



Gestión del desperdicio de alimentos en el sector minorista de alimentos de Costa Rica

Food waste management in the food retail sector in Costa Rica

Gestão de resíduos de alimentos no setor de varejo de alimentos da Costa Rica

Mercedes Montero-Vega^{1*}, Laura Brenes-Peralta², Dayner Baltodano-Zuñiga¹, Manuel García-Barquero¹

Received: Aug/20/2024 • Accepted: Mar/18/2025 • Published: Nov/30/2025

Resumen

[Objetivo] Este estudio tiene como objetivo analizar el comportamiento de los servicios de alimentación en la gestión de residuos, abarcando todo el proceso desde la adquisición de materias primas hasta la disposición final de los residuos. La investigación se centra en comprender las prácticas actuales e identificar áreas de mejora en la gestión de residuos dentro de estos servicios. **[Metodología]** La información se recolectó mediante una encuesta estructurada que incluía: características de los negocios, las percepciones sobre la pérdida y desperdicio de alimentos, y las prácticas de prevención y manejo de residuos. La encuesta se administró de manera virtual a 283 negocios de servicios de alimentación durante los meses de marzo, abril y mayo de 2024. **[Resultados]** Las respuestas proporcionaron datos tanto cualitativos como cuantitativos, los cuales fueron analizados para producir estadísticas descriptivas y explorar correlaciones entre variables clave. Los resultados revelaron patrones significativos en el comportamiento de los servicios de alimentación con respecto a la gestión de la pérdida y desperdicio de alimentos. **[Conclusiones]** Los hallazgos indican una necesidad sustancial de implementar incentivos en lugar de medidas punitivas, como impuestos, para fomentar mejores prácticas de gestión de residuos. Estos conocimientos contribuyen al discurso más amplio sobre prácticas sostenibles dentro de la industria de servicios de alimentación y destacan el potencial de intervenciones políticas para apoyar una gestión de residuos más efectiva.

Palabras clave: pérdidas y desperdicios de alimentos, gobierno local, administración, políticas

Abstract

[Objective] This study aims to analyze the behavior of food services in managing waste, covering the entire process from the acquisition of raw materials to waste disposal. The research focuses on understanding the current practices and identifying areas for improvement in waste management within these services. **[Methodology]** A structured survey was designed to gather comprehensive information on business characteristics, perceptions of food loss and waste, and waste prevention and management practices. The survey was conducted virtually among 283 food service businesses over the course of three months: March,

* Corresponding autor

Mercedes Montero-Vega, ✉ mercedes.montero@ucr.ac.cr,  <https://orcid.org/0000-0003-3637-6678>

Laura Brenes-Peralta, ✉ labrenes@tec.ac.cr,  <https://orcid.org/0000-0002-5169-9961>

Dayner Baltodano-Zuñiga, ✉ dayner.baltodano@ucr.ac.cr,  <https://orcid.org/0000-0003-3160-1848>

Manuel García-Barquero, ✉ manuel.garcia@ucr.ac.cr,  <https://orcid.org/0000-0002-6801-3313>

1 Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

2 Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.



April, and May 2024. **[Results]** Responses, which provided both qualitative and quantitative data, were analyzed to produce descriptive statistics and explore correlations among key variables. Results revealed significant patterns in the behavior of food services regarding the management of food loss and waste. **[Conclusions]** The findings reveal a substantial need for implementing incentives rather than punitive measures, such as taxes, to promote better waste management practices. These insights contribute to broadening the discourse on sustainable practices within the food service industry and highlight the potential for policy interventions to support more effective waste management.

Keywords: food loss and waste, local government, management, policies.

Resumo

[Objetivo] Este estudo tem como objetivo analisar o comportamento de gestão de resíduos dos serviços de alimentação, abrangendo todo o processo, desde a aquisição de matérias-primas até a disposição final dos resíduos. A pesquisa se concentra na compreensão das práticas atuais e na identificação de áreas para melhoria da gestão de resíduos nesses serviços. **[Metodologia]** Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa estruturada, incluindo: características do negócio, percepções de perda e desperdício de alimentos e práticas de prevenção e gestão de resíduos. A pesquisa foi aplicada virtualmente a 283 empresas de serviços de alimentação durante março, abril e maio de 2024. **[Resultados]** As respostas forneceram dados qualitativos e quantitativos, que foram analisados para produzir estatísticas descritivas e explorar correlações entre as principais variáveis. Os resultados revelaram padrões significativos no comportamento dos serviços de alimentação com relação à perda de alimentos e à gestão de resíduos. **[Conclusões]** As descobertas indicam uma necessidade substancial de implementar incentivos em vez de medidas punitivas, como impostos, para estimular melhores práticas de gestão de resíduos. Essas percepções contribuem para o discurso mais amplo sobre práticas sustentáveis no setor de serviços de alimentação e destacam o potencial de intervenções políticas para apoiar uma gestão de resíduos mais eficaz.

Palavras-chave: perda e desperdício de alimentos, governo local, administração, políticas

Introducción

A nivel mundial, la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental son cada vez más importantes para garantizar una mejor calidad de vida (Estes & Sirgy, 2019; Vogt *et al.*, 2020). En este sentido, la visualización de sistemas alimentarios más sostenibles resultan clave, al englobar elementos de seguridad alimentaria y nutricional, cadenas de suministro eficientes, inclusividad y, con menos pérdida y desperdicio de alimentos (FAO, 2022). En este contexto, la economía circular desde el diseño de los productos, así como la gestión de residuos orgánicos

que, finalmente se podrían generar, resultan en una prioridad para los países, ya que, por medio de una buena gestión, se podrían aplicar estrategias eficientes que permitan reducir, reutilizar o reciclar estos materiales en la cadena de suministro (CEPAL, 2016).

La industria alimentaria presenta la problemática de la producción y manejo de los residuos y subproductos orgánicos (Lin *et al.*, 2013; Ravindran & Jaiswal, 2016), lo que favorece los desbalances de sostenibilidad e impacto ambiental. Según lo expone el Índice de Desperdicios de Alimentos 2024, para el año 2022 a nivel mundial se desperdiciaron 1.050 millones de toneladas



de alimentos, los cuales provienen principalmente de los hogares (60 %), seguido de los servicios de alimentación (28 %) y, finalmente, por el comercio minorista (12 %) (UNEP, 2024). Otros estudios y los resultados de *Berretta et al.*, (2013) indican que las pérdidas en la industria alimentaria son de alrededor de un 20 % y de un 17 % a nivel de *retail* (UNEP, 2021). En el contexto de Costa Rica, reconocido por su fuerte compromiso hacia la sostenibilidad, la problemática del desperdicio de alimentos adquiere una relevancia particular. Los servicios de alimentación y los intermediarios minoristas son actores clave en la cadena de suministro de alimentos, y su papel en la generación y manejo de residuos orgánicos es fundamental para la reducción del desperdicio (BID, 2022, p. 2; CCA, 2019; CEPAL, 2016).

Según el Ministerio de Salud (2018) el 58 % de los residuos generados en Costa Rica es de tipo orgánico, un 21 % corresponde a papel/cartón y un 11 % a plásticos. La gran problemática en el manejo de estos residuos se hace evidente al momento de ser enviados a los vertederos municipales o los rellenos sanitarios, donde inician un proceso de descomposición y liberación de gas metano, que contribuye directamente al efecto invernadero (21 veces más potente que el CO₂) y que sin lugar a duda tendrá su participación negativa en el cambio climático, que cada vez es más evidente a nivel mundial. De hecho se atribuye entre el 8 y 10 % de las emisiones globales, al fenómeno del desperdicio de alimentos (UNEP, 2024).

Los servicios de alimentación y el comercio minorista, a pesar de no ser el eslabón principal en la generación de desperdicio de alimentos; tienen su cuota de participación, situación que juega un papel importante en el problema, convirtiéndose en un punto de reflexión sobre la necesidad

de encontrar soluciones sostenibles para que estos dos eslabones de la cadena alimenticia gestionen sus residuos y reduzcan su impacto ambiental. Se requiere gestionar este tipo de residuos y que sean congruentes con el mensaje que Costa Rica envía al mundo, sobre la protección de los recursos naturales y sus ecosistemas.

Sin embargo, en Costa Rica, existen limitaciones en la documentación y análisis exhaustivo de estas prácticas, lo que genera una brecha de conocimiento esencial para el análisis del comportamiento de los servicios de alimentación en cuanto al manejo de residuos. El objetivo de esta investigación radicó justamente en estudiar a los servicios de alimentación y comercios de la Gran Área Metropolitana (GAM) costarricense en términos de su comportamiento de abastecimiento de alimentos como materia prima de su actividad, su generación de desperdicio, y las acciones que aplican ante este problema para evitarlo, reducirlo o gestionar el residuo que, finalmente generan, de manera que a partir de los hallazgos se pueda aportar en el diseño de políticas y estrategias efectivas.

Marco referencial

La gestión de residuos se ha convertido en un desafío crítico en el contexto global, debido al aumento constante de la población y al consumo insostenible de recursos. Dentro de esta problemática, la gestión de pérdidas y desperdicios de alimentos emerge como un tema de vital importancia, dado su impacto significativo en la seguridad alimentaria, el medio ambiente y la economía. Esta sección se centra en explorar los conceptos clave, las causas y las consecuencias asociadas a las pérdidas y los desperdicios de alimentos, así como las estrategias y las prácticas efectivas para su mitigación.



Gunthers (2012) analizó las ineficiencias del sistema alimentario estadounidense, destacando las pérdidas de alimentos a lo largo de la cadena de suministro, especialmente en los hogares y los servicios de alimentos, como los restaurantes, las cafeterías, la comida rápida y el *catering*. Los datos revelan que aproximadamente entre el 4 % y el 10 % de los alimentos comprados en los restaurantes se desperdician antes de llegar al consumidor. Además, otra causa significativa de desperdicio son los residuos generados por los consumidores debido a las grandes porciones solicitadas y no consumidas en su totalidad, así como a los acompañamientos no deseados. Por lo tanto, surge la recomendación de una mejor gestión del inventario y un diseño más eficiente del menú para evitar que los consumidores pidan porciones grandes que no consumirán.

Dentro de la gestión en restaurantes, los resultados de Etuah *et al.* (2023) en Ghana indican que se desperdician 320 toneladas de alimentos por los 120 restaurantes que estudió. Las causas identificadas corresponden a la capacitación del personal, el uso de fuentes de energía de respaldo y la mala previsión de la demanda como factores clave. Las prácticas de gestión incluyen la eliminación de residuos mediante incineración o donación a productos ganaderos. Ramírez *et al.* (2020) analizó el desperdicio de alimentos en las verdulerías de México, identificando que las principales causas incluyen el exceso de inventario, el comportamiento del consumidor y la falta de empleados certificados en manipulación de alimentos. Los resultados de ambas investigaciones sugieren la importancia de la formación de los empleados y la donación de productos a los bancos de alimentos o terceros actores, especialmente durante temporadas de alta disponibilidad, para evitar que estos productos se conviertan en residuo.

Un estudio realizado en Reino Unido por Oakdene (2013) detalla que aproximadamente el 23 % de los alimentos comprados se desperdician en los restaurantes y que se debe, en particular, a una preparación inexacta (45 %) y a la comida dejada en los platos por los clientes (“sobras”) (34 %). Considerando 51 servicios de alimentación en Finlandia, Silvennoinen *et al.* (2015) encontraron que alrededor del 20 % de todos los alimentos manipulados y preparados en los restaurantes se desperdician. Los principales impulsores del desperdicio en este sector son los servicios de *buffet* y la sobreproducción, debido a la mala gestión en las cocinas. Lo anterior indica que, la gestión de los residuos de alimentos en servicios de alimentación puede ser ligeramente diferente a de los minoristas que ofrecen productos de alimentación. A pesar de que los restaurantes tienen mayor flexibilidad a la hora de reutilizar residuos en otras preparaciones, el manejo de porciones y menús flexibles son un reto logístico y de manejo de inventario.

Según Oliveira *et al.* (2016), y Lins *et al.* (2021) el impacto de la mala gestión y la administración de los alimentos en la industria de servicios de alimentación impacta en las tres dimensiones de la sostenibilidad (económica, social y ambiental). Los resultados indican que los desperdicios se generan no solo en los alimentos, sino que también en el uso de materiales de limpieza, el consumo energético, los salarios de los manipuladores de alimentos, la huella hídrica, la producción, la densidad de energía empleada, el uso de alimentos orgánicos y la donación de alimentos. Otros estudios (Hennchen 2019 y Martin-Rios *et al.* 2022) resaltan que los servicios alimentarios influyen directamente en la sostenibilidad ambiental debido a la cantidad de residuos generados. Identificar estos aspectos



permite reducir los impactos ambientales del desperdicio a través de mejores metodologías de trabajo.

Heikkilä *et al.* (2016) evaluó el impacto ambiental del desperdicio de alimentos en los servicios alimentarios en Finlandia. Se identificaron 8 elementos que influyen en la producción y reducción del desperdicio de alimentos, sugiriendo la necesidad de un enfoque holístico para prevenir y reducir eficazmente el desperdicio en este sector (Betz *et al.*, 2015; Katsarova, 2016). En este sentido, Martin-Rios *et al.* (2018, 2022) ha combinado diferentes metodologías de análisis que incluye la prevención de residuos, técnicas de procesamiento, eliminación y participación de las partes interesadas para establecer estándares sostenibles. Watanabe *et al.* (2021) también ha analizado las principales causas del desperdicio de alimentos en supermercados y restaurantes en Brasil, desde un enfoque más holístico y multifactorial, considerando aspectos administrativos (manipulación inadecuada del personal, la gestión ineficaz del inventario y la falta de formación de los empleados), gestión de los alimentos y proyecciones de demanda más precisas.

En términos de la búsqueda de posibles mejoras en la gestión para la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos (PDA), D'Adamo *et al.* (2020) analizó el comportamiento de los supermercados en relación con el desperdicio de alimentos. Los resultados sugieren que los consumidores estarían dispuestos a pagar un 36 % menos por productos que vencen en 2 a 3 días, señalando oportunidades de beneficio mutuo entre consumidores y proveedores para gestionar el desperdicio. Sin embargo, hay una brecha de conocimiento en la gestión del desperdicio en supermercados, que requiere más estudios (D'Adamo *et al.*,

2020; Eriksson *et al.*, 2018; Filimonau *et al.*, 2021; Filimonau & Gherbin, 2017).

Especialmente en servicios de alimentación la sobreproducción y estimación de la demanda juegan un rol fundamental, así como un adecuado manejo de inventarios. La mitigación de las PDA requiere un enfoque multidimensional que abarque, desde la formación y gestión del personal, hasta la implementación de prácticas sostenibles y eficientes en todos los eslabones de la cadena de suministro alimentario. Solo mediante la adopción de estas estrategias será posible reducir significativamente el impacto del desperdicio de alimentos en la sociedad y en el medio ambiente.

Metodología

Por medio de una encuesta virtual, se entrevistaron 283 comercios durante los meses de marzo, abril y mayo del 2024. El objetivo primordial de esta encuesta fue conocer el manejo de compras de alimentos, el desperdicio generado y el manejo de residuos, tanto de los servicios de alimentación, como de los comercios minoristas en el país. Se aborda el tema de la frecuencia de compra, proveedores y manejo de residuos para llegar a presentar una perspectiva general del comportamiento de la generación y el manejo de residuos, especialmente orgánicos, producto del desperdicio de alimentos. La encuesta fue validada por el equipo de trabajo y se realizó una prueba piloto con 5 establecimientos.

En Costa Rica, al igual que en muchas localidades, existe una gran variedad de actores oferentes de alimentos. A pesar de que Walmart Centroamérica es una de las cadenas de supermercados más posicionada en la región, incluyendo Walmart, MasxMenos, MaxiPalí y Palí, así como Automercado



(FAO, 2021), este estudio se enfoca en los pequeños oferentes de servicios de alimentación y comercios minoristas. Las cadenas tanto nacionales como internacionales deben cumplir con los estándares de prevención, redistribución y reciclaje, por lo tanto, se tomó la decisión de abordar la problemática del desperdicio de alimentos desde la perspectiva de los comercios más pequeños, usualmente independientes o de cadenas menores locales, y sin los estándares exigidos para el manejo de residuos de las grandes cadenas.

La selección de los comercios se ha clasificado en:

- Minoristas: incluye pulperías², supermercados y verdulerías
- Servicios de alimentación: incluye diferentes lugares de venta de comidas

Esta herramienta estuvo dividida en 3 secciones:

- Información general sobre el comercio: Dentro de esta sección se preguntó por características particulares del tipo de comercio o negocio como la ubicación, la naturaleza, el tiempo de estar operando, lugares, razones y frecuencia de compra de los productos frescos.
- Percepciones sobre la importancia de las pérdidas y el desperdicio de alimentos (PDA): Dentro de esta sección se preguntó por la cantidad de producto descartado y el manejo que se le da, si conocen sobre PDA, la percepción de PDA como un problema.

² Una pulpería es un pequeño establecimiento comercial, que vende productos de consumo diario, principalmente procesados, pero también se incluye una variedad reducida de productos frescos.

- Prevención y manejo de residuos: Dentro de esta sección se preguntó por las formas en que se dispone de los residuos, por las percepciones sobre la calidad de la recolección por parte de los gobiernos locales, por la posibilidad de pago de impuestos adicionales para una mejor recolección y disposición de los residuos, así como las prácticas actuales de los negocios.

Con base en estas encuestas se obtuvieron estadísticas descriptivas acerca de la percepción, aprovisionamiento de productos frescos y manejo de las PDA de estos comercios, así como del manejo de residuos generados de la cadena de alimentos.

Resultados

Proveeduría de productos frescos

De los 283 comercios entrevistados, el 53,2 % corresponde a servicios de alimentación, mientras que el restante 46,9 % se divide entre minoristas: pulperías (17,6 %), verdulerías (15,5 %) y supermercados (13,7 %). Estos comercios están distribuidos geográficamente tanto fuera (56 %) como dentro (44 %) del Gran Área Metropolitana (GAM). La clasificación se realizó con el objetivo de identificar diferencias significativas en el comportamiento de desperdicio entre los locales ubicados en zonas urbanas y rurales, tomando el GAM como referencia para esta división. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los desperdicios de alimentos entre estos grupos ($F = 1.6259$, núm. $df = 4$, denom $df = 276$, $p\text{-value} = 0.1679$).

La mayoría de estos comercios (47 %) ha operado por más de 5 años. No obstante, como se detalla en la Tabla 1, un 26 % de los



establecimientos tiene menos de 2 años en el mercado, lo que indica una composición variada en términos de longevidad empresarial. En el contexto nacional, las principales cadenas de supermercados cuentan con una trayectoria considerable. Por ejemplo, Automercado tiene más de 60 años de existencia, Megasuper alrededor de 30 años, y Walmart aproximadamente 20 años desde la adquisición de CSU (FAO, 2021). Esta consolidación de las grandes cadenas en el mercado nacional refuerza una oferta de productos alimentarios consolidada.

Tabla 1. *Años de operar de la selección de comercios*

Rango de tiempo	Porcentaje
Más de 5 años	47
Entre 4 y 5 años	7
Entre 3 y 4 años	10
Entre 2 y 3 años	9
Entre 1 y 2 años	13
Menos de 1 año	13

Nota: derivado de la investigación.

De igual manera que los comercios se encuentran, en su mayoría, consolidados, la fijación de precios para el abastecimiento de productos frescos en el país está liderado por la oferta y la demanda, y reportado oficialmente por el Programa Integral de Mercadeo Agropecuario (PIMA) en el Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos (CENADA). Estos precios se utilizan como referencia para la negociación de precios en los distintos canales de comercialización de frutas y verduras. A pesar de que los precios de PIMA-CENADA son precios de mayoristas y, por lo tanto, de los más bajos en el mercado, gran parte de los comercios analizados en este estudio se abastecen ya sea de verdulerías (23,24 %) o de supermercados (19,01 %) los cuales, por definición, ofrecen productos frescos a

un mayor precio que el mercado mayorista (Tabla 2). No obstante, alrededor del restante 50,76 % de los comercios entrevistados adquieren sus productos en eslabones que están más cerca del productor (CENADA, ferias del agricultor y directamente al productor) y tradicionalmente ofrecen precios más bajos.

Tabla 2. *Lugares de proveeduría productos frescos de la selección de comercios*

Lugar de compra	Absoluto	Relativo
Verdulería	66	23,24
Supermercado	54	19,01
CENADA	53	18,66
Feria	51	17,96
Productor	41	14,44
Mercado	9	3,17
Intermediario	6	2,11
Otro	3	1,06
SR	1	0,35

Nota: SR = sin respuesta

Nota: derivado de la investigación.

Las razones de selección de lugares de proveeduría de productos frescos están lideradas por precio (29,2 %) y calidad (28,9 %), seguido por accesibilidad (18,3 %), variedad de productos (10,9 %), fidelidad (8,1 %) e inocuidad (2,8 %). El restante 1,4 % indicó que su preferencia de proveedor corresponde a una combinación de las razones anteriores. Con el objetivo de identificar patrones entre las razones de compra y los proveedores, se realizó un cruce de variables cuyo detalle se observa en la Tabla 3.

El precio y la calidad son los dos factores más importantes para la selección de proveedores de alimentos. Como se puede observar, para ambas variables, las ferias y CENADA son los que más cumplen con esos criterios, sin embargo, son seguidos muy de cerca por las verdulerías, supermercados y productores. Lo anterior evidencia que una buena relación precio/calidad,



Tabla 3. *Cruce lugar de proveeduría*razón de compra de la selección de comercios*

Razones de compra	Lugar de proceduría								Total
	Porcentual								
	CENADA	Feria	Intermediario	Mercado	Otro	Productor	Supermercado	Verdulería	
Precio	25	25	1	4	0	13	12	18	83
Calidad	22	22	1	5	0	15	15	20	81
Acceso de los productos	10	4	0	0	0	15	37	35	52
Oferta (variedad de productos)	19	16	3	3	3	10	13	32	31
Fidelidad (lealtad al lugar)	9	9	4	0	9	22	17	30	23
Inocuidad	0	13	13	0	0	13	63	0	8
Todas	0	1	0	0	0	0	0	0	5

Nota: derivado de la investigación.

según los comercios, está disponible tanto en CENADA, como en ferias, verdulerías, supermercados y productores.

Los compradores que se inclinan por el acceso de los productos centran sus compras en supermercados y verdulerías, ya que en un solo lugar (o en pocos) pueden adquirir todos los productos frescos. Por su parte, los compradores que se enfocan en calidad hacen sus compras en CENADA (22 %) y ferias (22 %) por partes iguales y en menor proporción en verdulerías (20%), productor (15 %) y supermercado (15 %). La fidelidad como razón de compra se enfoca en verdulerías (30 %) y productores (22 %) debido a que son negocios de menor dimensión por lo que, por lo general, se establecen relaciones personales, lo cual genera mayor fidelidad a un negocio.

Un punto que llama la atención es que el 63 % de los negocios que priorizan la inocuidad en sus compras, las realizan en supermercados. Esto se debe al respaldo que existe en los supermercados, ya que están más asociados al cumplimiento de estándares. Sobre inocuidad y esquemas de certificación, a pesar de que los comercios pequeños suelen carecer de certificaciones,

estos hallazgos indican la necesidad de patrones de comportamiento respaldados por lineamientos.

Por ejemplo, el esquema de certificación FSSC 22000 proporciona un modelo de certificación que se puede utilizar en la industria de fabricación de alimentos usualmente, pero, también en la cadena de suministro, para garantizar los estándares y procesos de inocuidad alimentaria. FSSC 22000 está reconocido por la Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria o GFSI, por sus siglas en inglés, y sigue la descripción de la categoría de la cadena alimentaria, tal como se define en la norma ISO 22003-1:2022.

Los mecanismos actuales de abastecimiento de alimentos son cada vez más exigentes. A pesar de que estos mecanismos pueden funcionar como barreras de entrada para proveedores a cadenas de supermercados, estos estándares hacen que la industria se vuelva más rigurosa en términos de inocuidad y trazabilidad. Se ha evidenciado que el comportamiento de desperdicio de productos frescos está asociado a su manejo, adquisición y almacenamiento. Por lo tanto, se ha consultado la frecuencia de compra, específicamente de productos



frescos. Alrededor del 67 % compran 1 o 2 veces por semana; sin embargo, un 25 % lo hace 3 veces por semana. La mayoría de los consumidores prefieren comprar productos frescos 1 o 2 veces por semana. Las compras diarias o casi diarias (5 o 6 veces por semana) son muy raras, porque implican costos adicionales de transporte, el detalle se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4. *Frecuencia de compra de productos frescos de la selección de comercios*

Frecuencia	Absoluto	Relativo
1 vez cada quince días	13	4,58
1 vez por semana	102	35,92
2 veces por semana	89	31,34
3 veces por semana	70	25,00
4 veces por semana	0	0,00
5 veces por semana	1	0,35
6 veces por semana	1	0,35
Todos los días	7	2,46

Nota: derivado de la investigación.

Hay diferencias significativas entre los promedios de la frecuencia de compra de productos frescos, según la clasificación de los servicios de alimentación ($F = 9.1431$; $p\text{-value} = 8.603e-06$). Lo anterior se debe a que las verdulerías y los servicios de alimentación tienen una frecuencia de compra mucho mayor. El 58,94 % de los servicios de alimentación, el 61 % de las verdulerías y el 51 % de los supermercados se abastecen 2 o 3 veces a la semana, mientras que esa frecuencia de compra es de un 30 % en el caso de las pulperías.

Manejo de PDA

Determinar el volumen de PDA y sus causas es fundamental para desarrollar estrategias eficaces que promuevan una gestión sostenible de los alimentos y reduzcan el impacto negativo asociado a estos

residuos. En la Tabla 5 se indican los desperdicios semanales indicados por los entrevistados. Considerando estos datos, se tendría un total semanal que fluctúa entre 1247 y 3740 kg (considerando los rangos establecidos) para el 79,58 % de los negocios. Lo anterior se traduce en un total aproximado que fluctúa entre 64 844 kg y 194 489 kg de alimentos desperdiciados al año.

Tabla 5. *Desperdicio de alimento semanal de la selección de comercios*

Volumen	Absoluto	Relativo
De 1 a 10kg	225	79,58
De 11 a 20 kg	34	11,97
De 21 a 30kg	15	5,28
De 31 a 40kg	3	1,06
Más de 40kg	6	2,11

Nota: los datos autopercibidos y no se han contabilizado en este estudio.

Nota: derivado de la investigación.

Con el objetivo de determinar si existe relación entre la frecuencia de compra y el volumen de PDA, se realizó un análisis de varianza en el cual se estableció que no hay diferencias significativas ($F = 1.0316$, $p\text{-value} = 0.3912$), lo cual indica que las decisiones referentes a frecuencia de compra de los productos frescos no están influyendo en el volumen de PDA. Ante esta situación, se puede asumir que se han tomado acciones como una rotación frecuente del inventario, el uso de una cadena de frío que permita garantizar una adecuada vida útil para los productos, que por perecibilidad así lo requieran y, eventualmente, algún mecanismo de redistribución de productos en riesgo de deteriorarse y constituir potenciales PDA. De esta manera, los negocios que compran con menor frecuencia tienen un manejo que les permite tener, en promedio, las mismas PDA que aquellos que compran con mayor frecuencia. Dada la naturaleza de cada



tipo de comercio, podría considerarse que, según su dinámica y productos requeridos, en general, el manejo y rotación de inventarios que puedan utilizar estos negocios es fundamental para evitar la generación de PDA, dependiendo de la perecibilidad de los productos.

A pesar de las repercusiones ambientales, de desperdicio de recursos y económicos que las PDA representan, el 73,9 % de los encuestados no considera las pérdidas de alimentos como un problema. Esto resalta el poco conocimiento detrás de la conceptualización e implicaciones del desperdicio de alimentos. A pesar de los múltiples esfuerzos globales para un uso más eficiente de los recursos, estos resultados indican poca preocupación por un mejor manejo. Según los resultados obtenidos, los establecimientos comerciales y los servicios de alimentación no perciben las PDA como un problema significativo. Esta observación plantea la siguiente pregunta: ¿a qué se debe esta percepción? Una posible explicación podría ser la falta de conocimiento sobre la magnitud del problema. Alternativamente, podría deberse a una carencia de conciencia sobre la gestión de residuos, similar a la que se observa en los consumidores, una vez que

estos residuos salen del ciclo productivo de los establecimientos comerciales, se dejan de percibir como un problema, a pesar de que su gestión es fundamental.

Derivado de lo anterior, se preguntó a los negocios por el manejo que se les da a estos alimentos que están prontos a desperdiciarse. Se realizó la consulta por separado de alimentos procesados, como alimentos frescos, con el objetivo de observar si hay diferencias entre el manejo que se les da a ambos tipos de productos (Tabla 6).

La gran mayoría de los comercios manejan los alimentos frescos y los alimentos procesados de la misma manera. Con respecto a los alimentos frescos, el 28,9 % los botan, seguido de un 25,4 % que los venden a un precio más bajo, un 21,8 % que se regalan y un 20,8% que los reutilizan en un proceso alimentario. En el caso de los alimentos procesados, un 27,8% los botan, seguidos de un 25 % que los venden a un precio más bajo, un 22,54 % que los regalan y un 12,68 % que los utilizan en un reproceso alimentario. En ambos escenarios, el manejo es muy similar; sin embargo, existe una diferencia importante con respecto al reproceso alimentario, ya que los productos procesados son menos flexibles a la hora de

Tabla 6. *Acciones tomadas con alimentos frescos y procesados prontos a desperdiciarse de la selección de comercios*

Acciones	Frescos		Procesados	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Autoconsumo			2	0,7
Se venden a un precio más bajo	72	25,4	71	25,00
Reproceso alimentario	59	20,8	36	12,68
Alimento animal	3	1,1	1	0,35
Se devuelven al proveedor	NA	NA	21	7,39
Se utilizan para abono	4	1,4	NA	NA
Se regalan	62	21,8	64	22,54
Se botan	82	28,9	79	27,82
Todas las anteriores	1	0,4	2	0,70

Nota: en el caso de productos procesados, 7 comercios (2,46 %) indicaron que no hay desperdicios

Nota: derivado de la investigación.



utilizarse de esta manera. Se observa otra diferencia importante con respecto al manejo de los proveedores. En el caso de los productos frescos nunca se mencionó la opción de que estos se pudieran devolver al proveedor, sin embargo, en el caso de productos procesados cuando están prontos a vencerse, el 7,39 % los devuelve al proveedor.

Valorizar los residuos puede ser una medida importante para la toma de conciencia. Según los resultados obtenidos (Tabla 6), un 28,9 % de los productos frescos y un 27,82 % de los productos procesados se botan. Esto implica pérdidas económicas (y ambientales) para los comercios. Sin embargo, como no se tiene el monto de estas pérdidas económicas, no se visualiza como una pérdida. Cambiar estos patrones y la percepción del desperdicio, mediante la valorización podría eventualmente generar un cambio de conducta.

Manejo de residuos

Se consultó a los negocios por la frecuencia de recolección de residuos y en términos generales, el 46,64 % indicó que la recolección se realiza de 2 a 3 veces por semana, seguido de un 34,98 % que indicó que la recolección se hace 1 vez a la semana. Un 16,25% indicó que la recolección es diaria y un 2,12 % indicó que la recolección se realiza entre 4 y 5 veces por semana. Estas variaciones pueden depender de las disposiciones del gobierno local o de condiciones especiales respecto a la clasificación de los servicios de alimentación y comercio minorista.

Con el objetivo de conocer el comportamiento de esta variable se realizó un análisis de varianza en el que se obtuvieron diferencias significativas entre los promedios de frecuencia de recolección según la clasificación de los servicios de alimentación ($F = 7.235$, $p\text{-value} = 0.000108$). En este aspecto,

la respuesta más frecuente para todos los casos fue que los residuos se recolectan de 2 a 3 veces por semana. Sin embargo, únicamente en los servicios de alimentación hubo mucha disparidad en esta respuesta: el 47 % indicó que los residuos se recolectan entre 2 y 3 veces por semana, un 34,43 % indicó que 1 vez a la semana y un 15 % indicó que la recolección se hace todos los días.

En términos generales, el 57,7 % hace una separación general de residuos y el 42,3% no. El desglose de la separación de residuos se puede observar en la Tabla 7, en la que se indica que la gran mayoría no realiza ninguna clasificación de residuos (42,3 %), depositando todos los residuos en la categoría de “basura tradicional” (residuos ordinarios), el 39,7 % dispone de los residuos según la clasificación que haya hecho su gobierno local. Hay un 10 % de los comercios que indica que regala los residuos, seguido de, tan solo, un 8 % de los comercios que hacen compostaje con los residuos de sus procesos productivos.

Tabla 7. *Manejo de residuos de los comercios*

Tipo de acción	Porcentaje
Clasificación según tipo de residuos	39,7
Compostaje	8
Regala	10
NR	42,3

Nota: derivado de la investigación.

Potencial y recomendaciones para un mejor manejo de los residuos

Con el objetivo de visualizar posibles acciones de intervención para garantizar un mejor abordaje del desperdicio de alimentos generados y el residuo que este implica, se consultó por acciones a las que estarían dispuestas las personas relacionadas a los comercios encuestados, para lo que se obtuvo



algunos resultados contradictorios. Como primer punto, únicamente el 22,42 % de los comercios entrevistados mencionaron que estarían dispuestos a pagar un monto adicional para una gestión distinta, de ese 22 %, la gran mayoría de los encuestados estaría dispuestos a pagar únicamente entre 1-5 % adicional sobre el monto destinado a recolección de residuos.

No se observaron diferencias significativas con respecto a montos de aumento de pago de impuestos y volumen de PDA. Es decir, no existe esta relación de “el que más residuos genere, está dispuesto a pagar más” ($F = 0.33543$, num $df = 2$, denom $df = 65$, $p\text{-value} = 0.7163$). Adicionalmente, tampoco hubo diferencias significativas en el monto por impuestos, respecto a la clasificación de los comercios ($F = 1.2595$, num $df = 3$, denom $df = 64$, $p\text{-value} = 0.2958$). En todos los casos, los entrevistados mayoritariamente optaron por el menor porcentaje de aumento en impuestos.

Lo anterior hace suponer que las intervenciones deben resultar de una mezcla de opciones, como ya se menciona en distintos estudios y literatura gris que se enfocan en abordajes sistémicos. Visto desde el punto de vista del consumidor, pero también de los comercios, la combinación de alternativas resultan en un cambio posible hacia la reducción del desperdicio de alimentos (Joint Research Centre (European Commission) 2023) como la aportada por Zero Waste Europe (2024).

Basado en una revisión de literatura y buenas prácticas que empiezan a detectarse por acción de organismos internacionales como FAO (2019) PNUMA(UNEP, 2024), (WWF, 2023), agencias de la Unión Europea (Joint Research Centre (European Commission) 2023), así como experiencias a nivel nacional (Bolaños-Palmieri *et al.*,

2021) que empiezan a resultar de interés, se enlista, a continuación, algunas medidas que pueden considerarse para la concientización y mejor gestión de las PDA a nivel de comercios alimentarios:

- Campañas de concientización

Parte fundamental de las causas de las PDA provienen del desconocimiento y falta de capacitación en temas técnicos, es decir el manejo de las temperaturas, volúmenes y de la optimización de procesos; por lo tanto, las campañas de concientización se consideran como un primer paso para capacitar al personal y gestionar un mejor manejo.

- Concientizar y capacitar al personal en técnicas adecuadas de almacenamiento y manejo de alimentos para prolongar su vida útil.
- Involucrar a los clientes (culpa compartida). Recoger opiniones de los clientes sobre las porciones y la calidad de los alimentos para ajustar el menú y las porciones, según sus preferencias, para lo que ya existen herramientas a nivel internacional (WWF, 2023) y algunos primeros estudios locales que consideran el asocio con el cliente o consumidor como actor clave para la reducción del desperdicio .

- Mejora en la planificación y gestión de inventarios

- Monitoreo de inventarios: uso de sistemas de gestión de inventarios que ayuden a rastrear la cantidad de alimentos y prever la demanda.



- PEPS (primero en entrar, primero en salir): Usar el método PEPS para asegurar que los productos más antiguos se utilicen primero, reduciendo así el riesgo de que se estropeen.
- Programas de distribución y donación
 - Aliarse a organizaciones como bancos de alimentos (formalmente los que son parte de la Red Global de Bancos de Alimentos) o esquemas similares.
 - Apps de ubicación de alimentos a precio bajo, aunque en el país apenas están en gestación algunas ideas.
 - Promoción al final del día, las cuales se empiezan a localizar en algunos comercios.
- Cultura de sostenibilidad
 - Promover una cultura de sostenibilidad dentro del negocio a través de campañas y programas educativos.
 - Considerar la inclusión del tema a partir de sellos y distintivos como los que pueden empezar a ofrecer en materia de residuos, emisiones o explícitamente PDA. Algunos ejemplos pueden ser las métricas del Programa de Gestión Ambiental Institucional (MINAE y DIGECA 2022), la Guía de medición de desperdicio de alimentos en cocinas (Red Costarricense para Disminución de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos, 2018), el programa Hotel Kitchen, la norma FSSC22000 en su nueva

versión 6 (FSSC22000, 2024), o el Programa Bandera Azul Ecológica (AyA, 2024) en distintas categorías.

- Mayor y mejor coordinación de los comercios con gobiernos locales para la gestión de residuos.

Para servicios de alimentación puntualmente, se recomiendan alternativas como el diseño de menús flexibles que utilicen ingredientes comunes en varios platos para maximizar el uso de los alimentos y minimizar las sobras, además de utilizar productos locales y previendo recomendaciones como las dadas por las Guías Alimentarias Basadas en Sistemas Alimentarios (Comisión Intersectorial de Guías Alimentarias, 2023) Igualmente, la observación de opciones de tamaño de porciones es vital, para evitar que los clientes reciban más comida de la que desean consumir. En los servicios de alimentación se puede incluir información relacionada con el tamaño de las porciones y la responsabilidad de adquirir de acuerdo con las necesidades de alimentación, desperdiciando al mínimo los alimentos. Igualmente, para ciertas clientelas, el proporcionar información nutricional y promover la conciencia sobre el desperdicio de alimentos puede constituir una manera en la que los establecimientos pueden educar a los consumidores para que hagan elecciones más sostenibles.

El contar con contenedores específicos tanto en las áreas de recepción, preparación, despacho y consumo de alimentos, con una ubicación estratégica y señalización clara puede facilitar la separación y posterior valorización o tratamiento de los residuos, según responsabilidad. En Costa Rica existe una Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de residuos que



codifica y estandariza la señalización de estos contenedores, permitiendo más facilidad en el manejo de residuos, tanto por parte de los empleados de los comercios, como de los consumidores y los gobiernos locales.

Adicionalmente, los gobiernos locales y sus acciones son consideradas como clave para mejorar la intención de reducir el desperdicio según un estudio reciente (Montero-Vega *et al.*, 2024). Por una parte, pueden levantar listados de productores agropecuarios que estén interesados en utilizar los residuos como insumos para sus respectivas actividades productivas, establecer sitios de compostaje, o bien motivar e incentivar (monetaria o socialmente) a la reducción del desperdicio. La colaboración entre los comercios y las autoridades locales puede resultar en estrategias más efectivas para reducir el desperdicio de alimentos y gestionar los residuos de manera sostenible. Las acciones colectivas pueden incluir la creación de redes de comercios que compartan mejores prácticas y recursos, o la implementación de iniciativas comunitarias para la reducción de residuos. Por esto, el apoyo municipal en programas específicos, como la provisión de infraestructura para el compostaje, la organización de campañas de concienciación o la facilitación de la logística para la donación de alimentos, puede ofrecer a los comercios herramientas y recursos que de otro modo no tendrían a su disposición. Estas medidas no solo mejoran la eficiencia operativa y reducen costos, sino que, también, tienen un impacto positivo en el medio ambiente al disminuir la cantidad de residuos generados.

Conclusiones

A lo largo de esta investigación se analizaron las diferentes acciones que realizan

los comercios con respecto a la gestión de sus residuos, abarcando desde la adquisición de alimentos hasta su disposición final en distintos tipos de negocios. Este análisis integral considera que todas las acciones forman parte de un ciclo continuo. Los resultados indican que no existe una relación directa entre la frecuencia de compra y el volumen de pérdidas en los comercios. Esto sugiere que el volumen de pérdidas depende más de la gestión interna que realizan los comercios, una vez adquiridos los productos, así como de la eficiencia en la gestión de la disposición final de estos.

Al ampliar los hallazgos, es crucial entender que la gestión interna de los comercios incluye una variedad de prácticas que pueden influir en el volumen de pérdidas. Estas prácticas abarcan desde el almacenamiento adecuado y la rotación de inventarios hasta las técnicas de venta y la capacitación del personal en la manipulación de alimentos. Por otro lado, la disposición final de los alimentos no solo implica la eliminación de residuos, sino también la posibilidad de implementar programas de reciclaje, donación de excedentes y compostaje, que pueden contribuir a reducir el volumen de pérdidas y desperdicios.

La valorización de las PDA debe ocurrir para que los comercios visualicen las pérdidas económicas que genera el desperdicio de alimentos. El aprovechamiento de estos residuos puede transformarse en un ahorro o en un beneficio adicional al estándar al que están acostumbrados los negocios. No hay mucho potencial para el cobro de más impuestos, lo que limita el presupuesto. La gran mayoría no está dispuesta a pagar más y los que sí (22,42 %) se colocan en el menor rango disponible. Por lo tanto, en lugar de cobrar impuestos adicionales, se puede pensar en incentivar a los establecimientos



con campañas publicitarias, certificaciones u otros métodos que les permita mejorar la imagen del establecimiento, enviando mensajes positivos a los clientes sobre los establecimientos (tipo de relaciones públicas).

Derivado de la situación anterior, la concientización, sumada a la comercialización de los residuos puede generar una sinergia positiva en cuanto hay un mejor manejo de residuos, generando ingresos adicionales a los que se obtienen por la actividad principal de los establecimientos, ingresos que antes no se percibían y que pueden servir como motivador para cambiar el manejo actual de estos residuos. Se ha observado que la concientización, aunque difícil de lograr en el corto plazo, sigue siendo una de las necesidades no satisfechas en términos de la importancia e impacto de las PDA en las emisiones y el cambio climático.

Por medio de la concientización se busca mejorar el sentimiento de responsabilidad de cada uno de los actores, dentro de los resultados obtenidos en esta investigación se ha observado que, sumado a la falta de valoración, la falta de conciencia sobre el daño que pueden generar las PDA y los residuos mal manejados resultan en pocas acciones destinadas a una mejora de la gestión del desperdicio de alimentos en la industria minorista de alimentos de Costa Rica.

El uso alternativo de alimentos que están prontos a desperdiciarse tiene un fuerte componente para finalmente, ser descartado (alrededor del 25 %) o ser regalado (alrededor del 20 %). Sin embargo, al pensar en incluir opciones que valoricen estos alimentos, se incluye un valor comercial que puede, eventualmente, tener un mejor resultado, ya que afectaría positivamente a las economías de los negocios. Parte de este cambio está vinculado al punto que se mencionó antes sobre refuerzos positivos

(incentivos), en vez de negativos (impuestos), de manera que los negocios no enfoquen estos esfuerzos como una obligación legal, sino como una oportunidad de mejorar su imagen, reducir su huella ambiental y mejorar sus finanzas.

Mejorar el vínculo entre los comercios y la gestión municipal es fundamental para optimizar la gestión de residuos. Este fortalecimiento puede lograrse mediante acciones colectivas o a través del apoyo municipal en programas específicos. En conjunto, estas estrategias no solo pueden reducir el volumen de residuos generados, sino también fomentar una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, tanto en los comercios, como en la comunidad en general.

Financiamiento

Vicerrectoría de Investigación. Universidad de Costa Rica. Proyecto C2354. Un enfoque bioeconómico para el aprovechamiento de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Author contribution statement

All the authors declare that the final version of this paper was read and approved.

MMV: Conceptualization, Data curation, formal analysis, funding acquisition, investigation, methodology, project administration, supervision, validation, writing-original draft, writing, review and editing.

LBP: Conceptualization, formal analysis, investigation, methodology, supervision, validation, writing-original draft, writing, review and editing.



DBZ: formal analysis, funding acquisition, investigation, validation, writing-original draft.

MGB: funding acquisition, project administration, supervision, validation, writing-original draft.

The total contribution percentage for this paper was as follows: MMV:30 %. LBP: 30 % DBZ: 20 %, MGB: 20 %.

Preprint

A Preprint version of this paper was deposited in: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13343976>

Referencias

- Acueductos y Alcantarillados (AyA) (2024). *Programe Bandera Azul Ecológica*. <https://www.aya.go.cr/laboratorio/banderaAzul/Paginas/default.aspx>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). *Manual de estrategias para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos en América Latina y el Caribe*. <http://dx.doi.org/10.18235/0004254>
- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33(3), 764-773. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007>
- Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., & Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry - Magnitude and potential for reduction. *Waste Management*, 35, 218-226. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.015>
- Bolaños-Palmieri, C., Jiménez-Morales, M. F., Rojas-Vargas, J., Arguedas-Camacho, M., & Brenes-Peralta, L. (2021). Food Loss and Waste Actions: Experiences of the Costa Rican Food Loss and Waste Reduction Network. *Foods*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/foods10102358>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>
- Comisión Intersectorial de Guías Alimentarias. (2023). *Guías Alimentarias basadas en alimentos*. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/guiasalimentarias/>
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). (2019). *Cuantificación de la pérdida y el desperdicio de alimentos y sus efectos*. <https://www.cec.org/es/publications/informe-tecnico-cuantificacion-de-la-perdida-y-el-desperdicio-de-alimentos-y-sus-efectos/>
- D'Adamo, I., Falcone, P. M., & Morone, P. (2020). A New Socio-economic Indicator to Measure the Performance of Bioeconomy Sectors in Europe. *Ecological Economics*, 176, 106724. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106724>
- Eriksson, M., Persson Osowski, C., Björkman, J., Hansson, E., Malefors, C., Eriksson, E., & Ghosh, R. (2018). The tree structure - A general framework for food waste quantification in food services. *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 140-151. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.11.030>
- Estes, R. J., & Sirgy, M. J. (2019). Global Advances in Quality of Life and Well-Being: Past, Present, and Future. *Social Indicators Research*, 141(3), 1137-1164. <https://doi.org/10.1007/s11205-018-1869-4>
- Etuah, S., Adams, F., Mensah, J. O., Osei, A.-A. A., Mensah, A., Liu, Z., Aidoo, R., Effah, P., Asamoah, K., Kwakye, E. B., & Halid, N. (2023). Waste generation and management in the food service sector: Evidence from Ghana. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 6, 100067. <https://doi.org/10.1016/j.clcb.2023.100067>
- Filimonau, V., & Gherbin, A. (2017). An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector. *Journal of Cleaner Production*, 167, 1184-1194. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.229>
- Filimonau, V., Nghiem, V. N., & Wang, L. (2021). Food waste management in ethnic food restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 92, 102731. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102731>
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) (2021). *Grandes cadenas de supermercados en Costa Rica*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4509es>



- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). (2022). *Código de conducta voluntario para la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos*. <https://doi.org/10.4060/cb9433es>
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). (2019). *SOFA 2019 - El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2120f787-5a49-41f5-a9fb-f4ceaac98b2c/content>
- Food Safety Certification Scheme (FSSC22000). (2024, septiembre 19). *Version 6 FSSC22000 Certification*. FSSC. <https://www.fssc.com/schemes/fssc-22000/documents/fssc-22000-version-6/>
- Gunthers, D. (2012). *Wasted: How America Is Losing Up to 40 Percent of Its Food from Farm to Fork to Landfill*. <http://www.nrdc.org/food/files/wasted-food-ip.pdf>
- Heikkilä, L., Reinikainen, A., Katajajuuri, J.-M., Silvennoinen, K., & Hartikainen, H. (2016). Elements affecting food waste in the food service sector. *Waste Management*, 56, 446-453. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.06.019>
- Hennchen, B. (2019). Knowing the kitchen: Applying practice theory to issues of food waste in the food service sector. *Journal of Cleaner Production*, 225, 675-683. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.293>
- Joint Research (European Commission). (2023). *Tools, best practices and recommendations to reduce consumer food waste: A compendium: executive summary*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/868564>
- Katsarova, I. (2016). *Tackling food waste: The EU's contribution to a global issue | Think Tank | European Parliament*. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2016\)593563](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2016)593563)
- Lin, C. S. K., Pfaltzgraff, L. A., Herrero-Davila, L., Mubofu, E. B., Abderrahim, S., Clark, J. H., Koutinas, A. A., Kopsahelis, N., Stamatelatos, K., Dickson, F., Thankappan, S., Mohamed, Z., Brocklesby, R., & Luque, R. (2013). Food waste as a valuable resource for the production of chemicals, materials and fuels. Current situation and global perspective. *Energy & Environmental Science*, 6(2), 426-464. <https://doi.org/10.1039/C2EE23440H>
- Lins, M., Puppini Zandonadi, R., Raposo, A., & Ginani, V. C. (2021). Food Waste on Foodservice: An Overview through the Perspective of Sustainable Dimensions. *Foods*, 10(6), 1175. <https://doi.org/10.3390/foods10061175>
- Martin-Rios, C., Demen Meier, C., & Pasamar, S. (2022). Sustainable waste management solutions for the foodservice industry: A Delphi study. *Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 40(9), 1412-1423. <https://doi.org/10.1177/0734242X221079306>
- Martin-Rios, C., Demen-Meier, C., Gössling, S., & Cornuz, C. (2018). Food waste management innovations in the foodservice industry. *Waste Management*, 79, 196-206. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.033>
- Ministerio de Ambiente y Energía & Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (MINAE, & DIGECA). (2022). *Informe Anual sobre los Programas de Gestión Ambiental Institucionales, según los datos del 2022*. <http://www.digeca.go.cr/pgai>
- Ministerio de Salud. (2018). *Informes Sistema Nacional de Información sobre Gestión Integral de Residuos (SINIGIR)*. https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=917
- Montero-Vega, M., Brenes-Peralta, L. P., Baltodano-Zúñiga, D., & García-Barquero, M. E. (2024). Which factors determine food waste-related behavior? Perspectives from households for local policymaking in developing countries. *Cogent Food & Agriculture*, 10(1), 2341551. <https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2341551>
- Oakdene, H. (2013). *Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector*. <https://www.wrap.ngo/resources/report/overview-waste-hospitality-and-food-service-sector#download-file>
- Oliveira, B., de Moura, A. P., & Cunha, L. M. (2016). Reducing Food Waste in the Food Service Sector as a Way to Promote Public Health and Environmental Sustainability. En W. Leal Filho, U. M. Azeiteiro, & F. Alves (Eds.), *Climate Change and Health: Improving Resilience and Reducing Risks* (pp. 117-132). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24660-4_8



- Ramírez, J. A., Castañón-Rodríguez, J. F., & Uresti-Marín, R. M. (2020). An exploratory study of possible food waste risks in supermarket fruit and vegetable sections. *Food Science and Technology*, 41, 967-973. <https://doi.org/10.1590/fst.27320>
- Ravindran, R., & Jaiswal, A. K. (2016). Exploitation of Food Industry Waste for High-Value Products. *Trends in Biotechnology*, 34(1), 58-69. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2015.10.008>
- Red Costarricense para Disminución de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos. (2018). *Guía para la medición del desperdicio de alimentos en cocinas institucionales o comerciales: Guía de medición, prevención y reducción de pérdidas y desperdicio de alimentos*. https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/2_guia_medicion_cocinas_web.pdf
- Silvennoinen, K., Heikkilä, L., Katajajuuri, J.-M., & Reinikainen, A. (2015). Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. *Waste Management*, 46, 140-145. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.010>
- United Nations Environmental Programme (UNEP) (2024, marzo 21). *Informe sobre el índice de desperdicio de alimentos 2024*. UNEP - UN Environment Programme. <http://www.unep.org/es/resources/publicaciones/informe-sobre-el-indice-de-desperdicio-de-alimentos-2024>
- United Nations Environmental Programme (UNEP). (2021). Food Waste Index Report. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
- Vogt, C. A., Andereck, K. L., & Pham, K. (2020). Designing for quality of life and sustainability. *Annals of Tourism Research*, 83, 102963. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102963>
- Watanabe, E. A. de M., Nascimento, C. R. do, Freitas, M. G. M. T. de, & Viana, M. M. (2021). Food waste: An exploratory investigation of causes, practices and consequences perceived by Brazilian supermarkets and restaurants. *British Food Journal*, 124(3), 1022-1045. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2021-0045>
- World Wide Fund for Nature (WWF). (2023). *A Toolkit for Communicating Food Waste to Guests* | Publications | WWF. World Wildlife Fund. <https://www.worldwildlife.org/publications/a-toolkit-for-communicating-food-waste-to-guests>
- Zero Waste Europe. (2024). *Reducing food waste at the local level*. Zero Waste Cities. <https://zerowastecities.eu/tools/reducing-food-waste-at-the-local-level/>



Gestión del desperdicio de alimentos en el sector minorista de alimentos de Costa Rica (Mercedes Montero-Vega • Laura Brenes-Peralta • Dayner Baltodano-Zuñiga • Manuel García-Barquero) *Uniciencia* is protected by Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND 3.0)