



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y
DESCARTE DE ZANAHORIAS EN LA COMUNIDAD
DE TOMÁS ROMERO PEREIRA. HACIA
SOLUCIONES SOSTENIBLES Y EFICIENTES**

ANALYSIS OF THE PRODUCTION AND DISPOSAL
PROCESS OF CARROTS IN THE COMMUNITY OF TOMÁS
ROMERO PEREIRA. TOWARDS SUSTAINABLE AND
EFFICIENT SOLUTIONS

Eduarda Susana Lugo Rolón

Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay

Silvia Liliana Amarilla

Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay

Sebastián Castillo De Favitski

Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay

Lorena Selent

Universidad de Córdoba, España

Sandra Britez

Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay

Análisis del Proceso de Producción y Descarte de Zanahorias en la Comunidad de Tomás Romero Pereira. Hacia Soluciones Sostenibles y Eficientes

Eduarda Susana Lugo Rolón¹

slugo@uni.edu.py

<https://orcid.org/0000-0001-9543-0238>

Universidad Nacional de Itapúa
Paraguay

Silvia Liliana Amarilla

slamarilla@facea.uni.edu.py

<https://orcid.org/0000-0002-7833-6706>

Universidad Nacional de Itapúa
Paraguay

Sebastián Castillo De Favitski

scastillo@facaf.uni.edu.py

<https://orcid.org/0009-0003-5289-2397>

FaCAF-UNI
Universidad Nacional de Itapúa
Paraguay

Lorena Selent

lorenaselent321@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1843-8193>

Universidad de Córdoba
España

Sandra Britez

sfbritez@facea.uni.edu.py

<https://orcid.org/0000-0003-4486-6677>

Universidad Nacional de Itapúa
Paraguay

RESUMEN

En Tomás Romero Pereira, el 91% de la producción nacional de zanahorias, alrededor de 11,612 toneladas anuales, enfrenta pérdidas significativas debido a estándares de mercado. El proyecto "Mr. Carrot - Rescatando Sabores", ganador del Desafío Moirū 2022-2023, impulsó esta investigación para abordar el desperdicio de zanahorias, proponiendo soluciones sostenibles. En este estudio se describió y cuantificó pérdidas, identificó causas y propuso soluciones. Es una investigación del tipo acción participativa que incluyó observación de campo, entrevistas y encuestas a actores clave, revisión documental y un taller para la validación de los resultados y propuestas generadas. La muestra fue estratificada de 40 personas. Como resultado se identificó una pérdida del 15% en cosecha y un 25% adicional en el lavado y clasificación postcosecha, dividido en "De Segunda" (20%) y "De Tercera" (5%). Estos últimos representan pérdidas al comercializarse por debajo del costo. Se destacaron prácticas mejorables en cultivo y cosecha, con oportunidades de mejora en elaboración, envasado, transporte, logística e industrialización artesanal. Se sugieren seis líneas de solución interinstitucional: mejorar la productividad y calidad de la zanahoria, instalar un centro de acopio moderno, apoyar a cooperativas, impulsar proyectos estudiantiles, implementar programas de capacitación y fortalecer la marca "Capital de la Zanahoria".

Palabras clave: cadena de producción, acción participativa, desperdicio alimentario, pérdidas postcosecha

¹ Autor principal

Correspondencia: slugo@uni.edu.py

Analysis of the Production and Disposal Process of Carrots in the Community of Tomás Romero Pereira. Towards Sustainable and Efficient Solutions

ABSTRACT

In Tomás Romero Pereira, 91% of the national carrot production, around 11,612 tons annually, faces significant losses due to market standards. The "Mr. Carrot - Rescuing Flavors" project, winner of the Moirū Challenge 2022-2023, promoted this research to address carrot waste, proposing sustainable solutions. This study described and quantified losses, identified causes and proposed solutions. It is a participatory action type research that included field observation, interviews and surveys with key actors, documentary review and a workshop for the validation of the results and proposals generated. The sample was stratified of 40 people. As a result, a loss of 15% was identified in harvest and an additional 25% in post-harvest washing and classification, divided into "Second" (20%) and "Third" (5%). The latter represent losses when marketed below cost. Improved practices in cultivation and harvesting were highlighted, with opportunities for improvement in processing, packaging, transportation, logistics and artisanal industrialization. Six lines of inter-institutional solution are suggested: improve the productivity and quality of carrots, install a modern collection center, support cooperatives, promote student projects, implement training programs and strengthen the "Carrot Capital" brand.

Keywords: production chain, participatory action, food waste, post-harvest losses

*Artículo recibido 22 diciembre 2023
Aceptado para publicación: 25 enero 2024*



INTRODUCCIÓN

El problema de la pérdida y desperdicio de alimentos es una cuestión global que afecta a todas las etapas de la cadena de producción y consumo. En el contexto de la agricultura, el descarte de alimentos frescos y saludables debido a factores como su apariencia estética y los estándares de comercialización ha sido objeto de preocupación en muchas partes del mundo. Este fenómeno no solo representa una pérdida económica para los productores y la sociedad en general, sino que también tiene graves implicaciones ambientales, ya que contribuye al agotamiento de los recursos naturales.

En el distrito de Tomás Romero Pereira, situado en el Departamento de Itapúa en Paraguay, esta problemática se manifiesta de manera evidente en el sector de producción de zanahorias. A pesar de ser un alimento básico y altamente nutritivo, se desperdician grandes cantidades de zanahorias diariamente tanto en el campo como en los lavaderos de la región. El proceso de selección y empaque, orientado por las demandas de los supermercados, impone requisitos de tamaño, aspecto y forma que resultan en la exclusión de un considerable volumen de zanahorias que, de otro modo, estarían aptas para el consumo.

Dentro de este contexto que emerge el proyecto "Mr. Carrot - Rescatando Sabores", propuesta ganadora de la edición 2022-2023 de Moirū, un Desafío Comunitario de Innovación Social, organizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Comisión ODS Paraguay, con apoyo de la Universidad Nacional de Itapúa.

El estudio busca explorar soluciones prácticas para reducir el desperdicio de zanahorias y promover una cultura emprendedora que agregue valor a los productos locales y fomente un enfoque más sostenible de la producción agrícola. Para ello fue necesario primeramente describir la problemática del descarte de la zanahoria en la comunidad de Tomás Romero Pereira, identificando caracterización de la producción desde la preparación de suelo hasta la comercialización.

El distrito de Tomás Romero Pereira y su casco urbano, denominado María Auxiliadora, es reconocido como la Capital de la Zanahoria, por la cantidad de fincas dedicadas a este rubro y el volumen comercializado a nivel nacional. Según fuentes informales y el relato de los pobladores, existe una pérdida y desperdicio diario de aproximadamente 10 toneladas de zanahoria, que no entran en la cadena productiva, y que podrían ser aprovechados para iniciativas económicas, sociales y ambientales en el

nivel local. No obstante, no se cuentan con estudios específicos que describan correctamente la magnitud de la problemática y sus causas, a los efectos de diseñar posibles soluciones.

MARCO TEÓRICO

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019) hace una distinción entre pérdida y desperdicio de alimentos.

La pérdida de alimentos involucra a todas las cantidades de productos agrícolas, ganaderos y pesqueros aptos para el consumo humano que, directa o indirectamente, salen por completo de la cadena de suministro después de la cosecha, el sacrificio o la captura al ser descartados, incinerados o eliminados de algún otro modo, y no vuelven a ingresar en ninguna otra utilización (por ejemplo, como piensos, con fines industriales, etc.), hasta el nivel minorista, pero sin incluirlo.

La reducción de la pérdida y desperdicio de alimentos puede mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición a través de las dimensiones de la seguridad alimentaria, esto es, la disponibilidad de alimentos, la accesibilidad económica y física de los alimentos, la utilización de los alimentos, y la estabilidad del suministro y el precio de los alimentos a lo largo del tiempo (FAO, 2019). Esta prioridad se refleja en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular en el ODS 12.3, que busca reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita a nivel mundial para 2030.

A nivel mundial, en torno a un tercio de todos los alimentos producidos se pierde o desperdicia. En los países de bajos ingresos se producen pérdidas significativas en la parte superior de la cadena, tanto durante la recolección de alimentos como en la manipulación posterior, debido a infraestructuras deficientes, tecnologías obsoletas, conocimientos limitados e inversiones escasas en la producción. También se producen pérdidas de alimentos como consecuencia de las limitaciones técnicas y de gestión (FAO, 2017).

Factores que contribuyen a la pérdida y desperdicio de alimentos en la agricultura

Las causas de la pérdida y el desperdicio de alimentos difieren ampliamente a lo largo de la cadena de suministro alimentario.

Algunas causas importantes de las pérdidas en las explotaciones agrícolas son un momento inadecuado de cosecha, las condiciones climáticas, las prácticas aplicadas en la cosecha y la manipulación, el

almacenamiento en condiciones inadecuadas, elaboración, envasados, transporte y logística comercial inapropiadas (FAO, 2019).

Las exigencias comerciales de los supermercados representan un factor en la clasificación de los productos agrícolas que son aprovechados, perdidos o desperdiciados por sus requisitos de tamaño, forma y apariencia (Setrini, Borda, González y Servín, 2020).

Según Mosquera y Rivera (2017) las causas del desperdicio de alimentos varían según las regiones del mundo. En países industrializados, el comportamiento del consumidor y la falta de coordinación entre minoristas son factores clave que contribuyen a este problema.

Soluciones innovadoras en la reducción de desperdicio en Latinoamérica

Existen iniciativas para reducir pérdidas y desperdicios de alimentos en diferentes etapas de la cadena de producción y suministro. Para abordar los problemas relacionados a la calidad y apariencia de los productos agrícolas para reducir el porcentaje de rechazo en el mercado, se identificaron varias técnicas de mejora productiva. Por ejemplo, la introducción subterránea de una planta, conocida como portainjerto, con el brote o plántula de otra variedad diferente, permitiendo que esta última se desarrolle de forma más robusta y resistente, aprovechando las ventajas de la primera (CONICET, 2020).

Como alternativas para reducir el descarte de las zanahorias, se identificaron alternativas de industrialización artesanal y a pequeña escala a nivel regional. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en la provincia de Santa Fe, Argentina reporta la transformación del descarte de zanahoria en snacks saludables y nutritivos, aptos incluso para personas con celiaquía (INTA, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación adoptó un enfoque de Investigación-Acción Participativa (IAP), fomentando la colaboración estrecha entre investigadores y participantes. Se empleó un diseño metodológico mixto que combinó métodos cualitativos y cuantitativos para la recolección de datos, incluyendo observación de campo, entrevistas y encuestas a productores.

Se realizó una revisión documental y se obtuvo información de autoridades locales para complementar los datos. La validación de soluciones se llevó a cabo mediante un taller participativo con el equipo de investigación y actores clave, buscando coordinación entre proyectos existentes.

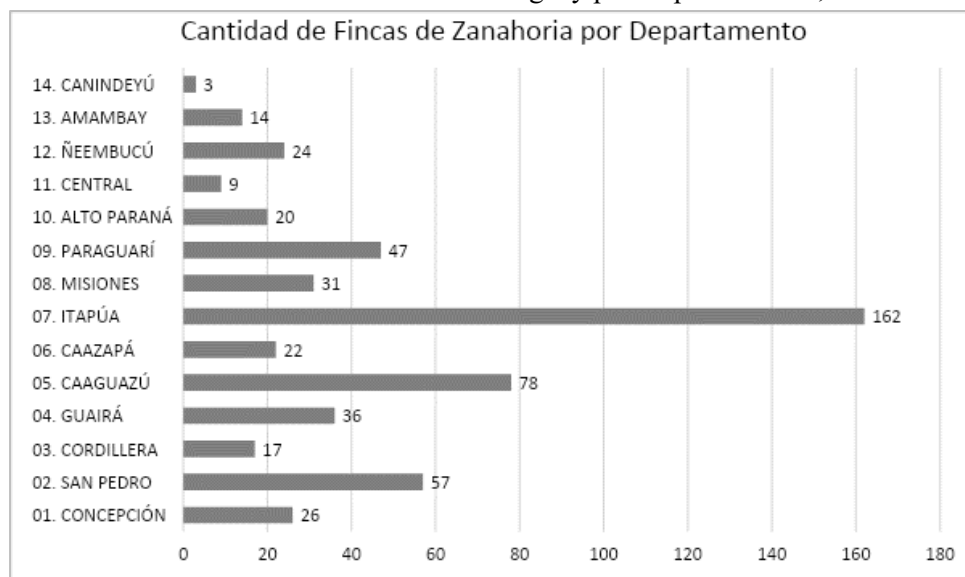
La población se estratificó para garantizar representatividad, seleccionando muestras de diversos grupos relacionados con la producción de zanahorias en Tomás Romero Pereira. La muestra final incluyó 40 personas, participantes en el taller y durante la recolección de datos. Los estratos incluyeron representantes de la Universidad Nacional de Itapúa (Sede Encarnación y Filial María Auxiliadora), el Observatorio Económico y Social, la Fundación Universitaria de Itapúa, la Municipalidad de Tomás Romero Pereira, Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de su Dirección de Comercialización Regional – Itapúa Norte (DC) y la Agencia Local de Asistencia Técnica (ALAT) y Dirección de Extensión Agraria (DEAG), Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), Secretaría Nacional de Turismo (Senatur), Gobernación de Itapúa con las Secretarías de Turismo y Producción, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), productores/cooperativas, Universidad Católica de Itapúa, gremios de productores, y estudiantes universitarios y del nivel medio (Colegio Espíritu Santo -CESMA). De esta forma la muestra estuvo conformada por 40 personas, en el taller y durante la recolección de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuantificación de la producción

El distrito de Tomás Romero Pereira adquiere un rol relevante en la producción nacional de zanahorias, tanto por el número de fincas que involucra como por su volumen de producción y comercialización. Según información extraída del Censo Agropecuario Nacional (CAN 2022), del total de 546 fincas de zanahoria a nivel nacional, el 30% se encuentra en Itapúa (162 fincas), y de ellas, el 60% (98 fincas) en el distrito de Tomás Romero Pereira. La participación, con respecto a volumen, es todavía más importante. A nivel nacional existen 674 has de superficie cultivada con zanahoria, en donde se obtienen 12.825 toneladas. De este volumen, el distrito de Tomás Romero Pereira es responsable del 91% de la producción siendo el principal proveedor nacional de esta hortaliza, con una producción de 11.612 toneladas (Gráfico 2).

Gráfico 2. Producción de Zanahoria en Paraguay por Departamentos, 2022



Elaboración propia en base al CAN 2022

El 89% de la producción se obtiene en fincas que tienen entre 1 a 50 has, observándose una mayor concentración entre 5 a 50 has en donde se logra la producción del 80% de la producción total a nivel nacional.

Prácticas relacionadas con pérdida y desperdicio identificadas en Tomás Romero Pereira

Producción

En el proceso de producción de zanahorias en Tomás Romero Pereira, se identificaron diversas prácticas desde la preparación del suelo hasta la postcosecha que influyen en la calidad y cantidad del producto. Destacan la nutrición mineral, el sistema de siembra y el procedimiento de cosecha como prácticas claves para la calidad de las raíces. En concordancia a los resultados encontrados, la bibliografía menciona que a nivel de campo la preparación de suelo, las prácticas de manejo (sistema de siembra mecánica de precisión, fertilización, raleo y el riego) y la cosecha son prácticas que afectan la calidad y productividad en la zanahoria (López, 2011, De Souza et al., 1999).

A pesar de que la fertilización química es una práctica generalizada por los productores, el hecho de no realizarla en base a resultados de análisis de suelos y la necesidad del cultivo podría afectar su eficiencia. Se encontró que el sistema de siembra a chorrillo utilizado por la mayoría estaría afectando la calidad de zanahoria debido a que requiere posteriormente el raleo manual. La densidad influye en las características de la raíz y es crucial para evitar deformidades (Vidal et al., 2017). Las prácticas culturales como la rotación de cultivos, la fertilización balanceada y la eliminación de malezas, es

recomendada para el desarrollo normal del cultivo (Saavedra y Kehr, 2023, De Souza et al., 1999). Así mismo el raleo y el manejo de plagas son esenciales para una cosecha exitosa, y la adopción de tecnologías de siembra precisa podría mejorar la eficiencia y reducir costos (Larriqueta y Martinotti, 2011; Saavedra y Kehr, 2023).

El control fitosanitario se basa en el uso de fungicidas e insecticidas según la necesidad, pero la implementación de un programa de manejo integrado es lo recomendable (Saavedra y Kehr, 2023). La mayoría de los productores utilizan sistema de riego por aspersión. La elección del sistema de riego y la práctica correcta del riego impacta directamente en la calidad y cantidad de la cosecha (De Souza et al., 1999, Marourelli et al., 2007). La provisión de agua es asegurada mediante pozos, reservorios o arroyos (CAN, 2022).

La cosecha y postcosecha son etapas críticas, donde se destaca la importancia de la puntualidad en la cosecha para evitar pérdidas y asegurar la calidad del producto (López, 2011; Saavedra, 2022).

Las prácticas de manejo postcosecha, como el uso de canastas cúbicas, pueden reducir el descarte y facilitar la clasificación en el campo. El retraso en la cosecha afecta negativamente el tamaño y la calidad de las raíces, destacando la importancia de la eficiencia en estas etapas para preservar la calidad del producto final (Moreira y Motta, 2020; López, 2011; Saavedra, 2022).

Procesamiento

La comunidad de Tomás Romero Pereira tiene un sistema colaborativo de preparación y comercialización de zanahorias. Existen al menos 10 lavaderos cooperativos en el distrito. Del vehículo que llega del campo de producción, pasan directamente a la máquina de lavado, donde los colaboradores van descargando las zanahorias de cada bolsa para que esta de manera automática lave las zanahorias.

A mitad de la máquina, se encuentran colaboradores que ya van realizando manualmente la clasificación de los descartes entre “De Segunda” y “De Tercera”. Las “De Segunda” (zanahorias que están quebradas, se rompieron, están deformes, no tienen el tamaño adecuado por ser muy grandes o muy pequeñas) llegan hasta el proceso final que es el envasado, pesaje y cierre de la bolsa, mientras que las “De Tercera” va directamente a un espacio destinado para ello, que generalmente es un hueco a mitad de la máquina donde los colaboradores proceden a descartar las zanahorias de este tipo.

Estas zanahorias no se acumulan por más de un día en el lavadero, evitando así completamente la putrefacción en las instalaciones, lo cual fue identificada como buena práctica. Todos los lavaderos aplican prácticas de limpieza que garantizan la adecuada disposición de las zanahorias descartadas, ya sea vendiéndolas a bajo costo o donándolas a personas interesadas en utilizarlas. En la mayoría de los casos, al finalizar su jornada laboral, los lavaderos dejan completamente vacías las instalaciones de cualquier descarte.

La zanahoria puede conservarse por hasta 6 meses, en adecuadas condiciones de temperatura y humedad. Las cámaras refrigeradas y el transporte en vehículos refrigerados extienden sustancialmente la vida útil de las zanahorias, previniendo su descomposición precipitada.

Por su parte López (2011) se refiere a que en el lavadero las raíces de zanahoria pasan por un proceso de uniformización para dar lugar a un producto de calidad superior a la que viene del campo. Añade que los daños mecánicos aumentan sensiblemente en la preparación para el mercado durante este proceso.

Comercialización

La comercialización de la zanahoria producida en Tomás Romero Pereira es realizada de manera colaborativa entre los distintos productores organizados y no organizados, entre ellos se encuentran, familias productoras que disponen también de lavadero y, por otra parte, las Cooperativas.

Todos ellos forman parte de la Cámara de Productores de Zanahoria, en donde se tiene por objetivo coordinar la comercialización de dicho producto a nivel país. Sin embargo, recién durante el año 2023 se realizó la formalización de esta organización que representa a todos los productores, y tiene aún un amplio margen para el fortalecimiento organizativo. Cada organización, sea lavadero o cooperativa, tiene su propia cartera de clientes. Existe margen para una mayor coordinación entre las distintas organizaciones para garantizar un abastecimiento más equitativo y optimización del mercado.

Desde lunes a jueves, se reporta una cantidad de 1.500 a 1.800 bolsas de 20 kg, lo que equivale a un total de 30.000 a 36.000 kg/día vendidas al mercado nacional. En cambio, los viernes y sábados, la cantidad de venta reportada aumenta a 2.000 a 2.500 bolsas de 20 kg, representando un rango total de 40.000 kg/día a 50.000 kg/día. El principal centro de comercialización es el Mercado de Abasto de Asunción, donde por medio de CECOPROA (Central de Comercialización de Productores Asociados)

varias organizaciones cuentan con un espacio físico para almacenar sus productos y ofrecer al por mayor a interesados. Se remiten allí diariamente, entre 20 y 50 toneladas por día (Cuadro 2). Una parte de la producción se comercializa en Ciudad del Este y en tercer lugar a Encarnación. En estas ciudades, los consumidores adquieren productos frutihortícolas mayoritariamente importados de los países vecinos Brasil y Argentina, respectivamente.

En base a datos obtenidos de la Dirección de Comercialización del Ministerio de Agricultura y Ganadería, se observa que en los años 2020-2021 la producción nacional tuvo déficit en la oferta local especialmente en el mes de marzo, y se ofertó producto importado (de origen brasilero y argentino) entre los meses de febrero a mayo. Según datos de exportaciones de zanahoria desde Argentina publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC) en el año 2016, se observa que el volumen de exportación de zanahorias alcanza 465.000 toneladas, siendo Paraguay el principal comprador. En los últimos 5 años, el país adquirió el 75% de la exportación argentina, lo que representa 348.750 toneladas, aproximadamente 69.750 toneladas por año.

Estos datos de la exportación de zanahoria argentina al mercado de Paraguay reflejan la gran demanda del producto existente que no es cubierto por producto nacional, la cual representa una oportunidad para que, con las medidas adecuadas desde las instituciones oficiales y el apoyo específico de ciertas organizaciones de desarrollo, los productores de Tomás Romero Pereira que están con altos porcentajes de desperdicios puedan superar las limitaciones técnicas, comerciales y de infraestructura existentes en la actualidad y pasen a ocupar este espacio de mercado con producción nacional durante todo el año, lo cual tendría un impacto positivo muy sensible en las condiciones de vida de esta localidad.

Se considera pérdida en la producción primaria aquellas que ocurren en la cosecha y beneficiamiento (procesado industrial) de la zanahoria, debido al descarte de raíces apropiadas para el consumo humano, pero que no atienden los padrones comerciales en cuanto al tamaño, forma, y raíces impropias para el consumo, sea porque están fibrosas o con síntomas de ataques de plagas y enfermedades.

Según datos proveídos por los productores, de una hectárea de cultivo logran levantar entre 1.800 a 2.200 bolsas de 20 kilos, representando una producción de 36 a 44 toneladas por hectárea (ton/ha) de producto comercializable. Esto está en línea con las estimaciones internacionales. Si bien, el

rendimiento potencial es de hasta 100 ton/ha, según datos de FAO (2019) el promedio de rendimiento a nivel mundial fue de 37,3 ton/ha en el año 20172.

Productores de Tomás Romero Pereira estiman que en el campo se pierde el 15% de la cosecha, mientras que en el lavadero (beneficiamiento o procesamiento) se vuelve a realizar un descarte que se estima que corresponde a 25% de toda la producción. No obstante, este descarte no significa que la zanahoria se desecha, sino que ingresa a la cadena de valor por un precio inferior al costo de producción, como producto de segunda o tercera calidad.

Se estima que el costo de producción de cada bolsa de 20 Kg. de zanahoria es de 27.000 Gs. En la categoría de descarte “De Segunda”, esta bolsa se vende a un promedio de Gs. 20.000 o incluso menos. Según las entrevistas, los consumidores de estos productos son escuelas para merienda escolar, comedores, vendedores ambulantes, comercios que compran al por menor, entre otros. Según los entrevistados, el descarte “De Tercera” es comprado por parte de empresarios ganaderos para alimento de sus animales, y se vende a un precio ínfimo aproximado de Gs. 3000-5000 la bolsa. No se evidenció el tipo de envasado que se realiza a este tipo de descarte.

Hasta este punto, se ha logrado visibilizar que las zanahorias son todas vendidas, a un precio muy por debajo de lo que corresponde, pero son colocadas de alguna forma, excepto las que quedan en el campo, estas son las zanahorias que efectivamente se podrían considerar desperdicios ya que no son recolectadas por ninguna persona. Como se mencionó, el volumen de producción registrado en el CAN 2022 fue de 11.612 toneladas. Sobre esa base, el volumen estimado de pérdida y descarte sería el siguiente:

1.742 toneladas de pérdida en campo (15%)

581 toneladas de descarte de tercera (5%)

2,322 toneladas de descarte de segunda (20%)

Esta estimación coincide con lo identificado en la literatura. Moreira y Motta (2020), investigadores de una empresa brasilera agropecuaria, encontraron que la pérdida productiva de la zanahoria varía de acuerdo con la época, presentando resultados que va de 14,3% a 31,4% de pérdida. Así también

² Oceanía el continente con el rinde mayor con 48,6 t/ha promedio, seguido de Norteamérica con 47,3 t/ha y Asia con 42,8 t/ha, mientras que Sudamérica presentó un promedio de 23,5 t/ha. En cuanto a países productores, el promedio más alto se observó en el Reino Unido con 65,4 t/ha, seguido de Holan) da con 57,0 t/ha.

encontraron que la pérdida en el procesamiento varió entre de 2,3% a 15%. Las causas responsables de los descartes se distribuyen de la siguiente forma: las plagas ocasionan entre 0,1 a 2,4% de descarte, plagas y raíces quebradas de 0,0 al 0,7%; defecto en el formato de la raíz entre 1,8 al 22,5%; formato y quebrada 0,0 al 1,6%, raíces quebradas entre 0,3 a 2,1%, raíces pequeñas entre 0,3-3,6%, raíces muy grandes entre 0,1-3%.

En la presente investigación, los datos de descarte fueron obtenidos mediante la metodología de entrevista y encuesta; sin embargo, para tener una mayor precisión podría sugerirse una investigación más profunda que incluya una metodología de evaluación de pérdidas en la cosecha y en el beneficiamiento como la utilizada por los investigadores en Brasil (Moreira y Motta, 2020).

Propuestas de soluciones sostenibles

Durante el taller de presentación y validación de soluciones sostenibles enfocadas a la problemática abordada en este estudio, los participantes, actores clave de la cadena de producción como autoridades municipales, departamentales, representantes de producción, turismo, innovación, academia, colegios, comités de emprendedoras y productores, desarrollaron y validaron seis propuestas basadas en el análisis FODA de la cadena de producción de zanahorias obtenido en el proceso de recolección de datos, del cual surgieron las siguientes propuestas.

1. Mejorar la productividad y calidad mediante la siembra de precisión y fertilización basada en análisis de suelo. La implementación exitosa en una parcela de validación respaldada por MAG - DEAG ha demostrado reducir el desperdicio de semillas y raíces, promoviendo la eficiencia de recursos. Se sugiere replicar la estrategia con el respaldo de instituciones y aliados, según la validación positiva obtenida en el taller.
2. Establecer un centro de acopio para estabilizar precios y reducir pérdidas en almacenamiento. Se propone un precio base garantizado, almacenamiento, acceso a mercados y formación. La iniciativa cuenta con el respaldo del MAG y DEAG para fortalecer la conexión entre productores y mercados, según la validación durante el taller.
3. Apoyar a una cooperativa existente con estructura formal y recursos humanos. Se busca identificar alianzas y fomentar el desarrollo empresarial para maximizar los beneficios locales. La validación positiva se enfoca en fortalecer la comercialización y obtener respaldo gubernamental.

4. Incentivar proyectos innovadores en instituciones educativas, promoviendo la creatividad de estudiantes y el emprendimiento sostenible. La validación respalda la incorporación de proyectos educativos centrados en productos de zanahoria.
5. Implementar un programa periódico de capacitación en instalaciones municipales para productores y emprendedores. Se busca promover habilidades y conocimientos a través de talleres sobre productos de zanahoria. La validación positiva sugiere enfoques específicos y aliados para el éxito continuo.
6. Desarrollar un plan de marketing integral para resaltar la identidad de Tomás Romero Pereira como la "Capital de la Zanahoria". Se sugiere incluir cartelería a lo largo de la ruta y promover productos de zanahoria. Respuestas optimistas en la mesa redonda sugieren acciones clave para la implementación efectiva.

CONCLUSIONES

Este estudio realizado en Tomás Romero Pereira, donde el 91% de la producción nacional de zanahorias enfrenta pérdidas significativas, ofrece una visión detallada de la problemática del desperdicio de alimentos en la cadena de producción de zanahorias. Los resultados revelan que las pérdidas ocurren en diversas etapas, desde la cosecha hasta la comercialización, y se identificaron prácticas mejorables en cultivo, cosecha, elaboración, envasado, transporte y logística. La metodología utilizada, que incluyó observación de campo, entrevistas a actores clave, encuestas a productores y un taller de validación, proporcionó datos cuantitativos y cualitativos que respaldan las conclusiones del estudio.

Se cuantificó una pérdida del 15% en cosecha y un 25% adicional en el lavado y clasificación postcosecha. Estas pérdidas se dividen en "De Segunda" (20%) y "De Tercera" (5%), con estas últimas representando pérdidas al comercializarse por debajo del costo. Además, se resaltaron las oportunidades de mejora en fertilización, siembra de precisión, manejo de plagas, envasado y comercialización. El estudio propone soluciones interinstitucionales, destacando seis líneas de acción: mejorar la productividad y calidad de la zanahoria, establecer un centro de acopio moderno, apoyar a cooperativas, impulsar proyectos estudiantiles, implementar programas de capacitación y fortalecer la marca "Capital de la Zanahoria". Estas propuestas buscan abordar los desafíos identificados y promover una cadena de valor más eficiente y sostenible. En el contexto global de la lucha contra la pérdida y desperdicio de

alimentos, este estudio destaca la importancia de enfoques participativos e interinstitucionales para desarrollar soluciones específicas y contextualizadas. La implementación de estas propuestas podría no solo reducir las pérdidas en la producción de zanahorias en Tomás Romero Pereira, sino también servir como modelo para abordar desafíos similares en otras comunidades agrícolas. Además, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, estas acciones contribuirían a la seguridad alimentaria, la nutrición y la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, a medida que se abordan estas soluciones, surgen nuevos aspectos que requieren atención. La falta de infraestructuras como cámaras refrigeradas en la ciudad de Tomás Romero Pereira y la dependencia de intermediarios para la comercialización presentan desafíos adicionales. La colaboración entre los distintos actores de la cadena de producción, incluyendo productores organizados y no organizados, cooperativas y lavaderos, podría optimizarse para garantizar un abastecimiento más equitativo y eficiente al mercado.

Además, se observa una oportunidad en la demanda sostenida de zanahorias por parte de Paraguay, que históricamente ha importado grandes volúmenes de Argentina. El país podría aprovechar esta oportunidad si se implementan medidas adecuadas desde las instituciones oficiales y se brinda apoyo específico a las organizaciones de desarrollo. Esto no solo reduciría la dependencia de las importaciones, sino que también tendría un impacto positivo en las condiciones de vida de la comunidad, generando beneficios económicos, sociales y ambientales.

Financiación: Investigación realizada en el marco de la Iniciativa Mr. Carrot: Rescatando Sabores, proyecto ganador del Desafío Comunitario Moirũ 2023 - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Agradecimientos: El equipo de investigación agradece el asesoramiento y apoyo para la planificación, edición y revisión del artículo al Laboratorio de Aceleración del PNUD conformado por Cecilia Vuyk (Jefa de Mapeo de Soluciones), Mónica Ríos (Jefa de Exploración), Cristhian Parra (Jefe de Experimentación), Patricia Lima (Especialista en Metodologías Mixtas y Trabajo de Campo), Ana Lucía Giménez (Especialista en Metodologías Mixtas y Trabajo de Campo) y Adriana Closs (Consultora de Comunicación).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Alessandro, M.S.; Lopez Frasca, A. y González, M. (2014). Evaluación de cultivares de zanahoria en el Valle de Uco, Mendoza. *Horticultura Argentina* 33(81): pp 22-30.
- CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (26 de febrero de 2020). CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Obtenido de Antes y después de la cosecha: estrategias para minimizar las pérdidas y desperdicios de frutas y verduras: <https://www.conicet.gov.ar/antes-y-despues-de-la-cosecha-estrategias-para-minimizar-las-perdidas-y-desperdicios-de-frutas-y-verduras/>
- De Souza, A. F et al (1999). *A cultura da cenoura*. Embrapa Hortalias. Brasília. p 77.
- FAO. (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos. Obtenido de www.fao.org/3/a-i6583e.pdf
- FAO. (2019). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. En O. d. Agricultura., El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma: Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- FAO. (2019). Food and agriculture data, Faostat. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Gaviola, J. C. 2013. *Manual de producción de zanahoria*. 1ª ed. Buenos Aires. INTA. p.207. Disponible en <http://librosagronicos.blogspot.com/>
- INDEC (2016). Disponible en https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/hortalizas
- INTA Informa. (3 de Octubre de 2018). INTA Informa. Obtenido de Noticias Agroindustria: <https://intainforma.inta.gob.ar/el-descarte-productivo-de-zanahoria-se-convierte-en-snacks-saludables/>
- Larriqueta, J. E y Martinotti M. (2011) Control de Malezas. *Manual de producción de zanahoria*. Gaviola J. C. INTA. pp. 101-107 Disponible en <http://librosagronicos.blogspot.com/>
- Lopes, C. A. y Reis, A. (2016). *Doenças da cenoura*. Brasília. Brasil. Embrapa. 69p.
- López, C. A. F. (2011). *Gestión en la calidad en zanahoria*. 1 ed. EEA Balcarce. INTA. 22p.



- Marouelli et al (2007). Irrigação da cultura da cenoura. Brasília. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 48. 14p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). Censo Agropecuario Nacional 2022 (CAN2022). Obtenido de <https://can2022.mag.gov.py/geoportal/tabulados.html>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2023). Dirección de comercialización. Disponible en <https://www.datos.gov.py/dataset/precios-promedios-de-ventas-nivel-mayorista-de-productos-en-el-mercado-central-de-abasto-5>
- Ministerio de Economía de Argentina. Perfil del mercado de zanahoria. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/hortalizas/_archivos/000030_Informes/000996_Perfil%20del%20Mercado%20de%20Zanahoria%202017.pdf
- Moreira L, M y Moita, A. W. (2.020). Metodologia para avaliação de perdas na colheita e no beneficiamento de cenoura. Embrapa Hortaliças. Brasília, DF, 46p
- Mosquera, C., & Rivera, I. (2017). Estado actual de los niveles de desperdicio de las cadenas de abastecimiento de alimentos. . Memorias De Congresos UTP, 202-209. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/3> .
- Setrini, G., Borda, D., González, C., & Servín, B. (2020). Transición Agraria en Paraguay-Evidencias empíricas y explicaciones teóricas. Asunción: Eduardo Miranda.
- Vieira, J. V., Pessoa, H. B. S. V. y Makishima, N. (1.999). A cultura da cenoura. Embrapa Hortaliças. Brasília. 77p.