

# Dinámica de la generación de residuos sólidos y desperdicio de alimentos en los mercados concentradores de frutas y verduras del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA): el caso del Mercado de Pilar

## Dynamics of the generation of solid waste and food loss in the fruit and vegetable wholesale markets of the Metropolitan Area of Buenos Aires (AMBA): the case of Mercado de Pilar



Martín Bruno<sup>1</sup>, Eduardo Cittadini<sup>2</sup>, Sebastián Grenoville<sup>3</sup>

Siembra 10 (1) (2023): e4201

Recibido: 25/10/2022 Revisado: 07/12/2022 / 13/01/2023 Aceptado: 23/01/2023

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Estación Experimental Agropecuaria Área Metropolitana de Buenos Aires (INTA-EEA AMBA). 1714, Ituzaingó. Buenos Aires, Argentina.

✉ martin.bruno@inta.gov.ar

🌐 <https://orcid.org/0000-0003-3985-9456>

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Chubut (INTA-EEA Chubut). 9103. Chubut, Argentina.

✉ cittadini.eduardo@inta.gov.ar

🌐 <https://orcid.org/0000-0001-7229-0391>

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Área Metropolitana de Buenos Aires (INTA-EEA AMBA). 1604. Vicente López, CABA, Argentina.

✉ grenoville.sebastian@inta.gov.ar

🌐 <https://orcid.org/0000-0003-3404-3650>

\*Autor de correspondencia:

martin.bruno@inta.gov.ar

### Resumen

Los mercados frutihortícolas constituyen un eslabón relevante en la trama comercial de alimentos del AMBA, proporcionando un soporte logístico que permite absorber grandes volúmenes de productos y ubicarlos rápidamente. El objetivo de este trabajo es comprender la dinámica de la generación de residuos sólidos, usando como caso de estudio el Mercado de Pilar. La investigación incluyó la caracterización de dicho mercado, el análisis de su dinámica en la generación de pérdidas y desperdicios de alimentos y la cuantificación de la generación de residuos. En el ámbito del mercado, se retiraron 675 toneladas de residuos anuales, de los cuales el 92 % se trata de residuos vegetales. La mayor parte de los residuos provienen de los puestos de verduras y el 68 % de los descartes es mercadería recuperable como alimento apto para consumo humano. La información cualitativa y cuantitativa obtenida en este estudio permitió identificar puntos críticos de la dinámica de la generación de residuos y es fundamental para el diseño de estrategias de minimización de pérdidas, de recuperación de alimentos aptos para consumo humano y de reaprovechamiento de los residuos orgánicos.

**Palabras clave:** sustentabilidad, seguridad alimentaria, reutilización, pérdida de alimento, operadores comerciales.

### Abstract

The fruit and vegetable wholesale market constitute a relevant link in the AMBA's marketing food network, providing logistical support that allows large volumes of products to be absorbed and located quickly. The objective of this work is to understand the dynamics of solid waste generation using the Pilar wholesale market as a case study. The research included the characterization of said market, the analysis of its dynamics and the quantification of waste generation. At the wholesale market level, 271 containers were removed in one year, which is equivalent to approximately 675 tons of waste, of which 92 % is vegetable waste. Most of the waste comes from the vegetable stalls and 68 % of the discards is product that can be recovered as food suitable for human consumption.

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

ISSN: 1390-8928

Periodicidad: semestral

vol. 10, núm 1, 2023

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.29166/siembra.v10i1.4201>



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

The qualitative and quantitative information obtained in this study made it possible to identify critical points in the dynamics of waste generation and is essential for the design of strategies to minimize losses, recover food suitable for human consumption, and reuse organic waste.

**Keywords:** Sustainability, food security, reuse, food loss, commercial operators.

## 1. Introducción

### 1.1. Pérdidas y desperdicios de alimentos: un fenómeno global

Existe un creciente consenso político y científico sobre la necesidad de reducir, a escala mundial, las pérdidas y el desperdicio de alimentos [PDA<sup>1</sup>] (Närvänen et al., 2020). La Organización de las Naciones Unidas [ONU], en su Objetivo de Desarrollo Sostenible 12.3, fijó la meta de reducir a la mitad, entre 2015 y 2030, el desperdicio de alimentos per cápita global en la venta al por menor y en el ámbito de los consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha (ONU, 2015).

La creciente evidencia con respecto a las consecuencias económicas, sociales y ambientales que traen aparejadas las PDA, ha posicionado al tema como una prioridad estratégica para los gobiernos y sus poblaciones en todo el mundo. Cuando los alimentos se desperdician, también lo hacen todos los recursos empleados para su producción (agua, energía, tierra, mano de obra), al tiempo que se contamina el suelo, el agua y se generan emisiones de gases de efecto invernadero (Gille, 2012).

Una vez que el alimento es perdido o desperdiciado, pasa a ser considerado un residuo. Si bien el término residuo es muy amplio, se utiliza en esta investigación la definición de la Organización de las Naciones Unidas, la cual considera residuo a “todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario” (Rondón Toro et al., 2016). Es posible encontrar diferentes subcategorías dentro de los residuos, las cuales dependen del enfoque que cada autor busque en sus trabajos. En este artículo se utilizan dos clasificaciones: los residuos sólidos urbanos [RSU] y los residuos sólidos orgánicos [RSO].

Los residuos sólidos, según González (2010), son aquellas “sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido [...]”. Consecuentemente, los RSU serán la porción de residuos sólidos que se generan en “espacios urbanizados como consecuencia de la actividad de consumo y gestión de actividades domésticas, servicios (hotelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico [...]” (Val Rodríguez y Jiménez, 1997).

Al mismo tiempo, los RSO se acotan a la porción orgánica (tanto de origen animal como vegetal) de los RSU y “se refieren a todo aquel material que proviene de especies de flora o fauna y es susceptible de descomposición por microorganismos [...]” (Comisión para la Cooperación Ambiental [CCA], 2017). Dentro de los RSU, los RSO representan la fracción más abundante y es dentro de esta subcategoría que se destacan las PDA.

Las PDA representan más del 10 % del consumo mundial de energía, constituyéndose como uno de los principales contribuyentes al cambio climático (Gustavsson et al., 2013). Al mismo tiempo, se estima que entre el 8 % y el 10 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero están relacionadas con alimentos que no se consumen (Mbow et al., 2019).

Perder y desperdiciar alimentos es también una preocupación moral (Närvänen et al., 2020), ya que se desperdician alimentos producidos para el consumo humano, al mismo tiempo que gran parte de la población mundial sufre hambre y desnutrición. Desde un punto de vista económico, las PDA implican una ineficiencia y, consecuentemente, una pérdida económica para los productores, los fabricantes de alimentos, los minoristas, los restaurantes y los hogares (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2021).

A escala mundial, las PDA alcanzan alrededor de 1.300 millones de toneladas de alimentos al año, cau-

1 Se entiende por “pérdida de alimentos” a la disminución de la cantidad de alimentos en cualquier parte de la cadena de suministro que se relaciona con los alimentos comestibles disponibles para el consumo humano y se suele asociar con limitaciones técnicas (mala planificación, manipulación descuidada, incorrecta o deficiente aplicación de insumos, almacenamiento inadecuado, falta de refrigeración, problemas en el transporte) y financieras (fluctuación de los precios, falta de transparencia de mercado). En cambio, el “desperdicio de alimentos” hace referencia a la disminución de alimentos aptos para el consumo humano que ocurre al final de la cadena alimentaria (ventas y consumo final). Es decir, tiene relación con el comportamiento de los vendedores y consumidores y es atribuido a marcos institucionales, organizacionales y legales ineficaces (como los etiquetados de caducidad confusos) y a prácticas de compra, almacenamiento y cocción inadecuados (FAO, 2012; 2017; Recabarren, 2017; PNUMA, 2021).

sando pérdidas de unos 310.000 millones de dólares en los países en desarrollo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2017). Estas cifras contrastan fuertemente con el déficit alimentario, el cual en 2019 alcanzó a 690 millones de personas que padecieron hambre y a más de 3.000 millones de personas que no pueden permitirse una dieta saludable (PNUMA, 2021).

Según Montagut y Gascón (2014), a escala mundial, del total de desperdicios el 42 % se genera en los hogares, el 39 % durante el proceso de elaboración de comida preparada o semipreparada, el 14 % en los restaurantes y el 5 % en la distribución. En un estudio más reciente publicado por la PNUMA (2021) se reporta que en el mundo se desperdicia el 17 % de la producción total de alimentos (61 % en los hogares, 26 % en los servicios de alimentación y 13 % en el proceso de la venta al por menor).

Observando los porcentajes en las etapas finales, resulta entendible que muchas de las soluciones sugeridas para reducir el desperdicio de alimentos se hayan centrado en cambiar las actitudes y el comportamiento de las personas, mediante la variación de hábitos en la compra y gestión doméstica de los alimentos (Geffen et al., 2020).

Sin embargo, el proceso de generación de desperdicio de alimentos es complejo y asumir que las causas se originan en el mismo segmento en que aparecen los descartes no permite vislumbrar el carácter sistémico y complejo del problema, lo que conduce a análisis sesgados con soluciones superficiales, cargando la responsabilidad y su solución sobre el consumidor sin llegar a hacer un cuestionamiento profundo del modelo agroalimentario dominante, el cual continúa operando con inmensas pérdidas de alimento (Gille, 2012; Montagut y Gascón, 2014; Southerton y Yates, 2015; Audet y Brisebois, 2019).

### *1.2. Pérdidas y desperdicios de alimentos en el Área Metropolitana de Buenos Aires (Argentina): el rol de los mercados concentradores de frutas y hortalizas*

En Argentina, el compromiso para el estudio, desarrollo de políticas y difusión de la problemática de las PDA se ha materializado en la creación del Programa Nacional de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos en el año 2015, reglamentado como plan nacional en el año 2018 (Ley 27454/2018). No obstante, la bibliografía específica en la temática resulta escasa y se suele recuperar información de trabajos internacionales, con poco detalle a nivel de localidades.

Según los trabajos de mayor relevancia, en el país se reportan pérdidas y desperdicios del 12,5 % de la producción alimentaria, equivalente a 16 millones de toneladas al año (Rivas et al., 2015). Dentro de los alimentos, las frutas y las hortalizas son los que sufren mayor descarte; de lo cosechado, se pierde aproximadamente el 55 % de las frutas y el 45 % de las hortalizas (Recabarren, 2017).

En el Área Metropolitana de Buenos Aires [AMBA], la superficie más densamente poblada de Argentina (36 % de la población del país) (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC], 2010), se estimó que los desechos alimenticios representan el 38 % del total de los RSU, seguidos por los plásticos, los papeles y los cartones (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado [CEAMSE], 2011).

Las dinámicas de abastecimiento de frutas y hortalizas frescas en el AMBA comprenden una multiplicidad de canales de comercialización, estructurándose principalmente a partir de los mercados concentradores de frutas y verduras que se encuentran distribuidos dentro de la región (Grenoville et al., 2020; 2022).

Socialmente, estos mercados han asumido el rol de abastecer de alimentos frescos a los habitantes del AMBA. Constituyen un eslabón de suma relevancia en la trama comercial de alimentos, conectando la producción con la demanda, operando diariamente grandes volúmenes de mercadería (Pérez Martín, 2019; Grenoville et al., 2018; 2020).

Sin embargo, pese a su importancia, la producción de conocimiento en torno a estos espacios es limitada y aún más en específico a la pérdida de alimento que estos mercados generan (Bruno et al., 2020). La información disponible se centra en un enfoque descriptivo de las dinámicas comerciales de estas redes de intercambio (García y Le Gall, 2009; García, 2011; Grenoville y Bruno, 2017; Grenoville et al., 2018; Pérez Martín, 2019; Grenoville et al., 2020), o destaca la existencia de irregularidades en el sector (Benencia et al., 2009; García, 2011; Grenoville et al., 2018; 2020).

Los únicos trabajos en el AMBA referentes a la temática fueron realizados en el Mercado Central de Buenos Aires [MCBA] (Muzlera et al., 2016; Sánchez, 2017; Silbert-Voldman et al., 2021). Estos trabajos se centran en los residuos que el MCBA genera, sin contemplarlos como un alimento perdido y sin tener en cuenta a los actores involucrados dentro del proceso de generación. A su vez, la información que brindan resulta

insuficiente para el diseño y seguimiento de políticas públicas que impulsen la reducción y el aprovechamiento de las pérdidas, tanto en el MCBA, como en el resto de los mercados del AMBA.

Cualquier transformación dentro de los mercados debe ser abordada de forma multidimensional, multidisciplinaria e intersectorial (público-privado), con la participación tanto de los actores responsables de la producción y la gestión de los RSO, como de aquellos que podrían verse potencialmente afectados. Para diseñar estrategias que permitan minimizar y gestionar de forma integral los residuos generados, es fundamental contar con información cuantitativa, pero también es crucial comprender las lógicas e interacciones de los grupos humanos participantes detrás del desperdicio de alimentos y la generación de residuos (Bruno et al., 2020).

Dentro del AMBA, el Mercado Concentrador Frutihortícola de la Cooperativa 2 de Septiembre de Pilar (en adelante: Mercado de Pilar) es el que más unidades comerciales tiene entre los mercados asociativos (y el tercero considerando también los mercados privados no asociativos, como Sociedad de Responsabilidad Limitada [SRL] y consorcios), caracterizándose por una alta proporción de operadores, que son también productores, los cuales venden en forma directa la mercadería de sus quintas.

El objetivo general de este trabajo fue comprender la dinámica de la generación de residuos sólidos en el Mercado de Pilar. En función de esto se definieron tres objetivos específicos: (1) caracterizar el Mercado de Pilar y sus dinámicas internas en relación con la generación de residuos sólidos y los descartes de alimento; (2) comprender los procesos de toma de decisiones de los actores del Mercado de Pilar en relación con el desperdicio de alimentos y la generación de residuos sólidos; (3) cuantificar y caracterizar la generación de residuos sólidos y los desperdicios de alimento en el Mercado de Pilar.

## 2. Metodología

El estudio incluyó la caracterización del Mercado de Pilar y sus dinámicas internas en relación con la generación de residuos y descartes de alimentos, el análisis de los procesos de toma de decisiones en este espacio y la cuantificación y caracterización de los residuos y descartes generados. La elección de este mercado como caso de estudio se basó en que —por sus dimensiones y forma organizativa— es representativo de los mercados del AMBA, en la disponibilidad de información de base y por el historial colaborativo con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA] (Castro, 2009).

La investigación se estructuró en tres etapas, que se describen a continuación.

### 2.1. Caracterización del Mercado de Pilar y de sus dinámicas internas en relación con la generación de residuos sólidos y los descartes de alimento

La caracterización del mercado incluyó una revisión bibliográfica —artículos científicos, resúmenes en actas de eventos científicos, libros y capítulos de libros, informes técnicos de instituciones públicas y registros privados de los mercados— como fuente de información secundaria. Se complementó con información proporcionada por los administradores del mercado a través de tres entrevistas semiestructuradas dirigidas al presidente, al responsable técnico y el síndico. Se indagó sobre las funciones de cada uno dentro del mercado, su nivel de injerencia, el tipo mercadería comercializada, la conformación de precios, las cantidades de mercadería ingresadas, los lugares de abastecimiento, los precios de los alquileres de los puestos y el destino de los descartes, las dinámicas internas de la mercadería y los principales actores internos y externos del mercado. Además, se consultó sobre las dimensiones del predio y del galpón, la historia del espacio, el número de puestos, la cantidad de socios, productores y revendedores, la cantidad de cámaras frigoríficas, entre otros.

### 2.2. Análisis de los procesos de toma de decisiones de los actores del Mercado de Pilar en relación con el desperdicio de alimentos y la generación de residuos sólidos

Se realizaron 18 entrevistas semiestructuradas a los diferentes actores del mercado (Tabla 1). De las diferentes entrevistas se extrajeron fragmentos para facilitar la comprensión de las diversas posturas, visiones y estrategias planteadas. A partir del análisis de las entrevistas en su conjunto se buscó comprender en general los procesos de toma de decisiones que inciden en la generación de desperdicios de alimentos y de residuos, así como también los mecanismos que utilizan los actores para reducir dichas pérdidas.

**Tabla 1.** Cantidad de entrevistas realizadas a cada tipo de actor.

Tipo de actor entrevistado	Tipo de entrevista	Cantidad de entrevistas
Operadores de puestos de verdura	Semiestructurada	5
Operadores de puestos de frutas	Semiestructurada	3
Operadores de puestos de pesada	Semiestructurada	3
Clientes (revendedores minoristas)	En profundidad	5
Empleados temporales	Semiestructurada	2
<i>Total</i>		<i>18</i>

Las entrevistas a los operadores comerciales tuvieron como objetivo indagar sobre el tipo y forma de abastecimiento del puesto, las pautas y los mecanismos de compra, los estándares de calidad y reposición de sus productos, el arreglo previo de sus ventas, el proceso de establecimiento de los precios, los criterios en la toma de decisiones para el descarte de mercadería y los mecanismos para evitar las pérdidas de alimento. Las entrevistas a los consumidores (revendedores minoristas) buscaron entender los mecanismos de abastecimiento, los criterios de calidad para la elección de sus productos, la determinación del precio de venta de sus productos y las estrategias para evitar la pérdida de mercadería.

En cuanto a los gestores y responsables del mercado, se entrevistó al presidente de la cooperativa, al síndico y al responsable técnico. Se buscó comprender la injerencia de la entidad sobre los operadores comerciales, en cuanto a la mercadería comercializada y las cantidades ingresadas, los lugares de abastecimiento, los precios finales de la mercadería y el destino final de los descartes.

Mediante las entrevistas a los empleados temporales del mercado, comúnmente llamados *changarines*, se indagó sobre la forma de contratación y el recibo de estipendios, posibles formas de mejoras en su trabajo para evitar las pérdidas de alimento, criterios a la hora de descartar la mercadería y el grado de autonomía en dicha decisión.

### 2.3. Cuantificación y caracterización de los residuos sólidos y de los desperdicios de alimentos en el Mercado de Pilar

Para esta etapa del estudio se realizó un relevamiento general de todo el mercado y paralelamente se analizó la dinámica de la generación de residuos con una muestra de puestos. La toma de datos de ambas escalas de análisis tuvo lugar en simultáneo, entre febrero de 2021 y enero de 2022.

#### 2.3.1. Análisis de los residuos sólidos generados en el Mercado de Pilar

Desde febrero de 2021 hasta enero de 2022 inclusive, el último viernes de cada mes se cuantificó el total de descarte producido en todo el predio, incluyendo el galpón de comercialización con sus puestos, el barrido y la limpieza de los pasillos, de las playas de estacionamientos y los residuos generados en los locales y bares. El día de la semana fue elegido teniendo en cuenta las opiniones de los operadores comerciales, los empleados del mercado, los directivos y el responsable técnico, quienes coincidieron en que el viernes es representativo de la dinámica del descarte dentro de la semana. Al mismo tiempo, sostuvieron que la cantidad de residuos no difiere dentro del mes, por lo que se eligió fin de mes por ser el momento de mayor disponibilidad de tiempo por parte de los empleados del mercado.

Para cada medición, a primera hora de la mañana se separaron los residuos en pilas diferentes, discriminando los orgánicos de los inorgánicos. Se contabilizó cada uno de los cajones descartados para calcular el volumen de la pila de orgánicos. Para los inorgánicos se registró el diámetro, la altura máxima y la pendiente de la pila para estimar su volumen. De la pila de inorgánicos se tomaron tres muestras de 60 litros cada una para estimar la densidad y posteriormente el peso total de la pila descartada.

Con la asistencia de una pala mecánica se volteó la pila de desperdicios orgánicos hasta homogeneizarla y luego se dividió en dos pilas iguales. Se tomaron tres muestras de 60 litros (una por cada pila y una tercera tomando de ambas pilas) y se pesaron para determinar la densidad y luego el peso total del descarte del día. Dos de las muestras de 60

litros, correspondientes una a cada pila, se volcaron sobre una lona, se separaron por especie y se registró el peso de cada fracción. El material que no se podía determinar fue considerado como “resto” y también fue pesado (Figura 1).



**Figura 1.** Metodología de muestreo de residuos en el Mercado de Pilar. 1) Residuos producidos por el mercado, divididos en orgánicos e inorgánicos para el análisis. 2) Homogeneizado con pala mecánica. 3) Pesaje de las muestras de 60 litros. 4) División de las muestras por especie y los restos.

**Figure 1.** Waste sampling methodology in the Pilar wholesale market. 1) Waste produced by the wholesale market, divided into organic and inorganic for analysis. 2) Homogenized with mechanical shovel. 3) Weighing of the 60 liter samples. 4) Division of samples by species and remains.

La administración del mercado proporcionó información sobre la cantidad y el costo de los contenedores retirados mensualmente. Se tomó como volumen promedio de cada contenedor 6.940 litros, calculado a partir del volumen del recipiente hasta la base (6.000 litros) y el espacio de llenado por encima de la base cuyo promedio de tres mediciones dio 940 litros (Figura 2).



**Figura 2.** Contenedor repleto listo para ser compactado y retirado.  
**Figure 2.** Full container ready to be compacted and removed.

La información proporcionada por este análisis hizo posible: (1) graficar la fluctuación anual de las toneladas de residuos sólidos orgánicos, detallando por tipo de verdura, fruta y pesada, para cada mes a lo largo del año; (2) identificar, del promedio de los residuos anuales generados en el mercado, el porcentaje registrado a nivel de especie y restos no identificables; (3) estimar el costo que le implica al mercado el retiro de los contenedores.

### 2.3.2. Análisis de la generación de residuos a escala de puestos

Los puestos analizados fueron seleccionados de forma aleatoria y ponderada para cada tipo de puesto. De los 99 puestos de verdura presentes en el mercado se relevaron 16 (16 %), de los 42 puestos de hortaliza pesada se analizaron 8 (19 %) y de los 33 puestos de fruta se relevaron 6 (18 %). Debido a que un puesto puede pertenecer a más de un operador comercial, el total de los operadores comerciales fueron 13 (2 de pesada, 2 de fruta y 9 de verdura).

Para el análisis de los RSO del mercado, se realizó una distinción dentro de las especies que se comercializan en los puestos de verdura en dos grandes grupos; la verdura de hoja y la verdura de fruto. En el primero se encuentran, principalmente lechuga, rúcula, acelga, etc., las cuales se producen durante todo el año a campo o invernáculo y su oferta es continua. Las principales verduras de fruto son tomate, pimiento, berenjena, etc.; son especies de estación y su disponibilidad fluctúa dependiendo de la época del año.

Cada tres meses se estimó la generación de desperdicios de cada puesto en cada día de la semana. En cada uno de estos días, cada operador comercial apartó los descartes del día para ser analizados. Dado que los martes y los jueves el mercado también tiene horario de apertura nocturna, se les pidió a los puesteros participantes del estudio que en estos casos guarden sus residuos a un costado para ser analizados al otro día. Estos residuos fueron sumados a los descartes del martes y el jueves, respectivamente.

Durante la semana de ensayo, cada mañana, luego del cierre de la actividad comercial, se recogieron los desperdicios de cada puesto. Se pesó cada especie y el total del descarte, discriminando la fracción “recuperable como alimento” (cajones de mercadería enteros en buen estado que el operador comercial descarta por no haber concretado la venta del día), que se pesó por separado. Cuando el descarte no era distinguible se lo contabilizó como “restos”. Para el pesaje de las diferentes fracciones se utilizó una balanza electrónica portable de hasta 50 kg con precisión +/- 5 g.

Los operadores involucrados en la investigación aportaron información sobre la cantidad de bultos o cajones de mercadería ingresada a su puesto durante la semana de muestreo y el precio promedio de cada producto para cada día de muestreo.

Gracias a la información obtenida por este análisis fue posible: (1) graficar las toneladas de mercadería ingresada para los puestos relevados de verdura, fruta y pesada a lo largo de cada semana de ensayo; (2) determinar el porcentaje de descartes durante la semana de análisis para cada puesto; (3) conocer el descarte semanal promedio de los puestos y su fracción potencialmente recuperable como alimento.

## 3. Resultados y Discusión

### 3.1. Caracterización del Mercado de Pilar y de sus dinámicas internas en relación con la generación de residuos sólidos y los descartes de alimento

El municipio de Pilar se encuentra a 60 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, sobre el denominado eje norte de crecimiento, dentro de la tercera corona del AMBA. Cuenta con más de 2.282 ha destinadas a la explotación agropecuaria (INDEC, 2021). Uno de los principales canales de comercialización que poseen los productores locales es el Mercado de Pilar, ubicado a la altura del km 1500 de la ruta 25 en dirección hacia Moreno. En el predio se encuentra ubicado un galpón de comercialización de 3.500 m<sup>2</sup> (30 m de ancho por 120 m de largo), edificios de administración, baños, bares, locales de venta de artículos varios, el playón de estacionamiento de camiones y la zona de disposición de residuos, donde se ubican los contenedores (Figura 3).

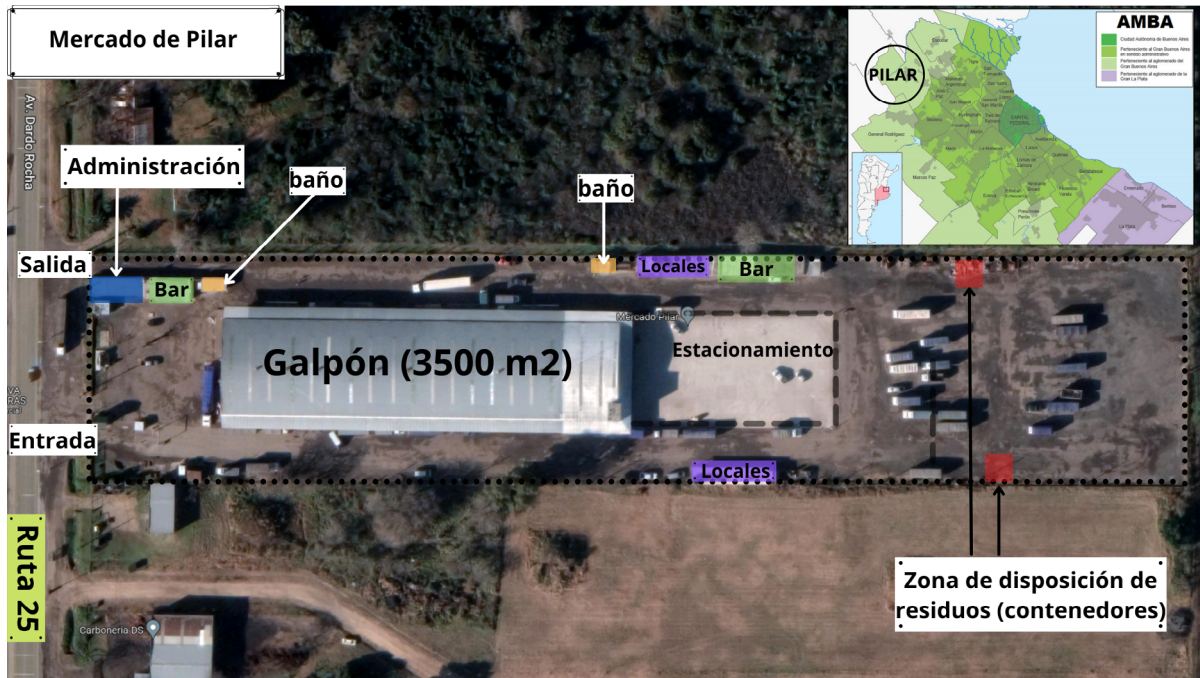


Figura 3. Predio de la Cooperativa de Provisión de Horticultores “2 de septiembre”.

Figure 3. Property of the Cooperativa de Provisión de Horticultores “2 de septiembre”.

El Mercado de Pilar se caracteriza por un comercio importante de verduras, frutas y tubérculos, y en menor medida de huevos y condimentos. Estos intercambios físicos de mercadería requieren de un complejo entramado organizacional para su funcionamiento, el cual está integrado por autoridades y administrativos del mercado, empleados, compradores, revendedores, productores, trabajadores no contratados, representantes del Estado y particulares (Tabla 2), quienes en suma llevan a cabo tareas comerciales, logísticas, transporte, dirección, administración, control, limpieza, carga y descarga, entre otras, creando de esta manera un espacio de circulación de las frutas y hortalizas.

Tabla 2. Lista de actores internos y externos del Mercado de Pilar.

Table 2. List of internal and external actors of the Pilar wholesale market.

	Directivos del Mercado	Empleados/Contratados del Mercado	Trabajadores no contratados por el Mercado
<b>Prediales</b>	• Presidente	• Responsable técnico del Mercado	• “Changarines” con cooperativa o libres
	• Vicepresidente	• Empleados administrativos	• Empleados de los operadores comerciales
	• Tesorero	• Empleados de limpieza	• Empleados de carga y descarga
	• Vocales	• Empleados de seguridad	• Repasadores de mercadería
	• Socios	• Empresa de gestión de contenedores de residuos	• Empleados de bares
		• Seguridad privada	• Camioneros/transportistas
<b>Extraprediales</b>	<b>Usuarios (Compradores/Vendedores)</b>	<b>Particulares</b>	<b>Representantes del Estado</b>
	• Operadores comerciales (Productores)	• ONG de donaciones de alimentos	• Inspectores de SENASA
	• Operadores comerciales (Revendedores)	• Recolectores de Reciclables	• Inspectores del Municipio de Pilar
	• Compradores de Frutas y Hortalizas (Verdulerías/Restaurante)	• Recolectores de Alimentos	• Decisores políticos (Municipales, Provinciales, Nacionales)
		• Vendedores de Comida Ambulantes	
	• Vendedores de Artículos Diversos Ambulantes		



Cada actor del mercado, a través de sus actividades, tiene participación, directa o indirecta, sobre la dinámica de generación de desperdicios de alimentos y de residuos. Los directivos de la cooperativa, en acuerdo con los socios, son quienes llevan a cabo la gestión del mercado. Engloban las acciones de planificación, coordinación, gestión contable y financiera, programan las inversiones, garantizan la seguridad, la limpieza y la desinfección del mercado y —junto con ello— el retiro de los residuos. En conjunto definen las políticas internas, diseñan los reglamentos y se aseguran de su cumplimiento; son quienes determinan la gestión de los residuos del mercado y sancionan las infracciones.

En el mercado, los residuos provienen de los puestos del galpón de comercialización, el cual está conformado por 186 puestos totales de 3 m por 3 m (9 m<sup>2</sup>), de los cuales 99 (53 %) son puestos de verdura, 42 son puestos de verdura pesada<sup>2</sup> (23 %), 33 puestos son de fruta (18 %) y 12 puestos de condimentos<sup>3</sup> (6 %), sin registrarse cámaras frigoríficas. El mercado como entidad no realiza la venta de los productos ni define los precios, sino que son los operadores quienes se encargan de la comercialización. Estos pueden ser a su vez productores y comercializar los productos de su quinta, pero también hay revendedores y puesteros que venden su propia producción y también revenden de otros.

Cuando se le preguntó al presidente del mercado si la comisión directiva tiene control sobre la mercadería que se comercializa en el mercado, respondió:

No, no, para nada, nosotros como consejo de administración de la cooperativa, la cooperativa solamente registra los puestos nada más, alquila los puestos, cada puestero es independiente, cada puestero maneja sus precios, la oferta y la demanda, la cantidad de sus productos que traen no sé cuánto, por eso son cada uno monotributistas y nosotros tenemos un contrato con ellos y no nos metemos en eso.

[...] lo que sí nosotros tenemos que obligar a que todos estén en regla con todas las documentaciones que corresponden, así para transportar en la ruta, así para vender acá dentro, después en lo otro se encargan ellos. (Entrevista al presidente del Mercado de Pilar, marzo de 2022)

Dentro del mercado se observa un flujo de mercadería y descartes (Figura 4). Los residuos generados por los puestos se pueden distinguir entre dos tipos: los inorgánicos, que incluyen restos del embalaje de los alimentos (cartones, plásticos, papeles y maderas) o del consumo cotidiano (latas, vasos de café, envoltorios, bandejas de comida y demás) y los orgánicos. En este último grupo se incluyen productos en buen estado, pero que no se comercializaron en el tiempo estipulado por el operador (llamados desde ahora excedentes no comercializados), alimentos en mal estado o con principios de descomposición (pueden ser cajones enteros o artículos individuales) y restos de la limpieza de la mercadería.

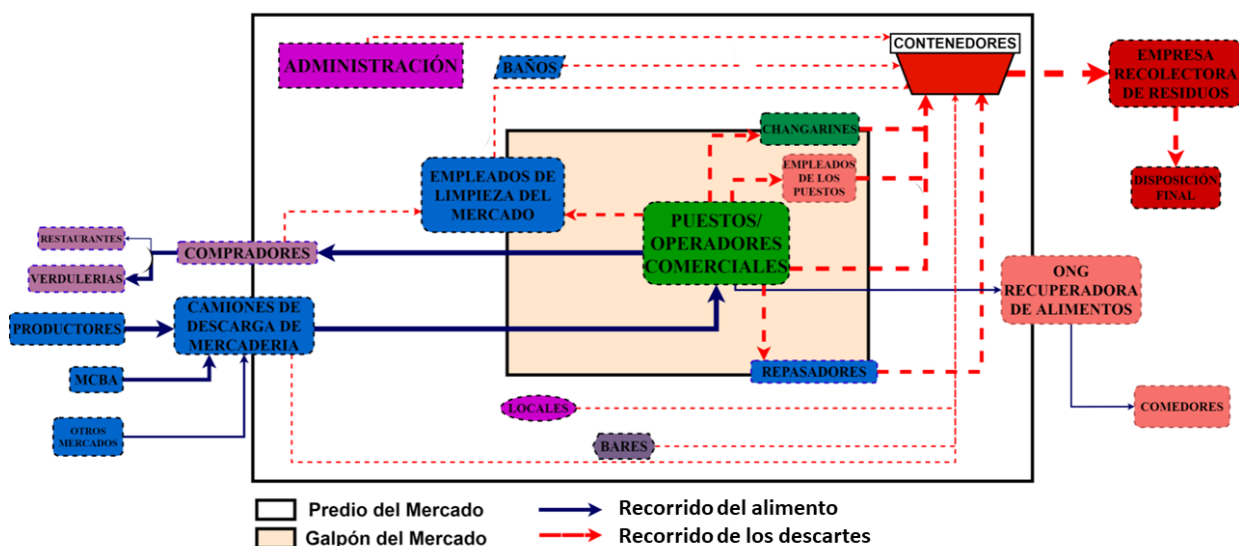


Figura 4. Flujo de los alimentos y de los residuos dentro del Mercado de Pilar.

Figure 4. Food and waste flow within the Pilar wholesale market.

2 En la jerga del rubro, se denomina pesada a los productos que se comercializan en bolsa de aproximadamente 20 a 25 kilogramos. El segmento se encuentra compuesto principalmente por la papa, batata, cebolla, zapallo y zanahoria, entre otros.

3 En estos tipos de puestos se comercializan artículos variados: condimentos, legumbres, frutas, frutos secos, aceites, paquetería de bolsas plásticas, y algunos también se puede encontrar un surtido de golosinas.

La actividad de los operadores consiste en coordinar el abastecimiento, adecuar el producto para la venta, exhibir los alimentos, negociar, reponer la mercadería y descartar el material no comercializado. Dichas acciones tienen un impacto en la calidad y en la vida útil de la mercadería. Los operadores comerciales definen el descarte dentro de su puesto y toman las decisiones sobre qué mercadería debe ser descartada para abrir paso a la nueva. En cuanto a la limpieza general, suele ser delegada a empleados permanentes o temporales, como los repasadores de mercadería. Estos últimos se contratan eventualmente y se ocupan específicamente del retiro de productos en mal estado de los cajones o bultos y de volver a embalar la mercadería en buenas condiciones. Debido a que este repaso implica un costo para el puestero, es utilizado para productos de alto valor unitario y con una vida poscosecha prolongada que lo justifique. Se suelen repasar frutas, pesada o verdura como tomates y morrones, siempre dependiendo de su valor de venta. Una vez realizada la tarea, los descartes son depositados en los contenedores.

El retiro de los residuos generados en el mercado puede estar a cargo de los mismos operadores comerciales, sus empleados, o empleados contratados eventualmente (“changarines”). Estos últimos se encargan del transporte en general dentro del mercado; no solo retiran los residuos, sino que también mueven la mercadería entre los puestos y los vehículos, pudiendo ser contratados tanto por los operadores comerciales como por los compradores (Pizarro, 2007). Se trata de trabajadores que cobran por unidad de mercadería transportada, ya sea cajones o bultos, aceptando incluso el pago en especies por su trabajo (Aguirre, 2004), y que pueden laborar independientemente o asociados en cooperativas (Viteri, 2011).

Los residuos son depositados dentro de contenedores de 6 m<sup>3</sup> que pertenecen a una empresa privada y que el mercado contrata para el retiro y disposición final. Una vez dentro de los contenedores, el mercado no permite el retiro de material y prohíbe el ingreso de recolectores de alimentos y recicladores dentro de la zona de disposición, quienes ante esta medida solicitan donaciones directamente a los operadores comerciales.

La donación de alimentos efectuada por el mercado se realiza los sábados, siendo el día en el cual se generan más descartes<sup>4</sup>. Ese día, el Banco de Alimentos<sup>5</sup> pasa puesto por puesto en busca de donaciones voluntarias. Esto representa la única intervención por parte del mercado para el reaprovechamiento de desperdicios. El resto del manejo sigue centrándose en un esquema de recolección y disposición final, con los impactos sociales, económicos, sanitarios y ambientales que estos conllevan (Bruno et al., 2020).

### **3.2. La dinámica de la toma de decisiones en torno al desperdicio de alimentos y la generación de residuos por parte de los actores del Mercado de Pilar**

#### 3.2.1. Operadores comerciales de verdura

Las estrategias para el abastecimiento de mercadería en los puestos son tan diversas como número de operadores comerciales dentro del mercado. Sin embargo, se pueden observar ciertas similitudes entre las estrategias, sobre todo cuando se trata de operadores que comercializan el mismo tipo de mercadería.

En los operadores de verdura se destacan dos formas de abastecimiento entre quienes son productores y los que son revendedores. Los productores se abastecen principalmente de su quinta y suelen complementar con mercadería comprada a otro productor (ya sea cerca de su quinta o de La Plata) o incluso dentro del mercado. Las compras pueden ser al contado o por consignación, en cualquier caso, el operador comercial se hace cargo de los gastos en caso de pérdidas. Su interés principal radica en la venta de su producción, abasteciendo el puesto en relación con la producción del campo y asistiendo al mercado en función de la mercadería cosechada. Al respecto, un entrevistado comentó:

[...] los quinteros lo que traemos del campo venimos, vendemos y ya nos fuimos [...] lo que queremos es venir y venderlo porque es propio de uno [...] en cambio algunos acá los que se dedican a revender [...] ponele que la pagaron \$2006, ella por lo menos tienen que venderla a ese mismo precio o un poquito más, en sí por algo agarra la mercadería. [...] el revendedor, se va a quedar hasta la última hora, la hora que cierra el mercado, iba a venir al otro día a las 5 de la mañana (entrevista a Kelin, operadora comercial de verdura, productora y revendedora del Mercado de Pilar, marzo de 2022).

4 Fuente: entrevistas al presidente, vicepresidente, tesorero y responsable técnico del Mercado de Pilar.

5 El Banco de Alimentos es una ONG que contribuye a reducir el hambre, mejorar la nutrición y evitar el desperdicio de alimentos. Recibe donaciones de alimentos y productos de parte de empresas, productores agropecuarios y supermercados, que luego distribuye entre organizaciones sociales que brindan asistencia alimentaria en CABA y Gran Buenos Aires (Banco de Alimentos, 2022).

6 Pesos argentinos.

El productor a la hora de la siembra y planificación de sus cultivos desconoce el precio final al cual estos se van a vender, básicamente porque se desconocen las cantidades de mercadería que van a ingresar cuando lleve sus productos a comercializar. Los déficits de oferta presionan al alza el precio y la sobreoferta genera una baja en el precio, pudiendo llegar al punto de no cubrir los costos de producción.

El precio de venta se moldea finalmente en el mercado, en comparación con el precio de pares y muchas veces usando de referencia los precios del Mercado Central de Buenos Aires (MCBA). El precio de un artículo puede variar dentro del mismo día, teniendo un precio al inicio de la operación comercial del mercado y otro a su finalización. Es por este motivo que se genera una fuerte especulación en función de la mercadería, tanto para los operadores comerciales como los compradores que asisten al mercado.

El operador especula constantemente con la ganancia que puede obtener para cada artículo. Ante la falta de ventas tiene la opción de bajar el precio, arriesgando parte de su ganancia o incluso yendo a pérdida, o mantenerlo a riesgo de no concretar la venta y conservar mercadería que paulatinamente pierde calidad comercial.

Ciertos alimentos que no son vendidos, como el puerro o el verdeo, tienen la opción de ser replantados en el campo. El resto puede tener diversos destinos: donaciones en el mercado, incorporación en la quinta mediante el arado, o disposición en los contenedores del mercado. El precio de venta no siempre cubre el costo de producción. Un operador comercial y productor acotaba al respecto:

Tiene mucho costo, la semilla, tenés que llevarlo al plantinero, los remedios, el trabajo, la luz, el agua. Entonces, no es caro, el tomate creo que vale \$2000, hoy en día no es caro. Los agroquímicos están en precio en dólar, los remedios también. ¿Y cómo hacés para vender un poco menos la verdura? No te da. (Entrevista a operador comercial de verdura, productor y revendedor, del Mercado de Pilar, marzo de 2022)

Los operadores comerciales de verdura que son netamente revendedores, compran al contado o a consignación y afrontan los costos económicos en caso de mermas. Tienen como referencia para posibles rebajas el precio al cual compraron la mercadería, yendo a pérdida si se pasan de ese límite, aunque les es preferible vender a pérdida que tirar la mercadería.

Para evitar pérdidas manejan detalladamente las cantidades de mercadería que ingresan al puesto, abasteciéndose en función a las ventas semanales y la época del año, realizando varios viajes entre semana a fin de tener una reposición constante, pero minimizando los riesgos de que su mercadería pierda calidad comercial. Sin embargo, la especulación con el precio y la sobreoferta en el mercado juegan un papel decisivo. Especular demasiado con la venta y no poder ubicar un producto puede hacer que se deteriore la calidad comercial. Esto se potencia con la fuerte competencia interna entre operadores comerciales, dada la permanente comparación entre la calidad/precio de los artículos que ofertan. Si el producto de un operador tiene un tiempo transcurrido y algunos operadores ingresan la misma mercadería fresca, disminuyen las posibilidades de venta, por lo que, si bajando el precio tampoco se logra colocar el producto, suele ocurrir que el alimento en estado de ser consumido sea descartado y tenga el mismo destino que el barrido del puesto y el repaso de los cajones. Ante la consulta sobre cuándo se llega el punto en que deben tirar la mercadería, una operadora respondió:

[...] cuando no se vende. Es que llega un punto en el que hay tanta mercadería que uno dice bueno, que se venda barato, pero que se venda, pero a veces que no lleva la gente. ¿Entonces qué haces? (Entrevista a operadora comercial de verdura, productora y revendedora del Mercado de Pilar, marzo de 2022)

### 3.2.2. Operadores comerciales de fruta

Entre los operadores comerciales de fruta no hay productores, sino que todos son revendedores. Se abastecen principalmente del MCBA, excepto en el caso de los cítricos que son provistos por productores de Entre Ríos. Dentro del MCBA no suelen tener puestos fijos, sino que varían de proveedor en busca del mejor precio.

En el MCBA las compras son en efectivo y con los productores trabajan a consignación, haciéndose cargo el operador comercial de los costos en caso de pérdida de mercadería. El precio lo componen en referencia al MCBA y al mismo mercado donde comercializan.

Su estrategia de venta se fundamenta en que sea dinámica, con mercadería económica que puedan despachar en poco tiempo y con reposiciones de pocas cantidades, pero en alta frecuencia, con compras diarias o día por medio.

Al no ser productores, tienen como tope para entrar en pérdida, el precio al cual adquirieron la mercadería, vendiendo a pérdida en caso de ser necesario a fin de no descartar el producto. Un operador comercial de fruta comentaba al respecto:

La fruta no es como otras cosas que pueda aguantar, no se aguanta. [...] El precio viene, entonces queremos ganar unos cuantos centavos, unos cuantos pesos y a veces no se puede y tenés que volver por lo menos a

recuperar el precio que pagás, aun ni eso lo recuperás, entonces es una pérdida, es una competencia, un negocio, otros días perdemos, otros días podemos sacar un poco, otros días te deja también, no es segura la venta todos los días. (Entrevista operador comercial de fruta del Mercado de Pilar, marzo de 2022).

Sus clientes no suelen ser fijos, dado que suelen variar en busca de los mejores precios. Por este motivo es muy poco habitual que sean acordadas con anterioridad las ventas.

Entre sus descartes –que son mayores en los meses más cálidos– no se observan cajones enteros, sino aquellos que se generan en el repaso de mercadería. Dado el estado avanzado de descomposición de la mercadería que descartan, es muy poco lo que puede destinarse a donaciones y casi la totalidad de los descartes de frutas es enviada al contenedor para su disposición final.

### 3.2.3. Operadores comerciales de verdura pesada

Por último, los operadores comerciales de verdura pesada también son netamente revendedores, pero a diferencia de los operadores de fruta, estos compran la totalidad de su mercadería directamente a productores, abasteciéndose de distintas zonas de producción, dependiendo de la época. La compra directa al productor y la movilización de la mercadería requieren de un fuerte respaldo financiero y una elevada capacidad de logística. Los operadores comerciales de pesada que carecen de esas posibilidades se abastecen, a costa de bajar sus márgenes de ganancia, a través de los operadores que tienen ese circuito armado. Los primeros suelen tener puestos en más de un mercado, mientras que los segundos comercializan solo en uno.

Los que se abastecen de quintas tienen identificados a los productores a quienes les compran, buscándolos por la calidad y frescura del producto. El pago es tanto al contado como a consignación. En caso de pérdidas el operador comercial afronta los costos, aunque puede devolver la mercadería si llega en mal estado al mercado.

Su conformación del precio toma como referencia al MCBA, ajustándose con los valores del mercado donde comercializan. La estrategia de estos operadores comerciales se basa en la venta de un producto de calidad que les permita tener mínimas pérdidas de mercadería.

La verdura pesada intrínsecamente tiene más vida poscosecha que la fruta o la verdura, por lo que los operadores pueden manejar los tiempos con mayor flexibilidad, buscando inicialmente precios relativamente altos y bajándolos paulatinamente hasta vender la totalidad y restringiendo el ingreso de nueva mercadería. Aprovechan que, en relación con los operadores comerciales de verdura y fruta, son relativamente pocos los operadores de pesada y tienen menos competencia en el precio. Las ventas que realizan suelen estar prepaquetadas, por lo que se abastecen en función a los encargos, con un margen extra para ventas por fuera de estos acuerdos. En relación con este tema un operador comercial de pesada comentaba:

[...] nosotros, la mercadería es siempre seleccionada [...] la zanahoria, esa es una de las zanahorias más caras del mercado, pero esa zanahoria te aguanta consumible un mes. Compramos directamente de chacareros [...] una vez que nosotros cargamos ya sabemos que aquel va a querer 200, aquel 300 o aquel que siempre lleva batata va a querer unas 15 para otro mercado [...] y ya me queda un margen de 15 a 20 bolsas que uno no sabe que puede pasar, tanto como puede ser un cliente chico o algo así que siempre viene [...] (Entrevista a operador comercial de fruta del Mercado de Pilar, marzo de 2022).

En los meses más calurosos, cuando tienen más pérdidas, realizan repaso cuando ven focos de olor o de plagas como moscas de la fruta. Sus descartes no resultan significativos dentro de los residuos generados en el mercado y dado su nivel de descomposición, no son aptos para consumo humano o para generar algún tipo de valor agregado, excepto compostaje o biocombustible.

### 3.2.4. Clientes (revendedores minoristas)

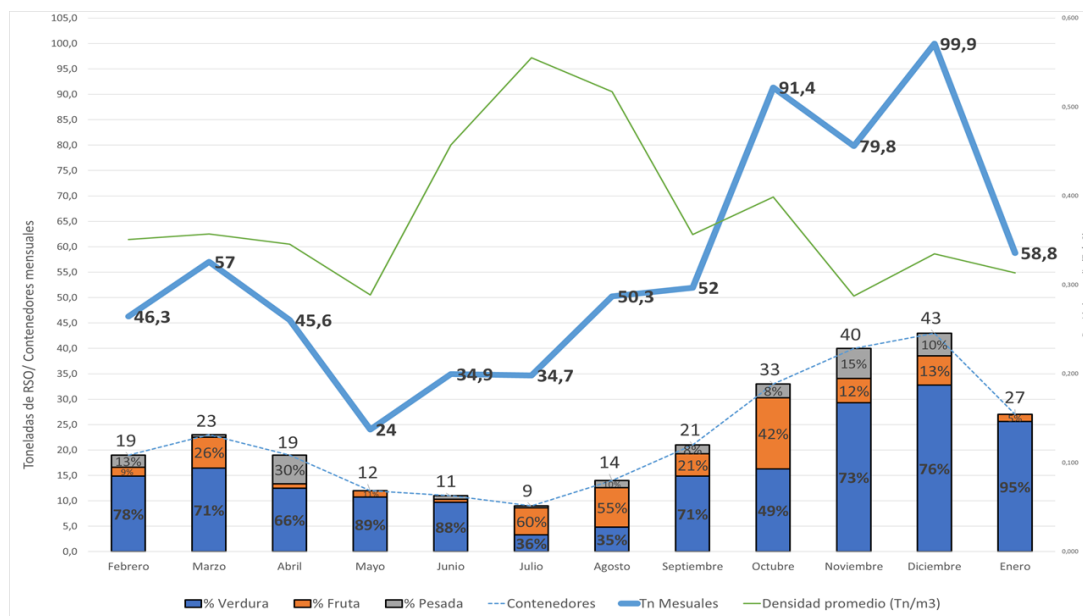
Debido a la fluctuación semanal y diaria en el precio de los productos, son escasos los compradores que optan por prepaquetar las ventas. Se acercan al mercado en busca de precio y la posibilidad de negociar, para a su vez poder ellos ofrecer rebajas y promociones en sus locales.

Su estrategia se basa en un aprovisionamiento de pequeñas cantidades con reposición diaria o día por medio. De esta manera se aseguran la frescura del producto y minimizan las pérdidas. Para la confección del precio de venta al consumidor final en sus respectivos negocios, utilizan de base el precio al cual adquirieron los productos en el mercado, y lo ajustan con los gastos de traslado, el alquiler de sus negocios, los gastos municipales y el porcentaje de ganancia esperado. Los consumidores finales no suelen realizar encargos, por lo que los clientes del mercado fijan sus compras dependiendo de la demanda estimada y la estación del año. Ante sobreofertas del mercado no compran más de lo estipulado, ya que su demanda es inelástica y no tienen forma de acopiar la mercadería. Cuando se le preguntó a un revendedor minorista si ante las rebajas llevaría

más mercadería, respondió: “No es cuestión de llevar y llevar y poner oferta”. (Entrevista a revendedor minorista del Mercado de Pilar, marzo de 2022), haciendo entender que se abastecen en función de sus ventas.

### 3.3. Cuantificación y caracterización de la generación de los residuos sólidos generados en el Mercado de Pilar

Durante el período de análisis de los residuos del mercado, que abarcó desde febrero de 2021 a enero de 2022, se retiraron 271 contenedores, lo que equivale aproximadamente a 675 toneladas de residuos anuales. Al analizar la evolución mensual de los residuos orgánicos del mercado (Figura 5), se observa que tanto en cantidad como en composición hay una gran fluctuación estacional. La mayor cantidad de desperdicios se genera en los meses de primavera, con un pico en diciembre de casi 100 toneladas, y decrece al inicio del verano hasta llegar a sus niveles más bajos a finales de otoño y principios del invierno, con un registro mínimo obtenido de 24 toneladas en mayo (4 veces menor a su máximo de diciembre). La cantidad de contenedores que son retirados del mercado acompaña esta tendencia, llegando a su pico más alto de 43 contenedores en diciembre, aunque no se observa una completa linealidad debido a la variación mensual en la densidad de los residuos que afecta el peso del volumen de los contenedores<sup>7</sup>.



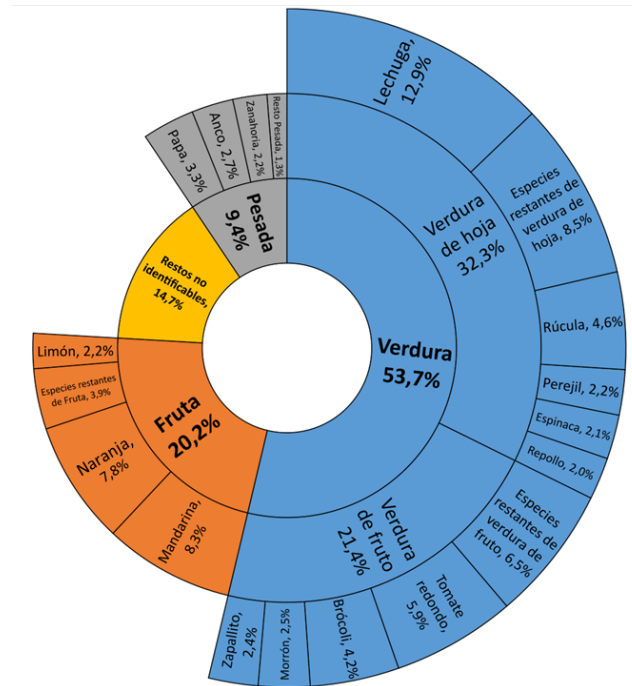
**Figura 5.** Fluctuación anual en cantidad y composición de residuos sólidos orgánicos y número de contenedores en el Mercado de Pilar (febrero 2021 - enero 2022).

*Figure 5.* Annual fluctuation in quantity and composition of organic solid waste and number of containers in the Pilar wholesale market (February 2021 - January 2022).

La mayor proporción de descarte está compuesta por “verdura”, salvo en los meses invernales de julio y agosto, en donde predomina la “fruta”. Durante estos meses también se observa una disminución en los RSO generados en el mercado. Las menores temperaturas no solo permiten una mayor duración de los productos y con ello un menor descarte, sino que también afectan a los hábitos de consumo y la producción a campo, haciendo disminuir el ingreso de “verdura de hoja”, la cual se encuentra en mayor proporción dentro de los descartes del mercado.

Del promedio anual de los descartes predomina la “verdura” con el 53,7 % del total (Figura 6). Dentro de este grupo la “verdura de hoja” es la más relevante con el 32,3 % de los descartes del mercado, destacándose dentro de este grupo la lechuga con el 12,9 % de los residuos del mercado. La “verdura de fruto” explica el 21,4 % de los residuos, siendo el tomate redondo (5,9 %) el más relevante dentro de este subgrupo.

<sup>7</sup> Dependiendo de la estación, varía la mercadería entrante al mercado y por consiguiente la concentración de cada especie dentro de los descartes. Esto influye en el peso específico del volumen dentro de los contenedores, haciendo variar la densidad de los residuos para cada mes.

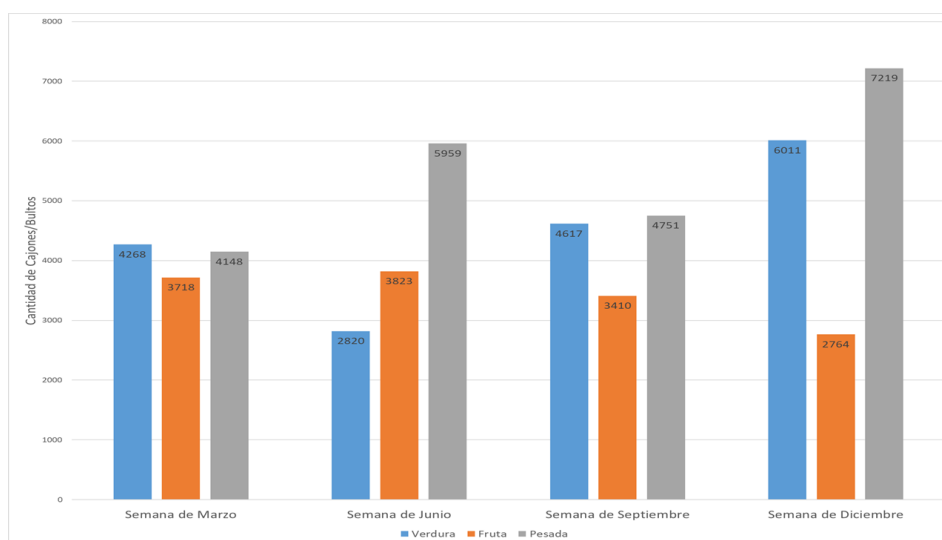


**Figura 6.** Especies identificadas en el descarte del Mercado de Pilar a lo largo del período febrero de 2021 a enero de 2022.  
**Figure 6.** Species identified in the discard of Pilar wholesale market throughout the period February 2021 to January 2022.

La “fruta” representa un 20,2 % de los residuos del mercado, destacándose dentro de este grupo los cítricos, principalmente la mandarina (8,3 %), seguida de la naranja (7,8 %).

La “pesada” compone el 9,4 % de los residuos del mercado, con la papa (3,3 %) como la especie más relevante. Por último, el 14,7 % de los residuos corresponde a restos no identificables como especies; son producto de la limpieza de los cajones de “verdura” y el barrido de los puestos.

Aun cuando es menor la cantidad de puestos de fruta y pesada con respecto a los de verdura, en cuanto a los ingresos semanales de cajones/bultos de mercadería (Figura 7), se registraron valores similares durante las semanas de muestreo. La disminución de los residuos de verdura en los meses de invierno y el pico en primavera sigue un patrón similar al de los ingresos. Los puestos de fruta tienen ingresos estables de mercadería en el año. Por otro lado, los puestos de pesada resultan ser los de mayores ingresos de productos en el mercado, con picos en invierno y verano.



**Figura 7.** Ingresos semanales de mercadería para los puestos de verdura, fruta y pesada del Mercado de Pilar para el 2021.  
**Figure 7.** Weekly entries of products for the vegetable, fruit and tuber stalls and weighing of the Pilar wholesale market for 2021.

Los excedentes no comercializados provienen casi exclusivamente de los puestos de verdura, en los que se observa que, en promedio en el año, el 68 % (Tabla 3) de sus desechos se trata de cajones enteros de alimento, donde ante la falta de venta, el operador decide descartar su mercadería una vez pérdida la calidad comercial. Sin embargo, en los puestos de fruta, al ser un artículo cuyo precio y tiempo de vida útil amerita su repaso, es casi nulo el nivel de reaprovechamiento para consumo humano, con un porcentaje de recuperación de solo 2 % del descarte promedio en el año.

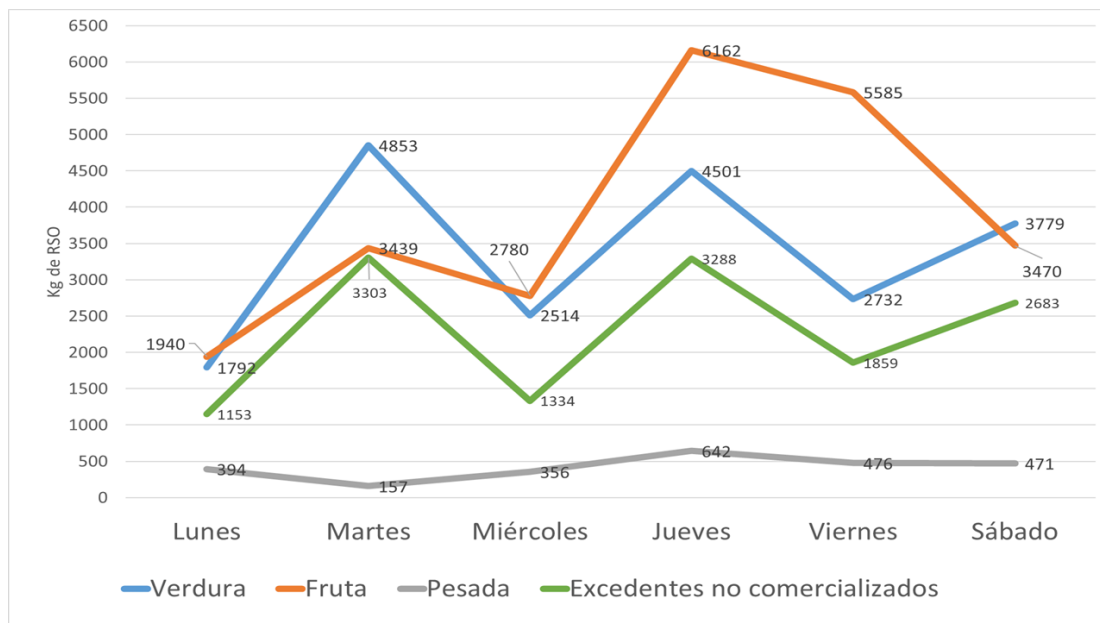
**Tabla 3.** Porcentaje de excedentes no comercializados, pero con calidad alimenticia, dentro de los descartes según tipo de puesto para cada una de las semanas analizadas de marzo, junio, septiembre y diciembre de 2021.

*Table 3.* Percentage of non-marketed surpluses with good food quality discarded according to type of stall for each of the analyzed weeks of March, June, September and December 2021.

Tipo de puesto	Análisis				Promedio de los análisis
	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	
Verdura	70%	43%	74%	71%	68%
Fruta	1%	3%	0%	6%	2%
Pesada	0%	0%	0%	0%	0%

Finalmente, en los puestos de pesada, debido a la mayor vida útil de su mercadería y sus estrategias de venta, no se observan excedentes no comercializados dentro de sus residuos, estando estos compuestos principalmente del barrido y la limpieza del puesto.

Al interior de los puestos, se observan fluctuaciones en los descartes dentro de la semana, que varían dependiendo de los hábitos de reposición de mercadería para cada tipo de puesto (Figura 8).



**Figura 8.** Descarte semanal promedio y la fracción potencialmente recuperable como alimento del total de los puestos del Mercado de Pilar.

*Figure 8.* Average weekly discard and the potentially recoverable fraction as food of the total number of stalls in the Pilar wholesale market.

En los puestos de verdura, los picos de descarte en la semana coinciden con los de excedentes no comercializados. Estos puestos se abastecen usualmente de mercadería los domingos y los martes y jueves por la tarde, por lo que los sábados, los martes y los jueves por la mañana realizan el mayor descarte de la mercadería que no pudo ser vendida, llegando a recuperarse hasta 3.300 kg de mercadería al día, de los 4.853 kg día<sup>-1</sup> de descartes que se generaron en promedio.

Tanto en los puestos de fruta como de pesada, no se observan excedentes no comercializados potencialmente recuperables como alimentos. En los puestos de fruta, dado que la reposición suele ser los viernes y sábados, el repaso de la mercadería se va acrecentando con el correr de la semana hasta llegar a sus picos los días previos a la reposición, siendo el jueves donde mayores descartes se registran (6.162 kg día<sup>-1</sup>). Por último, para los puestos de pesada no se observan grandes fluctuaciones durante la semana, rondando sus residuos diarios, para todos los puestos de pesada del mercado, entre los 160 a 640 kg día<sup>-1</sup>.

Si bien el conjunto de los puestos del mercado puede generar en un día más de 11.000 kg de residuos, al comparar los ingresos semanales de mercadería de los puestos analizados en relación con sus descartes, se observaron porcentajes de descarte de un dígito o inferiores. Para el conjunto de los puestos de verdura y fruta el promedio anual de descartes (descartes/ingresos) resultó similar, con valores de 5,9 % y de 5,1 %, respectivamente, mientras que en pesada este valor fue de 0,22 % (Tabla 4).

**Tabla 4.** Porcentaje de descartes con respecto al ingreso de mercadería en los puestos analizados para cada tipo de puesto muestreado (verdura, fruta y pesada) durante la semana de análisis de marzo, junio, septiembre y diciembre de 2021.

**Table 4.** Percentage of discards with respect to the entry of merchandise in the stalls analyzed for each type of stall sampled (vegetables, fruit and weighing) during the analysis week of March, June, September and December 2021.

Tipo de puesto	Número de puesto	Análisis				Promedio
		marzo	junio	septiembre	diciembre	
Verdura	1	3,0%	3,3%	5,7%	5,4%	4,3%
	2	6,2%	17,2%	10,4%	5,0%	9,7%
	3	1,9%	2,6%	4,6%	5,3%	3,6%
	4	4,0%	0,3%	1,4%	1,8%	1,9%
	5	3,4%	8,0%	17,8%	2,2%	7,8%
	7	7,4%	2,5%	7,7%	6,7%	6,1%
	8	1,7%	8,4%	No data	2,1%	4,0%
	9	5,7%	2,2%	23,1%	7,3%	9,6%
	<b>Promedio</b>	<b>4,2%</b>	<b>5,5%</b>	<b>10,1%</b>	<b>4,5%</b>	<b>5,9%</b>
Fruta	10	2,7%	2,5%	7,5%	8,2%	5,2%
	11	No data	No data	3,5%	6,4%	4,9%
	<b>Promedio</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,5%</b>	<b>5,5 %</b>	<b>7,3%</b>	<b>5,1%</b>
Pesada	12	0,46%	0,17%	0,00%	0,13%	0,19%
	13	0,44%	0,56%	0,00%	0,00%	0,25%
	<b>Promedio</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,37%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,06%</b>	<b>0,22%</b>

En los puestos de fruta, los bajos porcentajes de pérdida se pueden explicar debido al constante repaso de la mercadería.

Por otro lado, al analizar al interior de los puestos de verdura, se observa que en septiembre se encuentran los porcentajes más elevados. Para los puestos 2, 5 y 9, donde se registraron los mayores niveles de pérdida, su estrategia de venta implicó la movilización de grandes volúmenes de mercadería y nulo repaso. En cambio, para el puesto 4 (que tuvo un descarte promedio anual menor al 2 %), el repaso resultó una actividad constante, incluso fuera del horario comercial del mercado, al mismo tiempo argumentaba rematar la mercadería aun yendo a pérdida con tal de no descartarla.



Durante el período de análisis de febrero de 2021 a enero de 2022, el Mercado de Pilar pagó por el retiro de los contenedores un total de \$ 2.710.000<sup>8</sup>. En dicho período se descartaron 319 toneladas de excedentes no comercializados, los cuales podrían haber tenido entre tantos destinos su donación como alimento.

#### 4. Conclusiones

Este trabajo buscó comprender y cuantificar la dinámica de la generación de residuos sólidos en el Mercado de Pilar, aportando datos cuantitativos (peso, volumen y especies encontradas entre los RSO, costos económicos del descarte y porcentaje de alimento recuperable para donaciones) y cualitativos (dinámicas y estrategias de los actores en torno al desperdicio de alimentos y la generación de residuos).

En este estudio, las pérdidas fueron bajas en términos porcentuales (sobre todo en verdura pesada), aunque debido a los grandes volúmenes que se manejan, el impacto económico, ambiental y social es, de todos modos, relevante.

A través de la revisión bibliográfica, las mediciones de campo y las entrevistas, se identificaron aspectos claves de la dinámica de la generación de residuos. Por un lado, las frutas y verduras son productos altamente perecederos que pierden sus cualidades nutricionales y su valor comercial a gran velocidad. Paralelamente, en los mercados concentradores frutihortícolas, el precio de los productos se define por la relación de oferta y demanda. Tanto productores como operadores comerciales, toman decisiones en un contexto de alta incertidumbre, lo cual origina una fuerte especulación —y fluctuación— sobre el precio de cada artículo, incluso durante una misma jornada, siendo pocas las ventas que logran ser pactadas previamente. Tanto la planificación productiva como el *stock* en los puestos del mercado se estiman a partir de las percepciones de los actores decisores, adquiridas a través de años de experiencia. Como resultado de esta imprecisa planificación, es habitual que se generen sobreofertas que se traducen en descarte de excedentes no comercializados.

La incorporación de cámaras frigoríficas incrementaría la vida útil de los productos y esto ayudaría a reducir los descartes. En simultáneo, los excedentes no comercializados —pero con calidad como alimentos— se podrían aprovechar a través de donaciones, y los descartes con mayor deterioro podrían ser utilizados como alimento de animales o reciclados para producción de compost o biogás.

El presente trabajo aporta valiosa información cualitativa y cuantitativa que permite identificar puntos críticos de la dinámica de la generación de residuos, pero es necesario ampliar el análisis a otros mercados del AMBA y por períodos más extensos. Por otro lado, este trabajo solo analizó un eslabón específico de la cadena de valor. Para comprender integralmente la dinámica de la generación de desperdicios, es necesario analizar el resto de los eslabones, desde la producción (p. ej. planificación predial, tipo de productos y variedades —vida poscosecha—, nivel tecnológico, etc.), otros espacios de venta mayorista (hiper y super mercados), así como el consumo minorista (logística de distribución y comercialización minorista y utilización en las unidades domésticas). La medida más eficaz para reducir los desperdicios sería una mejor planificación de los ingresos de mercadería en función de la demanda. Sin embargo, esto es extremadamente complejo debido a la incertidumbre previamente mencionada con respecto a dicha demanda, a lo que se suma la alta variabilidad productiva dependiente del clima y que las planificaciones prediales son individuales y en función de expectativas con débiles bases analíticas. La organización y coordinación de los productores, y el acceso en tiempo y forma a estudios de mercado y de coyuntura, podrían contribuir a una mejor planificación, con efectos positivos en la reducción de la generación de desperdicios. Estos aspectos deberían ser objeto de análisis en futuros estudios.

#### Contribuciones de los autores

- Martín Bruno: conceptualización, investigación, metodología, recursos, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.
- Eduardo Cittadini: Adquisición de fondos, supervisión, validación redacción, redacción – revisión y edición.
- Sebastián Grenoville: Supervisión, validación, redacción – revisión y edición.

<sup>8</sup> Valor a octubre del 2022, con un costo unitario de retiro por contenedor de \$10.000.

## Implicaciones éticas

Los autores declaran que no existen implicaciones éticas.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés financieros o no financieros que podrían haber influido en el trabajo presentado en este artículo.

## Referencias

- Aguirre, P. (2004). Seguridad alimentaria. Una visión desde la antropología alimentaria. En *Desarrollo Integral en la Infancia: El Futuro Comprometido*. Fundación CLACYD. <https://www.suteba.org.ar/download/trabajo-de-investigacion-sobre-seguridad-alimentaria-13648.pdf>
- Audet, R., y Brisebois, E. (2019). The social production of food waste at the retail-consumption interface. *Sustainability*, 11(14), 3834. <https://doi.org/10.3390/su11143834>
- Banco de alimentos. (2022). *Banco de Alimentos. Menos hambre, más futuro*. <https://www.bancodealimentos.org.ar/>
- Benencia, R., Quaranta, G., y Souza Casadinho, J. (coords.). (2009). *Cinturón Hortícola de la Ciudad de Buenos Aires. Cambios sociales y productivos*. Ediciones CICCUS.
- Bruno, M., Grenoville, S., y Cittadini, E. (2020). Conceptos y estrategias de gestión de los residuos sólidos orgánicos en los mercados frutihortícolas. Evolución y estado actual en el mundo, en Argentina y en el Área Metropolitana de Buenos Aires. *Horticultura Argentina*, 39(99): 24-42. <https://www.horticulturaar.com.ar/es/articulos/conceptos-y-estrategias-de-gestion-de-los-residuos-solidos-organicos-en-los-mercados-frutihortícolas.html>
- Castro, D. (2009). *Consolidación de la organización para el desarrollo productivo de pequeñas explotaciones Hortícolas. El caso de la Cooperativa "2 de Septiembre de Pilar"*. Universidad Nacional de Lujan.
- Comisión para la Cooperación Ambiental [CCA]. (2017). *Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte*, informe sintético. CCA. <http://www.cec.org/es/publications/caracterizacion-y-gestion-de-los-residuos-organicos-en-america-del-norte/#:~:text=Informe%20sint%C3%A9tico,-5%20de%20marzo&text=El%20informe%20contiene%2C%20asimismo%2C%20estad%C3%ADsticas,ambientales%20asociados%20con%20su%20reducci%C3%B3n>.
- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado [CEAMSE]. (2011). *Estudio de calidad de los residuos sólidos urbanos del área metropolitana de Buenos Aires*. CEAMSE, Universidad de Buenos Aires. <http://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/Tercer-Informe-ECRSU-AMBA.pdf>
- García, M. (2011). *Análisis de las transformaciones de la estructura agraria hortícola platense en los últimos 20 años. El rol de los horticultores bolivianos*. Universidad Nacional de La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/18122>
- García, M., y Le Gall, J. (2009). Reestructuraciones en la horticultura del AMBA: tiempos de boliviano. En *IV Congreso Argentino y Latinoamericano de Antropología Rural*. Mar Del Plata. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00679566/document>
- Geffen, L., Herpen, E., y Trijp, H. (2020). Household Food Waste. How to Avoid It? An Integrative Review. En E. Närvänen, M. Mattila, N. Mesiranta, y A. Heikkinen (eds.), *Food waste management: Solving the wicked problem* (pp. 27-55). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20561-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20561-4_2)
- Gille, Z. (2012). From risk to waste: Global food waste regimes. *The Sociological Review*, 60(2\_suppl), 27-46. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.12036>
- González, G. L. (2010). *Residuos sólidos urbanos Argentina. Tratamiento y disposición final situación actual y alternativas futuras*. FODECO. <https://biblioteca.camarco.org.ar/libro/residuos-solidos-urbanos-en-argentina-situacion-actual-y-alternativas-futuras/>
- Grenoville, S., Bruno, M., y Le Gall, J. (2018). Mercados de Abasto Fruti-Hortícolas del Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina. En *Actas del XII Congreso Iberoamericano de Estudios Rurales (CIER)*. Segovia. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/233422/3/Libro%20Territorios%20Globales%2C%20Ruralidades%20Diversas.pdf>
- Grenoville, S., Bruno, M., y Radeljak, F. (2020). *Los mercados mayoristas de frutas y verduras del Área*

- Metropolitana de Buenos Aires. Caracterización, diagnóstico y propuestas para seguir avanzando (informe)*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. <https://inta.gob.ar/documentos/informe-los-mercados-mayoristas-de-frutas-y-verduras-del-area-metropolitana-de-buenos-aires>
- Grenoville, S., Bruno, M., y Radeljak, F. (2022). Informalidad en los mercados mayoristas frutihortícolas del Área Metropolitana de Buenos Aires: El caso de la Colectividad Boliviana de Escobar. *Agronomía & Ambiente*, 42(2), 31-44. <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/195>
- Grenoville, S., y Bruno, M. (2017). Mercados de venta mayorista de la comunidad boliviana en el Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina. Desde la integración económica, a la integración organizacional y social. En *X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos 2017*. Buenos Aires. <https://www.ciea.com.ar/jornadas-antecedentes/x-jornadas-interdisciplinarias-de-estudios-agrarios-y-agroindustriales-argentinos-y-latinoamericanos-2017-issn-1851-3794/>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., y Emanuelsson, A. (2013). *The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention*. SIK report No. 857. FAO. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-580>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC]. (2010). *Encuesta de hogares 2010, Buenos Aires*. <https://www.indec.gob.ar/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC]. (2021). *Censo Nacional Agropecuario 2018*. Ministerio de Economía - INDEC. <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Calendario-Fecha-0>
- Ley 27454/2018, Plan Nacional de Reducción de Pérdidas y Desperdicio de Alimentos. 29 de octubre de 2018.
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M. G., Sapkota, T., Tubiello, F. N., Xu, Y. (2019). Food Security. En P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.), *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. IPCC. <https://doi.org/10.1017/9781009157988.007>
- Montagut, X., y Gascón, J. (2014). *Alimentos desperdiciados. Un análisis del derroche alimentario desde la soberanía alimentaria. Perspectivas agroecológicas*. Icaria Editorial.
- Muzlera, A., Pettigiani, E., Mazzeo, N., y Poliak, R. (2016). *Informe de caracterización y propuesta de gestión de los residuos generados por la Corporación Mercado Central de Buenos Aires*. INTI-Ambiente. <http://www.mercadocentral.gob.ar/proyectos/informe-caracterizacion-y-gestion-INTI.pdf>
- Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Desarrollo Sostenible. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- Närvänen, E., Mesiranta, N., Mattila, M., y Heikkinen, A. (2020). Introduction: A framework for managing food waste. En E. Närvänen, N. Mesiranta, M. Mattila, y A. Heikkinen (eds.), *Food waste management: Solving the wicked problem* (pp. 1-24). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20561-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20561-4_1)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención*. FAO. <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura - Tendencias y desafíos*. FAO. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- Pérez Martín, J. (2019). Estrategias de complementación, competencia una ocupación de nichos de negocios en el abastecimiento de alimentos en el área metropolitana de Buenos Aires. En *XI Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales*. Buenos Aires. [https://www.ciea.com.ar/web/CIEA2019/doc/34-G/12\\_PeREZ-MARTiN---Joaquin-Perez-Martin.pdf](https://www.ciea.com.ar/web/CIEA2019/doc/34-G/12_PeREZ-MARTiN---Joaquin-Perez-Martin.pdf)
- Pizarro, C. (2007). Inmigración y discriminación en el lugar de trabajo. El caso del mercado frutihortícola de la Colectividad Boliviana de Escobar. *Estudios Migratorios Latinoamericanos*, 21(63), 211-244. <http://hdl.handle.net/11336/131934>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2021). *Índice de desperdicio de alimentos 2021*. PNUMA. <https://www.unep.org/es/resources/informe/indice-de-desperdicio-de-alimentos-2021>
- Recabarren, P. E. (2017). *Pérdida y desperdicios de alimentos*. ODEPA, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/pérdida-y-desperdicios-de-alimentos-diciembre-de-2017>

- Rivas, A., Blengino, C., Álvarez de Toledo, B., y Franco, D. (2015). Pérdidas y desperdicio alimentario (PDA) en Argentina. *Alimentos Argentinos*, (65), 4-11. <https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=104>
- Rondón Toro, E., Szantó-Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., y Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Manuales de la CEPAL No. 2. <https://hdl.handle.net/11362/40407>
- Sánchez, G. (2017). *Trabajo de caracterización de residuos realizado en el Mercado Central de Buenos Aires*. Corporación del Mercado Central de Buenos Aires.
- Silbert Voldman, V., Muzlera Klappenbach, A., Mazzeo, N., Rainoldi, F. E., Scheibengraf, J., Both, A., Pettigiani, E., Riera, N. I., y Rizzo, P. F. (2021). Caracterización de residuos de frutas y hortalizas del Mercado Central de Buenos Aires. En *III Simposio de residuos agropecuarios y agroindustriales de NOA y Cuyo*. Santiago del Estero.
- Southerton, D., y Yates, L. (2015). Exploring food waste through the lens of Social Practice Theories: some reflections on eating as a compound practice. En K. M. Ekstrom (ed.) *Waste management and sustainable consumption: Reflections on consumer waste* (pp. 133-149). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315757261>
- Val Rodríguez, A. del, y Jiménez, A. (colab.). (1997). *El Libro del Reciclaje: Manual para la recuperación y aprovechamiento de las basuras* (3ª ed.). Integral (RBA Libros). <https://www.gea21.com/archivo/el-libro-del-reciclaje/>
- Viteri, M. L. (2011). Más allá de dualismos (legalidad/ilegalidad): el caso del Mercado Central de Buenos Aires (MCBA). En *Congreso Argentino de Antropología Social*. Buenos Aires. [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_viteri\\_caas\\_mcba\\_2011.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_viteri_caas_mcba_2011.pdf)