronomía puede considerarse como un conjunto de técnicas y prácticas que transforman un alimento en un plato elaborado con el fin de despertar placer en el comensal. En la actualidad “comer” se ha convertido en un “arte”, ampliando el campo de acción del sector y generando un crecimiento considerable en el mismo.

Es de resaltar su importancia a nivel mundial. La diversidad de cada país hace de la gastronomía un ícono representativo de costumbres, biodiversidad y cultura, siendo esta una oportunidad de prosperidad económica y generación del empleo.

Colombia crece en el sector. En el 2014 el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo de Colombia (MCETC) analizó la cantidad de restaurantes registrados, arrojando los siguientes resultados (Exterior et al., 2020).

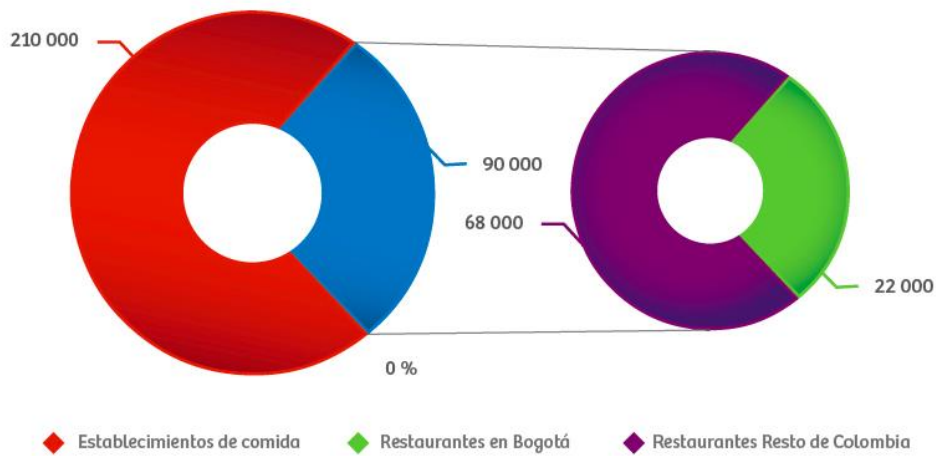


Figura 1. Cantidad de establecimientos de comidas y restaurantes  
Tomado de: Plan de Desarrollo de Mercado PDM (2015), PDM

Esto indica que alrededor del 24% de los restaurantes se encuentran ubicados en Bogotá. Dentro de las zonas más concurridas destacan la Zona T, Parque de la 93, Usaquén, La Candelaria, La Macarena y la Zona G, siendo esta última el referente de estudio para el presente documento.

El informe más reciente de La Asociación Nacional de Industriales ANDI evidencia que, en el último trimestre del 2019, la gastronomía y hotelería generaron un crecimiento del 5,9%, contribuyendo al Producto Interno Bruto (PIB) del país. Al respecto, el PIB a finales del 2019 se ubicó en 3,3%, lo que representó un incremento del 0,7% respecto al año anterior.

En términos de empleo, el sector gastronómico y hotelero se posicionó como una de las cinco actividades que fueron participes del incremento de 0.7% en la oferta de nuevos empleos para lo que respecta al año 2019, con un rango aproximado de enero a diciembre de 4.1000 posiciones laborales ofrecidas (Exterior et al., 2020).

## 2.2.Fundamentos de Economía Circular

En los últimos años ha habido una cantidad creciente de literatura sobre EC (Prieto-Sandoval et al., 2017), pues mundialmente se han planteado objetivos de desarrollo

sostenible con el fin de garantizar los recursos para las generaciones futuras y preservar el medio ambiente.

El término EC fue mencionado en los años 80's. Pierce y Turner 1990, y Boulding 1966 lo parafraseó, pero no acuñó el término; así mismo el medio ambiente empezaba a jugar un papel importante en diferentes campos, generando así cuestionamientos sobre los sistemas de producción tradicionales (Lineales) y la posibilidad de implementar sistemas cerrados.

Varios autores coinciden en la definición de EC como la integración de prácticas que garantizan el crecimiento económico logrando regenerar y extender ciclos de vida dentro de la cadena de valor (Kouhizadeh et al., 2020; Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018; Suzanne et al., 2020).

A continuación, se presenta una breve síntesis de los eventos que han generado gran impacto en el desarrollo y el crecimiento de la corriente de economía circular.

Tabla 1. Técnicas. Hitos globales hacia la EC

Tiempo	Evento	Propósito
1987	Nuestro Futuro Común	Estado actual, prácticas para disminuir el daño ambiental y garantizar el desarrollo.
1990	Pearce y Turner	Mención del término en la literatura.
	Ley de EC	China
2012	Hacia la economía circular	Análisis económico para la conveniencia de implementación de modelos cerrados.
2014	Plan de Acción de la Unión Europea	Aplicar un modelo circular, por medio de la implementación de estrategias como reducción y reutilización de los recursos, articulado al desarrollo económico.
2015	<i>Laudato Sí</i>	Llamado del máximo pontífice al cuidado del medio ambiente y desarrollo sostenible.
2015	COP21	Pacto universal para mitigar el cambio climático, por medio de prácticas sostenibles.
2016	Plan de Acción para la economía circular	Aplicar un modelo circular, por medio de la implementación de estrategias como reducción y reutilización de los recursos, articulado al desarrollo económico.
2017	Foro Mundial de Economía Circular (WCEF)	Desarrollado especialmente para tratar temas de EC, analiza puntos de vista, motivaciones y objetivos propuestos para su implementación. A partir de esta fecha se realiza cada año.
2019	Pacto Verde Europeo	Establecieron una serie de acciones que pretenden impulsar la economía circular y limpia desde el agro hasta la mesa.

Elaboración propia

Luego, para la escala de este estudio se destacan conceptos como la pérdida y desperdicio de los alimentos. A pesar de que ambas se refieren a una “disminución de la masa”, la diferencia radica en la etapa donde se genera. A continuación, se presenta una gráfica que permite identificarlos de una manera más clara, de acuerdo con lo establecido por Departamento Nacional de Planeación (DNP) de Colombia (General et al., n.d.).

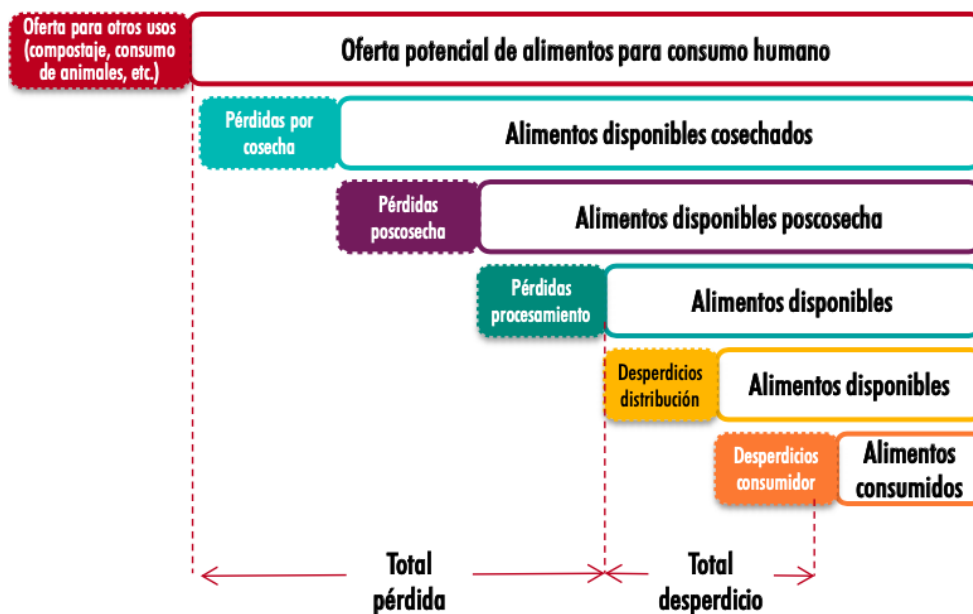


Figura 2. Pérdidas y desperdicios en los eslabones de la cadena de alimentaria  
Tomado de: Pérdida y Desperdicio de Alimentos En Colombia (2016), DNP

### 2.3. Desarrollo del concepto de EC en cadenas de productos alimenticios

Algunos estudios han propuesto diferentes caracterizaciones de cadenas de suministro, por ejemplo García-Cáceres et al., (2014) identifica 6 eslabones claves: Suministro, agricultores, comercialización, mayoristas y minoristas. Por su parte, Vianchá Sánchez, (2014) indica que no que hay una forma predeterminada, pues existen aspectos puntuales que generan diferenciación en las mismas.

En Colombia, la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) plantea tres eslabones macro para las cadenas de productos alimenticios: Proveedores de insumos, transformación y comercialización (Cámara de Comercio de Bogotá, 2005). En contraste, los autores

Martínez-Albarracín et al., (2019), proponen una clasificación multinivel de los eslabones macro y subprocesos de la carne, dado que la carne es un alimento que requiere un tratamiento especial por su naturaleza y que en el sector gastronómico se emplean muchos alimentos similares, la homologación de los eslabones para este estudio se llevaron a cabo tomando como referencia lo propuesto por Martínez-Albarracín, el diagrama posterior muestra cada uno de los niveles y los subprocesos de los mismos.

La figura 3, discrimina en que niveles se encuentran ubicados cada uno de los eslabones de la cadena de suministro de un establecimiento gastronómico, permitiendo así un análisis más específico de los mismos.



Figura 3. Eslabones de la cadena de suministro del sector de restauración (restaurantes)  
 Elaboración propia

Los campos definidos en la figura 3 permiten enfocar el conjunto de prácticas a plantear, así como clasificar las técnicas que han sido creadas con fines circulares que permiten el fortalecimiento de estas redes de valor.

Tabla 2. Técnicas Circulares en los eslabones de la cadena de suministro (CS)

Eslabón CS	Técnica	Descripción	Referencias
Producción y gestión	CE-NDP Desarrollo de nuevos productos en economía circular (CE-NDP)	Hacer que los productos se generen un circuito cerrado, se enfoca en que los productos se generen en ciclos cerrados trabajando en “recuperar, reciclar, remanufacturar, reutilizar, reparar y reacondicionar”, con el fin de incrementar la eficiencia y minimizar los costos.	(Subramanian et al., 2019)

Abastecimiento, producción y gestión	Logística Inversa (LI)	Productos usados, reprocesamiento y disposición final.	(Batista, Bourlakis, Liu, et al., 2018)
Producción y gestión	Red de cadena de suministro sostenible	Elaboración de productos en ciclos cerrados, incorporando técnicas como: “3R ( <i>Reducir, Reutilizar y Reciclar</i> ) ó 6R ( <i>Reducir, Reutilizar, Recuperar, Rediseñar, Remanufacturar y Reciclar</i> )”.	(Eslami et al., 2020)
Abastecimiento, producción y gestión	Cradle to Cradle (C2C)	“De la cuna a la cuna”, procesos cerrados que permitan recuperaciones biológicas o técnicas, todo concebido desde el diseño.	(Prieto-Sandoval et al., 2017)
Producción y gestión	Industria 4.0 y ReSOLVE	Integración de conceptos 4.0 como los son sistemas ciberfísicos, fabricación en la nube, internet de las cosas y fabricación aditiva con el modelo ReSOLVE (regenerar, compartir, optimizar, bucle, virtualizar e intercambiar).	(Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018)
Abastecimiento, producción y gestión	Simbiosis industrial (SI)	Intercambio entre empresas de productos, subproductos, desechos, residuos o recursos con el fin de generar beneficios ambientales.	(Fraccascia et al., 2020)
Producción y gestión	Ciclos cerrados (CC)	Permite minimizar los residuos y desperdicios, maximizando el uso de los recursos, mediante el uso de todo tipo de técnicas que garanticen bucles cerrados y el beneficio al medio ambiente.	(van Loon & Van Wassenhove, 2020)
Abastecimiento, producción y gestión	Sistemas modernos de apoyo a las decisiones de información (MIDSS)	Metodología enfocada al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas en 2015.	(Modgil et al., 2020)
Abastecimiento, producción y gestión	Bucles	Bucles de cierre, bucles de desaceleración, bucles de intensificación, bucles de estrechamiento y bucles de desmaterialización	(Geissdoerfer et al., 2018)
Producción y gestión	Ciclo de vida (CV)	Método empleado para medir los efectos en el medio ambiente de un producto a lo largo de toda su “vida”.	(Cristóbal et al., 2018)

Elaboración propia

## 2.4. Cadenas de suministro de alimentos con enfoque a la EC

En esta sección, en primer lugar, se introducen las estrategias “Farm to Fork” y sus características. En segundo lugar, los cuatro factores de éxito en la implementación de un sistema circular en los restaurantes. Por último, las posibles barreras que pueden presentarse en la implementación de una cadena de suministro circular

### 2.4.1. “Farm to Fork”

La producción lineal es un problema clásico en alimentos, las organizaciones realizan un gran esfuerzo por dar un máximo uso a los recursos, pero es poco el interés en



prácticas alternativas como las 3R o 6R que encaminan los modelos hacia la economía circular. El desconocimiento o desinterés de los actores que interfieren también dejan una amplia brecha (Borrello et al., 2017); es por esto que el reconocimiento de los roles y la participación interactiva permitiría el desarrollo de CS circulares.

Este tema se ha convertido en un área de interés en el campo de economía circular, además de abordar una problemática social como el hambre, también genera un impacto considerable en la huella de carbono, pues las cantidades desperdiciadas son representativas respecto a los alimentos producidos para consumo humano (Fao, 2012). Es por esto que Teigiserova et al., (2020) se tomaron el trabajo de estudiar e ilustrar con mayor claridad las definiciones de “pérdidas, desperdicios y excedentes de alimentos”, las cuales son de gran importancia para este estudio, a continuación relacionadas en la tabla 3.

Tabla 3. Definiciones de Pérdida, Desperdicio y Excedente de Alimentos

Término	Definición de uso común	Ejemplo
Pérdida de alimentos (FAO 2014; IFPRI 2016)	La disminución no intencionada de la cantidad o calidad de los alimentos comestibles antes del consumo, incluidas las pérdidas poscosecha.	-Cultivos comestibles dejados en el campo. -Alimentos dañados debido a un mal transporte desde la fábrica hasta el minorista.
Desperdicio de alimentos (Östergren et al., 2014; IFPRI 2016)	Alimentos producidos originalmente para el consumo humano que fueron descartados o no consumidos por humanos. Incluyendo alimentos aún comestibles que se desechan deliberadamente.	-Placa de residuos. -Alimentos en mal estado debido a un almacenamiento deficiente en el comercio minorista o en los hogares.
Excedente de alimentos (Garrone et al., 2014; Mourad, 2016)	Los alimentos comestibles producidos, fabricados, vendidos al por menor o servidos que no han sido consumidos por los humanos (principalmente por razones socioeconómicas), incluidos los alimentos producidos más allá de las necesidades nutricionales.	-Sobreproducción de alimentos durante la producción -Desperdicios minoristas. -Conservas.

Tomado y adaptado de (Teigiserova et al., 2020)

A pesar de lo figurativo del tema es necesario considerar el valor económico en el mismo, las tácticas implementadas en torno a EC se deben plantear en función de impacto medio ambiental mas no respecto a la generación de residuos, puesto que da mejores resultados en todas las direcciones (Cristóbal et al., 2018).

Los desperdicios en la cadena de suministro circulares en alimentos (CSCA) y localización de estos en la misma, es una preocupación emergente. Esto se ve reflejado en el incremento evidenciado en el 2019 de investigaciones al respecto. Por ejemplo, Farooque et al., (2019) encontraron una serie de impedimentos en las CSCA de China, donde sobresalen la legislación, el mercado y siendo la más relevante el respaldo de los diferentes actores a lo largo de la misma. Lo anterior coincide con el trabajo de Sharma, Yogesh Kumar; Mangla, Sachin Kumar; Patil, Pravin P.; Liu, (2019), quienes realizaron un estudio similar, agregando el enfoque de la prosperidad económica de las regiones.

En la mayoría de los casos son analizados en países desarrollados, los cuales por su estructura económica adoptan modelos circulares robustos. En los países en desarrollo las condiciones son diferentes, algunos desafíos en una empresa de alimentos son: las políticas estatales, el déficit tecnológico y el desconocimiento de los diferentes participantes de la cadena, tienen un impacto directo al momento de mejorar la sostenibilidad, dificultando así la implementación y el sostenimiento de este tipo de sistemas (Sharma, Yogesh Kumar; Mangla, Sachin Kumar; Patil, Pravin P.; Liu, 2019).

El avance de cada país también da muestras claras respecto a la localización de desperdicios en la cadena de suministro, ya que, en los países en crecimiento la mayor concentración de desperdicios se ubica en la poscosecha, mientras que para los países de alto ingreso se sitúan en el consumo (Parfitt et al., 2010). Este hallazgo orienta la toma de decisiones y adopción de políticas de acuerdo a la prosperidad de cada región en temas de economía circular

Son varias las investigaciones que han explorado los eslabones de la cadena de suministro de sector de la alimentación. El aprovisionamiento circular en la agroindustria ha sido explorado por académicos como Zhu et al., (2018) que investigan

la reestructuración de la cadena de suministro en productos agrícolas, con el fin de producir “bioenergía” mediante el uso de desechos, considerando dos supuestos. El primero se refiere a si todo tipo de desecho llega a la empresa y el segundo, a si solo se da ingreso a los producidos por “agricultores y mayoristas”. Lo anterior se lleva a cabo mediante un sistema de simulación que permite obtener el mejor escenario posible, la simulación es una herramienta en desarrollo que permite reducir gastos de experimentación con resultados muy cercanos a la realidad.

Los desarrollos recientes en gestión de recursos y sostenibilidad han aumentado la necesidad de profundizar en la implementación de la EC en la industria alimentaria, dando enfoque a las cadenas de suministro. Vlajic et al., (2018) analizaron tres redes de CS desde la práctica de recuperación, encontrando valor en esta actividad y un posible mercado que permite empezar a cerrar ciclos en la misma.

Así mismo, la cadena de suministro en alimentos no solo debe analizarse desde los mayoristas. Gran cantidad de los residuos son producidos por las ventas informales, los pequeños comercios y los que provienen directamente del campo. Para ellos es necesario considerar una “gestión del desperdicio” que les permita mejorar sus prácticas respecto a los productos no vendidos (Alfiero et al., 2019).

Dentro de la importancia de reducir las pérdidas, desperdicios y excedentes de alimentos, varios autores han planteado diferentes modelos, estrategias y prácticas para mitigar el impacto social y ambiental que esto genera, como es el caso de Secondi, Luca; Principato, Ludovica; Ruini, Luca; Guidi, (2019), ellos se enfocaron en medir los residuos generados en la cadena del tomate, las razones y la posibilidad del uso de una práctica circular para su aprovechamiento, encontrando un buen resultado de reutilización de “más del 85%” siempre y cuando se use un marco numérico y financiero para los enfoques.

En el sector azucarero, Gopinath et al., (2018) identificaron que es posible producir energía, disminuir las emisiones y potencializar características de los productos, mediante la interacción del flujo, los materiales y los procesos. Dentro de las prácticas planteadas destacan: utilización de desechos para producir combustibles, subproductos empleados en construcción reemplazando materiales primarios del sector, impactando así positivamente la huella de carbono y, por último, generación de energías limpias.

Así mismo, Geissdoerfer et al., (2018) analiza un par de estudios de caso en los cuales se plantea la cadena de suministro circular en torno al manejo de bucles, aplicando acciones de cierre, desaceleración, intensificación, estrechamiento y desmaterialización, obteniendo mejoras considerables en los diferentes procesos.

Otra de las cadenas que ha sido estudiada en el sector agrícola es la del mango. Esta fruta es sensible y difícil de manejar debido al cuidado poscosecha que requiere, lo que puede llegar a generar grandes pérdidas (Krishnan et al., 2020). Evidencias en este estudio demuestran “ineficiencias operativas” que son directamente proporcionales al uso adecuado de los recursos. Por lo tanto, los autores sugieren diversos tipos de prácticas, dentro de las cuales destacan “Reutilizar, Remanufacturar y Reciclar” los desechos y los suelos, evitando el uso de fertilizantes y pesticidas, así mismo considerando el índice de madurez como factor crítico para la implementación de las prácticas.

#### **2.4.2. Cuatro características claves de cadenas de suministro circular**

Este estudio propone cuatro características claves para lograr cadenas de suministro circulares en cada eslabón.

- ***Flexibles:***

Un estudio longitudinal importante desarrollado por Batista, Bourlakis, Smart, et al., (2018) refiere la necesidad de la transigencia en la cadena de suministro, para lo cual propone 5 premisas: 1) Revisión del alcance de la CS, 2) Menor acotación en los

límites de suministro, 3) Correlación en los procesos y productos más allá del ciclo de vida útil, 4) Implementación de bucles en función de prácticas como 3R, para disminuir los reprocesos y 5) Incrementar las prácticas de “restauración y regeneración”.

Las cadenas de suministro forman parte de un ecosistema que se encuentra en constante cambio, la actividad del mercado y la emergencia de la circularidad demandan una “flexibilidad” en las mismas, tal como lo dice Bai, Chunguang; Sarkis, Joseph; Yin, Fengfu; Dou, (2019), esta capacidad determina el rendimiento y el alcance de los resultados.

Esto deja en evidencia la necesidad de innovar en las cadenas de suministro. Los desarrollos recientes en el campo de EC han llevado a un renovado interés en las cadenas de suministro, las cuales han venido siendo transformadas del sistema lineal al sistema circular, aplicando técnicas que van desde la reutilización hasta la re-manufactura (Subramanian et al., 2019).

- Colaborativas:

En la nueva economía global, la sostenibilidad se ha convertido en un tema central para el desarrollo de la economía circular, por esto, diferentes autores han mencionado el campo de acción de la simbiosis industrial (SI) que procura la generación de metabolismos industriales entre empresas aparentemente independientes con el fin de obtener beneficios económicos y aportar al medio ambiente (Herczeg et al., 2018; Prieto-Sandoval et al., 2018).

- Un enfoque Gerencial:

Continuando con la línea académica de investigación Batista, Bourlakis, Liu, et al., (2018) realizaron una revisión de literatura, encontrando 4 modelos en cadenas de a partir de prácticas gerenciales; son concluyentes en que la logística inversa, la

ecología, la gestión de la cadena hacia lo sostenible y los ciclos cerrados representan el concepto de cadena de suministro circular y que puede ser marco de referencia para implementaciones y mejoras operativas.

Ahora bien, muchas de estas prácticas sostenibles deben ser ajustadas de acuerdo a la actividad económica de cada organización, la CSC y su transformación es un tema en desarrollo y crecimiento evidente, pues las necesidades ambientales así lo requieren, Bhatia, Manjot Singh; Srivastava, (2019) analizaron en su estudio los “factores críticos de éxito” en la inserción de la “cadena de suministro de circuitos cerrados”, encontrándolos decisivos en la producción sostenible, la traza del producto, el desempeño financiero, la planeación de la demanda y análisis de inventarios.

No obstante, todas las prácticas aplicadas requieren de un proceso constante de monitoreo y medición, es por esto que Howard et al., (2019) plantean unos indicadores de cara a la economía circular (EC), articulados a las metas, alcances y principios de la misma. Las cuantificaciones se llevan a cabo en los flujos, materiales, procesos y bucles; los datos obtenidos brindan información gerencial para la toma de decisiones y oportunidades de mejora que contribuyan a la optimización del sistema.

Por su parte, el grado de madurez es un factor decisivo no solo en el aspecto mencionado anteriormente, sino en los sistemas en general, ya que la solidez de estos puede determinar el factor de éxito al momento de incursionar en nuevos modelos. Es así como Sehnem et al., (2020) muestran la estrecha relación entre economía circular y los ciclos de madurez, influyendo al momento de implementar prácticas “ReSOLVE (regenerar, compartir, optimizar, bucle, virtualizar e intercambiar) o 5R” concluyendo que de acuerdo con el nivel repercuten positivamente en modelo circular implementado.

Lo anterior impacta directamente en la toma de decisiones, ya que estas pueden o no llevar al cumplimiento de un objetivo, la planificación estratégica como indican Irani

& Sharif, (2018) son de vital importancia, pues genera un impacto directo en toda la cadena, una adecuada organización y enfoque al logro permiten trabajar de manera ordenada y con resultados perdurables en el tiempo.

- Tecnológicas:

La evolución de la industria ha permitido que los conceptos ya planteados académicamente se apliquen por medio de diferentes tecnologías, como la agrupación de la información digital para un análisis de inteligencia de datos, obteniendo técnicas para generar prácticas sostenibles en la gestión de la cadena de suministro (Chiappetta Jabbour et al., 2020). El análisis big data y las aplicaciones de la revolución 4.0 con enfoque sostenible, dan valor a los residuos agrícolas de la cadena de suministro de la industria arrocera, por medio del tratamiento de la biomasa para producir energía y materiales biológicos (Belaud, Jean-Pierre; Prioux, Nancy; Vialle, Claire; Sablayrolles, 2019).

### **2.4.3. Posibles barreras de implementación**

El proceso de implementación de cadenas de suministro circular no ha sido fácil como lo evidencian Mangla et al., (2018), quienes en su estudio identificaron dieciséis barreras de gran importancia al momento de implementar. Las barreras representan todo tipo de interferencias que pueden presentarse desde el aspecto legal hasta el interés de los clientes.

China quizás es uno de los países pioneros en la inclusión de medidas en el orden de la sostenibilidad. El estudio de Muhammad et al., (2019) evidencia la existencia de barreras a nivel regulatorio como leyes, políticas y beneficios económicos, así como el desinterés y la baja actividad de los directos implicados en los procesos, limitando así la transformación a los modelos sostenibles.

Según la investigación desarrolla por Kirchherr et al., (2018), las barreras tecnológicas no tienen tanto protagonismo como se ha mencionado anteriormente en la literatura,

ellos difieren de esto y concluyen que las que realmente impiden los procesos de implementación son de cuatro tipos: Cultural, regulador, mercado y tecnológico.

De los anteriores estudios se extrajeron diecisiete barreras que van a fin con esta investigación, y que deben considerarse al momento de una implementación.

Tabla 4. Barreras de implementación

Barrera		Referencia
B1	Barreras Falta de incentivos de la industria para actividades 'más verdes'.	(Mangla et al., 2018)
B2	Falta de políticas fiscales preferenciales para promover los modelos circulares.	
B3	Falta de concienciación y participación del cliente en las actividades.	
B4	Insuficiencia en el conocimiento y conciencia de los miembros de la organización acerca de las iniciativas.	
B5	Falta de programas de capacitación y desarrollo apropiados para los actores.	
B6	Falta de planificación y gestión de conceptos.	
B7	Falta de apoyo y participación de las partes interesadas.	
B8	Falta de recursos financieros.	(Muhammad et al., 2019)
B9	Conocimientos, tecnología e información limitados.	
B10	Cultura y gestión organizacional.	
B11	Incertidumbre sobre los beneficios.	
B12	Falta de economías de escala.	
B13	Falta de colaboración / apoyo de los actores de la cadena de suministro.	(Kirchherr et al., 2018)
B14	Cultural: Falta de conciencia y / o voluntad de participar con CE.	
B15	Regulador: Falta de políticas que apoyen la transición de la CE.	
B16	Mercado: Falta de viabilidad económica de modelos comerciales circulares.	
B17	Tecnológico: Falta de tecnologías (probadas) para implementar CE.	

Elaboración propia basada en (Mangla et al., 2018), (Muhammad et al., 2019) y (Kirchherr et al., 2018)

Por último y pese al incremento de investigaciones en economía circular para cadenas de suministro en alimentos, de la misma forma la literatura no arroja muchos resultados respecto a estudios de establecimientos gastronómicos, siendo esto una barrera de alto impacto para desarrollar estrategias que contribuyan a la adopción de modelos circulares y sostenibles, a pesar de que las pérdidas más elevadas de alimentos en este tipo de negocio representan un segundo lugar en Europa, por ejemplo Principato et al., (2018).



### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

De 2019 a 2020 se desarrolló esta investigación con el propósito de ofrecer herramientas para la implantación de prácticas circulares en el sector de la restauración. Con el fin de obtener respuesta de las preguntas de investigación: ¿En qué consiste una cadena de suministro en un restaurante con enfoque circular?, ¿Cuáles son las prácticas (logísticas o gerenciales) para cerrar el ciclo de los alimentos antes de la llegada a la mesa? Y ¿Cuáles son los actores clave que intervienen en el reaprovechamiento de los alimentos antes de la llegada a la mesa?, el estudio está dividido en 3 etapas:

I. Revisión sistemática de literatura: En esta etapa se estudiaron los conceptos básicos, su evolución en el tiempo, las prácticas sostenibles, los modelos ya existentes y las barreras que pueden presentarse al momento de su implementación.

II. Modelo de cadena de suministro circular de un restaurante: En esta etapa se diseña el modelo a plantear, así mismo se presenta una breve caracterización y propuesta de indicadores que permitan realizar seguimiento y control sobre el modelo.

III. Validación del modelo: Finalmente en esta etapa se convoca un grupo de expertos para validar el modelo por medio de un focus group, y obtener información de gran valor para el estudio a través de la metodología de preguntas y respuestas.

A continuación, se presenta un diagrama donde se resume lo que se desarrollará en este capítulo.

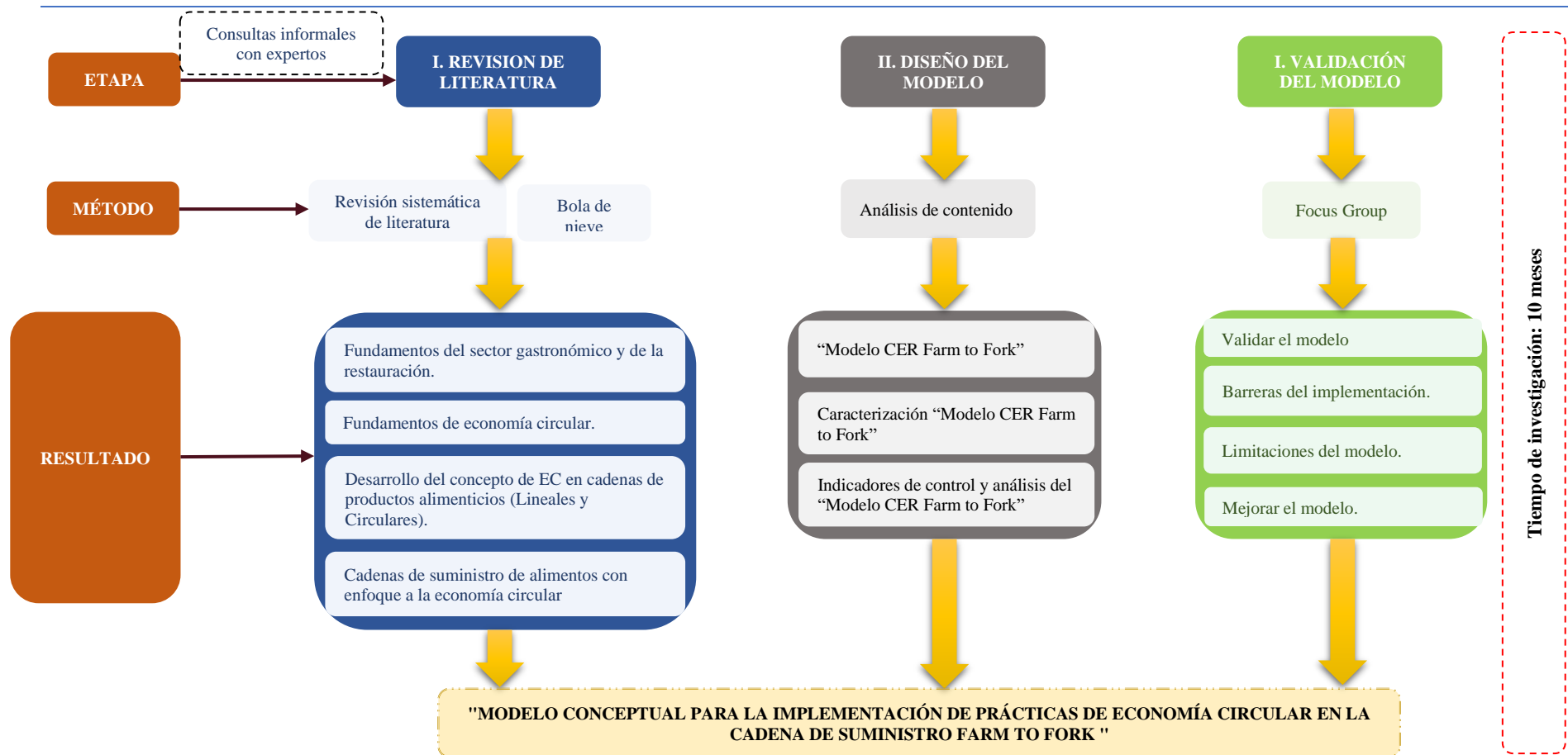


Figura 4. Proceso del diseño metodológico  
Elaboración propia basado en (Vanessa Prieto Sandoval, 2019)

### 3.1.Revisión Sistemática de literatura

Como primero objetivo de este estudio se plantea el reconocimiento de la bibliografía existente la cual fue llevada a cabo bajo una revisión sistemática de literatura (RSL), método instituido en la evidencia, que sigue una serie de pasos de base científica y totalmente auditable. Esta metodología consiste en el diseño de una ecuación de búsqueda, un análisis estadístico descriptivo y evita el sesgo que puede ofrecer un solo estudio con un protocolo de análisis de la información (Denyer & Tranfield, 2009). Dentro de lo planteado por Tranfield define tres “fases” fundamentales, a continuación descritos.

Tabla 5. Definiciones de Pérdida, Desperdicio y Excedente de Alimentos

Fase	Descripción
Planificación	Descripción del método Protocolo, selección de la base de datos.
Ejecución	Ejecución de búsqueda sistemática para la obtención de mínimo 40 artículos bases para el desarrollo de la investigación.
Resultados	Análisis de datos.

Tomado y adaptado de (Prieto-Sandoval et al., 2016)

- Planificación

A continuación, se detalla el paso a paso definido para la revisión sistemática de literatura.

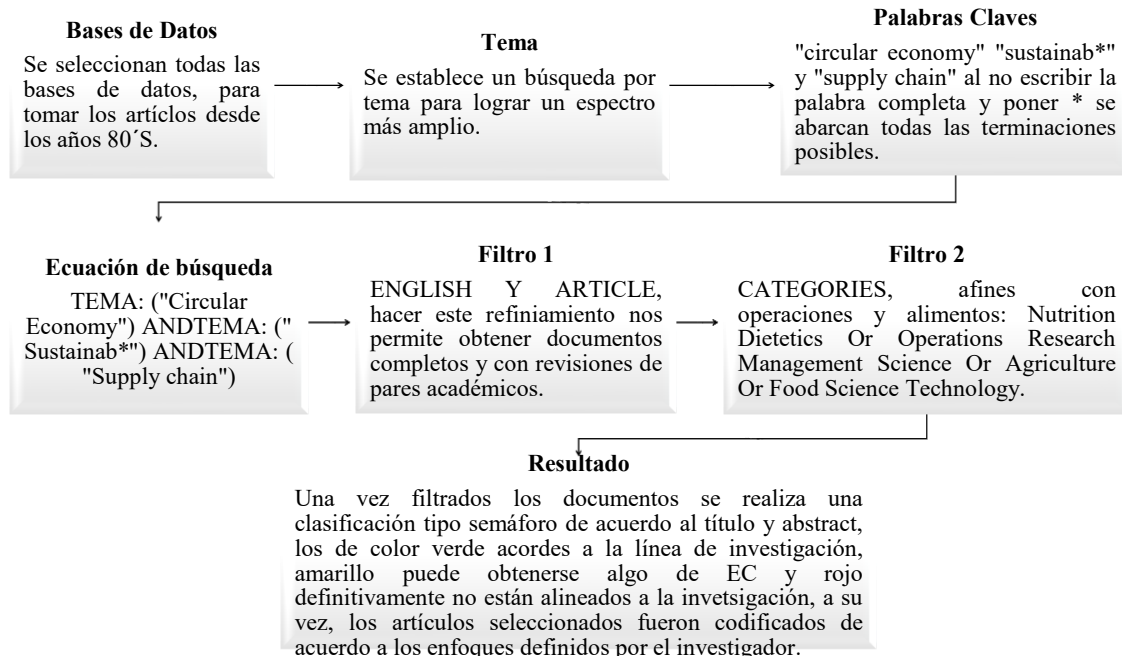


Figura 5. Paso a paso del RSL para la CSCA  
 Elaboración propia

- Ejecución

Para el desarrollo del RSL fue empleado el buscador académico Web of Science, ya que este es de libre acceso para los estudiantes de la universidad y permitía una consulta ilimitada en la misma.

Debido a que la economía circular cada vez toma más fuerza, las investigaciones se publican paulatinamente y en diferentes bases de datos. Así que con el objetivo de reducir el sesgo de la búsqueda se realizó un muestreo no probabilístico conocido como “bola de nieve”, teniendo en cuenta la recomendación de un panel de expertos en el tema y los directores del semillero de EC de la Universidad de la Sabana se agregaron 5 artículos de gran importancia para la investigación. A continuación, se muestran los artículos incluidos, obtenidos de las dos metodologías aplicadas (Figura 6).

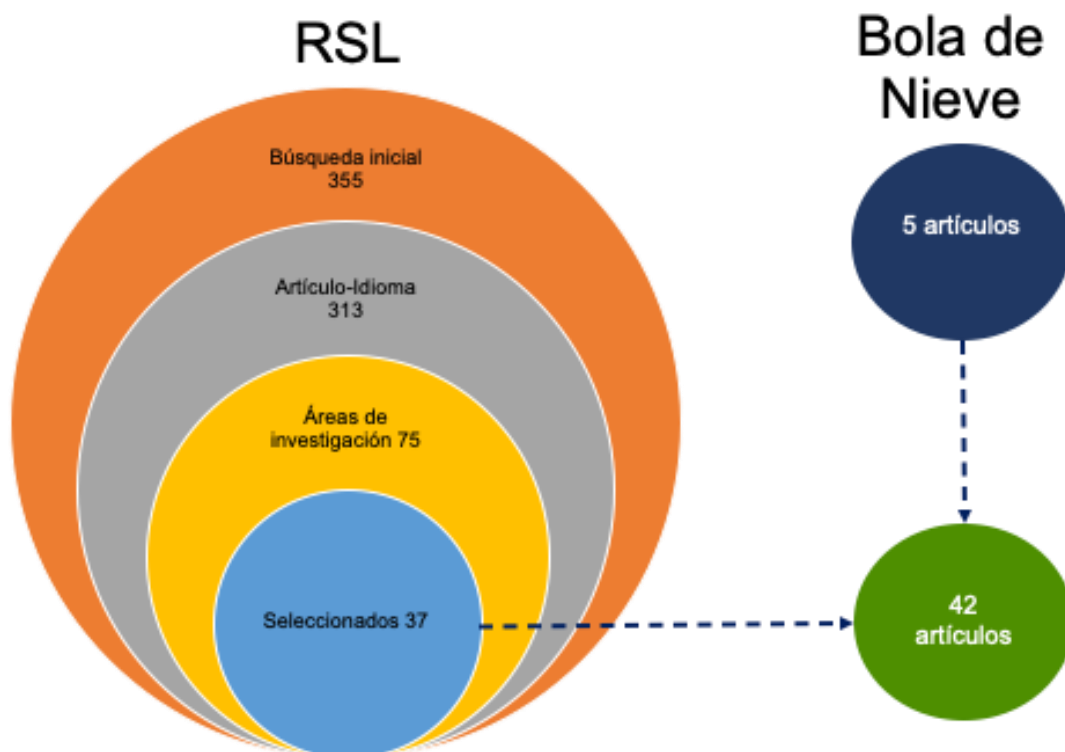


Figura 6. Artículos Incluidos  
Elaboración propia

- Resultados

La revisión arrojó datos importantes como la tendencia de las publicaciones en EC va en aumento. La figura 7 refleja los años en los cuales se encontraron publicaciones, mostrando así su emergencia y en desarrollo.

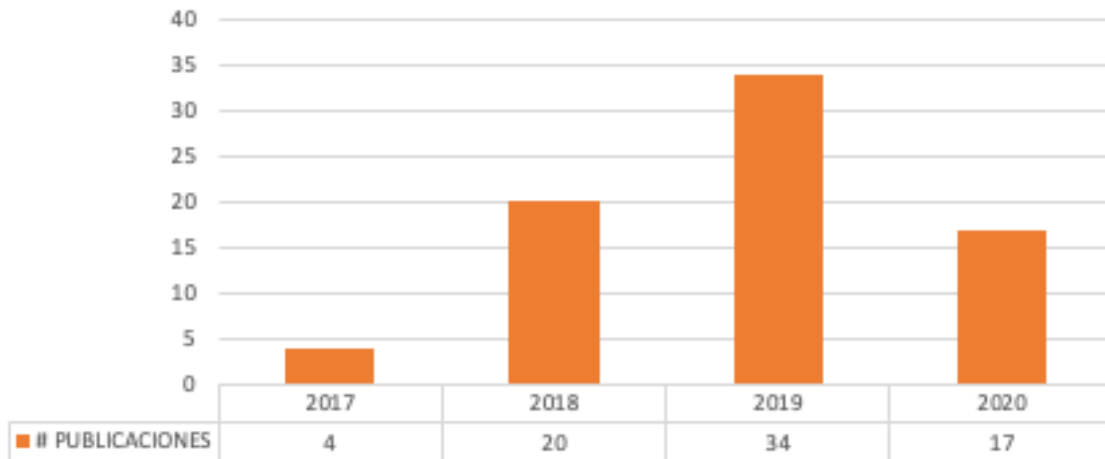


Figura 7. Publicaciones por año  
Elaboración propia

Los presentes hallazgos son consistentes con los acontecimientos que marcaron la diferencia, en el 2015 el Papa Francisco nos entrega “*Laudato sí*” (Francisco, n.d.) donde reprende el consumismo, el uso irresponsable de los recursos y hace un llamado a la importancia de cuidar el planeta. Por otro lado, la “COP 21” de Paris en la cual se establecieron acuerdos mundiales para reducir el efecto invernadero. Igual de influyente está el Plan de Acción lanzado en 2014 y refrendado en 2020, para la economía circular (European Commission, 2020a) cuyo fin es minimizar el consumo, reutilizar e incorporar desde el diseño del producto el concepto de economía circular.

Por último y más reciente, el Pacto Verde Europeo (UE, 2020) establece una serie de acciones que pretenden impulsar la economía circular y limpia desde la agricultura hasta la mesa (“Farm to fork strategy”).

Durante los últimos años se ha producido un aumento en la publicación de documentos referentes a EC, esto ha despertado el interés de diferentes revistas científicas. La figura 7 muestra las que más han publicado artículos en el tiempo consultado.

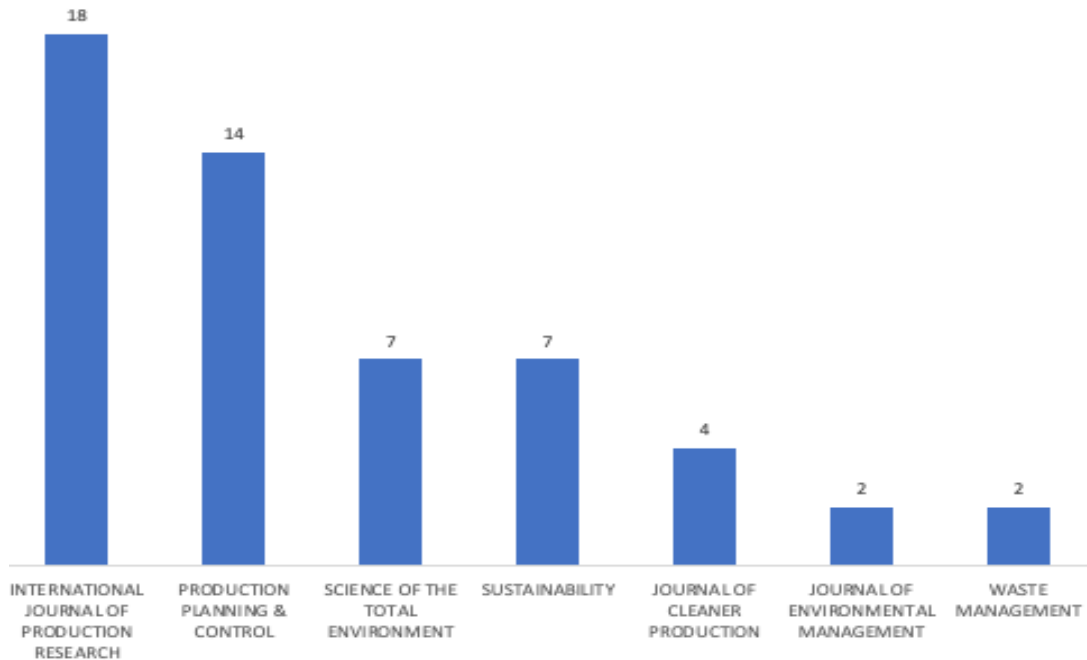


Figura 8. Número de publicaciones por journal. A partir de 2 artículos o más.  
Elaboración propia

Es importante resaltar que las dos revistas científicas con mayores publicaciones son el “International Journal of Production Research” y “Production, Planning and Control”. Estas publicaciones están enfocadas en el área de producción, ya que es uno de los eslabones de la cadena de suministro donde más prácticas pueden ejecutarse con ahorros potenciales. Así mismo, puede ser ejemplo de bucles cerrados y enfoque circular.

Otro de los hallazgos relevantes de la revisión fue el de los autores más prolíficos, siendo este un marco de referencia de las universidades destacadas en el tema, así como los países. Para este caso, de los siete autores con mayor cantidad de publicaciones, cuatro están ubicados en el Reino Unido, estos son: Smart, Palie y Batista, Luciano ambos con 3 publicaciones, seguidos de Bourlakis, Michael y Bourlakis, Michael cada uno con 2 publicaciones.

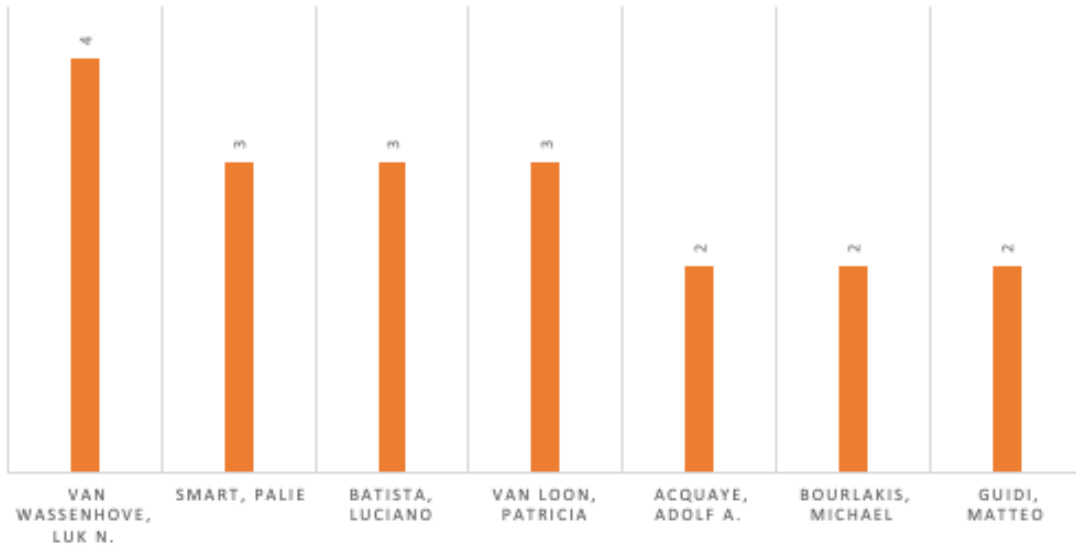


Figura 9. Autores más prolíficos. A partir de 2 artículos o más.  
Elaboración propia

El crecimiento de las publicaciones muestra la EC como un campo de estudio en formación, con múltiples brechas de investigación, explorando diferentes áreas del conocimiento como la ingeniería, económica, social y ambiental.

### 3.2. Modelo de cadena de suministro circular en un restaurante

A pesar de los esfuerzos de los restaurantes en general por trabajar en temas de sostenibilidad, mayoritariamente se continúa manejando una cadena de suministro lineal (CSL). La figura 9 describe los eslabones de la CSL, así como los subprocesos que se encuentran dentro de cada uno, iniciando por el abastecimiento, seguido de producción y finalizando en la gestión.



Figura 10. Cadena de suministro Lineal (CSL) Modelo actual  
Elaboración propia basada en (Cámara de Comercio de Bogotá, 2005) y (García-Cáceres et al., 2014)

Como lo refleja el modelo actual (Figura 9), no son muchas las prácticas circulares empleadas, ni la interacción entre los procesos. En contraste, este trabajo define la figura 10 como cadena circular

a partir de la revisión sistemática de literatura, el cual abarca todos los eslabones de la cadena de suministro, sin embargo, para la propuesta de implementación del modelo conceptual, serán abarcados únicamente los cuatro eslabones definidos más adelante.

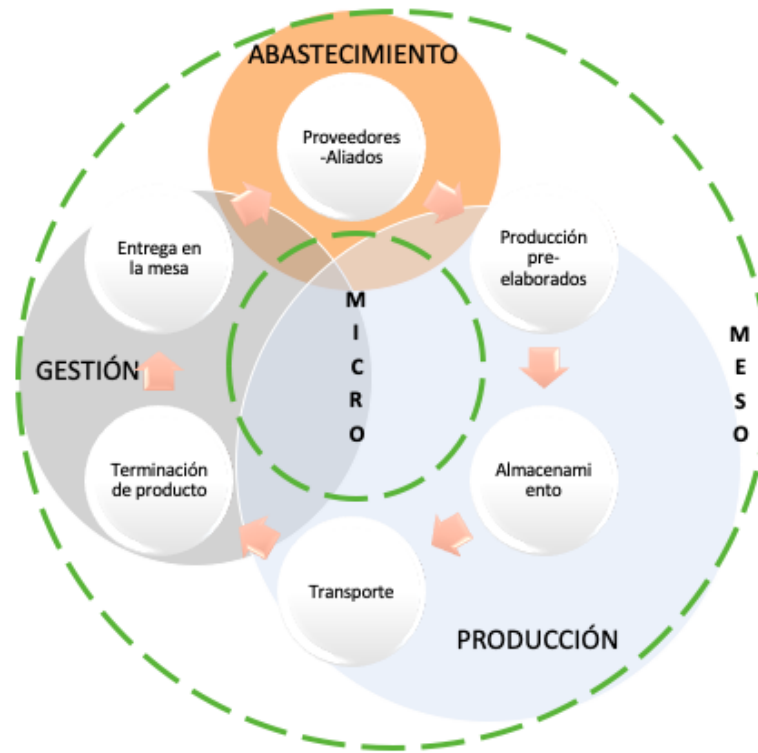


Figura 11. Modelo circular de cadena de suministro en restaurantes con todos sus eslabones  
Elaboración propia basada en los eslabones de (Martínez-Albarracín et al., 2019)

Una vez delimitados los eslabones en la figura anterior, cuatro de los establecidos por Martínez-Albarracín et al., (2019) serán homologados para el modelo conceptual, estos son: Recepción, Acondicionamiento, Preparación y emplatado, así mismo tomando como base las técnicas descritas en la tabla 3 y dando cumplimiento al segundo objetivo del estudio se propone el siguiente modelo de cadena de suministro circular al que de ahora en adelante se identificará como “*Modelo CER Farm to Fork*”.

En este modelo se puede observar que no hay interrupción en los procesos y que integra el cierre de ciclos los materiales y energía. Por otro lado, se aplican los principios de 3R (Eslami et al., 2020), sumado a una práctica adicional sugerida por quien realiza este estudio que consiste en



“Evitar” a toda costa los desperdicios y pérdidas mediante una manera consciente, a su vez alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de “hambre cero”, “Agua limpia y saneamiento” y “Acción por el clima”.

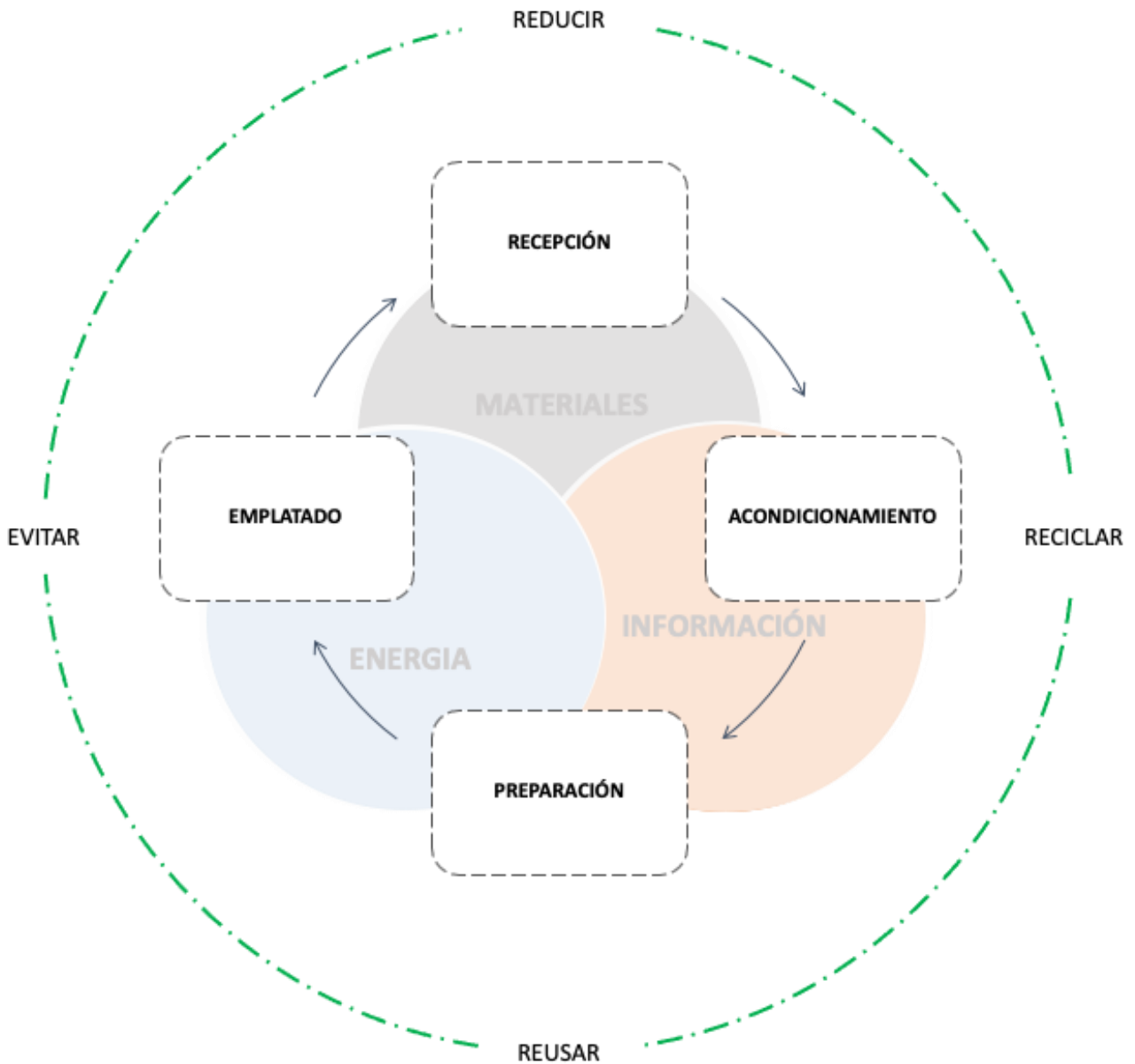


Figura 12. Modelo cadena de suministro circular en restaurantes (CER)  
Elaboración propia

El Modelo CER Farm to Fork muestra la interacción de los flujos en la cadena de suministro circular y sus diferentes procesos, dejando claro que la mayoría de todo lo que interviene debe quedar dentro de la misma, evitando así desperdicios o pérdidas de alimentos.

La cadena de suministro circular (CSC) planteada en este trabajo se mueve en función de tres planos principales son: Energía, materiales e información (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016). La primera es la que determinará realmente el ahorro que se está generando y qué huella se deja al producir, siendo esto un punto de referencia al momento de medir la efectividad de las practicas implementadas. En segundo lugar, están los materiales, entiéndase estos como todo lo tangible que ingresa a la cadena y que puede aprovecharse al máximo dentro de la misma. Por último, y no menos importante, está la información, siendo esta una herramienta clave para el éxito de la CSC, pues por medio de ella se moverán las prácticas a implementar, su uso asertivo es vital para el buen desarrollo y la interacción de los procesos.

La figura 11 explica que los 4 procesos focales se mueven sobre la acción recíproca de estos planos. A su vez, todo esto gira en torno a la aplicación de cuatro prácticas principales: Reducir, Reciclar, Reusar y Evitar, algunas de ellas ya mencionadas por (Eslami et al., 2020) y (Subramanian et al., 2019).

A continuación, y de acuerdo con el Modelo CER Farm to Fork planteado, se presenta en la Figura 12 una caracterización más detallada, identificando las actividades habituales y claves, las entradas, salidas, y las prácticas que pueden aplicarse para cerrar la cadena.

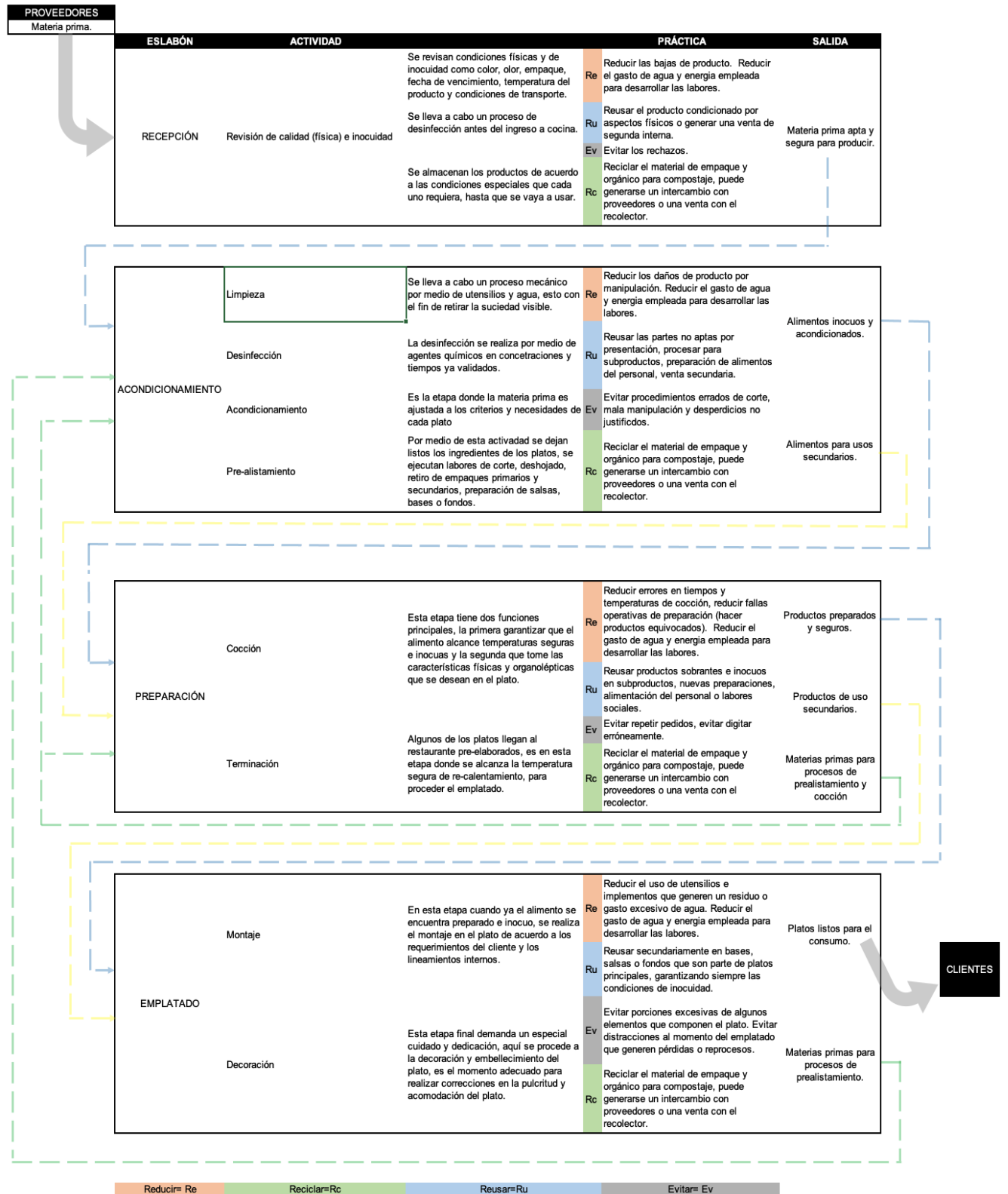


Figura 13. Caracterización del Modelo CER Farm to Fork  
Elaboración propia

Este diagrama representa los flujos en la cadena de suministro planteada con prácticas circulares, así como las acciones que se pueden implementar en cada actividad de los eslabones para minimizar las pérdidas, desperdicios y excedentes de alimentos.

El modelo propuesto requiere de un seguimiento, las mediciones son las que determinan el éxito de este y si realmente las técnicas sugeridas están agregando valor a la cadena. Para esto se plantean los indicadores de la tabla 4, tomando como referencia y adaptando algunos de los definidos en el estudio de (Howard et al., 2019).

Tabla 6. Indicadores planteados para el Modelo CER Farm to Fork

NOMBRE	OBJETIVO	MEDICIÓN	UNIDAD	FRECUENCIA			ESLABÓN			
				Mensual	Trimestral	Semestral	R	A	P	E
Energía usada	Identificar el consumo energético empleado en la elaboración de cada producto.	Intensidad kWh/productos elaborados	kWH/Und.	X			X	X	X	X
Consumo de agua	Identificar el consumo de agua empleado en la elaboración de cada producto.	M3 consumidos/Productos elaborados	M3/Und.	X			X	X	X	X
Índice de reciclaje	Calcular el índice de desechos rescatados para un segundo uso.	(Kg material reciclado/Kg totales de desechos generados)*100	%		X					X
Producto de uso secundario	Medir el producto recuperado por cada eslabón de la cadena.	(Unidades Totales productos recuperados/Unidades Totales de Productos "No aptos")*100	%	X			X	X	X	X
Uso de los recursos	Cuantificar el porcentaje de uso de los recursos que ingresan a la cadena de suministro.	(Kg de desechos finales no recuperados/Kg totales de materias primas ingresadas)*100	%		X		X			X
Costo Circular	Analizar el impacto en los costos respecto a las prácticas de economía circular.	Costo total de operación lineal Vs Costo operación circular	%			X	X	X	X	X

Recepción (R), Acondicionamiento (A), Preparación (P), Emplatado (E).  
Elaboración propia

Lo propuesto sirve como herramienta de control del Modelo CER Farm to Fork planteado. El fin principal de indicadores es tener información real y acertada de los procesos que facilite la toma de decisiones en todo nivel.

### **3.3. Validación del Modelo**

Para la evaluación del estudio y dando alcance al último objetivo, se llevó a cabo un focus group (FG). Dentro de su desarrollo se ejecutaron una serie de pasos sistemáticos y auditables para garantizar la transparencia y la obtención de la información.

Esta metodología permite recopilar información cualitativa por medio de las opiniones de un grupo de expertos, los cuales debaten sobre un tema específico de manera más abierta y tranquila, obteniendo así puntos de vista más cercanos a la realidad del estudio desarrollado (Hennink, 2014). Conociendo ya los fines de un FG, se plantearon tres objetivos principales para obtener información necesaria para concluir sobre el Modelo CER Farm to Fork aquí planteado:

- Validar el modelo, diseño y pertinencia.
- Identificar las prácticas de cada eslabón de la cadena.
- Identificar barreras para la implementación del modelo.

Una vez definido lo anterior, y para obtener un grupo consistente y con diversidad de opinión, se invitaron 22 expertos del sector alimenticio, todos con roles diferentes en la cadena de suministro. El 68% de ellos aceptaron la invitación (15), y finalmente asistieron y participaron activamente 14 personas.

La organización estuvo a cargo de la investigadora del presente estudio. Por su parte, la moderación de la actividad fue realizada por cuatro investigadores, dos Senior y dos Junior especialistas en temas de logística, abastecimiento, supply chain, economía circular y sostenibilidad.

Para obtener una información más detallada de la experiencia de los participantes, se llevó a cabo una encuesta por google forms. En esta encuesta, además de las preguntas exploratorias de

conocimientos básicos, se incluyeron las consideraciones éticas y autorizaciones para el tratamiento de datos.

Los resultados de esta previa nos permitieron evidenciar las áreas de conocimiento de los participantes de acuerdo a cuatro componentes fundamentales, directamente relacionados en la caracterización de la cadena de suministro del estudio.

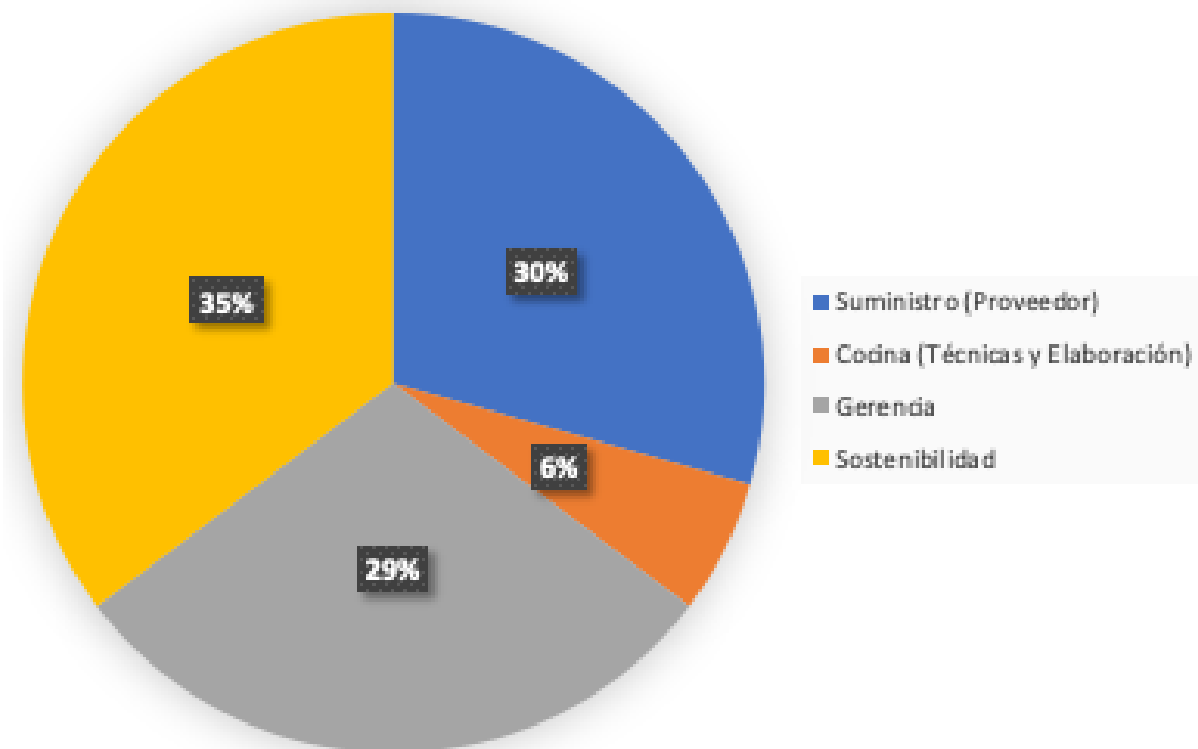


Figura 14. Áreas de conocimiento de los participantes  
Elaboración propia

Así mismo, en el dominio por parte de los participantes, de las prácticas relacionadas a este estudio, obteniendo que en su mayoría la más conocida es el ciclo de vida de los productos y con la que menos familiaridad tienen es ReSOLVE.

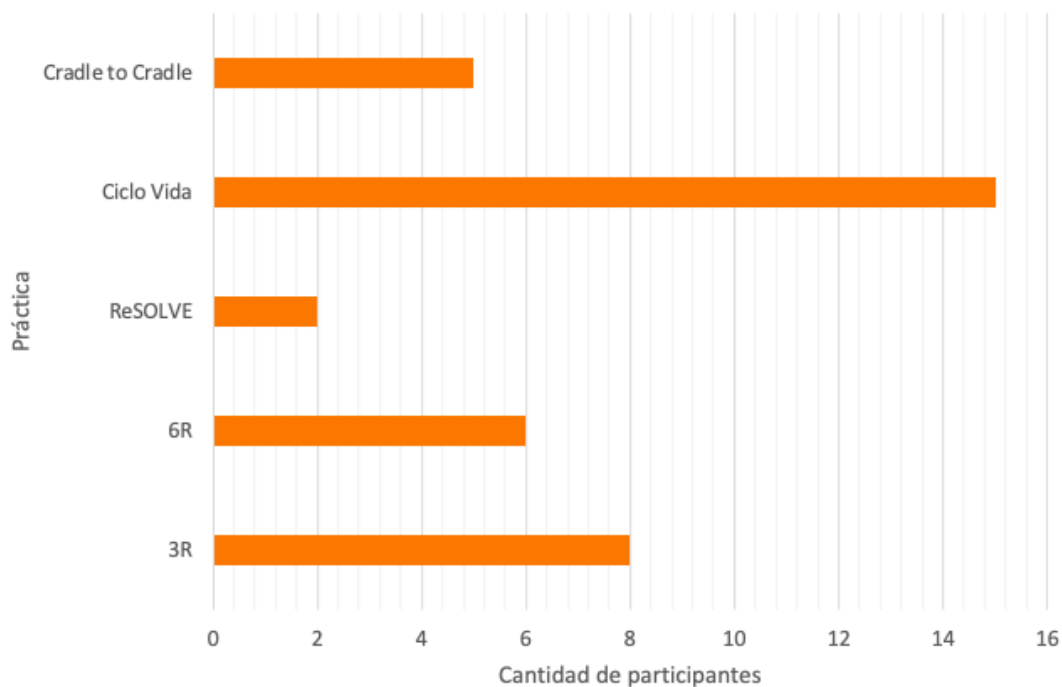


Figura 15. Conocimiento de prácticas sostenibles y/o circulares  
Elaboración propia

Lo anterior permitió obtener información importante para la organización de los participantes, el enfoque de las actividades y la dirección que deben dar los moderadores a cada una de ellas.

Los participantes fueron divididos en 4 grupos, cada uno representado por un eslabón de la cadena de suministro caracterizada. Para que estos grupos fueran balanceados se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- En cada grupo hay mínimo un hombre y una mujer.
- Los que pueden considerarse competencia directa en el mercado se ubicaron en grupos diferentes.
- Se tuvo en cuenta el área de conocimiento por ellos suministrada en la encuesta previa y la experiencia de cada uno.
- En cada grupo se dejó mínimo una persona con conocimientos en restaurantes.
- Se garantizó que las edades de los participantes fueran diversas por grupo, de tal manera que se tuvieran opiniones desde la experiencia y los nuevos conceptos.

Tabla 7. Distribución de los participantes para el focus group

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>GRUPO</b>	<b>ESLABÓN DE LA CSC (Modelo CER Farm to Fork)</b>	<b>MODERADOR</b>
Jefe de Planeación Operaciones Alpina	1	Recepción	Vanessa Prieto
Jefe de Plantas Goloso Carnes			Especialista Senior
Coordinadora de Análisis y Desarrollo de Producto Lloreda Grasas			
Gastrónoma Unisabana	2	Acondicionamiento	Sofía García
Mg Ingeniería de Alimentos-Docente Universidad del Valle			Especialista Junior
Especialista Senior en Sostenibilidad Turística y Medio Ambiente Restaurantes			
Coordinadora de Medio Ambiente C. I. Agrofrut S.A (Pulpas)	3	Preparación	Carlos Vega
Director de Sostenibilidad Cadena de Restaurantes Wok			Especialista Senior
Asesor en Sostenibilidad y Responsabilidad Social Procolombia			
Especialista Senior en Gerencia de Restaurantes			
Gerente Comercial Polvo e Importados Parmalat	4	Emplatado	Maria Vargas
Especialista Junior en Medio Ambiente y Sostenibilidad de Restaurantes			Especialista Junior
Directora Sistema de Gestión de Calidad Dulces del Valle			
Especialista en Sostenibilidad y Gastronomía-Docente Universidad Javeriana			
Coordinadora Desarrollo de Producto C. I. Agrofrut S.A			

Elaboración propia

La tabla anterior muestra la distribución final y los grupos mediante los cuales se llevó a cabo el focus group. A los invitados les fue enviada una invitación formal vía correo electrónico en la cual se encontraba el link de confirmación de asistencia, una vez realizada les fue enviado el programa y la agenda respectiva.

El FG fue llevado a cabo el 24 de noviembre del 2020 de 8:00 a 10:00am Se realizó por el canal ya mencionado, la ayuda de una presentación en power point y las actividades anteriormente detalladas, a continuación la agenda del día.

- 8:00-8:15 am: Bienvenida-Presentación
- 8:15-8:25 am: Introducción
- 8:25-8:35 am: Presentación del modelo
- 8:35-8:55 am: Análisis del modelo
- 8:55-9:15 am: Identificación de prácticas por eslabón
- 9:15-9:35 am: Identificación de barreras



- 9:35-9:55 am: Conclusiones
- 9:55-10:00 am: Cierre

Así mismo, en el programa de la actividad se establecen las herramientas requeridas. Como plataforma de comunicación se empleó TEAMS (Figura 15), por medio de ella se creó el grupo del FG y los diferentes canales para las reuniones respectivas de cada eslabón de la cadena, distribuidos por equipos como se evidencia en la tabla 5.

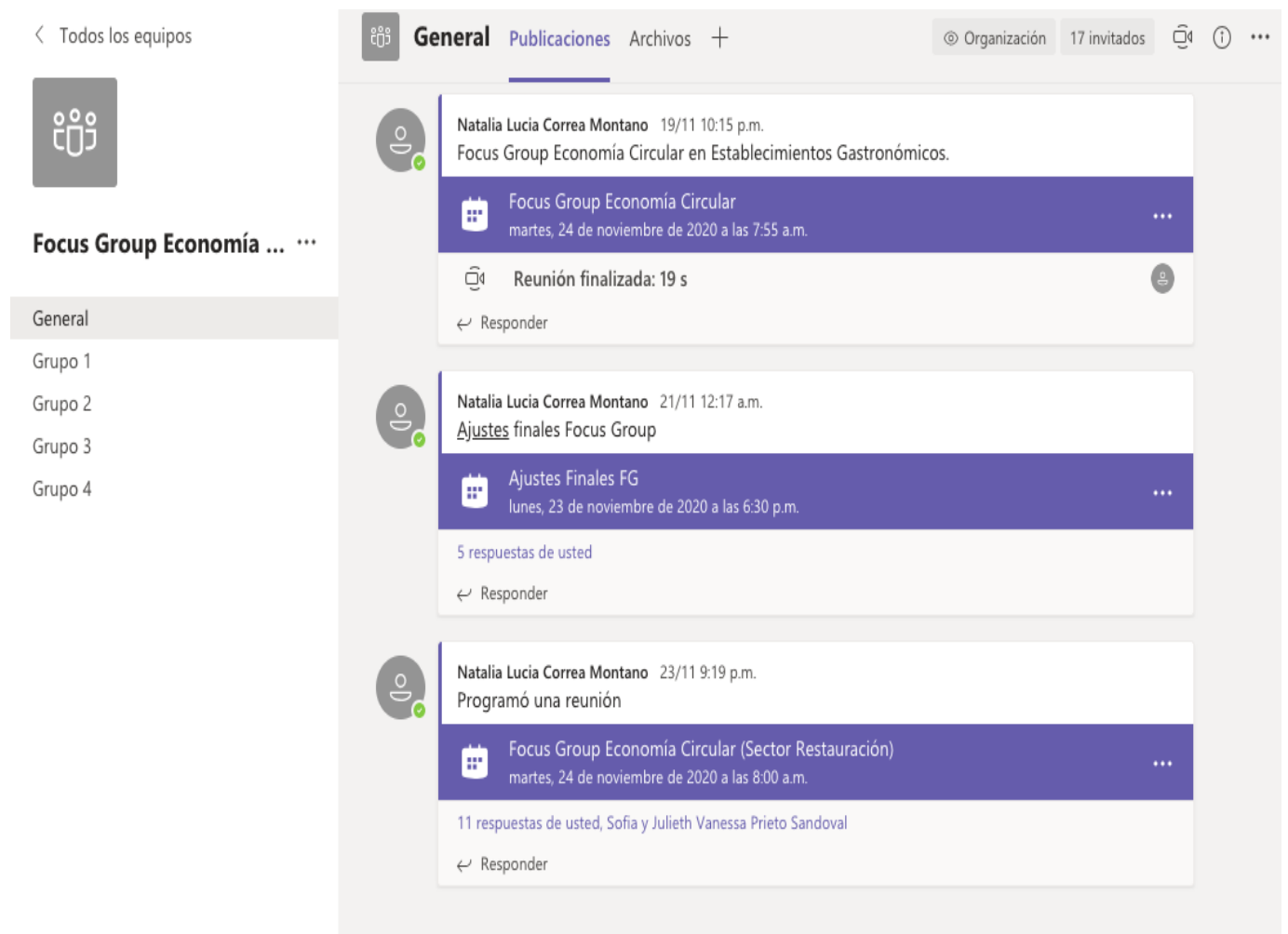


Figura 16. Grupos de trabajo en plataforma de comunicación TEAMS  
Tomada de TEAM, Equipo y canales creados por el organizador del FG

Para consignar la información se hizo uso de MIRO, una página web que ofrece tableros de trabajo. Los moderadores y participantes podían interactuar con el uso de diferentes herramientas gráficas en tiempo real, sobre la plantilla previamente creada para cada grupo como se observa a continuación.

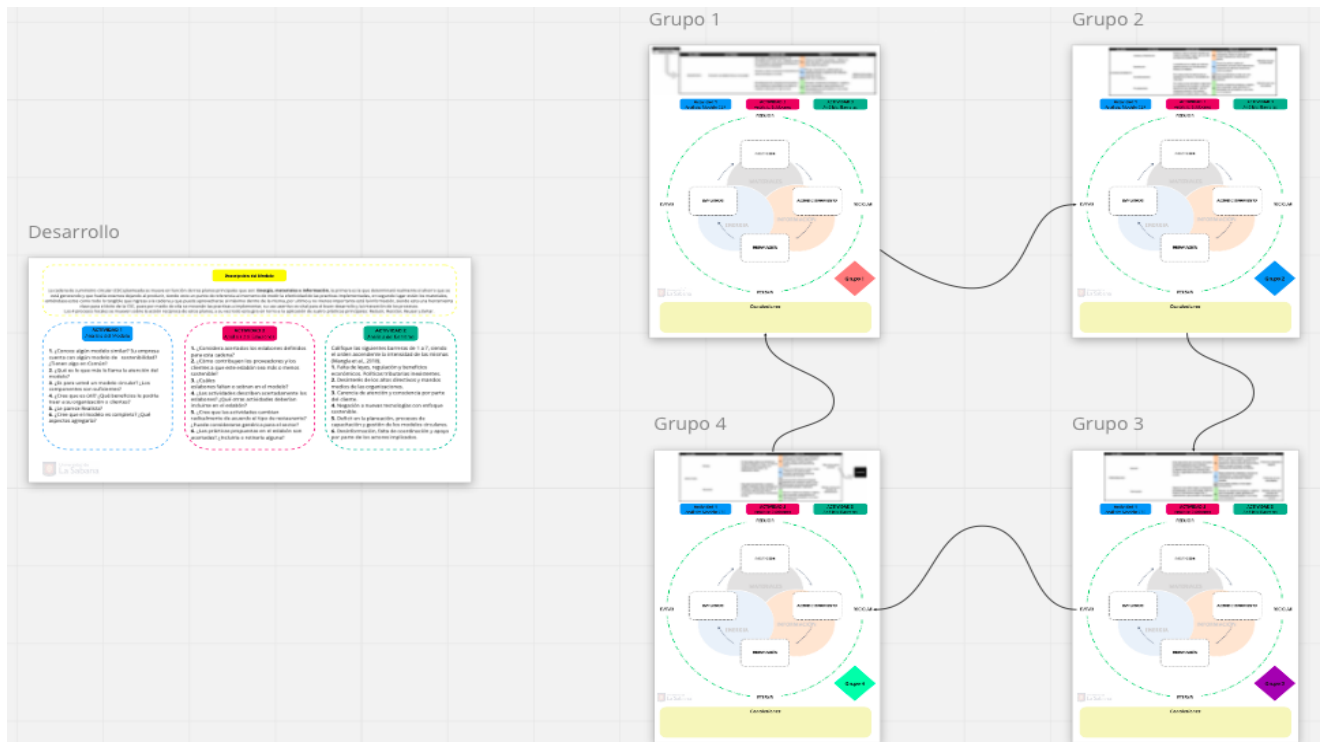


Figura 17. Tableros de trabajo en MIRO  
Tomada de MIRO, tableros elaborados por el organizador del FG

Previo a que se llevara a cabo el FG, la organizadora realizó un ejercicio de medición de tiempo, presentación y desarrollo del mismo. Una vez organizado el material y definidas las herramientas de trabajo, se tiene una reunión final con los moderadores para realizar ajustes los ajustes pertinentes del ejercicio.

Para el desarrollo se consideraron 3 actividades principales, las cuales estaban definidas a través de preguntas. Estas respuestas son el resultante de debates y consensos de todo el equipo, y son descritas a continuación:

**Actividad 1:** Análisis del Modelo; esta actividad fue diseñada con el fin de iniciar la interacción entre los integrantes del grupo, así como generar discusiones respecto a sus vivencias, esto produjo un ambiente abierto para así obtener la información deseada.

- ¿Conoce algún modelo similar? ¿Su empresa cuenta con algún modelo de sostenibilidad? ¿Tienen algo en común?
- ¿Qué es lo que más le llama la atención del modelo?
- ¿Es para usted un modelo circular? ¿Los componentes son suficientes?
- ¿Cree que es útil? ¿Qué beneficios le podría traer a su organización o clientes?
- ¿Le parece realista?
- ¿Cree que el modelo es completo? ¿Qué aspectos agregaría?

**Actividad 2:** Análisis de Eslabones, en este punto se profundizó más sobre el modelo, con un análisis más detallado de la caracterización planteada, los participantes arrojaban respuestas desde su punto de vista y experiencia.

- ¿Considera acertados los eslabones definidos para esta cadena?
- ¿Cómo contribuyen los proveedores y los clientes a que este eslabón sea más o menos sostenible?
- ¿Cuáles eslabones faltan o sobran en el modelo?
- ¿Las actividades describen acertadamente los eslabones? ¿Qué otras actividades deberían incluirse en el eslabón?
- ¿Cree que las actividades cambian radicalmente de acuerdo el tipo de restaurante? ¿Puede considerarse genérica para el sector?
- ¿Las prácticas propuestas en el eslabón son acertadas? ¿Incluiría o retiraría alguna?

**Actividad 3:** Análisis de Barreras; una vez debatido el modelo en los puntos anteriores, los moderadores llevan a los participantes a suponer una implementación en la cual se evidencian las siguientes barreras, para su análisis es necesario calificar de 1 a 7, siendo el orden ascendente la intensidad de las mismas (Mangla et al., 2018).

- Falta de leyes, regulación y beneficios económicos. Políticas tributarias inexistentes.
- Desinterés de los altos directivos y mandos medios de las organizaciones.

- Carencia de atención y consciencia por parte del cliente.
- Negación a nuevas tecnologías con enfoque sostenible.
- Déficit en la planeación, procesos de capacitación y gestión de los modelos circulares.
- Desinformación, falta de coordinación y apoyo por parte de los actores implicados.

Una vez culminadas todas las actividades y cerrado el FG, los moderadores y la organizadora se reunieron con el fin de entregar observaciones y analizar el ejercicio realizado, entregando así información concluyente para el estudio.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo del FG arrojó información de gran importancia, el conocimiento y la experiencia de los participantes permitieron la validación del modelo propuesto en este estudio exploratorio.

Los temas tratados se desarrollaron entorno a la precepción que tenían los participantes del modelo, su pertinencia, realismo y aplicabilidad, así como la intensidad de las barreras que pueden presentarse en su implementación. A continuación, se detallan los resultados por grupo de trabajo, se presenta el tablero obtenido de la herramienta MIRO, para así analizar los debates generados y la información obtenida por eslabón de la cadena de suministro caracterizada.

Para hacer un análisis de resultados más detallado, las discusiones serán contrastadas con la literatura; así mismo, con el objetivo y la pregunta de investigación a la que la apunta el resultado obtenido, estos detallados a continuación.

##### Preguntas:

1Q-¿En qué consiste una cadena de suministro en un restaurante con enfoque circular?

2Q-¿Cuáles son las prácticas (logísticas o gerenciales) para cerrar el ciclo de los alimentos antes de la llegada a la mesa?

3Q-¿Cuáles son los actores clave que intervienen en el reaprovechamiento de los alimentos antes de la llegada a la mesa?

##### Objetivos:

1O-Desarrollar una revisión sistemática de artículos científicos de economía circular y su la aplicación de estos en cadenas de suministro de restaurantes.

2O-Characterizar el modelo planteado, identificando las actividades, descripción de estas, así como las entradas y salidas.

3O-Proponer un conjunto de prácticas aplicadas en un modelo circular que facilitan la configuración de un ciclo cerrado y máximo aprovechamiento.

4O-Proponer indicadores de control, obtención de información y medición del impacto de las prácticas a implementar.

50-Validar el modelo planteado con el fin de obtener aspectos positivos, mejoras y desarrollos futuros

#### 4.1.Grupo 1: Recepción

Los principales actores de este eslabón son los proveedores externos e internos, ellos juegan un papel muy importante al momento de crear cadenas colaborativas circulares. Dentro de los aportes de mayor impacto sobre el modelo tenemos que:

Tabla 8. Resultados Grupo 1

RESULTADO	¿Qué dice la literatura?	Pregunta/ Objetivo	Ejemplos en la industria
Los proveedores cada vez se comprometen más con la reducción en los empaques, el buen manejo y el costo, ya que son factores críticos en temas de sostenibilidad, empear técnicas como: *Empaques <i>ready to safe</i> , llega del proveedor, sirve para almacenar y para la venta. *Embalajes reutilizables, garantizando las condiciones de entrega de producto al cliente. Sin embargo, es necesario que la manipulación por parte del cliente sea la adecuada para lograr el efecto deseado y evitar que esa se convierta en una barrera de implementación.	Responsabilidad extendida del productor, empaque y embalaje del gobierno nacional y de la ANDI.	2Q 3O	-Alpina -Alquería -Colombina
Para tomar cualquier medida sostenible en los procesos de una compañía es necesario considerar el costo-beneficio, con miras a los tiempos de retorno de la inversión, la optimización que puede llegar a generarse y lo más importante el aporte al medio ambiente.	Concuerda con lo expuesto por Bai, Chunguang; Sarkis, Joseph; Yin, Fengfu; Dou, (2019) y que indica que no se puede “degradar el rendimiento y aumentar los costos” al implementar técnicas de economía circular. Así mismo Cantele & Cassia, (2020) Respalda este argumento ya que la implementación de sostenibilidad resulta ser un impulsor a nivel de servicio, financiero y competitivo.	2Q 3O 4O	-Grupo Nutresa -Argos
Destacan que la regulación para temas de sostenibilidad en Colombia existe. Sin embargo, el desconocimiento, el incumplimiento u omisión generan un alto impacto al momento de implementar prácticas sostenibles en las empresas.	Esta afirmación es validada con el análisis de políticas públicas y privadas realizado en Latinoamérica, evidenciando que hay legislación e interés en economía circular (CIEC, 2019).	3Q 2O 3O	EPM MinTic

<p>La planeación de la demanda es vital para los proveedores. Es por esto que existe una necesidad evidente de comunicación continua entre las partes. Esta comunicación debe ser completa, clara y a tiempo, ya que las fallas en la planeación pueden generar pérdidas y desperdicios en ambos sentidos rompiendo el ciclo circular de la cadena. Dado el caso que exista una falla es necesario contar con los protocolos a seguir en los cuales se indique cómo proceder con los alimentos que sobran y las acciones correctivas a implementar para que esto no se vuelva a presentar.</p>	<p>Concuerda con el estudio de Lechner &amp; Reimann, (2019) donde la planeación es clave para obtener buenos resultados al momento de establecer medidas circulares y tomar decisiones.</p>	<p>2Q 5O</p>	<p>Unilever</p>
--	--	------------------	-----------------

Elaboración propia.

Empresas relacionadas en los ejemplos de las tablas. Alpina: <https://www.alpina.com>, Alquería: <https://www.alqueria.com.co>, Colombina: <https://colombina.com>, Grupo, Nutresa: <https://gruponutresa.com>, EPM: <https://www.epm.com.co/site/>, MinTic: <https://www.epm.com.co/site/>, Unilever: <https://www.unilever-middleamericas.com/about/>, Argos: <https://www.grupoargos.com/es-co/>

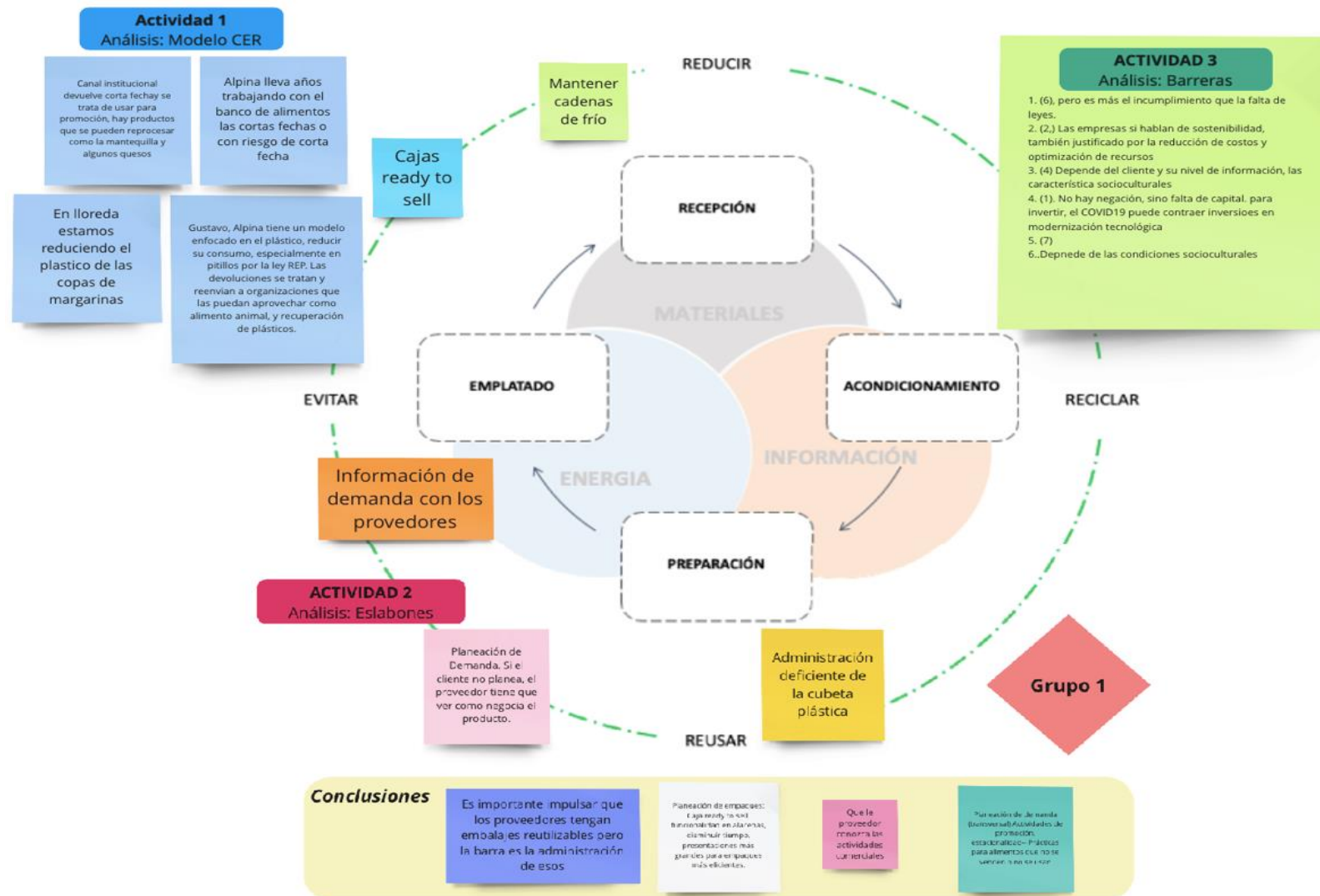


Figura 18. Tableros Grupo 1  
Tomada de MIRO, tableros diligenciados por los participantes y monitores



## 4.2.Grupo 2: Acondicionamiento

Los participantes de este eslabón son personas que en algún momento de su experiencia laboral tuvieron inmersión en el sector gastronómico o que se han dedicado en su mayoría a este, lo que permitió enfocar la actividad al sector. Sus aportes principales se detallan a continuación.

Tabla 9. Resultados Grupo 2

RESULTADO	¿Qué dice la literatura?	Pregunta/ Objetivo	Ejemplos en la industria
Es necesario dar un mayor protagonismo al agua en todas las etapas. En primer lugar, vista desde el rol de materia prima empleada en las preparaciones, considerando sus características y fuente. En segundo lugar, el uso primario en los diferentes procesos y las cantidades que se emplean. En tercer lugar, la disposición de las aguas residuales, que dándoles un buen manejo pueden convertirse en fuentes potenciales ahorro y circularidad.	Alineado completamente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible # 6 “Agua limpia y sostenible” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016)	2Q 2O 3O	“Mandato por el agua” -Bavaria -Alimentos Polar
Hay que tener más claridad en el 'inicio' y 'final' de la cadena, mayor involucramiento de los productores: ¿Cómo fue el proceso?, impacto social y ambiental. Así mismo, es necesario profundizar en una sección adicional dedicada a los residuos para ver cuál es su manejo y qué tan circular resultan ser las prácticas al momento de tratarlos	Esto concuerda con lo descrito por Martínez-Albarracín et al., (2019) y la correcta identificación en la caracterización de la cadena de suministro, ya que debe ser claro y coherente. El autor plantea un conjunto de prácticas dentro de la cadena, profundizar el tratamiento de los residuos puede considerarse dentro de investigaciones futuras.	1Q 2O 3O	Unilever
Es necesario llegar hasta el eslabón del consumidor, ellos son los responsables de gran cantidad de desechos y residuos. Es posible que de este modo se genere un mayor impacto y los haga más conscientes al momento de consumir.	Es muy cierto, no obstante los desperdicios allí generados no permiten una aplicación de las prácticas propuestas en este estudio, ya que presentan condiciones de inocuidad que afectarían la condiciones higiénicas del producto.	1Q 3Q 2O 3O	“Gastrogestión-Unilever”
La normas existentes son suficientes. Muchas veces los requisitos son cumplidos más por un requisito que por el beneficio que este puede traer al medio ambiente. Así mismo no se encuentran incentivos (Beneficios tributarios, fiscales, entre otros)	Esta afirmación es validada con el análisis de políticas públicas y privadas realizado en Latinoamérica, evidenciando que hay legislación e interés en economía circular (CIEC, 2019).	3Q 2O 3O	EPM MinTic

que incentiven la aplicación de este tipo de prácticas.			
---	--	--	--

Elaboración propia

Bavaria: <https://www.bavaria.co>, Alimentos polar: <https://www.magneto365.com/es/alimentos-polar>, Unilever: <https://www.unilever-middleamericas.com/about/>, GastroGestión Unilever: <https://www.unileverfoodsolutions.es/ideas-menu/menu-del-dia/gestion-mermas/introduccion-a-la-gestion-de-mermas.html>, EPM: <https://www.epm.com.co/site/>, MinTic: <https://www.epm.com.co/site/>,



Figura 19. Tableros Grupo 2  
Tomada de MIRO, tableros diligenciados por los participantes y monitores

### 4.3.Grupo 3: Preparación

En este grupo se encuentra diferentes participantes con fuertes conocimientos en sostenibilidad de diferentes sectores alimentarios. Se debatieron todos los puntos encontrando grandes contribuciones como:

Tabla 10. Resultados Grupo 3

RESULTADO	¿Qué dice la literatura?	Pregunta/ Objetivo	Ejemplos en la industria
Es evidente que hay una necesidad por tener cultura y crear consciencia a nivel de todas las personas que trabajan en la organización, ayudando a la economía interna, pensando en el futuro económico y en el entorno ambiental.	Una de las barreras claramente definida por Kirchherr et al., (2018) es el aspecto cultural, respaldando la teoría del grupo 3, y es que la “Falta de conciencia y / o voluntad de participar” condiciona el éxito de estos procesos.	3Q 5O	Cadena de restaurantes WOK
Modelar es necesario, no obstante las estructuras actuales funcionan desde la intuición, el ensayo y error, por ende para llegar a un sistema claramente definido y documentado es necesario que la cadena de suministro sea flexible y adaptable a nuevas corrientes, ya que hasta ahora no se ha desarrollado un manual absoluto de sostenibilidad, de hecho se ha usado tanto el término que a veces pierde el sentido de lo que realmente es.	La flexibilidad es considerada una de las características infaltables en una cadena de suministro circular, esto lo respalda Batista, Bourlakis, Liu, et al., (2018) donde refiere la necesidad de la transigencia en la cadena de suministro y la necesidad de aplicación de cinco conceptos: Alcance, límites, correlación, Reprocesos y prácticas.	1Q 2Q 3Q 2O 3O	Unilever Grupo Nutresa
El modelo se queda un poco corto al evidenciar dónde comienza y termina, de tal manera que los actores sean evidenciados de una manera más clara. Para este caso, por ejemplo, sería un gran aporte el involucrar a los productores, participando en sus procesos, haciéndolos más responsables en términos económicos, sociales y ambientales.	Esta premisa va de la mano con una de las estrategias planteadas por el Green Deal, que consiste en la metodología “Farm to fork” involucrando todos los actores que intervienen en la cadena (European Commission, 2020b).	3Q 2O 5O	Unilever
La sostenibilidad ha llevado a evidenciar la necesidad de ser colaborativos en las cadenas de suministro, tanto así que en los momentos de negociación debe existir una total transparencia de lo que se esta adquiriendo incluso establecer disposición o sistemas de tratamiento posteriores a su uso.	Valida lo planteado en el estudio de Herczeg et al., (2018), donde la simbiosis industrial, es una de las estrategias colaborativas para la obtención de beneficios mutuos.	2Q 2O 3O	BIALAC 2018-2020

---

La sostenibilidad puede concebirse desde el desarrollo del producto. Esto permite que se implementen prácticas desde el origen y los costos mejoren desde el inicio.	En línea a este resultado se encuentra el estudio de Subramanian et al., (2019) dónde se ofrecen estrategias de planeación para incorporar la sostenibilidad y economía circular desde el diseño del producto.	2Q 3O	Unilever Grupo Nutresa
--	--	----------	---------------------------

Elaboración propia

WOK: <http://www.wok.com.co/wps/portal/wok>, Unilever: <https://www.unilever-middleamericas.com/about/>, Grupo, Nutresa: <https://gruponutresa.com>, BIALAC: <https://eco-circular.com/2019/05/23/un-caso-real-de-simbiosis-industrial-bialac-2018-2020/>

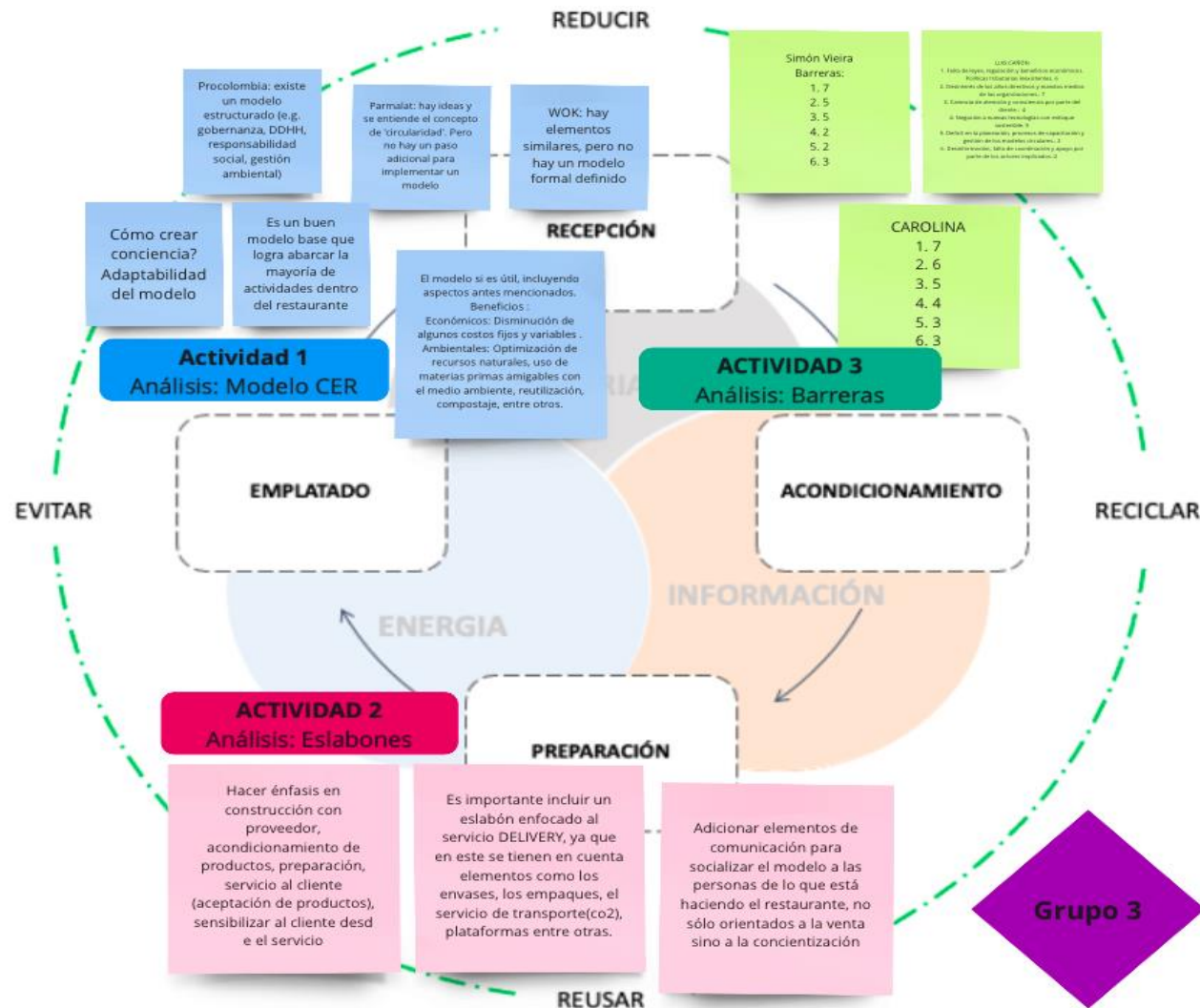


Figura 20. Tableros Grupo 3  
 Tomada de MIRO, tableros diligenciados por los participantes y monitores

#### 4.4.Grupo 4: Emplatado

Este grupo sobresale el enfoque en alimentos de consumo masivo y restaurantes. Sus amplios conocimientos generaron debates respecto al modelo, destacando principalmente:

Tabla 11. Resultados Grupo 4

RESULTADO	¿Qué dice la literatura?	Pregunta/ Objetivo	Ejemplos en la industria
Es difícil encontrar en las empresas modelos de este enfoque como tal, realmente se realizan prácticas sostenibles, así como se toman mediciones que permiten ejercer control sobre los factores que facilitan la toma de decisiones en un entorno circular.	Una de las conclusiones entregadas por Genovese et al., (2017) destaca que los indicadores son una perspectiva de la gestión sostenible de una organización, más no es garantía de economía circular en los procesos, contradiciendo lo expuesto por los participantes del grupo 4.	2Q 4O	La mayoría de las empresas controlan la gestión con el uso de indicadores.
Las acciones sin medición no tienen un objetivo. Establecer límites y controlar, así mismo permite revisar qué funciona, qué mejora, qué cosas no aplican, los semáforos de impacto en el negocio y la evolución del modelo con el pasar del tiempo.	Eslami et al., (2020) concuerda con los participantes, en su estudio evidencia la necesidad de medir y los métodos que puede emplearse para tal medición.	2Q 4O	Unilever “mermas”
En la actualidad, la cocina se ha transformado en un arte. Es por esto que muchos de los creativos ven la necesidad de adornar, saturar y exponer sus platos de manera irresponsable con cosas que no son comestibles o que no lo parecen y, en muchas ocasiones, estas son apartadas del plato por los consumidores. Así mismo, no son consideradas las porciones adecuadas por persona, lo que contribuye a la generación de residuos.	Este aspecto es clave en el sector gastronómico, así mismo deja en evidencia la responsabilidad que tienen respecto a la cifra de desperdicio, tal como lo validaron Principato et al., (2018).	1Q 2Q 3Q 2O 3O	FunLeo El Chato
Es necesario considerar la ubicación del restaurante y las condiciones socio culturales de los consumidores, pues esto afecta directamente los patrones y creencias. Sin duda alguna, puede llegar a considerarse como una barrera al momento de la implementación.	Una de las barreras claramente definida por Kirchherr et al., (2018) es el aspecto cultural, respaldando la teoría del grupo 3, y es que la “Falta de conciencia y / o voluntad de participar” condiciona el éxito de estos procesos.	3Q 5O	Cadena de restaurantes WOK

Elaboración propia

GastroGestión Unilever: <https://www.unileverfoodsolutions.es/ideas-menu/menu-del-dia/gestion-mermas/introduccion-a-la-gestion-de-mermas.html>, FunLeo: <http://funleo.org>, El Chato: <https://elchato.co>, WOK: <http://www.wok.com.co/wps/portal/wok>.

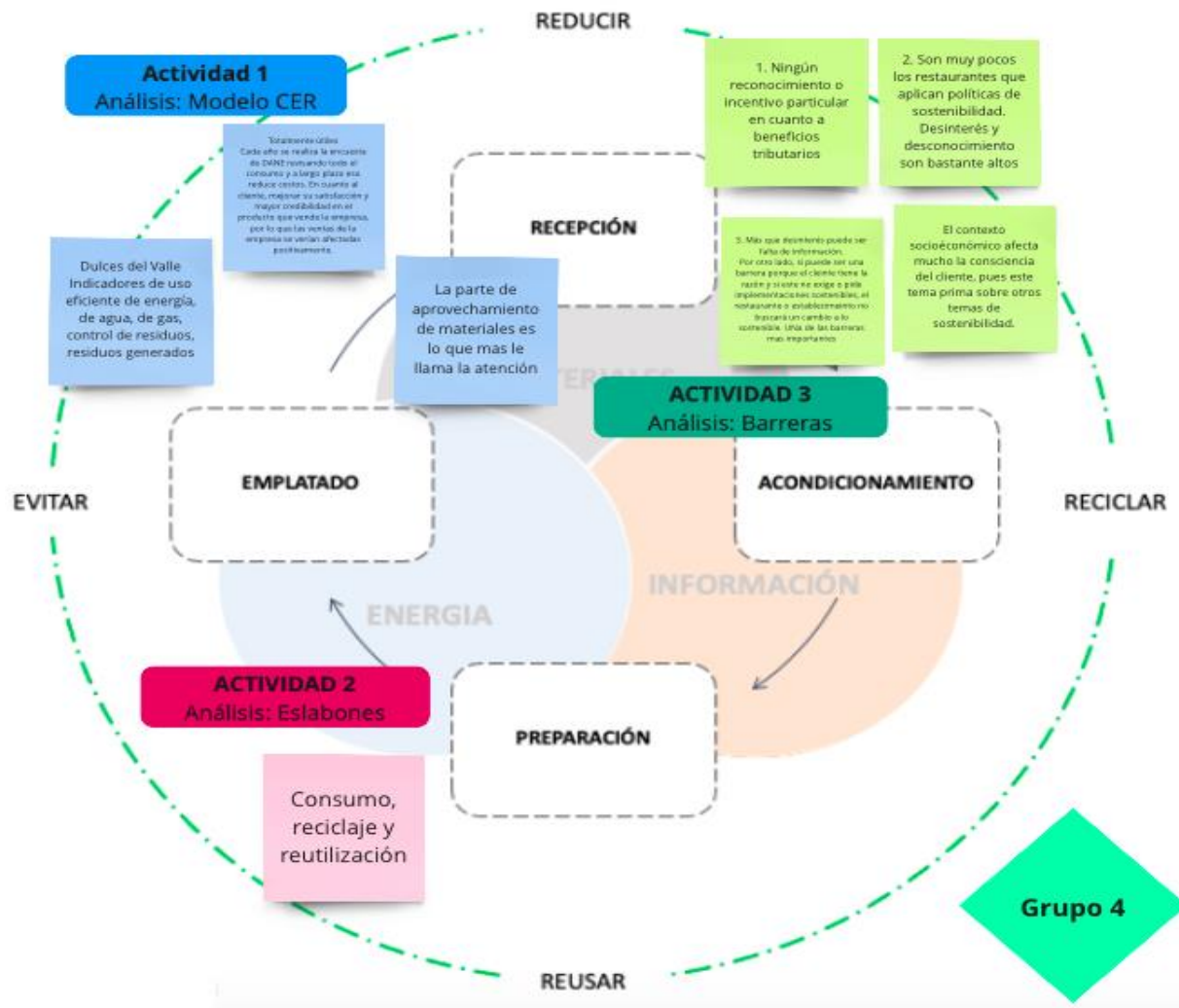


Figura 21. Tableros Grupo 4  
 Tomada de MIRO, tableros diligenciados por los participantes y monitores



#### **4.5. Contribuciones transversales y barreras**

Los participantes generaron ambientes de discusión que permitieron validar el modelo y contrastar sus posturas con la literatura. En general los participantes coincidieron en que modelos que contribuyan a la implementar la Economía Circular deberían ser esenciales en todo tipo de empresa, considerarse parte inherente dentro de su estructura de gobernanza, derechos humanos, transparencia, gestión medio ambiental orientado a los ejes de negocio y compromiso misional.

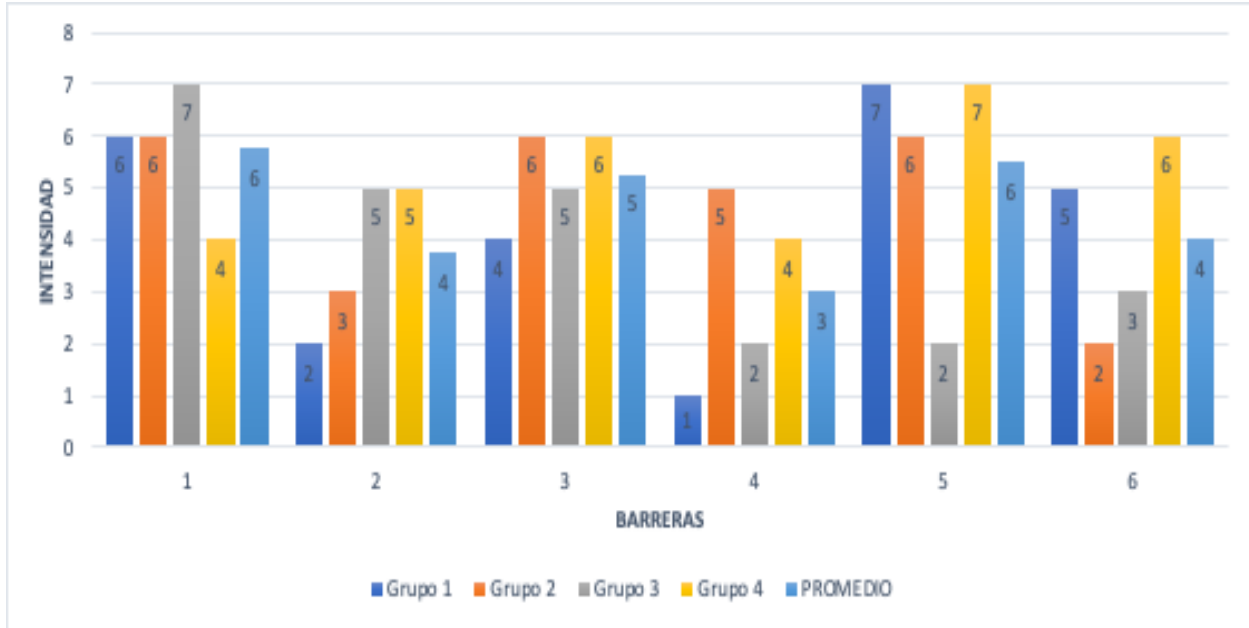
Luego, se definió que existen dos factores críticos para el éxito en la implantación del modelo: la planeación y la comunicación. El primero es uno de los factores que permiten ser metódicos para la ejecución y priorizar los eslabones estratégicos para la compañía. Con respecto al segundo, la comunicación organizacional debe ser asertiva, clara y oportuna, bien maneja puede ser decisiva en el éxito del modelo como un componente estratégico de la propuesta de valor.

También se identificó que la descripción de las actividades debe ser detallada en cada empresa de acuerdo a las particularidades de su operación, ya que todos los restaurantes cuentan con recursos, capacidades y una propuesta de valor diferenciada. Además, algunas de las actividades requieren establecer una corresponsabilidad de la cadena logística en todo el proceso con aliados y proveedores. La corresponsabilidad debe ser social y ambiental, ya que, se reconoce que en este sentido hay más de un actor involucrado y, en consecuencia, su análisis debe ser profundo y de gran impacto.

Otro de los resultados obtenidos de las actividades desarrolladas en el focus group, fue el análisis de barreras previamente extraídas de la tabla 4, a continuación, se detallan nuevamente:

1. Falta de leyes, regulación y beneficios económicos. Políticas tributarias inexistentes.
2. Desinterés de los altos directivos y mandos medios de las organizaciones.
3. Carencia de atención y consciencia por parte del cliente.
4. Negación a nuevas tecnologías con enfoque sostenible.
5. Déficit en la planeación, procesos de capacitación y gestión de los modelos circulares.
6. Desinformación, falta de coordinación y apoyo por parte de los actores implicados.

Mediante una gráfica de barras se muestra la intensidad que dan los cuatro grupos a cada una, así como el promedio general para obtener un valor único por cada barrera.



Nota: Debido a la limitación de tiempo, el grupo 4, el puntaje no fue consensuado, si no que se hizo una encuesta corta despues del focus group.

Figura 22. Intensidad de barreras para la implementación del modelo  
Elaboración propia

Uno de los resultados valida lo planteado por Kirchherr et al., (2018) dónde indica que la tecnología (Barrera 4) no es la de mayor impacto, así mismo también lo establecido por los participantes respecto a las barreras 1 y 3, en la cual los componentes regulatorios y culturales son decisivos al momento de la implementación de modelos circulares.

Por su parte la barrera 5 determina que los procesos de planeación y capacitación son vitales para el éxito de la implementación, esto concuerda con lo planteado por Muhammad et al., (2019). Además, la falta de un análisis detallado del costo-beneficio en el corto plazo frustra las expectativas al implementar la economía circular, ya que son proyectos de retornos de inversión a largo plazo. Esto a simple vista los hace ver como costosos y de difícil acceso para las organizaciones que no poseen un sistema financiero tan robusto, como las cadenas de restaurantes, consumo masivo, entre otros.

Además, en la situación actual los restaurantes tuvieron poco tiempo de reacción ante la pandemia, el Covid-19 generó inversiones no planificadas, sobrecostos en los procesos ya existentes, debido a controles de bioseguridad y distancia social, necesarios en todos los frentes para combatir el contagio. Adicional a esto, las barreras implementadas están generando un retroceso en desafíos de sostenibilidad y emisiones, porque los empaques, productos químicos, médicos, entre otros, producen gran cantidad de residuos difíciles de disponer y tratar como plásticos de un solo uso y residuos con peligro biológico.

En contraste las barreras que menor impacto representan después de las tecnológicas, al momento de incursionar en modelos sostenibles son: Falta de interés de la alta dirección (Barrera 2) y falta de información, coordinación y apoyo (Barrera 6), estando así en desacuerdo con lo propuesto por Mangla et al., (2018).

Entonces, y de acuerdo al focus group, la versión final del “Modelo CER Farm to Fork” es:

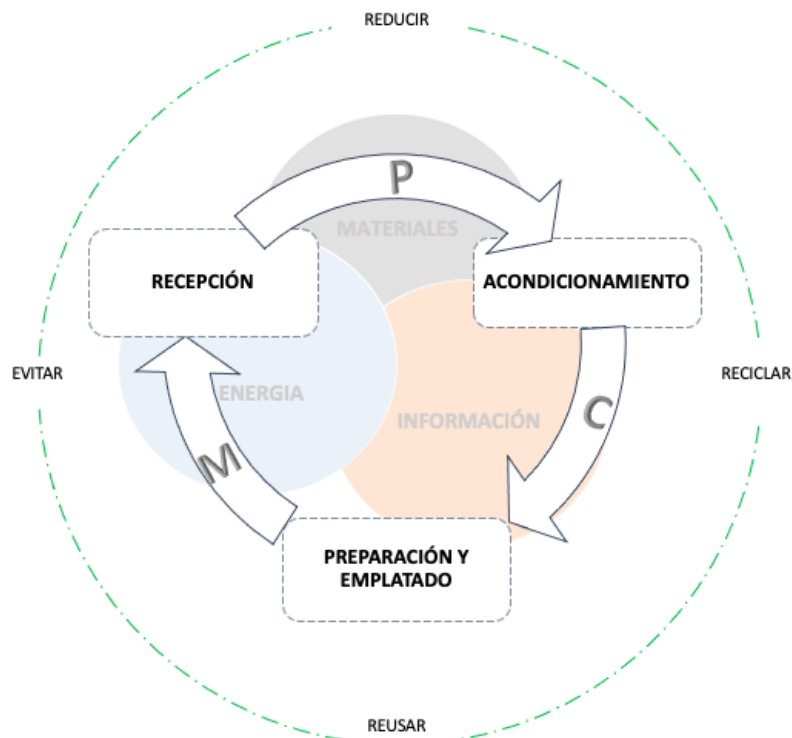


Figura 233. Versión Final “Modelo CER Farm to Fork”. P=Planear, C=Comunicar, M=Medir  
Elaboración propia

Se realizaron dos modificaciones respecto al modelo original, estas fueron mencionadas en todos los grupos de trabajo, en la validación del modelo, las cuales fueron: Primero inclusión de aspectos transversales de planeación, medición y comunicación; y segundo, unificación de los eslabones de preparación y emplatado, esto permite tener un modelo más realista y con componentes fundamentales que disminuirían las barreras al momento de la implementación.

## 5. CONCLUSIONES

El primero objetivo de la investigación consistía en Desarrollar una revisión sistemática de artículos científicos de economía circular y su la aplicación de estos en cadenas de suministro de restaurantes. Este se cubrió con el capítulo dos, en el cual se evidencia un recorrido por la literatura de la economía circular y la sostenibilidad.

El segundo objetivo cuyo fin era Caracterizar el modelo planteado, identificando las actividades, descripción de estas, así como las entradas y salidas, se cumplió con el planteamiento del Modelo CER Farm to fork producto exclusivo de este estudio. Así mismo, este fue validado por un grupo de expertos.

El tercer objetivo de investigación que estaba enfocado a proponer un conjunto de prácticas aplicadas en un modelo circular que facilitan la configuración de un ciclo cerrado y máximo aprovechamiento fue alcanzado el diseño de la caracterización del Modelo CER Farm to fork. Esta contiene una descripción detallada de las actividades y prácticas necesarias para tener procesos circulares y sostenibles.

Así mismo, en el cumplimiento de los tres objetivos de investigación, encontramos conclusiones de dos tipos, las cuales se detallarán a continuación.

### 5.1. Conclusiones Académicas

- El modelo CER Farm to fork estructura el conocimiento, ya que reúne un conjunto de prácticas anteriormente estudiadas. Así mismo, contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Esta característica permite modelar las iniciativas dispersas que se encontraron en el sector.
- La estructura del modelo, su caracterización y componentes proveen herramientas para la toma de decisiones a nivel gerencial, siendo un aporte al conocimiento de las operaciones en diferentes sectores, que quieran implementar un sistema circular.

- La revisión de literatura evidenció la necesidad de profundizar en el sector de la restauración, en especial en Colombia, donde hay una gran pérdida y desperdicios en los diferentes eslabones de la cadena productiva. Estudios como este pueden ofrecer métodos de ahorro, optimización y encaminar los esfuerzos al cumplimiento de los ODS.

Una contribución adicional es que el modelo podría usarse para diseñar una herramienta de evaluación del impacto de economía circular en el desempeño de los restaurantes.

## 5.2.Prácticas

- Los expertos dejaron en evidencia cómo la sostenibilidad se ha convertido en un “bien de lujo” que solo los restaurantes más costosos pueden tener. Es un tema tan usado y en diferentes contextos que ha dejado de ser algo esencial, por ende es necesario mostrarla como un beneficio para el planeta y el ser humano y que cualquier restaurante o empresa del común puede tener.
- La literatura y el concepto de los expertos dejó claro que las empresas deben ser flexibles, adaptables al cambio, ya que la evolución constante de los conceptos y teorías ofrece mejores resultados en organizaciones que poseen esta característica en sus procesos.

El Modelo CER Farm to fork es completo y estructurado. Una correcta aplicación permite generar estrategias de tipo económico, de mercadeo y de desarrollo de producto, componentes claves en la introducción de sostenibilidad.

Por último, es innegable la experiencia y el aporte que este estudio generó en mi vida profesional. Evidencia de esto, es el hecho de que esta investigación sirvió de iniciativa para que la organización a la que pertenezco iniciara un proceso de implementación de técnicas circulares basadas en el aprovechamiento de los residuos.

## **6. RECOMENDACIONES**

### **6.1. Generales**

- Para la validación del modelo sería interesante considerar una muestra más grande, con expertos más especializados en el campo, incluso Senior en el manejo de prácticas de tipo circular con enfoque en el sector gastronómico.
- El modelo está diseñado para un restaurante en Bogotá. No obstante, su diseño puede evaluarse en otras regiones y sectores productivos.
- El modelo se planteó a nivel meso y micro, así mismo se contempló una parte de los eslabones de la cadena de suministro. Sin embargo, no existe nada que limite su implementación a nivel macro y el resto de la cadena. Se recomienda contemplar estos escenarios.

### **6.2. Futuras Investigaciones**

- Sin duda alguna es necesario realizar un ejercicio de implementación del modelo. Esto permite ver qué tan realista y práctico resulta, y permitiría un análisis de barreras más objetivo.
- Los expertos recomendaron considerar el eslabón de consumo, es un punto álgido en la generación de residuos y desperdicios, así como el emergente “delivery” que ha tomado más fuerza con la situación actual y genera un impacto drástico en el medio ambiente, debido a los dobles o triples empaques necesario para dar seguridad al producto y al consumidor.
- Profundizar en el desperdicio de alimentos y los impactos que genera en aspectos económicos, socioculturales y medio ambientales, con el fin de responder teóricamente desde la economía circular a problemas de pérdidas y desperdicios de alimentos.

- Llevar a un escenario real la “Caracterización del Modelo CER Farm to Fork” planteada en la figura 13, de tal manera que pueda comprobarse los flujos planteados y analizar su pertinencia en los procesos ordinarios o estratégicos.

### **6.3. Limitaciones**

Este estudio tuvo como limitante el tener que segmentar la cadena y hacer uso de los eslabones más representativos “Farm to Fork” considerando que es una de las prioridades de regiones como la Unión Europea en la implementación de la Economía Circular. Por otra parte, los residuos que se presentan después del consumo en los restaurantes representan un riesgo biológico y sanitario potencial con alto grado de incertidumbre en el manejo.

Sería ideal llevar a cabo un proceso de implementación del Modelo CER Farm to Fork, sin embargo esta limitación causada por el tiempo del estudio y la pandemia se cubrió con un planteamiento teórico riguroso y se validó por un grupo de expertos, que con su amplio conocimiento y experiencia en el sector de los alimentos y restauración permitieron obtener una serie de resultados concluyentes y de gran valor para el modelo y posibles próximos estudios.



## REFERENCIAS

- Alfiero, S., Christofi, M., & Bonadonna, A. (2019). Street food traders, farmers and sustainable practice to reduce food waste in the Italian context. *British Food Journal*, 122(5), 1361–1380. <https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2019-0265>
- Bai, Chunguang; Sarkis, Joseph; Yin, Fengfu; Dou, Y. (2019). Sustainable supply chain flexibility and its relationship to circular economy-target performance. *International Journal of Production Research*.
- Batista, L., Bourlakis, M., Liu, Y., Smart, P., & Sohal, A. (2018). Supply chain operations for a circular economy. In *Production Planning and Control* (Vol. 29, Issue 6, pp. 419–424). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449267>
- Batista, L., Bourlakis, M., Smart, P., & Maull, R. (2018). In search of a circular supply chain archetype—a content-analysis-based literature review. *Production Planning and Control*, 29(6), 438–451. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1343502>
- Belaud, Jean-Pierre; Prioux, Nancy; Vialle, Claire; Sablayrolles, C. (2019). Big data for agri-food 4.0: Application to sustainability management for by-products supply chain. *COMPUTERS IN INDUSTRY*.
- Bhatia, Manjot Singh; Srivastava, R. K. (2019). Antecedents of implementation success in closed-loop supply chain: an empirical investigation. *International Journal of Production Research*.
- Borrello, M., Caracciolo, F., Lombardi, A., Pascucci, S., & Cembalo, L. (2017). Consumers' perspective on circular economy strategy for reducing food waste. *Sustainability (Switzerland)*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/su9010141>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2005). Caracterización de las Cadenas Productivas de Manufactura y Servicios en Bogotá y Cundinamarca. *Estudios Sectoriales*, 1–124.
- Cantele, S., & Cassia, F. (2020). Sustainability implementation in restaurants: A comprehensive model of drivers, barriers, and competitiveness-mediated effects on firm performance. *International Journal of Hospitality Management*, 87(September 2019), 102510. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102510>
- Chiappetta Jabbour, C. J., Fiorini, P. D. C., Ndubisi, N. O., Queiroz, M. M., & Piato, É. L. (2020). Digitally-enabled sustainable supply chains in the 21st century: A review and a

- research agenda. *Science of the Total Environment*, 725.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138177>
- CIEC, C. de I. y E. C. (2019). *Economía circular y políticas públicas*. 76. <https://ciecircular.com/>
- Cristóbal, J., Castellani, V., Manfredi, S., & Sala, S. (2018). Prioritizing and optimizing sustainable measures for food waste prevention and management. *Waste Management*, 72, 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.007>
- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a Systematic Review. In *The SAGE Handbook of Organizational Research Methods* (pp. 671–689).
- Department of Science and Technology. (2019). *White Paper on Science, Technology and Innovation - Science, technology and innovation enabling inclusive and sustainable South African development in a changing world*. March, 1–70.
- Eslami, Y., Lezoche, M., Panetto, H., & Dassisti, M. (2020). On analysing sustainability assessment in manufacturing organisations: a survey. In *International Journal of Production Research*. Taylor and Francis Ltd.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1755066>
- European Commission. (2020a). Circular economy action plan. *European Commission, March*, 28. <https://doi.org/10.2775/855540>
- European Commission. (2020b). Farm to Fork Strategy. *DG SANTE/Unit 'Food Information and Composition, Food Waste', 'DG SANTE/Unit 'Food Inf. Compos. food waste'', ' 23*.  
[https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f\\_action-plan\\_2020\\_strategy-info\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf)
- Exterior, C., Cambiario, M., Externa, D., & Laboral, M. (2020). *COLOMBIA : CRECIMIENTO ECONÓMICO*. 1–10.
- Fao. (2012). Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. In *Roma*. <https://doi.org/10.3738/1982.2278.562>
- Farooque, M., Zhang, A., & Liu, Y. (2019). Barriers to circular food supply chains in China. *Supply Chain Management*, 24(5), 677–696. <https://doi.org/10.1108/SCM-10-2018-0345>
- Fraccascia, L., Yazan, D. M., Albino, V., & Zijm, H. (2020). The role of redundancy in industrial symbiotic business development: A theoretical framework explored by agent-based simulation. *International Journal of Production Economics*, 221.

- <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.08.006>
- Francis, P. (2015). Laudato Sí: On care for our common home. In *Encyclical Letter*.  
<https://doi.org/10.4324/9781315625546>
- Francisco, P. (n.d.). *Laudato-Si.pdf*.
- García-Cáceres, R. G., Perdomo, A., Perdomo, A., Ortiz, O., Ortiz, O., Beltrán, P., Beltrán, P., López, K., & López, K. (2014). Characterization of the supply and value chains of Colombian cocoa. *Dyna*, *81*(187), 30–40. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n187.39555>
- Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, *190*, 712–721.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>
- General, D., Subdirector, S. G., Luis, S., Mejía, F., Fernando, M., Secretario, C., Gómez, A., David Martínez, J., & Puerta, N. (n.d.). *PÉRDIDA Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN COLOMBIA*. [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega (United Kingdom)*, *66*, 344–357.  
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
- Gopinath, A., Bahurudeen, A., Appari, S., & Nanthagopalan, P. (2018). A circular framework for the valorisation of sugar industry wastes: Review on the industrial symbiosis between sugar, construction and energy industries. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 203, pp. 89–108). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.252>
- Hennink, M. M. (2014). *Focus Group Discussions*.
- Herczeg, G., Akkerman, R., & Hauschild, M. Z. (2018). Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production*, *171*, 1058–1067.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.046>
- Howard, M., Hopkinson, P., & Miemczyk, J. (2019). The regenerative supply chain: a framework for developing circular economy indicators. *International Journal of Production Research*, *57*(23), 7300–7318. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1524166>
- Irani, Z., & Sharif, A. M. (2018). Food security across the enterprise: a puzzle, problem or mess for a circular economy? *Journal of Enterprise Information Management*, *31*(1), 2–9.

- <https://doi.org/10.1108/JEIM-03-2017-0045>
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150(December 2017), 264–272.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- Kouhizadeh, M., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2020). Blockchain and the circular economy: potential tensions and critical reflections from practice. *Production Planning and Control*, 31(11–12), 950–966. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695925>
- Krishnan, R., Agarwal, R., Bajada, C., & Arshinder, K. (2020). Redesigning a food supply chain for environmental sustainability – An analysis of resource use and recovery. *Journal of Cleaner Production*, 242. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118374>
- Lechner, G., & Reimann, M. (2019). Integrated decision-making in reverse logistics: an optimisation of interacting acquisition, grading and disposition processes. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1659518>
- Lin, D., Wambersie, L., Wackernagel, M., & Hanscom, P. (2020). *Calculating Earth Overshoot Day 2020: Estimates Point to August 22nd*. 1–10.  
<https://www.overshootday.org/content/uploads/2020/06/Earth-Overshoot-Day-2020-Calculation-Research-Report.pdf>
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 270(1–2), 273–286.  
<https://doi.org/10.1007/s10479-018-2772-8>
- Mangla, S. K., Luthra, S., Mishra, N., Singh, A., Rana, N. P., Dora, M., & Dwivedi, Y. (2018). Barriers to effective circular supply chain management in a developing country context. *Production Planning and Control*, 29(6), 551–569.  
<https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449265>
- Marco Gavio Apicio. (1709). *De re coquinaria*.
- Mariñas Otero, L. (1974). La ASEAN. *Revista de Política Internacional*, 13, 187–193.
- Martínez-Albarracín, K. D., Rivera-Roncancio, L. M., & García-Cáceres, R. G. (2019). Characterization of the supply chain of the «Ruta de la Carne» association in the department

- of Boyacá (Colombia). *Espacios*, 40(22).
- Modgil, S., Gupta, S., & Bhushan, B. (2020). Building a living economy through modern information decision support systems and UN sustainable development goals. *Production Planning and Control*, 31(11–12), 967–987.  
<https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695916>
- Muhammad, F., Abraham, Z., & Yanping, L. (2019). Barriers to circular food supply chains in China. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(5), 677–696.  
<https://doi.org/10.1108/SCM-10-2018-0345>
- OECD. (2020). *The Circular Economy in Cities and Regions*.
- Parfitt, J., Barthel, M., & MacNaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. In *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* (Vol. 365, Issue 1554, pp. 3065–3081). Royal Society.  
<https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- Prieto-Sandoval, V., Alfaro, J. A., Mejía-Villa, A., & Ormazabal, M. (2016). ECO-labels as a multidimensional research topic: Trends and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 135, 806–818. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.167>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación Circular economy: Relationship with the evolution of the concept of sustainability and strategies for its implementation. *Memoria Investigaciones En Ingeniería*, 15.
- Prieto-Sandoval, V., Ormazabal, M., Jaca, C., & Viles, E. (2018). Key elements in assessing circular economy implementation in small and medium-sized enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 27(8), 1525–1534. <https://doi.org/10.1002/bse.2210>
- Principato, L., Pratesi, C. A., & Secondi, L. (2018). Towards Zero Waste: an Exploratory Study on Restaurant managers. *International Journal of Hospitality Management*, 74, 130–137.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.02.022>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). *Desde los ODM hasta el desarrollo sostenible para todos*. 2–73.  
[https://www.undp.org/content/dam/undp/library/SDGs/Spanish/ES\\_f\\_UNDP\\_MDGs-to-SDGs\\_web.pdf](https://www.undp.org/content/dam/undp/library/SDGs/Spanish/ES_f_UNDP_MDGs-to-SDGs_web.pdf)

- Secondi, Luca; Principato, Ludovica; Ruini, Luca; Guidi, M. (2019). Reusing Food Waste in Food Manufacturing Companies: The Case of the Tomato-Sauce Supply Chain. *Sustainability (Switzerland)*.
- Sehnem, S., Ndubisi, N. O., Preschlak, D., Bernardy, R. J., & Santos Junior, S. (2020). Circular economy in the wine chain production: maturity, challenges, and lessons from an emerging economy perspective. *Production Planning and Control*, 31(11–12), 1014–1034. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695914>
- Sharma, Yogesh Kumar; Mangla, Sachin Kumar; Patil, Pravin P.; Liu, S. (2019). When challenges impede the process For circular economy-driven sustainability practices in food supply chain. *MANAGEMENT DECISION*.
- Subramanian, N., Gunasekaran, A., Wu, L., & Shen, T. (2019). Role of traditional Chinese philosophies and new product development under circular economy in private manufacturing enterprise performance. *International Journal of Production Research*, 57(23), 7219–7234. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530467>
- Suzanne, E., Absi, N., & Borodin, V. (2020). Towards circular economy in production planning: Challenges and opportunities. *European Journal of Operational Research*, 287(1), 168–190. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.04.043>
- Teigiserova, D. A., Hamelin, L., & Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of the Total Environment*, 706. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136033>
- UE. (2020). El Pacto Verde Europeo establece cómo hacer de Europa el primer continente climáticamente neutro en 2050 impulsando la economía , mejorando la salud y la calidad de vida de los ciudadanos , protegiendo la naturaleza y no dejando a nadie atrás. *Comisión Europea-Comunicación de Prensa*.
- van Loon, P., & Van Wassenhove, L. N. (2020). Transition to the circular economy: the story of four case companies. *International Journal of Production Research*, 58(11), 3415–3422. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1748907>
- Vanessa Prieto Sandoval. (2019). *Methodology for implementing the circular economy in SMEs*. Universidad de Navarra.

- Vianchá Sánchez, Z. H. (2014). Models and configurations of supply chains in perishable goods. *Ingeniería y Desarrollo*, 32(1), 138–154. <https://doi.org/10.14482/inde.32.1.4577>
- Vlajic, J. V., Mijailovic, R., & Bogdanova, M. (2018). Creating loops with value recovery: empirical study of fresh food supply chains. *Production Planning and Control*, 29(6), 522–538. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449264>
- Zhu, Q., Li, X., & Zhao, S. (2018). Cost-sharing models for green product production and marketing in a food supply chain. *Industrial Management and Data Systems*, 118(4), 654–682. <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2017-0181>