



Rivar

REVISTA IBEROAMERICANA DE
VITICULTURA, AGROINDUSTRIA
Y RURALIDAD

Editada por el Instituto
de Estudios Avanzados de la
Universidad de Santiago de Chile

ESTUDIO DE CASO: DESPERDICIOS DE PAPAYA EN DIFERENTES PUNTOS DE VENTA DE LA REGIÓN CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO



*Case Study: Papaya Waste in Different Points
of Sale in the Central Region of Veracruz,
Mexico*

*Estudo de caso: Resíduo de mamão nas
diferentes barracas de venda da região
central de Veracruz, México*

Román Morales Pablo

Colegio de Postgraduados
Veracruz, México

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2710-1261>
rmoralesp12@gmail.com

Bertha Berenice Cruz Martínez

Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre
Veracruz, México

ORCID <https://orcid.org/0009-0001-6881-8437>
berenice_cruzdivis@hotmail.com

Genaro Aguilar Gutiérrez

Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1629-734X>
genaroaguilargtz@gmail.com

Luis Sáez Tonacca

Universidad de Santiago de Chile
Santiago, Chile

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6619-494X>
luis.saez@usach.cl

Alejandra Ramírez Martínez

Colegio de Postgraduados
Veracruz, México

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9229-8224>
ramirez.alejandra@colpos.mx

Vol. 12, N° 36, 76-93, julio de 2025

ISSN 0719-4994

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.35588/zr1n1x7>

Recibido

23 de noviembre de 2023

Aceptado

17 de junio de 2024

Publicado

6 de agosto de 2025

Cómo citar

Morales Pablo et al. Estudio de caso: Desperdicios de papaya en diferentes puntos de venta de la región centro de Veracruz, México (2025). *RIVAR*, 12(36), 76-93.
<https://doi.org/10.35588/zr1n1x7>

ABSTRACT

The central area of the state of Veracruz supplies papaya to both the region and the country. There are few studies on the waste of fruit in sales places. Analyzing this waste is important to propose strategies to reduce it. The objective of this work was to analyze the waste derived from the marketing of this fruit in various points of sale in the central area of the state of Veracruz. To achieve this, a questionnaire was applied to 61 merchants from markets, supply centers, and roadside sales points according to information collected in the first phase. It was found that the main cause of waste is the ripening of the fruit. Interviewees also mentioned that the wasted fruits had fungal damage. We found significant differences between what respondents call waste and what is officially called waste. Therefore, we calculate a "corrected" waste percentage. Roadside points of sale recorded the highest percentage of "corrected" waste since it is used for animal feed. 11.47% of the papaya sold weekly was destined for landfills, which denotes the high level of waste in the studied area.

KEYWORDS

Marketing, agricultural waste, food supply, papaya.

RESUMEN

La zona centro del estado de Veracruz abastece de papaya tanto a la región como al país. Existen pocos estudios sobre el desperdicio del fruto en sitios de venta; analizar dicho desperdicio es importante para proponer estrategias de cómo reducirlo. El objetivo del presente trabajo fue analizar los desperdicios derivados de la comercialización de este fruto en diversos puntos de venta de la zona centro del estado de Veracruz. Para lograrlo, se aplicó un cuestionario a 61 comerciantes de mercados, centrales de abasto y puntos de venta a la orilla de carretera, de acuerdo con información recabada en una primera fase. Se encontró que la principal causa de desperdicio es la maduración del fruto. Los entrevistados también mencionaron que los frutos desperdiciados tenían daños ocasionados por hongos. Encontramos diferencias significativas entre lo que los encuestados denominan desperdicio y lo que, oficialmente, se denomina desperdicio. Por ello, calculamos un porcentaje de desperdicio "corregido". Los puntos de venta a orilla de la carretera registraron el mayor porcentaje del citado desperdicio "corregido", ya que lo destinan a la alimentación animal. El 11.47% de la papaya comercializada, semanalmente, fue destinada a basureros, lo cual denota el gran

PALABRAS CLAVE

Comercialización, desperdicio agrícola, suministro de alimentos, papaya.

RESUMO

A região central do estado de Veracruz fornece mamão tanto para a região quanto para o país. Muito poucos estudos foram desenvolvidos sobre o desperdício de frutas em barracas á beira da estrada. Analisar esse desperdício é importante para propor estratégias para reduzi-lo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar os resíduos provenientes da comercialização desta fruta em barracas da região central do estado de Veracruz. Para tal, foi aplicado um questionário a 61 comerciantes de mercados, centros de abastecimento e barracas á beira da estrada, de acordo com a informação recolhida na primeira fase. Verificou-se que a principal causa do desperdício é o amadurecimento dos frutos. Na enquete, as pessoas também mencionaram que as frutas desperdiçadas apresentavam danos fúngicos. Foram encontradas diferenças significativas entre o que os inquiridos chamam de desperdício e o que é oficialmente chamado de desperdício. Em função disto, decidimos calcular um percentual de desperdício, que aqui chamamos de "desperdicio corrigido". As barracas á beira de estrada registaram a maior percentagem de resíduos "corrigidos", uma vez que são utilizados para

PALAVRAS-CHAVE

Marketing, resíduos agrícolas, abastecimento alimentar, mamão.

Introducción

El descarte de los alimentos constituye un problema multidimensional. Es común nombrar desperdicio a dicho descarte. Sin embargo, la FAO propuso dividir tal fenómeno en pérdida y desperdicio con el objetivo de diferenciar lo que sucede entre la cosecha y la comercialización de alimentos (pérdida), así como entre la comercialización y el consumo final (desperdicio). Es importante señalar que dicha definición contempla la pérdida y desperdicio de alimentos en función de las decisiones y acciones de los responsables correspondientes (productores, transportistas y procesadores en el caso de la pérdida y minoristas, proveedores de servicios alimentarios y consumidores en el caso del desperdicio). Asimismo, dichos términos también consideran la disminución, tanto de la cantidad como de la calidad de los alimentos (FAO, 2019). La pérdida y desperdicio de alimentos, además de ser un problema social y económico, representa el desperdicio de recursos, tales como tierra, agua, energía, suelo, semillas y otros insumos utilizados en su producción.

Se ha estimado que 931 millones de t de desperdicios de alimentos se generaron durante el año 2019 a nivel global. De acuerdo con los dos últimos reportes de la UNEP, el eslabón de la distribución y comercialización de alimentos experimenta diversos cambios, incluyendo un nivel de desperdicio de aproximadamente el 20%. En México existen pocos reportes sobre el desperdicio de alimentos en el eslabón de comercialización, por lo que es importante generar información al respecto (UNEP, 2021).

El sistema de abastecimiento alimentario del país se encuentra conformado de varias estructuras de comercio. La distribución al mayoreo se lleva a cabo en 66 centrales de abasto y 24 mercados mayoristas, mientras que la distribución al menudeo se realiza en mercados públicos, tianguis y espacios de venta de alimentos orgánicos o agroecológicos (CONACCA, 2023; Pardo y Durand, 2019). Dentro de la distribución al menudeo los comerciantes operan en establecimientos con una superficie menor a 75 metros cuadrados, emplazados en una sola ubicación física, con una venta directa al consumidor, en pequeños volúmenes de mercancías, con una amplia participación de la estructura familiar, así como con una escasa infraestructura y equipo (Ramírez y Girón, 2014).

Uno de los cultivos que, en los últimos diez años, ha tomado relevancia económica en México es la papaya (*Carica papaya*), ya que el país ocupa el cuarto lugar en su producción a nivel mundial y es el principal exportador del fruto a los Estados Unidos (80%). Otro aspecto relevante es que el consumo per cápita es de 7.4 kg por habitante-año. Sin embargo, las condiciones lábilas del fruto la hacen propensa a desperdiciarse (SIAP, 2022).

Existe un menor número de estudios que se hayan abocado a estudiar las causas directas y nivel del desperdicio de papaya; más particularmente en el eslabón de comercialización (García-Pérez et al., 2020; Lima y de Oliveira, 2021) que sobre la revalorización de los subproductos del fruto (Pathak et al., 2019). Lima y de Oliveira (2021), por ejemplo, evaluaron los residuos de papaya derivados de su distribución y comercialización en el centro de distribución de Campinas, Brasil. Su trabajo reveló que el nivel de desperdicio de papaya declarado por los entrevistados era bajo (5.4%), debido a los cuidados que dan al fruto. García-Pérez et al. (2020), por su parte, estimaron el desperdicio de papaya en la central de abastos de Xalapa, Veracruz, México. Los encuestados declararon que se desperdiciaban entre 300 a 400 kg de papaya diarios, no conocer las razones del alto nivel de desperdicio

declarado y no saber qué hacer con dicho desperdicio. A diferencia del trabajo de Lima y de Oliveira (2021), no se reportaron cuidados particulares del fruto por parte de los vendedores de la central de abastos de Xalapa. Considerando que existen antecedentes de un importante nivel de desperdicio de papaya en puntos de venta de la zona centro del estado de Veracruz, así como que es importante caracterizarlo, el objetivo del presente trabajo fue analizar los desperdicios derivados de la comercialización de este fruto en diversos puntos de venta de la zona centro del estado de Veracruz mediante un estudio de caso. Dicha información dará un panorama del nivel de desperdicio en esta parte del país, así como una perspectiva sobre las acciones que deben tomarse para reducirlo.

Metodología

Ubicación del estudio

En una primera fase, se indagó el principal destino de comercialización de la papaya producida en la zona de estudio, con el objetivo de estudiar el desperdicio en dichos sitios. Inicialmente, buscamos información sobre el número de productores de papaya e intermediarios en la distribución del fruto para estimar el tamaño de muestra adecuado. Dicha información fue consultada durante el periodo de noviembre 2022 a marzo 2023, tanto en páginas de internet oficiales como con actores clave (jefe del distrito 06 y directores de fomento agropecuario de los municipios de estudio) y en el Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera del Gobierno de México.

En virtud de que no se contaba con un padrón de productores e intermediarios actualizado se utilizó un muestreo, no probabilístico, tipo bola de nieve (Wright y Stein, 2005). Dicho muestreo consistió en la localización de algunos productores, los cuales conducen hacia otros; así, hasta alcanzar una muestra suficientemente representativa. La decisión sobre lo representativo de la muestra se determinó por el criterio de saturación, que consistió en suspender la aplicación de la entrevista cuando la información colectada se repite y no aporta nuevos patrones de respuesta (Viveros et al., 2012). La información de los principales destinos de comercialización fue obtenida a través de una entrevista semiestructurada. El nombre de dichos destinos, así como el municipio en el que se ubican, se muestran en la Tabla 1. Es importante notar que los entrevistados identificaron apenas dos tipos de sitios de venta: mercados y centrales de abasto. Sin embargo, al visitar los sitios mencionados por los productores, constatamos que tres sitios identificados como mercados (Plan del Río, Cerro Gordo y Buena Vista) no correspondían con la definición oficial de mercado. Estos tres sitios fueron identificados como “puntos de venta”, cuyos nombres se tomaron de la denominación original dado por los entrevistados. La totalidad de productores participaron de forma voluntaria.

Aplicación de los cuestionarios en los sitios de venta

En una segunda fase se aplicó un cuestionario a 61 vendedores de los sitios de venta identificados en la Tabla 1. Todos ellos participaron de manera voluntaria. Durante la aplicación de los cuestionarios también se realizaron observaciones sobre las principales prácticas de conservación de la papaya, en los casos de que declarasen conservar el fruto. El cuestionario fue aplicado en el periodo comprendido entre abril-junio de 2023. El instrumento utilizado se describe a continuación.

Tabla 1. Mercados, centrales de abasto y puntos de venta de los municipios
Table 1. Markets, supply centers and points of sale of the municipalities

Municipios	Puntos de venta, mercados y centrales de abasto		
Emiliano Zapata (N = 14)	Plan del Río	Buena Vista	Cerro Gordo
Córdoba (N = 18)	Mercado Revolución	Mercado 3 de agosto	Central de abastos La Isla
Orizaba (N = 18)	Mercado Zapata	Mercado Melchor Ocampo	Mercado San Juan de los Cerritos
Xalapa (N = 11)	Central de Abastos Xalapa		

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Instrumento para actores de comercialización de papaya en mercados locales-regionales

Se aplicó un cuestionario con quince preguntas abiertas, donde el objetivo principal fue indagar sobre el nivel desperdicios en la comercialización de papaya, en los sitios de venta visitados, así como algunos de los factores que pueden incidir en el desperdicio. Este cuestionario se estructuró considerando un recorrido previo con productores de los municipios visitados en la fase 1. El cuestionario se organizó en tres fases. El primer apartado incluía los datos sociodemográficos de los encuestados, así como los años de experiencia en la venta del fruto. La segunda parte incluía preguntas sobre el origen de la papaya, el principal proveedor del fruto, la cantidad de papaya comercializada y los precios de compra y venta. La tercera sección incluía preguntas sobre el desperdicio, tales como la cantidad de desperdicio estimado (en peso), las principales causas del desperdicio, el aprovechamiento de este y la vida de anaquel del producto. Esta sección también incluía una pregunta relacionada con las características mediante las cuales el vendedor identificaba que la papaya debía desecharse.

Análisis estadístico

La diferencia entre el nivel de desperdicios, sus causas y factores comerciales en función de los sitios de venta se realizó mediante la prueba de chi-cuadrado (Loughin y Scherer, 1998). Valores de probabilidad menores a 0.05 se consideraron significativos. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software R (versión 4.3).

Resultados y discusión

Central de Abastos Xalapa y Central de Abastos Córdoba

Datos sociodemográficos de los vendedores y experiencia en la comercialización de papaya

La Central de Abastos Xalapa es una de las cuatro principales centrales de abasto del estado de Veracruz, comercializándose 800 mil toneladas de frutas y verduras durante el 2022 (SNIIM, 2023). En Tabla 2 vemos los datos recopilados en dicha central. Como es posible observar, el promedio de edad de los entrevistados es de 44 años de los cuales, prácticamente, han dedicado la mitad de su vida a comercio de la papaya. En lo que se refiere a la participación por género, encontramos una mayor participación de hombres. No hay datos publicados que nos permitan contrastar el nivel de participación de las mujeres en las centrales de abasto, sin embargo, pudimos constatar que hay una mayor participación de hombres en la Central de Abastos de Xalapa con respecto a otros sitios visitados.

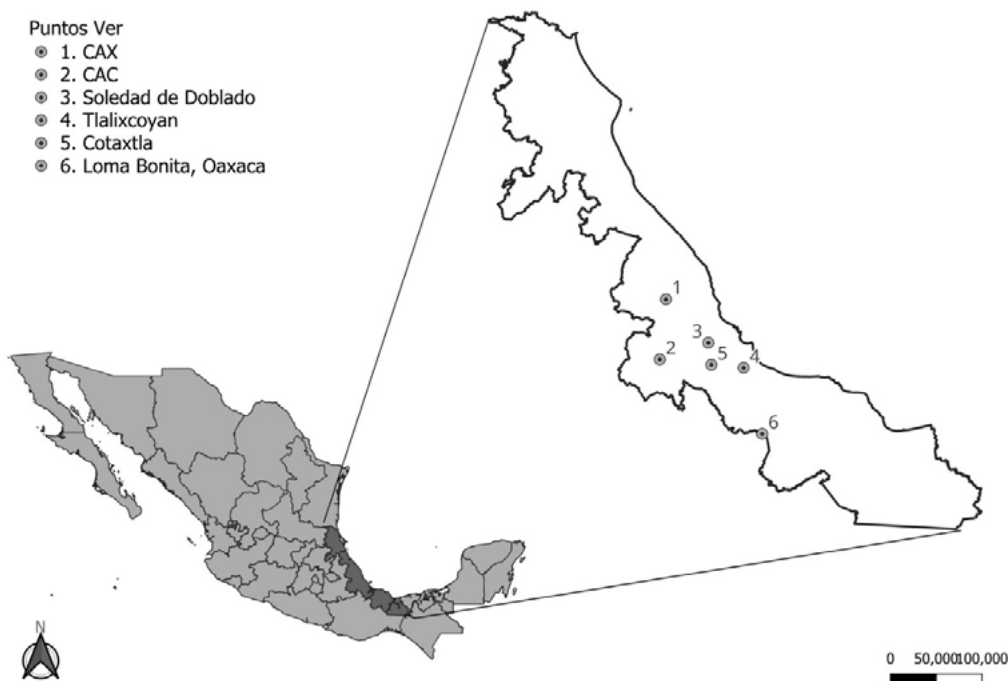
Origen de la papaya

De acuerdo con los datos declarados por los entrevistados, la mayor parte de la papaya proviene del municipio de Cotaxtla, Veracruz (Tabla 2). Esto coincide con los datos de producción de papaya del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, los cuales colocan a dicho municipio como el principal productor de papaya en la región centro del estado de Veracruz, debido a su nivel de producción y superficie sembrada. La ubicación de dicho municipio, así como la de los otros municipios declarados como origen de la papaya, se muestran en la Figura 1. Al observar la Figura 1 y Tabla 2, es posible notar que los frutos comercializados en la Central de Abastos Xalapa provienen de otros estados del país, lo cual es una práctica común en esta central de abastos (SNIMM, 2023) y se refleja en la mayor distancia que el producto recorre para llegar a la central.

Particularmente, García-Pérez et al. (2020), encontraron orígenes similares para frutos de papaya comercializados en esta central de abasto. En algunos casos, los estados mencionados como origen del fruto están registrados como productores del fruto (Oaxaca), mientras que otros no (Tampico). Coincidentemente, García-Pérez et al. (2020) también observaron que varios de los orígenes declarados por los entrevistados de la Central de Abastos Xalapa no coincidían con los sitios de producción, proponiendo que el origen declarado hacía referencia a sitios de acopio. Durante el desarrollo del presente trabajo pudimos constatar que la papaya es acopiada en algunos de los puntos de venta visitados. Las razones que pueden explicar tal práctica serán discutidas en la sección de puntos de venta.

Figura 1. Origen de la producción de papaya distribuida en la Central de Abastos Xalapa y Central de Abastos Córdoba

Figure 1. Origin of papaya production distributed in the Central de Abastos Xalapa and Central de Abastos Córdoba



Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Proveedores del fruto y datos de su comercialización en las centrales de abasto

De acuerdo con los datos recopilados el precio de venta de la papaya, en el periodo evaluado, fue diferente al registrado en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados ($\$16.50 \text{ kg}^{-1}$ vs $\$17.68 \text{ kg}^{-1} \pm 1.56$). Esta central compra la mayoría de la papaya, directamente, al productor, lo que está en concordancia con uno de los objetivos para el cual fueron creadas las Centrales de Abasto en el país (Instituto Nacional de Administración Pública, 2015). De acuerdo con los datos recopilados, los comercializadores obtienen un margen de ganancia similar al comprar al productor o intermediario ($\$6.00 \text{ kg}^{-1}$ productor vs $\$6.50 \text{ kg}^{-1}$ intermediario). Dichos resultados sugieren que la Central de Abastos Xalapa tiene una dinámica particular, en donde los precios de venta del fruto pueden estar por debajo de la media nacional del fruto de primera, sin que esto tenga una relación aparente con el tipo de proveedor.

Desperdicio de papaya en las centrales de abasto encuestadas

La Tabla 2 muestra el nivel de desperdicio declarado por los encuestados de la Central de Abastos de Xalapa. En el caso de la Central de Abastos Xalapa, el desperdicio equivale al 14.59% (de este porcentaje, aproximadamente, el 18.18% del desperdicio se utiliza como alimento para animales, 18.18% se deshecha en la basura y el resto es comercializado sin la cáscara). Al observar los destinos del desperdicio notamos que algunos vendedores dan un uso a parte del desperdicio, por lo que calculamos un porcentaje de desperdicio corre-

gido. Dicho porcentaje comprende los destinos que no comprenden el consumo humano (alimentación animal y basura). Como es posible notar, el porcentaje de desperdicio varió poco para la Central de Abastos Xalapa y disminuyó para la Central de Abastos Córdoba, lo que se explica por los altos valores de desperdicio generados en la Central de Abastos Xalapa en comparación con la Central de Abastos Córdoba, así como en el menor tiempo que transcurre para que el producto sea considerado un desperdicio. De acuerdo con los encuestados, en la actualidad, la Central de Abastos Xalapa cuenta con el manejo y disposición final de los residuos orgánicos generados, los cuales son aprovechados mediante composta y lombricomposta.

Destinar los desperdicios al consumo animal es una práctica observada en otros frutos comercializados en el país. Espinoza-Arellano et al. (2023), al analizar las pérdidas y desperdicios de melón cantaloupe durante su distribución, reportan que el fruto que llega en malas condiciones a las Centrales de Abasto se recolecta en camiones y su destino principal es el consumo animal y elaboración de composta. En pocos casos se dona a bancos de alimentos. Asimismo, mencionan que las principales causas del desperdicio de melón son por defectos físicos (manchas, daños mecánicos, tamaños inadecuados y exceso de maduración). Las principales causas del desperdicio en las centrales de abasto correspondían a problemas atribuibles a la cosecha del fruto; particularmente, a problemas de maduración y plagas. De acuerdo con Abato-Zárate et al. (2014), la presencia de plagas en el cultivo de papayo se ha incrementado, desde 2011, en municipios productores de la zona centro de Veracruz. Dichas plagas generan daños en el fruto, lo que puede explicar las respuestas de los vendedores. Estos daños presentados en la producción primaria suelen reflejarse en etapas posteriores como la distribución y comercialización, tal como en el presente caso (Barón et al., 2022).

Tabla 2. Resumen de los resultados de las encuestas aplicadas en la Central de Abastos de Xalapa
Table 2. Summary of the results of the surveys applied at the Xalapa Supply Center

Central de Abastos de Xalapa	
Género	Masculino (100%)
Edad promedio (años)	44
Experiencia promedio (años en la comercialización)	19
Origen del fruto	Cotaxtla (55%) Puente Nacional (9%) Plan del Río (9%) Paso de Ovejas (9%) Tampico (9%) Oaxaca (9%)
Distancia promedio estimada (km)	130.91
Principal proveedor	Productor (63%) Intermediario (37%)
Volumen de venta (kg-semana-1)	4663.63
Precio compra (\$)	10.36
Precio venta (\$)	16.50
Porcentaje de desperdicios de alimentos declarado	14.59
Porcentaje de desperdicios de alimentos corregido	14.91
Principal causa de desperdicio	Plagas (45.45%)
Desperdicio (días)	5.72

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Mercados de papaya en la región centro de Veracruz

Datos sociodemográficos de los vendedores y experiencia en la comercialización de papaya

Los mercados son importantes centros de distribución de alimentos en nuestro país contabilizándose, al menos, 335 mercados públicos a 2021 (Ayala, 2022). En dichos sitios se comercializan más de 77 toneladas anuales de papaya de acuerdo con el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (2023). En la Tabla 3 se muestra un resumen de los principales datos recopilados en los mercados donde los productores entrevistados comercializan la papaya. Es posible notar que la participación de hombres y mujeres en los mercados es heterogénea. En todos los visitados, el promedio edad de los encuestados supera los 40 años, situación que coincide con los datos recopilados en la Central de Abastos Xalapa. El promedio de experiencia en la comercialización en cuatro de los mercados visitados también es similar a la observada en la Central de Abastos Xalapa, resaltando los mercados de la Isla y 3 de Agosto en donde la experiencia reportada fue menor.

Origen de la papaya

De acuerdo con los datos recabados, la mayor parte de la papaya que comercializaba provenía de Cotaxtla (33.33%), Soledad de Doblado (25%) y Oaxaca (11%). Sin embargo, al analizar la cantidad de papaya comercializada de acuerdo con su origen, se observó que el aporte del municipio de Cotaxtla es mayoritario (72.89%), mientras que el de Soledad de Doblado y Oaxaca eran mucho más bajos (10.43% y 7.58%, respectivamente). Al igual que en la Central de Abastos Xalapa, la papaya también proviene de otros estados del país, algunos de ellos ubicados a más de 200 km del punto de venta (Figura 2). Ello explica la gran distancia que el producto puede recorrer, particularmente en el caso del mercado Melchor Ocampo (Tabla 3). De acuerdo con los entrevistados, estas compras a puntos de producción tan alejados se realizan en la temporada de baja producción para la zona centro de Veracruz (enero-mayo), en la cual el producto proveniente de Cotaxtla y otros municipios aledaños puede escasear.

Tabla 3. Mercados encuestados en la región centro de Veracruz
Table 3. Markets surveyed in the central region of Veracruz

	3 de Agosto	La Isla	Melchor Ocampo	Revolución	San Juan de Los Cerritos	Zapata	Mercado de abastos
Género	Masculino (33%) Femenino (67%)	Femenino (100%)	Masculino (50%) Femenino (50%)	Masculino (67%) Femenino (33%)	Masculino (100%)	Masculino (60%) Femenino (40%)	Masculino (50%) Femenino (50%)
Edad (años)	54	43	47	46	42	47	44
Experiencia (años en la comercialización)	12	13	17	19	19	16	16
Origen del fruto	Cotaxtla (34%) Córdoba (33%) Soledad de Doblado (33%)	Soledad de Doblado (67%) Tlalixcoyan (33%)	Cotaxtla (34%) Oaxaca (17%) Tierra Caliente (16%) Papaloapan (16%) Soledad de Doblado (17%)	Cotaxtla (50%) Soledad de Doblado (18%) Tlalixcoyan (17%) Piedras Negras (17%)	Tlalixcoyan (34%) Cotaxtla (33%) Oaxaca (33%)	Soledad de Doblado (45%) Cotaxtla (33%) Oaxaca (22%)	Cotaxtla (66%) Paso del Macho (17%) Soledad de Doblado (17%)
Distancia promedio estimada (km)	58.33	86.66	162.17	84.33	141	117.78	63.50
Principal proveedor	Intermediario (100%)	Productor (63%) Intermediario (37%)	Productor (16%) Intermediario (84%)	Productor (50%) Intermediario (50%)	Productor (34%) Intermediario (66%)	Productor (56%) Intermediario (44%)	Productor (50%) Intermediario (50%)
Volumen de venta (kg-semana-1)	73.33	28.33	75.83	766.67	106.67	572.22	1383.33
Precio compra (\$)	13.33	10.67	11.50	11.50	10.67	14.33	11.16
Precio venta (\$)	20.33	19	17.17	18.00	18.00	21.67	17.60
Porcentaje de desperdicio de alimentos	14.54	23.52	11.64	12.04	20.31	13.39	8.55
Porcentaje de desperdicios de alimentos corregido	9.09	11.76	4.39	0.48	12.50	0.97	2.41
Principal causa de desperdicio	Maduración rápida (66.67%)	Maduración rápida (66.67%)	Fruto verde (50%)	Maduración rápida (66.67%)	Plagas (100%)	Maduración rápida (66.67%)	Maduración rápida (50%)
Desperdicio (días)	6.33	6.67	5.17	6	4.67	6	6.17

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Proveedores del fruto y datos de su comercialización en los mercados

La mayor parte de la papaya que se comercializa en los mercados visitados proviene del intermediario (61.11%). El precio de venta del fruto también fue heterogéneo, notando que la mayoría de los mercados vendieron el fruto a un valor promedio superior al registrado en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados ($\$17.68 \text{ kg}^{-1} \pm 1.56$). Al indagar sobre el promedio, mediana y moda de la distancia calculada, en función del proveedor, encontramos que la fruta adquirida a los productores recorre una distancia menor (media = 100.64 km; mediana = 84.5 km; moda = 74 km) a la distancia recorrida cuando se adquiere al intermediario (media = 107.68 km; mediana = 97.5 km; moda = 98 km), lo que supone que la adquisición de la fruta no es una función de la cercanía de la zona de producción. La

preferencia por la adquisición de la papaya en función del proveedor tampoco depende del margen de ganancia, ya que en promedio los entrevistados obtienen un mayor margen de ganancia al comprarle al productor (\$7.36) con respecto al intermediario (\$6.50). Lo más destacable es que la preferencia por la adquisición de la papaya, en función del proveedor, no depende de la calidad del producto, ya que el periodo de días que el producto pasa en buenas condiciones es mayor cuando esta es adquirida al productor (media = 4 días; mediana = 4 días; moda = 5 días); con respecto al intermediario (media = 3.04 días; mediana = 3 días; moda = 2 días). Durante los recorridos realizados en la primera fase del proyecto, los productores mencionaron que la comercialización en mercados no es su primera opción (a pesar de que en los mercados “requieren calidades menores” y “compran todo”), ya que les pagan menos. Esto explica por qué registramos una menor participación de los productores en los mercados. Los mercados tienden a comprar menores volúmenes de fruta a los productores, comparado con la Central de Abastos Xalapa y puntos de venta, lo que tampoco incentiva a los productores; a pesar de que el precio pagado sea mejor que el registrado en la Central de Abastos Xalapa y puntos de venta.

Desperdicio de papaya en los mercados encuestados

La Tabla 3 muestra el porcentaje de desperdicio de papaya declarado en los mercados visitados, así como el porcentaje corregido. Es posible notar que en algunos mercados hay una diferencia notable entre el desperdicio declarado y corregido. Esto se debe a que una gran parte del desperdicio declarado fue donado y comercializado en otras formas (pela-da), de acuerdo con los entrevistados. En general, la principal causa del desperdicio declarada por estos estuvo relacionada con la madurez del fruto (maduración rápida: 41.67%; fruto verde: 13.89%), seguido por la calidad del fruto (19.44%), plagas (16.67%) y daños por manejo (8.33%). Los entrevistados coincidieron en que las causas del desperdicio se deben a un mal manejo agronómico por parte de los productores, reconociendo en pocos casos causas relacionadas al mal manejo postcosecha del fruto. Durante el recorrido realizado no observamos que los frutos se refrigerarán o alguna otra técnica que permitiese alargar la vida de anaquel del fruto, por lo que no podemos descartar que el manejo durante la venta de estos contribuya al desperdicio de papaya.

Puntos de venta de papaya en la región centro de Veracruz

Datos sociodemográficos de los vendedores y experiencia en la comercialización de papaya en puntos de venta

En los últimos años, los tianguis y puntos de venta a orilla de carretera han jugado un papel importante en la comercialización de frutas de temporada, a nivel local (Anaya-Dyck et al., 2021). En el estado de Veracruz, particularmente en la zona centro, cada vez es más frecuente encontrar estos puntos de venta. Generalmente, estos sitios tienden a comercializar volúmenes bajos y la oferta de productos está en función de la temporada. En Tabla 4 se muestran los resultados de las encuestas aplicadas en los puntos de venta de papaya ubicados a orilla de carretera visitados. Se observa que la participación masculina es mayor en tres puntos de venta y, solo en el punto de venta de Los Robles, predomina la participación de la mujer. La edad promedio de los participantes fue similar a la de los otros sitios de venta, notando que el punto de venta de Plan del Río contaba con un comercializador de 21 años, el cual fue el más joven de todos los participantes en este estudio. La experiencia

de los vendedores fue amplia, resaltando los años de experiencia del participante de Plan del Río (Tabla 4). Los entrevistados comentaron ser los dueños de sus propios locales y en el caso del punto de venta de Buenavista y Cerro Gordo pertenecían al mismo núcleo familiar.

El punto de venta de Plan del Río constituye un punto de paso estratégico para intermediarios y comercializadores que distribuyen papaya en la Central de Abastos de Xalapa. Los comerciantes de Plan del Río tienden a comprar la papaya, directamente, al productor, sobre todo aquella proveniente de los municipios de Cotaxtla, Manlio Fabio Altamirano y Soledad de Doblado (Tabla 4). Posteriormente, realizan el proceso de maduración empleando carburo de calcio para luego venderla en la Central de Abastos Xalapa. Dicha práctica busca evitar tener que distribuir frutos verdes, lo que, como se observó en las encuestas a comercializadores de mercados, no es deseable ya que se asocia con el desperdicio de la fruta (Tabla 3). Al mismo tiempo, madurarla de manera excesiva también puede llevar al desperdicio de la fruta, ya que acorta su vida de anaquel (Maduración rápida, Tabla 3). Es notable que los comercializadores usan carburo de calcio para madurar el fruto. Este producto ha sido asociado con daños a la salud humana, los cuales incluyen dolor de cabeza, mareos, cambios de humor, confusión mental, pérdida de memoria y edema cerebral, entre otros. Dichos síntomas se derivan de la liberación de metales pesados, tal como el arsénico, los cuales pueden depositarse en los frutos tratados. Aunque la cantidad de dichos metales pesados puede ser baja, el consumo a largo plazo puede ocasionar riesgos a la salud humana (Abubakar et al., 2020).

Tabla 4. Puntos de venta de papaya a orilla de carretera en la zona centro de Veracruz

Table 4. Roadside papaya sales points in the central area of Veracruz

	Buenavista	Cerro Gordo	Los Robles	Plan del Río
Género	Masculino (100%)	Masculino (60%) Femenino (40%)	Masculino (20%) Femenino (80%)	Masculino (100%)
Edad (años)	49	43	36	61
Experiencia (años en la comercialización)	16	19	13	36
Origen del fruto	Paso Mariano (50%) Mozomboa (25%) Loma Bonita, Oaxaca (25%)	Cotaxtla (60%) Central de Abastos Xalapa (20%) Cardel (20%)	Tlalixcoyan (50%) Cardel (50%)	Cotaxtla (100%)
Distancia promedio estimada (km)	92.5	98	96.25	130
Principal proveedor	Productor (25%) Intermediario (75%)	Productor (60%) Intermediario (20%) Comerciante (20%)	Productor (80%) Intermediario (20%)	Productor (100%)
Volumen de venta (kg-semana-1)	600	432.60	1012.50	300
Precio compra (\$)	8.25	10.80	7.25	5
Precio venta (\$)	18.25	19.20	14.75	25
Porcentaje de desperdicio de alimentos	10.83	14.95	22.44	10
Porcentaje de desperdicio de alimentos corregido	10.83	14.95	22.44	10
Principal causa de desperdicio	Calidad de la fruta (50%)	Calidad de la fruta (60%)	Maduración rápida (75%)	Fruto verde (100%)
Desperdicio (días)	11.5	6	7.25	7

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Origen de la papaya

En general, la papaya comercializada en los puntos de venta provenía de Cotaxtla (30.77%), Tlalixcoyan (15.38%), Mozamboa (15.38%) y Cardel (15.38%) (Figura 2). Como se mencionó, anteriormente, los puntos de venta comercializan frutos de los alrededores; sin embargo, los puntos de venta analizados venden fruta de zonas de producción, tanto cercanas como alejadas (98.2 km en promedio), lo cual incluye frutos de otros estados en cierta época del año (Tabla 4). Otro hecho notable es que parte de la fruta vendida proviene de la Central de Abastos Xalapa. Lo anterior muestra que hay una dinámica de venta interesante entre esta central de abastos y los puntos de venta vecinos.

Proveedores del fruto y datos de su comercialización en los puntos de venta

El principal proveedor de los puntos de venta es el productor (57.14%), aunque la participación de los intermediarios también es importante (42.88%). La mayoría de los puntos de venta comercializaban la papaya a precios superiores al valor promedio registrado en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados ($\$17.68 \text{ kg}^{-1} \pm 1.56$), resaltando el precio de venta de Plan del Río (Tabla 4). Estos precios de venta generaron una mayor ganancia general que la observada en mercados ($\$9.42 \cdot \text{kg}^{-1}$ vs $\$6.83 \cdot \text{kg}^{-1}$) y la Central de Abastos Xalapa ($\$9.42 \text{ kg}^{-1}$ vs $\$6.18 \cdot \text{kg}^{-1}$). De acuerdo con los entrevistados, estas diferencias en el margen de ganancias se deben a que la distancia que existe entre los puntos de producción y venta son menores, situación que disminuye los gastos de combustible para el transporte del fruto. Como se mencionó en el apartado anterior, la distancia entre los puntos de origen de la papaya y los puntos de venta fue heterogénea, ya que alrededor de la tercera parte de los puntos encuestados (35.71%) se encontraban a distancias menores a los 55 km, mientras que el resto se encontraban entre 130 y 271 km. Lo anterior sugiere que la reducción en los gastos de combustible se aplica a los puntos de producción más cercanos.

Desperdicio de papaya en los puntos de venta encuestados

El mayor porcentaje de desperdicio se presentó en el punto de venta de Los Robles, siendo la principal causa del desperdicio la maduración rápida (Tabla 4). Es posible notar que los principales motivos citados por los entrevistados de los puntos de venta fue la calidad del fruto, a diferencia de lo observado en los datos de mercados y la Central de Abastos Xalapa (Tabla 4). No hay diferencias entre el desperdicio declarado y el desperdicio corregido, ya que el desperdicio no fue aprovechado para los fines en los que fue definido (consumo humano), notándose que ningún entrevistado declaró comercializarlo en otras formas ni donarlo; como sí sucede en los otros sitios de venta analizados. La falta de comercialización de la fruta que se considera desperdicio puede deberse a la proximidad de los puntos de venta a sitios de producción animal. Destinar los desperdicios de papaya a la alimentación animal implicaría una baja inversión en transporte, lo que eleva, a su vez, la ganancia de la venta del desperdicio generado.

Análisis general del desperdicio de papaya en los sitios de venta visitados

Los resultados recopilados mostraron que el sitio de venta con un mayor volumen de venta promedio de papaya corresponde a la Central de Abastos Xalapa ($4663.63 \text{ kg-semana}^{-1}$), resultado esperado, ya que las centrales de abasto concentran la mayor parte del comercio de frutas y verduras en México (SNIIM, 2023). Los puntos de venta declararon volúmenes de venta promedio mayores que las de los mercados (636.64 y $531.39 \text{ kg-semana}^{-1}$, respectivamente). Existen pocos datos acerca del nivel de frutas comercializadas en este tipo de sitios de venta en México. Sin embargo, su importancia en la comercialización de alimentos en México y otros países es reconocida como una opción para que los productores vendan sus frutos de manera directa (Maicharoan et al., 2019; Anaya-Dyck et al., 2021). El comercio de papaya en los sitios de venta estudiados estuvo dominado por personas mayores de 40 años (67%), lo que refleja la menor participación de jóvenes en esta actividad. Esto ya ha sido observado en la comercialización de hortalizas en otras partes de país. Un impacto de esta poca participación es que en un corto plazo se pueden tener menos formas de comercialización, factor importante ya que, como se mencionó anteriormente, la venta directa puede aumentar el margen de ganancia de los productores (Arvizu et al., 2015).

Los datos obtenidos mostraron que la mayor parte de la papaya producida en la zona centro se comercializa a través de intermediarios (53%), a pesar de que la ganancia que obtienen en los sitios de venta y la calidad del fruto puede ser menor. En México, los precios de venta de las frutas y verduras son establecidos por la Secretaría de Economía, sin que exista un sistema regulatorio que fije los precios de compra entre el eslabón de producción primaria y comercialización. Los valores de compra del mercado nacional se rigen por el precio establecido en la Central de Abastos de la Ciudad de México, sin que exista un control sobre el cumplimiento de los mismo. Dicha condición ha dado lugar a una heterogeneidad en los precios de los alimentos, condición que también se observó en el presente trabajo tanto por los precios reportados (Tablas 2, 3 y 4) como por las respuestas sobre cómo fijaban el precio de compra del fruto. En este sentido, observamos que el 18% de los precios reportados excedían el promedio mensual de venta de la papaya ($\$17.68$ durante el periodo que se realizó el presente estudio); de acuerdo con el Sistema Nacional de Información de Mercados de México (SNIIM, 2023). Asimismo, se encontraron diferencias, estadísticamente significativas, entre las ganancias reportadas para centrales de abasto, mercados y puntos de venta ($p < 0.05$). El mayor margen se obtuvo en los puntos de venta a orilla de carretera; sin embargo, este tipo de comercialización es la menos utilizada en la región centro de Veracruz. En general, dichos márgenes no favorecían al productor ($p < 0.05$). En el mismo sentido, Montero et al. (2022) señalan que la importancia de la disminución de pérdida y desperdicio de alimentos debe centrarse en minimizar la merma del valor económico de la cadena productiva y de suministro de alimentos, situación que puede repercutir en una mejora en la disponibilidad y precios.

La media de la distancia entre los puntos de venta y las zonas de producción fue de 108 km. Como es de esperar, los puntos de venta a orilla de carretera fueron las formas de distribución con menor distancia respecto al punto de producción (35 km). En las tres formas de comercialización estudiadas los participantes comentaron no emplear un transporte refrigerado y, durante el traslado y estiba, solo se cubren los frutos con papel grado alimenticio. Asimismo, pocos encuestados (4.9%, daños por manejo) mencionaron que las prácticas re-

lacionadas con la manipulación del fruto jugaran un papel en el desperdicio mencionando, apuntando a factores relacionados con la producción del fruto como las principales causas (Tablas 2, 3 y 4).

No hallamos una diferencia significativa entre las causas del desperdicio, de acuerdo con lo declarado por los encuestados en los diferentes sitios de venta ($p>0.05$); pero sí entre los destinos de los desperdicios de acuerdo con el sitio de venta ($p<0.05$). Lo primero implica que las causas del desperdicio declaradas son comunes a todos los sitios de venta y da una idea de la calidad general del fruto comercializado en los mismos. La maduración del fruto resaltó como causa de desperdicio (maduración rápida y frutos verdes). En cuanto a la maduración excesiva, los datos revelaron que es la principal causa que provoca, tanto que la fruta se encuentre un menor tiempo en condiciones de "buena calidad" (dos días) como para que se le considere desperdicio (cinco días). En este sentido, observamos que algunos puntos de venta maduran el fruto antes de distribuirlos en la Central de Abastos Xalapa, lo que explicaría por qué ciertos sitios de venta reciben frutos con un proceso de maduración avanzada.

A pesar de que se identifica como una causa de desperdicio algunos sitios de venta, tal como las centrales de abasto, tienden a adquirir fruto verde, almacenándolo en bodegas (sin refrigeración) para madurarles. Algunos entrevistados mencionaron utilizar el carburo para acelerar el proceso de maduración, con un tiempo promedio de exposición de entre dos y tres días. El uso de carburo de calcio ha sido reportado en otros países, particularmente aquellos en vías de desarrollo (Abubakar et al., 2020). Este proceso (prácticas indeseables) se realiza de forma empírica y varía con cada comercializador. Estos lo emplean como una alternativa económica de fácil acceso; sin embargo, desconocen su toxicidad en la salud humana, por lo que es importante trabajar en la incorporación de mejores prácticas de manejo en la etapa postcosecha de papaya.

Es importante mencionar que encontramos diferencias significativas entre el desperdicio declarado por los entrevistados y lo que definimos como desperdicio ($p<0.05$), así como entre los días que el fruto pasa "en buenas condiciones" y el tiempo para que el fruto se convierta en desperdicio. Al considerar el desperdicio declarado no encontramos diferencias significativas entre el porcentaje de desperdicio de mercados, la Central de Abastos Xalapa y puntos de venta ($p>0.05$). Sin embargo, sí las encontramos entre el nivel de desperdicio "corregido" en los sitios de venta ($p<0.05$). El menor porcentaje de desperdicio "corregido" fue observado en los mercados, ya que tienden a vender el producto de diversas formas antes de desecharlos; mientras que el mayor nivel de desperdicio "corregido" fue observado en los puntos de venta, ya que destinan gran parte de la fruta al consumo animal. Asimismo, encontramos que los entrevistados dan un margen promedio de tres días para considerar al fruto de papaya como desperdicio (al punto en el que ya no puede utilizarse y debe desecharse). Esta diferencia coincide con experimentos que realizamos en frutos de la región (resultados no mostrados). Asimismo, las características que los entrevistados observan en el producto desperdiciado son los hongos (52%) y el ablandamiento (48%). Los hongos constituyen la principal plaga que ataca a la papaya y se asocia a un manejo inadecuado en pre y postcosecha (Abato-Zárate et al., 2014). Es notable que lo que los entrevistados declararon causa del desperdicio no coincide con las características que notan en el producto desperdiciado. A pesar de esto, los datos sugieren que la presencia de hongos afecta y aumenta el nivel de desperdicio de la papaya en los sitios de venta visitados.

Finalmente, es importante mencionar que, a pesar de que es posible argüir que los alimentos que se destinan a la alimentación animal no son considerados desperdicio bajo ciertas perspectivas, 11.47% de la cantidad de papaya comercializada es desechada en la basura de manera semanal en los sitios encuestados.

Conclusiones

Las principales causas de los desperdicios en los sitios de venta de papaya estudiados fueron heterogéneas, resaltando la maduración del fruto como causa significativa del desperdicio. La forma en que se define el desperdicio afectó el análisis de las causas de esta en la papaya comercializada, en la zona centro del estado de Veracruz. A nuestro conocimiento, es la primera vez que se propone el término “desperdicio corregido”.

Bibliografía

- Abato-Zárate, M., Villanueva-Jiménez, J.A., Otero-Colina, G., Ávila-Reséndiz, C., Hernández-Castro, E. y Reyes-Pérez, N. (2014). Acarofauna Associated to Papaya Orchards in Veracruz, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 30(3), 595-609. DOI [10.21829/azm.2014.30379](https://doi.org/10.21829/azm.2014.30379)
- Abubakar, F., Eleke, P.N. y Bawa, M.H. (2020). Effect of Calcium Carbide on Concentration of Trace Elements in Fruits Grown within Kaduna Metropolis. *International Journal of Science and Engineering Applications*, 9(1), 8-11.
- Anaya-Dyck, J.M., Hernández-Oñate, M.Á., Tafolla-Arellano, J.C., Báez-Sañudo, R., Gutiérrez-Martínez, P. y Tiznado-Hernández, M.E. (2021). La cadena productiva de guanábana: una opción para el desarrollo económico en Compostela, Nayarit. *Estudios Sociales Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(57), e211048. DOI [10.24836/es.v31i57.1048](https://doi.org/10.24836/es.v31i57.1048)
- Arvizu, B.E., Mayett Moreno, Y., Martínez Flores, J.L., Olivares Benítez, E. y Flores Miranda, L. (2015). Análisis de producción y comercialización hortícola del estado de Puebla: Un enfoque de cadena de valor. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(4), 779-792. DOI [10.29312/remexca.v6i4.618](https://doi.org/10.29312/remexca.v6i4.618)
- Ayala, E.C. (6 de julio de 2022). *Derogan nuevas normas para la regulación de mercados públicos en la ciudad de México*. El Economista. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Derogan-nuevas-normas-para-la-regulacion-de-mercados-publicos-en-Ciudad-de-Mexico-20220606-0126.html>
- Barón, A.A., Morales, P.R., Aguilar, G.G. y Ramírez-Martínez, A. (2022). Estimación de las pérdidas de papaya y los factores que las causan en la zona Norte del estado de Veracruz. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 7, 261-266.
- Confederación Nacional de Agrupaciones de Comerciantes de Centros de Abasto (CONACCA) (2023). *Las Centrales de Abasto*. Confederación Nacional de Agrupaciones de Comerciantes de Centros de Abasto. <http://conacca.com.mx/las-centrales-de-abasto>

- Espinoza-Arellano, J.D.J., Fabela-Hernández, A. M., Gaytán-Mascorro, A., Reyes-González, A. y Sánchez-Toledano, B.I. (2023). Cuantificación y uso de pérdidas de alimentos: Caso del melón cantaloupe en una región del norte-centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(2), 159-170.
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y desperdicio de alimentos*. Food and Agricultural Organization.
- García-Pérez, E., Aguilar-Gutiérrez, G., Arvizu-Barrón, E. y Ramírez-Martínez, A. (2020). Waste of Fruits, Vegetables and Aromatic Herbs in the Wholesale Market of Xalapa, Veracruz, Mexico. *Agro Productividad*, 13(11), 69-74. DOI [10.32854/agrop.v13i11.1816](https://doi.org/10.32854/agrop.v13i11.1816)
- Instituto Nacional de Administración Pública (2015). *Guía técnica 17. La administración de mercados y centrales de abasto municipales*. Instituto Nacional de Administración Pública. <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/10628>
- Lima, D.M. y de Oliveira, A.L.R. (2021). Waste Assessment in Distribution and Marketing Logistics of Horticultural Products: Evidence from Brazil. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, 53(1), 207-219. DOI [10.48162/rev.39.020](https://doi.org/10.48162/rev.39.020)
- Loughin, T.M. y Scherer, P.N. (1998). Testing for Association in Contingency Tables with Multiple Column Responses. *Biometrics*, 54(2), 630-637. DOI [10.2307/3109769](https://doi.org/10.2307/3109769)
- Maicharoan, W., Simaraks, S., Nuntapanich, P., Promkhumbut, A. y Rambo, T.A. (2019). Spatial Distribution of Roadside Stalls Selling Agricultural Products in Northeast Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 15(4), 605-612. DOI [10.2307/3109769](https://doi.org/10.2307/3109769)
- Montero Vega, M., García Barquero, M. y Sánchez Gómez, I. (2022). Conductas de pérdidas y desperdicios de alimentos de tres sectores en Costa Rica. *RIVAR*, 9(26), 229-248. DOI [10.35588/rivar.v9i26.5589](https://doi.org/10.35588/rivar.v9i26.5589)
- Pardo, J. y Durand, L. (2019). Consumir y resistir: Los mercados alternativos de alimentos en la Ciudad de México. En L. Durand, A. Nygren y A.C. de la Vega-Leinert (eds.), *Naturaleza y neoliberalismo en América Latina* (pp. 467-504). Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Pathak, P.D., Mandavgane, S.A. y Kulkarni, B.D. (2019). Waste to Wealth: A Case Study of Papaya Peel. *Waste and Biomass Valorization*, 10, 1755-1766. DOI [10.1007/s12649-017-0181-x](https://doi.org/10.1007/s12649-017-0181-x)
- Ramírez, S.A. y Girón, V.M.C. (2014). La distribución de alimentos y bebidas en México: Una perspectiva desde el comercio tradicional. *Espacio Abierto*, 23(4), 661-681.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2022). *Panorama agroalimentario 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panorama-agroalimentario-258035>

- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) (2023). *Mercados nacionales. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados*. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaFrutasYHortalizas.aspx?SubOpcion=4|0>
- United Nations Environment Programme (UNEP) (4 de marzo de 2021). *Food Waste Index Report 2021*. United Nations Environment Programme. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
- Viveros García, J.C., Figueroa Rodríguez, K.A., Gallardo López, F., García Pérez, E., Ruiz Rosado, O. y Hernández Rosas, F. (2012). Sistemas de manejo y comercialización de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) en tres municipios de Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(6), 1217-1230. DOI [10.29312/remexca.v3i6.1373](https://doi.org/10.29312/remexca.v3i6.1373)
- Wright, R. y Stein, M. (2005). Snowball Sampling. *Encyclopedia of Social Measurement*, 3, 495-500. DOI [10.1016/B0-12-369398-5/00087-6](https://doi.org/10.1016/B0-12-369398-5/00087-6)