



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



GUÍA PARA PREVENIR Y REDUCIR LA PÉRDIDA DE FRUTAS Y HORTALIZAS



GUÍA PARA PREVENIR Y REDUCIR LA PÉRDIDA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Aithza Catalina Giraldo de los Ríos, Nicole Bañados Torres, Francisca Leiva Ramirez
Cadenas de Valor Sustentables (CAV+S)

Publicado por
la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
y el Ministerio de Agricultura, Chile (ODEPA)

Referencia requerida:

FAO y ODEPA. 2019. *Guía de buenas prácticas para la prevención de la pérdida de alimentos*. Chile.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o Ministerio de Agricultura, Chile (ODEPA), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO o ODEPA los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO o ODEPA.

© FAO y ODEPA, 2019



Algunos derechos reservados. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales.; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es_ES).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO o ODEPA refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO o ODEPA. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o ODEPA. La FAO/ODEPA no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto autorizado".

Toda controversia que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación aplicables serán las del Reglamento de Mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN _____ pág.1

¿Qué es la Pérdida de Alimento (PA)? _____ pág.1

¿Por qué es importante prevenir la
pérdida de alimento? _____ pág.2

BUENAS PRÁCTICAS DE PREVENCIÓN DE LA PÉRDIDA _____ pág.7

Planificación _____ pág.8

Definir compromisos de compra anticipada _____ pág.9

Realizar venta directa al consumidor final _____ pág.10

Dar valor agregado al alimento _____ pág.12

Donación a bancos de Alimentos y/u
organizaciones de la sociedad civil _____ pág.14

Producción Agrícola _____ pág.15

Planificación cultivo _____ pág.15

Manejo del cultivo _____ pág.21

Cosecha, poscosecha y

almacenamiento _____ pág.32

Mantenimiento de maquinaria y herramientas _____ pág.32

Manipulación del alimento _____ pág.34

Embalaje _____ pág.38

Almacenamiento del producto cosechado _____ pág.40

PRIMER TRANSPORTE	pág.42
Selección del vehículo	pág.42
Selección de la ruta	pág.44
Capacitación del personal	pág.45

ANEXOS	pág.46
Términos y Abreviaciones	pág.47
Glosario	pág.48
Páginas web	pág.50
Bibliografía	pág.51

PRESENTACIÓN

El proyecto “Medición y gestión de las pérdidas de frutas y hortalizas en la etapa de producción para Chile” (Anexo 3 letra A) financiado por el programa One Planet Network (10YFP)¹ de Naciones Unidas, tiene por objetivo contribuir a reducir la pérdida de alimentos mediante la adaptación y validación de una metodología para la cuantificación de pérdida de alimentos en las cadenas de frutas y hortalizas, así como el intercambio de conocimientos sobre las buenas prácticas para prevenir la pérdida de alimentos. Es por ello que bajo el liderazgo de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del Ministerio de Agricultura, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Cadenas de Valor Sustentables (CAV+S) y la Universidad de Santiago de Chile, se han consolidado experiencias de agricultores de los cultivos de papa, lechuga, frambuesa y tomate como insumo para la elaboración de esta guía de buenas prácticas para la prevención de la pérdida de alimento.

La presente guía, elaborada por Cadenas de Valor Sustentables², entrega lineamientos voluntarios a productores de la Agricultura Familiar Campesina, Pequeña y Mediana Agricultura para prevenir y reducir la pérdida de alimentos en la etapa de producción de alimentos frescos (incluye cosecha, poscosecha hasta el primer transporte).

Se agradece a Estudio Acrónimo por el diseño y la diagramación de esta publicación.

¹ Red del Marco Decenal de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles

² www.cavsustentables.com

AGRADECIMIENTOS

En representación del equipo del proyecto “Medición y gestión de las pérdidas de frutas y hortalizas en la etapa de producción para Chile” se agradece a todos los agricultores que fueron partícipes en los estudios de caso, quienes permitieron recopilar información relevante para el desarrollo de la presente guía, son ellos:

Carlos Alvarado
Juan Carrasco
Iván Castillo
Aníbal Donoso
Mauricio Echeverría
Nelson Gamboa
Mario Quiroz
Eugenio Robles
Ruperto Toledo

Además se agradece al resto del equipo de trabajo del proyecto por los aportes y comentarios que hicieron posible una mejor guía:
Daniela Acuña, Pilar Eguillor, Luis Sáez, Carlos Díaz, Langin Olivos, Raixa Llauger, Sara Granados, y Rodrigo Vásquez.

Se agradece a Estudio Acrónimo por el diseño y la diagramación de esta publicación.



INTRODUCCIÓN

¿QUÉ ES LA PÉRDIDA DE ALIMENTO (PA)?

La Pérdida de Alimento corresponde a la disminución de la masa de alimentos comestibles para el consumo humano³, durante las etapas de producción (ej. cultivo en terreno), poscosecha (ej. almacenamiento) y procesamiento (ej. Limpieza o empaque) de la cadena de suministro de alimentos (Parfitt *et al.*, 2010).

Prevenir la pérdida evitará que los alimentos dejen de ser consumidos por las personas.

³ Cabe destacar que de esta definición quedan excluidos el alimento destinado a animales y los productos que no son comestibles (cuescos, pepas, cáscaras u otros).

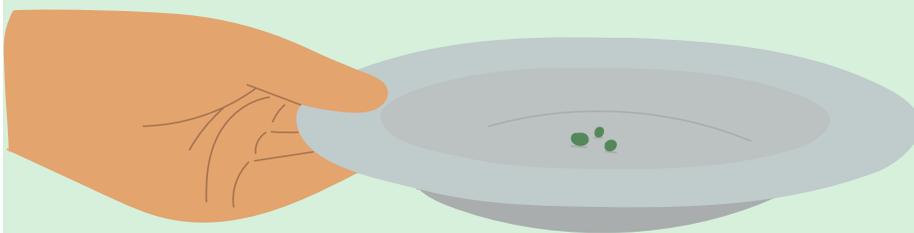
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE PREVENIR Y REDUCIR LA PÉRDIDA DE ALIMENTO?

Contextualizando la situación alimenticia en Chile vinculada a la malnutrición, el consumo de alimentos excesivamente procesados y una escasa actividad física; se hace inminente el que productos más saludables como frutas y hortalizas sean accesibles a la población. A partir de los lineamientos que entrega esta guía, se busca que el alimento fresco aumente las posibilidades de ser consumido.

A continuación, se presentan algunos de los impactos que genera la PA:

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Son casi 821 millones de personas que sufren subalimentación en el mundo (FAO, 2019). Esto se vuelve más delicado si se considera que en América Latina se pierden y desperdician hasta 127 millones de toneladas de alimentos al año, los cuales serían capaces de satisfacer las necesidades alimenticias de 300 millones de personas (FAO, 2016) , lo que equivalente a 17 veces la población chilena⁴.



RECURSOS HÍDRICOS:

A nivel global, se estima que los alimentos desaprovechados consumen alrededor de 250 km³ de agua dulce (FAO, 2016), lo que equivale a satisfacer las necesidades hídricas de toda la población de Latinoamérica y el Caribe durante 11 años⁵.

⁴ Considerando 17.574.003 personas según el último Censo.

⁵ Estimado a partir del consumo de 100 litros per cápita al día para una población de 634 millones de personas.



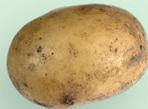
Ejemplos del consumo de agua dulce que se necesitan para producir algunos alimentos:

Por cada kilogramo de tomate producido se requieren 180 litros de agua (SISS, s.f a); para producir 1 kilo de papas se necesitan 900 litros de agua (SISS, s.f b); para producir 1 kilogramo de legumbres se utilizan aproximadamente 50 litros de agua (INIA, 2018).

1 KILO DE:



180



900



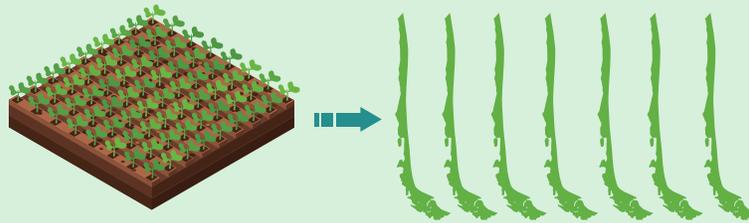
50

LITROS DE AGUA



USO DE SUELO:

Se estima que se utilizan aproximadamente 1.400 millones de hectáreas para producir alimento que no es consumido, lo que representa 7 veces la superficie de Chile⁶.



GASES DE EFECTO INVERNADERO:

La pérdida y el desperdicio total de alimentos generan 3.300 millones de toneladas de CO₂ equivalente (FAO, 2016), es decir, si los alimentos desaprovechados fueran un país, ocuparía el tercer lugar entre los principales países emisores de gases de efecto invernadero, precedido por China y Estados Unidos.



⁶ Superficie de Chile, comprendiendo el territorio americano, oceánico y antártico es de 2.006.096,3 km².

Prevenir la pérdida de alimento es una invitación a replantear el alimento, dándole la importancia nutricional que se merece, considerar los recursos naturales asociados y reducir los impactos ambientales que implica la PA. Lo que a su vez, hace un sistema alimentario más eficiente y aumenta su sostenibilidad, a través del uso de los productos y excedentes de una manera innovadora.





55%

**DE LAS FRUTAS Y
HORTALIZAS SE PIERDEN O
DESPERDICIAN EN AMÉRICA
LATINA Y EL CARIBE
(FAO, 2016)**



BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA PÉRDIDA

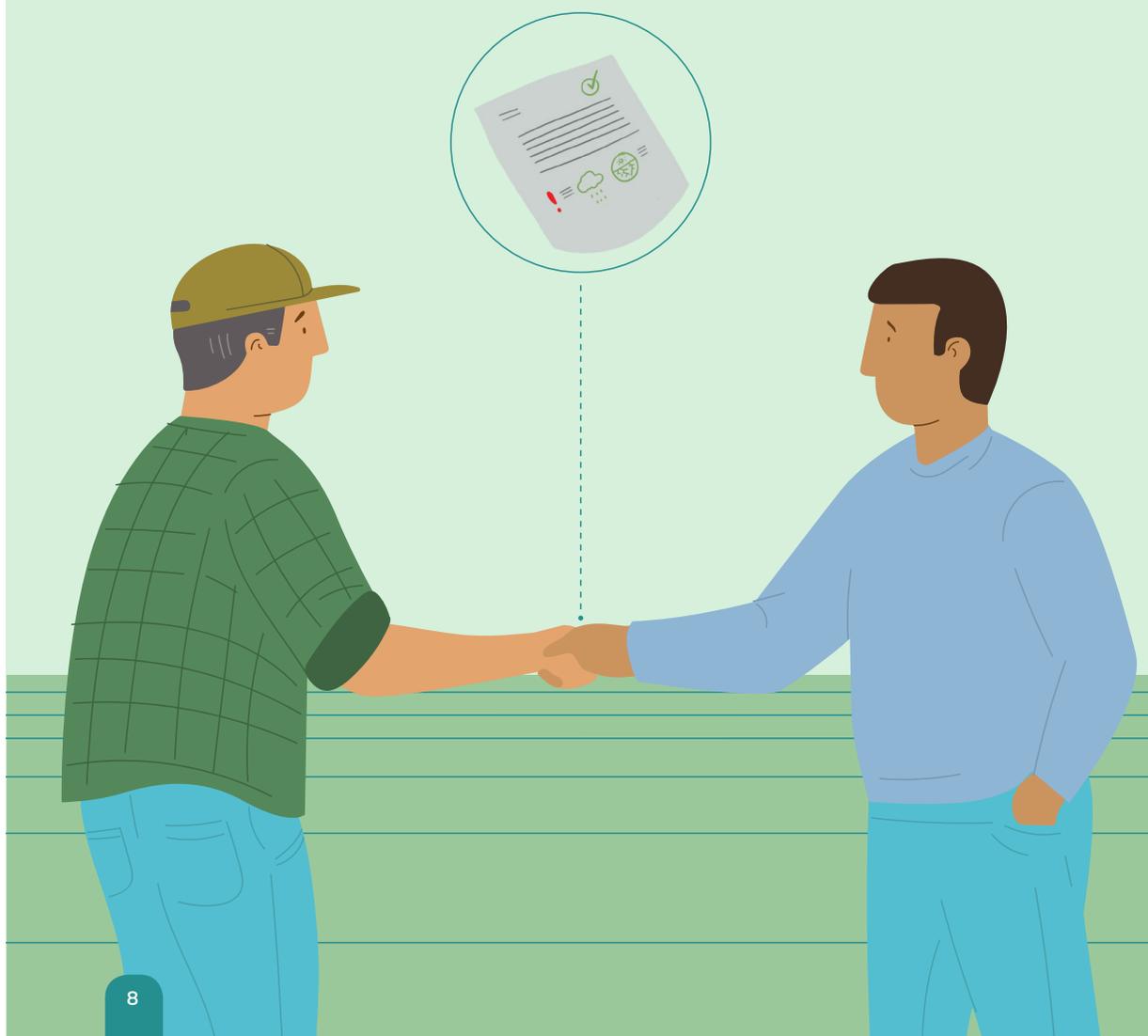
Esta guía entrega lineamientos para prevenir la pérdida de frutas y hortalizas en las primeras etapas de las cadenas agroalimentarias⁷. Además, busca motivar a los agricultores para tomar conciencia de su importante rol en la alimentación de la población y ser proactivos en la búsqueda de alternativas de venta y valorización del alimento, generando nuevos ingresos y promoviendo su acceso para la propia familia y la comunidad.

Se han identificado cuatro áreas en las que se pueden implementar mejores prácticas para minimizar las pérdidas de alimento: planificación; producción agrícola; cosecha, poscosecha y almacenamiento; y primer transporte.

A continuación, se detallan estas prácticas.

1 PLANIFICACIÓN

La diversidad de formas y tamaños de los alimentos presentes en las cosechas se convierte en un desafío para el agricultor a la hora de identificar las rutas que debe seguir este alimento para finalmente ser consumido. La venta directa o con intermediación, la venta con valor agregado y la donación; surgen como opciones para lograr este cometido. Desarrollar la habilidad de planificar con anticipación estas rutas trae consigo beneficios: para el agricultor al aumentar el flujo de ingresos, para el ambiente al optimizar el uso de los recursos, a la comunidad al aumentar la disponibilidad de los alimentos de calidad. A continuación, se describen las prácticas para hacer esto posible:



1.1 - Definir compromisos de compra anticipada

Promover la realización de contratos o compromisos de compra anticipada, tomando en cuenta las diferentes formas y tamaños que podrían resultar en la cosecha, ayudará a evitar excedentes que puedan convertirse en pérdida de alimento. Para ello es importante establecer contratos o compromisos de compra con los diferentes compradores ya sea supermercados, cooperativas, emprendimientos locales u otro. Para ello se recomienda que dichos documentos contengan al menos:

- Los volúmenes de compra y las características del producto.
- Acuerdos comerciales transparentes por ejemplo la logística, el empaque, entre otros.
- El precio de venta, para ello es útil investigar las tendencias en el precio del mercado, así como conocer los costos de producción del cultivo.
- Generar cláusulas que reconozcan de manera justa y equitativa las responsabilidades de las partes cuando se presenten situaciones inesperadas (por ejemplo: granizadas, inundaciones, entre otras).

Dato útil:



En Chile se ha comenzado a trabajar con un sistema denominado intermediario equitativo⁸, quienes promueven la transparencia de los sistemas de alimentos cultivados, la transparencia en las transacciones y la colaboración en la planificación productiva, permitiendo asegurar la venta de los alimentos cultivados.

⁸ Acuñado por la Universidad de Santiago de Chile, esta figura sigue siendo estudiada por la Universidad de Santiago de Chile, 2019

1.2 - Realizar venta directa al consumidor final

Fomentar la venta directa no solo permite al consumidor final disfrutar del aroma, el color, la frescura y el sabor del alimento, sino que trae consigo beneficios para el agricultor como el recibir un mejor precio al evitar la cadena de intermediación, crear vínculos de confianza e interés mutuo por el cuidado del cultivo, acortar las distancias. Algunas alternativas para lograr esta práctica son:

1.2.1 Vinculación con el mercado local

Reconocer el potencial del mercado local como un nuevo nicho de comercialización, es una alternativa para vender productos diversos en forma y tamaño. El mercado local emplea estos alimentos en fresco para producir productos procesados, valorando su aporte nutricional. Algunos ejemplos de mercado local podrían ser:





- a Centros educativos o empresas que cuenten con casinos de alimentos.
- b Pastelerías del sector, donde puedan ocupar las frutas sobre maduras, aplastadas o deformes en sus preparaciones.
 - Por ejemplo, en uno de los casos de estudio, el productor de frambuesas vendía a una pastelería local aquellas frambuesas que estaban aplastadas.
- c Restaurantes locales, empresas de eventos o de catering, para que preparen alimentos a partir de estas frutas y verduras.

1.2.2 Incentivar la formación de alianzas

Incentivar la formación de alianzas de comercialización a través de mercados de agricultores, cooperativas de productores, grupos de compra solidaria, etc (EPRS, 2013); crean vínculos directos con el mercado local. Esta práctica es muy conveniente cuando el volumen de venta de un solo agricultor es insuficiente para satisfacer la demanda de los clientes. Las cooperativas y alianzas con otros agricultores facilitan el acceso a diferentes mercados al representar mayores volúmenes de venta, además entrega mayor poder de negociación a los agricultores.

1.3 Dar valor agregado al alimento

Explorar nuevas oportunidades de negocio, desde la planificación, para otorgarle un valor agregado al producto, permitirá generar nuevas opciones que eviten la generación de excedentes que puedan transformarse en PA. Algunas alternativas que se proponen son:

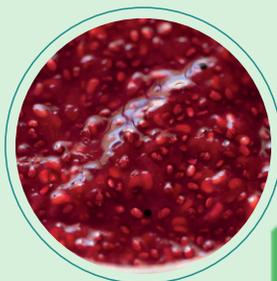
- a) Elaborar mermeladas con aquella fruta u hortaliza que se encuentra sobremadura, deforme o de calibre pequeño.
 - **Inclusive existen mermeladas hechas a partir de hortalizas, como de pimentón, cebolla y tomate que son considerados como un alimento gourmet.**
- b) Elaborar conservas y fermentados de hortalizas que se encuentran deformes, decoloradas o de calibre menor.
 - **Los fermentados, se producen a partir de hortalizas marinadas (por ejemplo: el chucrut), son fuente de probióticos que ayudan a la digestión. Es una excelente forma de conservar alimentos por largos periodos de tiempo.**
- c) Elaborar cremas y patés de hortalizas descartadas
- d) Deshidratar frutas y hortalizas que no cumplan con las condiciones estéticas del mercado.
 - **Por ejemplo: En Chile, productores de la región de Atacama están explorando la utilización de las hortalizas consideradas para descarte por poseer un calibre pequeño, para ser deshidratadas a través de la energía solar (INIA 2016a).**

De esta forma, es posible dar cuenta que existe un amplio campo en el mercado de la fruta y hortaliza descartada. Explorar estos mercados pueden inspirar la creación de nuevos emprendimientos y al mismo tiempo combatir la pérdida de alimento.

Fermentados



Mermeladas



Deshidratados



1.4 Donación a bancos de Alimentos y/u organizaciones de la sociedad civil

En caso de los posibles excedentes de producción, una buena opción para evitar la pérdida del alimento es a través de la donación. Crear acuerdos de donación con agrupaciones o bancos de alimento garantizará que este sea un real aporte a personas con necesidades nutricionales específicas. Existen organizaciones benéficas que recuperan estos alimentos ya que cuentan con voluntarios que podrían encargarse de la cosecha y transporte. Acercarse a fundaciones, a la iglesia u otra entidad sin ánimo de lucro podrá garantizar que el alimento producido no se pierda.

¿Sabías qué?



En Chile existen organizaciones como la Red de Alimentos y Disco Sopa que rescatan alimentos que han sido descartados por razones estéticas o grado de madurez pero que se encuentran en perfectas condiciones para ser consumidos.

Dato útil:



Red de Alimentos: Primer banco de alimentos creado en Chile (ver Anexo 3 letra E)
<http://www.redalimentos.cl/>

Disco Sopa: Movimiento social encargado de sensibilizar a la población acerca del problema de la pérdida y desperdicio a nivel mundial.
Contacto: Redes Sociales ver Anexo 3 letra F.

② PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Corresponde a todo el proceso que implica cultivar un alimento, desde la siembra hasta la cosecha. A continuación, algunas prácticas:

2.1 - Planificación del Cultivo

El manejo del cultivo trae consigo una planificación que busca responder algunas preguntas como: ¿qué productos serán sembrados? ¿en qué cantidades? ¿cómo se podrán optimizar los recursos? ¿cuál es el lugar adecuado para establecer el cultivo?

Debido a que una gran cantidad del alimento que se pierde podría evitarse si se planifica suficientemente el cultivo, en esta sección se pretende responder esas preguntas y así prevenir el uso innecesario de recursos para producir alimento que no será consumido.

En los siguientes numerales, se detallan algunas prácticas de planificación del cultivo, que podrían poner en práctica las agricultoras y agricultores para prevenir la pérdida de alimento, por medio del aprovechamiento de los excedentes:



2.1.1 Elegir el sitio de siembra

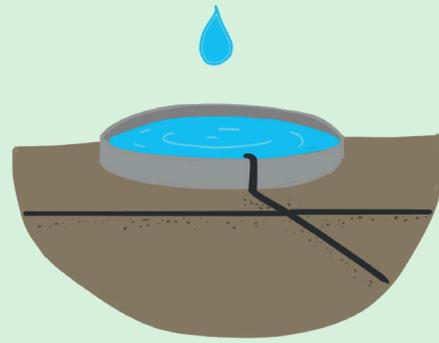
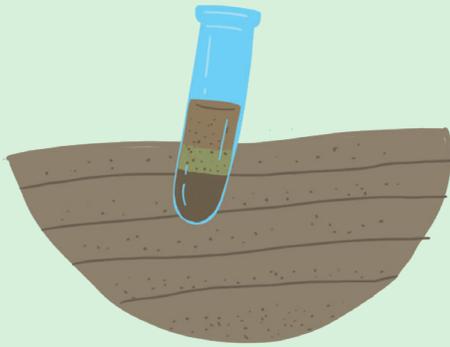
Antes de sembrar o trasplantar, es importante reconocer si el predio cuenta con las condiciones óptimas para que el cultivo se desarrolle de manera adecuada. Las características geográficas, el tipo de suelo y su contenido de nutrientes, la humedad, temperatura, disponibilidad y calidad de agua, entre otros; son aspectos claves para ello.

Para asegurarse que está tomando las decisiones correctas recurra a profesionales u organizaciones especializadas, datos estadísticos, tendencias de consumo y la experiencia de otros agricultores.

Algunos aspectos para tomar en consideración para elegir el sitio de siembra son:

- a) Realizar una caracterización del predio que incluya, cursos de agua, dirección del viento, tipos de suelo, plagas/enfermedades recurrentes, clima, disponibilidad de mano de obra, infraestructura, hierbas indeseables al cultivo, entre otras.
- b) Identificar las fuentes de agua que empleará para el cultivo, así mismo, reconocer que tanto la calidad como la disponibilidad de agua sean aptas para el cultivo.
- c) Observar el entorno del sitio para evitar la contaminación cruzada por actividades no compatibles con el cultivo, para ello evite establecer el cultivo en zonas donde:
 - Se tengan rellenos sanitarios, vertederos ilegales o no controlados.
 - Se tengan descargas de aguas con heces fecales o contaminadas.
 - Se tengan descargas de químicos, lubricantes u otros contaminantes.





¿Sabías qué?



El cambio climático es uno de los factores que está modificando el uso de suelo de algunos sectores desplazando los cultivos a otras regiones.

Dato útil:

Antes de cultivar verifique que el uso de suelo agrícola actual sea apropiado para el alimento que se planea cultivar.



2.1.2 Crear un plan de cultivo

Por medio de un diseño predial, crear un plan de cultivo permitirá estar preparado ante eventos inesperados, ser eficiente en la utilización de insumos y evitar efectos adversos en sus cultivos, de manera de prevenir la pérdida de alimento. A continuación, se presenta un listado de buenas prácticas a considerar:

- a) **Dibujar las áreas de cultivo:** Planifica la ubicación de los cultivos en el predio, la densidad de siembra y la rotación de cultivos; esto permitirá maximizar el aprovechamiento de los nutrientes y disminuir la necesidad de fertilizantes.
- b) **Reconocer las plagas/enfermedades con presencia en la región:** Diseña un plan de cultivo previniendo la presencia de plagas y/o enfermedades, para ello se pueden establecer hileras o combinación de plantas (corredores biológicos o bandas florales) que repelan o controlen ciertas plagas, también se puede promover la presencia de organismos predadores nativos de las especies "plaga" para mantenerlas controladas bajo el umbral de daño económico.
- c) **Diseñar sistemas de riego y drenaje:** Que eviten la acumulación de agua como foco de propagación de plagas/enfermedades.
- d) **Definir la fecha de siembra y/ trasplante:** Buscar asesoraría de un experto, a la experiencia de otros agricultores o un calendario de siembra actualizado específico para su región, para conocer la fecha de siembra óptima. Una siembra fuera de tiempo trae consigo, efectos negativos en la calidad del producto final (por ejemplo: pérdida total del cultivo o un bajo rendimiento), lo que podría generar pérdida del producto por no tener mercado.

¿Sabías qué?



Las leguminosas son fijadoras de nitrógeno al suelo, al enriquecer el suelo con este nutriente son perfectas para realizar rotación de cultivos.



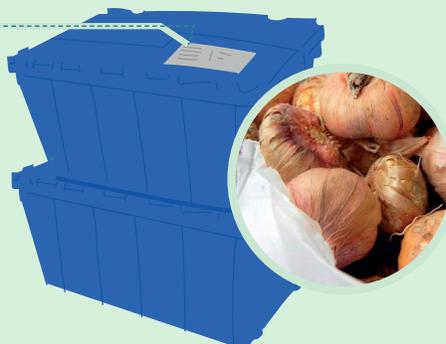
2.1.3 Selección de las variedades y calidad del material de propagación

Elegir variedades comercialmente viables y a la vez resistentes a la manipulación, temperatura, plagas, entre otros, evitará pérdidas importantes. Preferir variedades resistentes es una buena opción cuando de optimizar los recursos se trata. La calidad de las semillas, plántulas, plantas de vivero, esquejes u otro material de propagación es fundamental para mantener la productividad y calidad del alimento.

- a) **Obtener material de propagación de viveros o semilleros autorizados:**
Obtener material de propagación de viveros o semilleros autorizados: Permitirá controlar que no se compren semillas mezcladas, que no tengan presencia de plagas y enfermedades, entre otros. Se recomienda chequear con la autoridad fitosanitaria local el listado de productores de semillas certificadas. Para el caso de Chile ver el Anexo 3 letra B y letra C.

- b) **Para el caso de semillas, tubérculos y bulbos que son almacenadas de una temporada a otra,** es importante almacenarlos y rotularlos de tal manera que se eviten las mezclas de diferentes variedades, para ello se propone:
 - **Almacenar en un contenedor de material impermeable, en un lugar fresco, ventilado y lejos de la luz solar directa (FAO, 2013a) .**
 - **Rotular y mantener separada de otros materiales de propagación. Evitará que se mezclen variedades distintas de un tipo de alimento, de esta forma se asegurará que el alimento que se cultive cumpla con los requerimientos del comprador.**

Fecha de compra:
Especie y variedad:
Pureza:
Poder germinativo:
Nº Lote y origen:
Fecha de vencimiento:
Proveedor de semillas:
Observaciones:



Extracto de Rotulado según FAO, 2012b

2.2 Manejo del cultivo

Una vez cultivado el alimento, se recomienda que el agricultor o agricultora mantenga las condiciones óptimas para evitar que el alimento crezca en presencia de plagas, exceso de sol, falta de agua, o algún evento desfavorable hacia el cultivo. Las preguntas que tendría que formularse son: ¿qué insumos serán utilizados? ¿en qué cantidades? ¿cómo se podrán optimizar los recursos hídricos? ¿Cuento con un plan de contingencia ante un evento climático inusual? Esta etapa es muy importante, ya que acompaña todo el proceso de crecimiento del cultivo hasta la maduración del alimento. Si se mantiene un buen manejo de cultivo se previene la pérdida de alimentos.

A continuación, se detallan algunas prácticas que podrían poner en marcha las agricultoras y agricultores para prevenir la pérdida de alimento:

2.2.1 Selección y aplicación de fertilizantes y abonos

Para determinar las necesidades nutricionales de un cultivo, es fundamental contar con la asesoría de personal competente en la elaboración de un programa de fertilización. Así mismo, las condiciones físicas (contenido de humedad, textura, etc.), químicas y microbiológicas del suelo pueden ser mejoradas mediante la aplicación de abonos recomendados.

La selección y aplicación correcta de estos insumos mantiene la salud y el buen desarrollo de las plantas y el suelo; sin embargo, la aplicación excesiva puede llegar a contaminar los recursos hídricos y generar emisiones de gases de efecto invernadero, así como también afectar en la inocuidad del alimento, y en consecuencia generar pérdidas de alimento. Por otro lado, si existe un déficit de nutrientes se produce un desbalance nutricional, lo que provoca que el cultivo sea más susceptible al ataque de plagas y enfermedades.

Algunas prácticas a considerar son:

i. Abonos:

Mantener el suelo del cultivo enriquecido con material orgánico ayuda que la producción agrícola tenga un mejor desempeño, y por lo tanto, haya menos probabilidades de perder alimento por calidad o tamaño. Algunos ejemplos de abonos orgánicos son: el humus de lombriz, compost, guano, etc. los cuales ayudan a reducir la erosión y a mejorar la retención de la humedad⁹. Partiendo de esta base y conociendo los requisitos del cultivo y la calidad del tipo de suelo, permitirá asegurar obtener un producto de la calidad deseada.

Para el uso de abonos tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- a** Si los productos orgánicos son de elaboración propia, estos deben haber completado su proceso de maduración para evitar la proliferación de insectos, ratones u otros vectores²², que puedan contaminar el alimento. Así como también, conocer los parámetros adecuados de aplicación del producto.
- b** Si son adquiridos en el mercado, se deben aplicar según las instrucciones del fabricante, utilizando las dosis recomendadas, verificando que el producto cuente con análisis de calidad y que esté debidamente autorizado su uso.

ii. Fertilizantes químicos:

Generalmente, los fertilizantes de síntesis son de rápida acción, estimulando el crecimiento y vigorosidad de las plantas, sin embargo, el uso de ellos tiene que estar acompañado de ciertas consideraciones para no provocar condiciones adversas:

- a** Seguir las instrucciones del fabricante.
- b** Seguir el programa de fertilización aplicando las dosis recomendadas y según el calendario de aplicación.
- c** No aplicar cerca de fuentes de agua o canales.
- d** Suspender la aplicación si se presentan lluvias.
- e** Verificar que los equipos se encuentren debidamente calibrados y con mantenimiento.

⁹ Los vectores son organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas

¿Sabías qué?



El uso desmedido de fertilizantes puede contaminar cuerpos de agua como: ríos, lagos y acuíferos, así también los suelos.

Dato útil:



Cada vez que se utilicen fertilizantes u otro producto químico, mantener registros de ellos, ayudará a evitar confusiones en la dosis, evitando así el exceso de aplicaciones o falta de ella (GLOBAL G.A.P., 2017), contribuyendo así a un mejor desempeño productivo del cultivo. A continuación, se propone la información mínima de registro:

- o Nombre del cultivo y/o variedad tratada:
- o Nombre comercial del producto:
- o Área geográfica, nombre o lugar de referencia tratado:
- o Fecha y hora exactas de aplicación:
- o Nombre comercial completo de la sustancia utilizada:
- o Maquinaria utilizada para la aplicación:
- o Cantidad de producto aplicado:

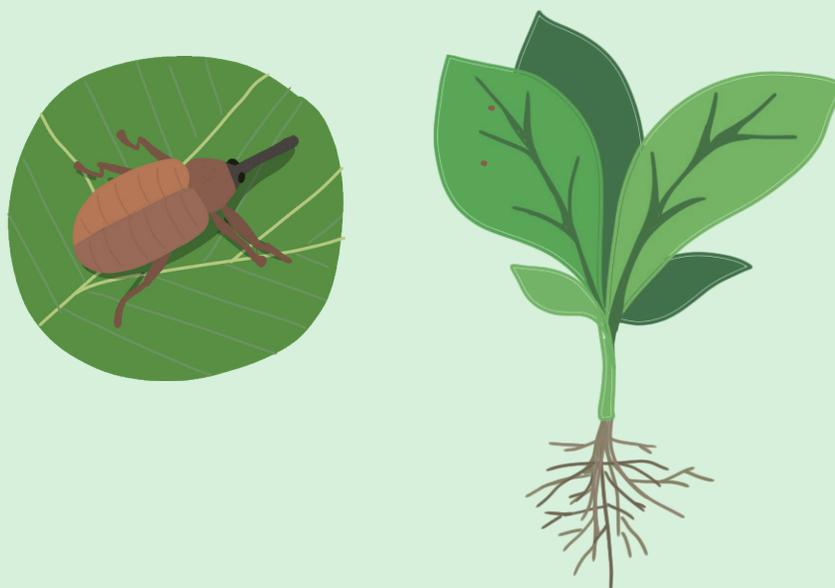


2.2.2 Manejo integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)

El propósito del MIPE es mantener las poblaciones de plagas y enfermedades bajo niveles que no ocasionen daños de importancia económica en los productos cultivados y cosechados, esto se logra a través de la combinación de las diferentes estrategias de control disponibles. Estas prácticas de control son esenciales para evitar que se genere pérdida de alimento.

Por ejemplo, un caso de estudio mostró que los daños asociados por plagas y enfermedades estaban ligadas a la presencia de hongos en las raíces de las lechugas lo que provocaba que la coloración de las hojas se tornara de un color amarillo, siendo descartada netamente por sus atributos estéticos.

A continuación se describen las prácticas recomendadas de MIPE que contribuyen a disminuir la pérdida de alimentos:



a) Realizar monitoreo de plagas en cultivos y poscosecha

Mantener procedimientos para evaluar la presencia y nivel de incidencia de las plagas y enfermedades en el cultivo, así como procedimientos para seleccionar el material de propagación proveniente de viveros.

b) Utilizar sistemas de control de plagas y enfermedades

Seleccionar un sistema de control de plagas que sea efectivo acorde a su cultivo para ello se recomiendan las siguientes prácticas:

- **Control Cultural:** Mantener las labores del cultivo al día como el raleo, deshoje, desflore, poda, desmalece, erradicación de partes afectadas por las plagas, así como los volúmenes adecuados de riego y fertilización para desfavorecer la presencia de plagas y enfermedades.

Ejemplo: Una mayor presencia de larvas en las papas puede estar relacionado a un bajo control de malezas.

- **Control biológico:** Utilizar los enemigos naturales (predadores, parasitoides o patógenos), empleando organismos predadores nativos de las especies “plaga” para mantenerlas controladas. Cabe mencionar que para un control biológico eficiente, es necesario contar con un hospedero (corredor biológico o bandas florales) más un uso adecuado de plaguicidas.
- **Control botánico:** Emplear preparaciones basadas en extractos vegetales con fines de protección agrícola. Muchos de ellos se basan en extractos de caléndula, ruda, ortiga, quillay, entre otros. Existe variada literatura y experiencia de agricultores en la elaboración de bio-preparados.
- **Control físico:** Emplear medidas físicas para controlar las plagas por ejemplo el uso de cintas atrapa insectos, mallas o barreras anti-plagas, trampas de luz, aspiradoras o sopladoras mecánicas, uso de aceite vegetal o mineral, así como productos con registro orgánico a base de extractos vegetales, entre otras.
- **Control fitosanitario:** Aplicar dosis adecuada de productos que están destinados a prevenir, evitar, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga o enfermedad.

c Tener criterios legales y técnicos para elegir los productos fitosanitarios (PF)

Para elegir los productos fitosanitarios a aplicar en los cultivos, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones para no afectar la inocuidad del alimento, y en consecuencia generar pérdida de alimento:

- El personal competente podrá recomendar la aplicación de productos fitosanitarios (PF) por escrito.
- Los PF tienen que estar aprobados para ser usados en el país y/o cultivo, para las plagas o enfermedades (SAG, sf) .
- No programar aplicaciones de PF prohibidos o de uso restringido en el país
- Leer y seguir las etiquetas de los productos, así como la ficha técnica. Seleccionar los PF menos tóxicos a la salud humana.
- Implementar un esquema de rotación de PF alternando los grupos y modos de acción disponibles para atacar a las plagas, minimizando la resistencia.
- FRAC e IRAC organismos privados que velan por el buen manejo de las moléculas químicas para evitar la resistencia a las plagas (ver Anexo 3. letra H y letra I).

d Llevar registros de aplicación y consumo de fitosanitarios.

Mantener registros con la información de la aplicación de PF y evaluar el incremento o disminución en el consumo de ellos y las respectivas razones.

e Verificar la calidad de las aplicaciones.

f Mantener los equipos de aplicación en buen estado.

¿Sabías qué?



Aplicar un producto fitosanitario en exceso puede afectar a la salud de las personas y el medio ambiente (Del Puerto, A. et al, 2014).



2.2.3 Requerimientos hídricos

Para que un cultivo se desarrolle adecuadamente, es importante que se satisfagan sus requerimientos hídricos de acuerdo al tipo de clima, suelo y estado fenológico. Para ello, es necesario un riego eficiente, que evite la falta o exceso de agua, lo que a su vez puede contribuir a reducir las pérdidas de alimento. Algunas prácticas para tener un buen sistema de riego son:

- a) Limpiar y reparar los canales de distribución de agua, sistema de goteo o micro aspersores, permite brindar de forma oportuna el agua requerida (Currículum Nacional, sf).
- b) Evitar el riego excesivo, para evitar la propagación de hongos. Actualmente se cuenta con información digital de fácil acceso sobre datos meteorológicos locales que permiten regar en forma eficiente, según temperaturas, humedad ambiental, evaporación, etc).



¿Sabías qué?



El exceso de agua (saturación) puede pudrir los alimentos, afectar su tamaño, aumentar la probabilidad de enfermedades y disminuir el rendimiento de la planta (González M., *et al.*, 2006; INIA, 2017e). Por ejemplo, en un caso de cultivo de lechuga, se observó que el exceso de agua afectó al calibre de la lechuga, siendo de un calibre menor al del mercado.

Dato útil:



INDAP cuenta con un programa de estudio de riego y drenaje. Para más información y postulaciones revisar Anexo 3. letra D.



2.2.4 Manejo preventivo ante eventos climáticos

Eventos climáticos inesperados como la lluvia extrema, sequía y heladas, entre otras, pueden afectar la coloración, el tamaño, la forma e incluso generar magulladuras en el alimento. Así mismo, aumenta la probabilidad de afecciones por enfermedades, pudrición y por consiguiente menor aceptación en el mercado.

Preparar el área de cultivo para la llegada de eventos climáticos inesperados es fundamental para evitar la pérdida de alimento, para esto se recomiendan las siguientes estrategias:

- a) Reducir la contribución de la evaporación del suelo con acciones como acolchado, por ejemplo, uso de residuos vegetales (mulch)(IFPRI, 2009).
- b) La inclusión de variedades tolerantes o resistentes a la sequía (IFPRI, 2009) y a la humedad.
- c) Escapar de la sequía cambiando la fecha de siembra (IFPRI, 2009).
- d) Implementar sistemas de producción controlados, como, por ejemplo, invernaderos (IFPRI, 2009):
- e) Instalar barreras de protección para salvaguardar el alimento.

Por ejemplo, una malla antigranizo o una malla para evitar golpes de sol, mantas térmicas, entre otros.

¿Sabías qué?



La agricultura es extremadamente vulnerable a eventos climáticos y esto se ha potenciado con el cambio climático.

El aumento de temperatura cambia la producción de los cultivos, y puede provocar la proliferación de pestes, así como los cambios en los regímenes de lluvias aumentan la probabilidad de fracasos de las cosechas a corto plazo (IFPRI, 2009).



3 COSECHA, POSCOSECHA Y ALMACENAMIENTO

Es todo el proceso que involucra la recolección del alimento y su posterior manejo, conservación, empaque y almacenamiento. Esta etapa es clave para evitar la pérdida de alimentos. A continuación, se presentan las buenas prácticas para prevenir la PA:

3.1 - Mantenimiento de maquinaria y herramientas

El uso adecuado de herramientas y maquinarias no sólo facilita los procesos de cosecha y almacenamiento, sino que, también posibilitan la reducción de pérdidas de alimentos (FAO, 2003). Para ello es necesario:

- a) Conservar las herramientas limpias y libres de residuos de plantas o alimentos que puedan contaminar los productos de futuras cosechas, para evitar que se propaguen enfermedades de una planta a otra, evitando así la contaminación de los alimentos.
- b) Realizar las mantenciones preventivas de todas las herramientas y maquinarias utilizadas en el proceso de la cosecha (Curriculum Nacional, sf).
- c) Llevar registro de las mantenciones y un calendario para su realización.
- d) Capacitar a todo el personal a cargo de operar la maquinaria.
- e) Contar con espacios apropiados para guardar la maquinaria y herramienta, limpios y protegidas de contaminación.



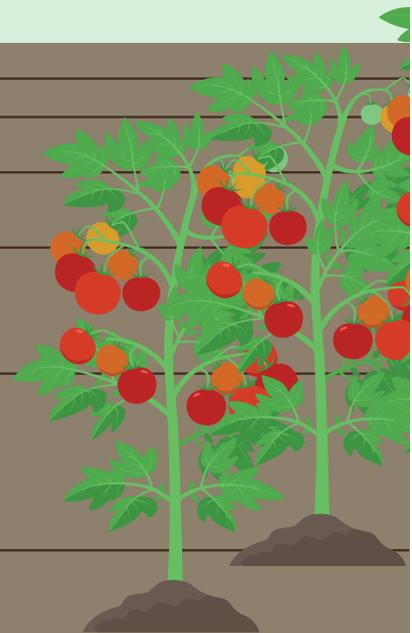
3.2 Manipulación del alimento

La manipulación adecuada del alimento salvaguarda la inocuidad y calidad del alimento, es por ello que las capacitaciones e instrucciones en estas materias al personal son fundamentales para evitar las pérdidas y aumentar productividad.

3.2.1 Capacitación al personal

La capacitación del personal tiene beneficios, tanto para el trabajador como para el empleador, ya que se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas, se desarrolla la confianza, se incrementa la productividad y mejora la calidad del trabajo (ODEPA, 2012). Esto permitirá que, al momento de la cosecha, poscosecha y almacenamiento, el producto sea manipulado de la mejor manera, reduciendo el riesgo de generar heridas o cortes, evitar la contaminación del producto y, por consiguiente, reducir la pérdida del alimento.

A continuación, se presentan las prácticas básicas que podría adoptar en la capacitación del personal a cargo de la manipulación de los alimento (Curriculum Nacional, sf):



- a Técnicas óptimas de recolección, almacenamiento, carga y descarga de los alimentos, ya sea manual o mecanizado (FAO, 1993).

Por ejemplo: En hortalizas como la lechuga se corta el tallo principal con un cuchillo pesado, y se recortan las hojas exteriores en el campo (sin apoyar el tallo en el suelo).

- b Uso exclusivo de materiales y contenedores limpios.
- c Lugares y horarios habilitados para el consumo de alimentos y bebidas.
- d Instrucciones de higiene para mantener la inocuidad de los alimentos.
- e Se recomienda que todas las instrucciones entregadas al personal se presenten por escrito.



3.2.2 Instrucciones de higiene:

El personal encargado de la manipulación de los alimentos debe seguir las instrucciones de higiene para conservar las características de inocuidad de los productos comercializados sin presentar un riesgo para la salud de los consumidores, de esta manera se pueden prevenir las pérdidas de alimentos²⁶:

- a) Establecer procedimientos de higiene para visitantes y trabajadores

Lavarse las manos antes y después de manipular el alimento, antes o después de comer o de rascarse cualquier parte del cuerpo, al estornudar o toser, al manipular recipientes de basura, aspersores de fumigación, escobas u otros utensilios sucios, al hacer uso del sanitario.

- b) Exhibir carteles con las principales instrucciones del procedimiento de higiene.
- c) Definir estaciones sanitarias y lavamanos que se encuentren limpios, de fácil acceso y con el equipo apropiado.
- d) El personal no debe utilizar lociones ni cremas de manos.
- e) Los botiquines deben estar equipados adecuadamente y deben encontrarse en un lugar de fácil acceso y conocida por el personal.
- f) El personal no debe manipular alimento si se encuentra enfermo.



3.3 Embalaje

Para proteger el alimento en todo el proceso de poscosecha, almacenamiento y posterior transporte, es importante seleccionar el embalaje adecuado, considerando el tipo de contenedor, tamaño y forma, ya que el descuido de este punto puede acelerar el deterioro de la fruta u hortaliza, disminuyendo su calidad y vida útil de comercialización.

Para evitar la pérdida de alimentos por causa de embalaje, considere las siguientes prácticas

a) Selección del embalaje:

- Asegurar que el embalaje se encuentre sin astillas, corchetes o clavos expuestos que puedan cortar o perforar el alimento (FAO, 1993).
- Elegir contenedores que cuenten con ventilación necesaria, con el fin de evitar la putrefacción por efectos del calor y la no respiración del producto.
- Revisar el tamaño del contenedor para evitar que se genere aplastamiento y magulladuras.

Por ejemplo, un caso de estudio de berries, se observó cómo el uso de contenedores muy grandes afecta en la calidad de ellas, aplastándolas y consecuentemente afectando su comercialización.

b) Mantenimiento de los contenedores en condiciones óptimas para almacenar el alimento.

- Los materiales que entran en contacto con el producto (cajas, bandejas, potes, u otros) deben estar protegidos de contaminación y daños por factores físicos externos, como el sol y la lluvia (FAO, 1987).
- Los materiales de embalajes deben estar limpios y en buen estado (FAO, 2007).
- Evite poner las cajas sobre el suelo, lugares sucios, con plantas indeseables como malezas o presencia de insectos.

C Mantener capacitado al personal a cargo del embalaje sobre la disposición óptima del producto dentro del mismo.

- Los productos no tienen que moverse dentro del embalaje. Si el alimento queda con espacio en exceso se producirán golpes con los demás productos o con las paredes del embalaje.
- Llenar el contenedor, pero no en exceso, ni que el alimento esté muy apretado o que se haga fuerza innecesaria (INIA, 2017c).

¿Sabías qué?



Existen envases denominados “inteligentes” que permiten medir cambios de temperatura y variaciones del oxígeno indicando la frescura y el estado del producto a lo largo de la cadena.

Dato útil:



Co-Inventa es una plataforma de innovación de envases y embalajes, que desarrollan líneas de investigación como Desarrollo y diseños de nuevos materiales; análisis y predicción de vida útil en alimentos envasados; Inocuidad de envases y alimentos; Aplicaciones de nuevos sistemas de envasado; Desarrollo de envases activos e inteligentes siempre de la mano de la sustentabilidad (Para más información ver Anexo 3. letra G).

3.4 Almacenamiento del producto cosechado

La selección adecuada de los alimentos que serán almacenados es fundamental para evitar la propagación de infecciones o plagas durante esta etapa (INIA, 2017b), permitiendo aumentar la duración de los alimentos (INIA, 2017c) y a su vez prevenir la pérdida de éstos. Para el almacenamiento se recomiendan las siguientes prácticas:

Previo al almacenamiento

Cosechar sólo los productos libres de infecciones. En caso de cosechar productos que se encuentren infectados, se deberá designar un sector especial para ellos, alejado del resto de la cosecha.

Por ejemplo: Si se cosechan papas infectadas con larvas y posteriormente almacenadas con el resto de las papas, existe gran probabilidad de infectar papas libres de larvas y por consiguiente generar pérdidas.

Instalaciones

- a) Mantener el espacio limpio y con un sistema de control de proliferación de insectos, ratones u otros vectores, que puedan contaminar el alimento.
- b) Garantizar la circulación del aire en el interior del sector de almacenamiento y alrededor de los productos
- c) Establecer un control de la temperatura y humedad necesarias según el alimento y el tiempo estimado de almacenamiento (FAO, 1989).



4 PRIMER TRANSPORTE

Planificar el desplazamiento del producto puede contribuir a disminuir sus pérdidas, ya que al evitar largos periodos de viaje, se evita que el alimento se exponga a condiciones adversas. Así mismo las condiciones del transporte y la capacitación del personal a cargo, tienen un rol fundamental en esta labor.

4.1 Selección del vehículo

Las características de los vehículos utilizados para el transporte de alimentos son esenciales para mantener el producto en perfectas condiciones, lo que aumentará su vida útil, evitará daños y deterioros, además de prevenir la pérdida de alimentos.

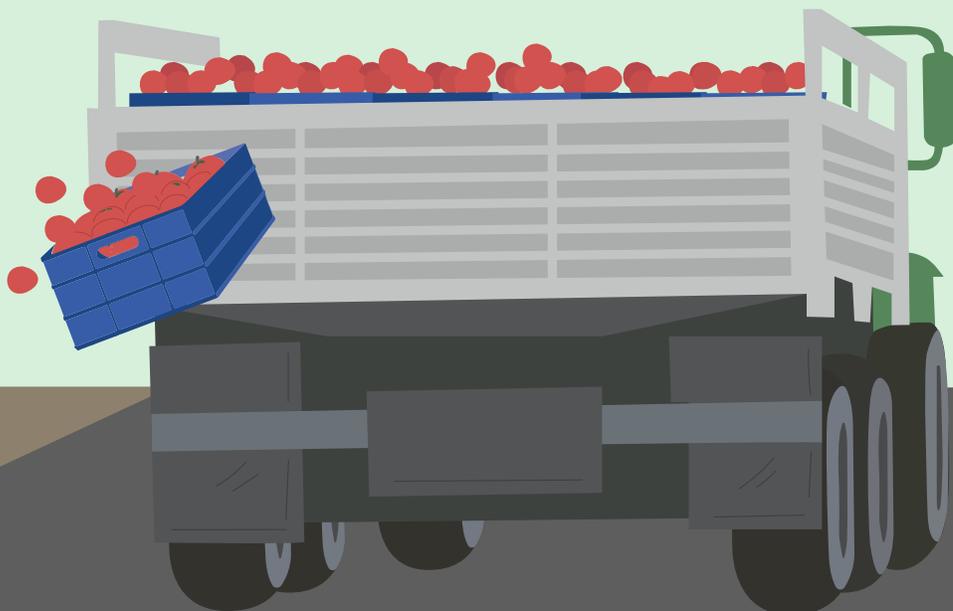
Se deben considerar los siguientes puntos:

- a) Sólo utilizar vehículos habilitados para el transporte de alimentos en fresco.
 - Que se encuentren limpios y con buena ventilación.
 - Que cuenten con mantenimiento apropiado y las revisiones y permisos al día.
- b) Evita mezclar el alimento a transportar con otros productos como personas, animales u otros alimentos.
- c) La infraestructura del vehículo debe proteger el alimento de factores ambientales.
Por ejemplo: En un caso de estudio, un agricultor de lechugas, declaró no tener pérdidas entre la carga y descarga del alimento, ya que el traslado de sus productos lo realiza con una cubierta para evitar que se viesen afectados por factores ambientales variables.
- d) Sitúa los alimentos de forma que se eviten golpes, caídas o aplastamiento (IICA, 2016).

¿Sabías qué?



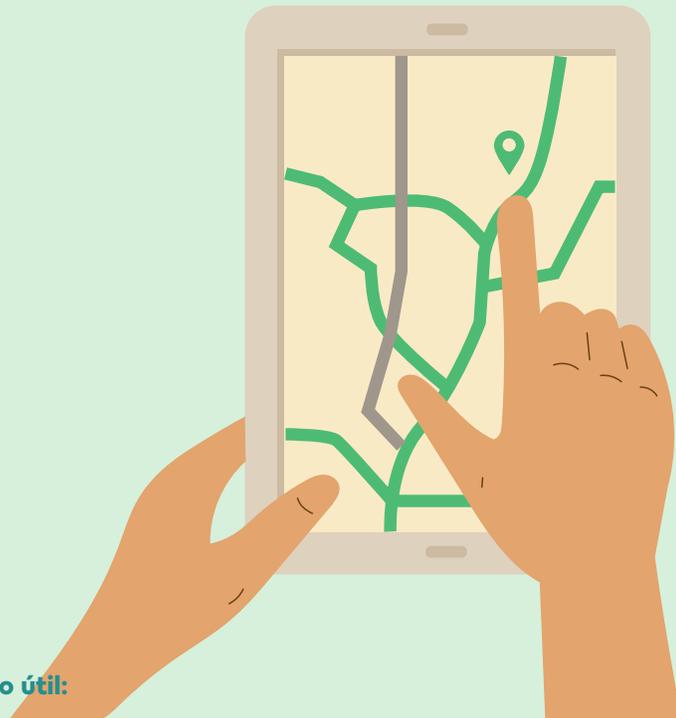
Los vehículos cerrados, sin un adecuado sistema de ventilación son únicamente apropiados para viajes cortos, ya que el producto se calienta rápidamente en el interior, pudiendo deteriorarse y eventualmente perderse (FAO, 1989).



4.2 Selección de la ruta

Para reducir al mínimo los impactos del transporte sobre el alimento, en particular, las sacudidas y movimientos del alimento, se recomienda elegir el camino considerando lo siguiente:

- a) Buscar la ruta más corta. Para ello, se pueden aprovechar las aplicaciones donde se indique las rutas más expeditas.
- b) Evitar caminos irregulares y en mal estado (FAO, 1989).



Dato útil:



Si vas a utilizar rutas largas es recomendado que cuentes con vehículos con cámaras frigoríficas para poder mantener la temperatura óptima de los alimentos (CCA, 2017).

4.3 Capacitación del personal

Capacitar a los trabajadores en los siguientes puntos:

Apilamiento adecuado, para evitar pilas muy altas e inestables que puedan provocar oscilaciones durante el transporte lo que puede provocar derrumbe de la carga.

Conducción apropiada, mantener una velocidad adecuada y constante, evitando movimientos bruscos para evitar el deterioro, magulladuras y caída de los alimentos.

Carga y descarga

- Se debe realizar de forma muy cuidadosa, evitando lanzar, arrastrar, voltear u otra acción que pueda dañar el alimento.
- Asegurar las amarras de los contenedores evitará volcamientos durante el transporte.
- Evitar que el alimento sea expuesto al sol en el proceso de carga y descarga, ya que acelera el deterioro, putrefacción natural y pérdida del agua. (FAO, 2009)

Dato útil:



Evita hacer pilas muy altas que sobrepasen la altura máxima recomendada del fabricante de los embalajes, ya que puede provocar el aplastamiento los alimentos (FAO, 2009).

ANEXOS

ANEXO 1. TÉRMINOS Y ABREVIACIONES

ACHM-E: Alianza Nacional contra el hambre y la mal nutrición de España

BCN: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

CCA: Comisión para la Cooperación Ambiental

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

EPRS: European Parliamentary Research Service

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FRAC: Comité de Acción de Resistencia de Fungicidas

IFPRI: Instituto de Investigación sobre Políticas Alimentarias

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias

IRAC: Comité de Acción de Resistencia de Insecticidas

PA: Pérdida de Alimento

PDA: Pérdida y Desperdicio de Alimento

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios

WRI: World Resources Institute

ANEXO 2. GLOSARIO

Alimento: Se refiere a cualquier sustancia, ya sea procesada, semielaborada o cruda, que está destinada al consumo humano. Incluye bebida, goma de mascar y cualquier sustancia que se haya utilizado en la fabricación, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye cosméticos, tabaco o sustancias utilizadas solo como fármacos.

Cadenas agroalimentarias: Corresponde a todas las etapas de la producción agropecuaria de los alimentos, siendo el proceso de una serie de acontecimientos que van desde la producción a la transformación, comercialización, distribución y consumo.

Cambio climático: Es un cambio en el clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables.

Canales de distribución: Son los distintos medios que se pueden emplear para llevar el alimento desde el productor hasta el consumidor final.

Erosión: Proceso de degradación de la tierra por acción viento, agua o la intervención del hombre, en este último caso, se relaciona con el uso irracional y manejo descuidado de los recursos, tales como prácticas agrícolas inapropiadas, sobrepastoreo, extracción o sobreexplotación de la vegetación natural, etc.

Estado fenológico: Fases de desarrollo de la planta.

Excedentes de alimentos: Para efectos de esta guía, se utiliza este término en las etapas de pre cosecha (planificación y producción agrícola) para hacer referencia al alimento que se considera como merma, siendo potencialmente pérdida de alimento si no se hace algo al respecto.

Maleza: planta indeseable a cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano como cultivos agrícolas o jardines.

Pérdida de alimento: Disminución de la cantidad o calidad del alimento destinada al consumo humano, en la cadena de suministro entre el productor y el mercado. Esto puede ser el resultado de problemas previos a la cosecha, como infestaciones de plagas, o problemas en la recolección, manejo, almacenamiento, empaquetado o transporte. Algunas de las causas subyacentes a la pérdida de alimentos incluyen la falta de infraestructura, mercados, mecanismos de precios o incluso la falta de marcos legales.

Plaga: Cualquier organismo vivo cuya densidad de población puede causar daño a las plantas, a sus productos cosechados, a los animales o al hombre.

Umbral de daño económico: se refiere a la máxima población de una plaga que puede tolerarse en el cultivo sin que se produzca un daño de importancia económica en el cultivo.

Valor agregado: incremento del valor de un producto agroalimentario alcanzado durante las etapas de adecuación, conservación, procesamiento, empaque, valorización de atributos específicos y la comercialización.

Vectores: Son organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas.

ANEXO 3. PÁGINAS WEB

- A.** Página web del Proyecto: Measurement and management fruit and vegetable losses production. Disponible en: <http://www.oneplanetnetwork.org/initiative/measurement-and-management-fruit-and-vegetable-losses-production-stage-national-level-0>
- B.** Asociación Nacional de Productores de Semillas:
<https://www.anproschile.cl/>
- C.** Asociación de Viveros de Chile: <https://www.viverosdechile.cl/>
- D.** Información del Programa de estudios de riego y drenaje del Instituto del Desarrollo Agropecuario (INDAP) en Chile Atiende. Disponible en: <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/1693-estudios-de-riego-y-drenaje>
- E.** Red de Alimentos: <http://www.redalimentos.cl/>
- F.** Disco Sopa: Redes sociales Instagram: @discosopachile - <https://www.instagram.com/discosopachile>
Facebook: Disco Sopa Chile
<https://www.facebook.com/discosopachile>
- G.** CO-Inventa: Plataforma de innovación en envases y embalajes de alimentos. Disponible en: <https://co-inventa.com/>
- H.** FRAC. Comité de Acción para la resistencia a Fungicidas (por su sigla en inglés Fungicide Resistance Action Committee). Disponible en: <http://www.frac.info/>
- I.** IRAC. Comité de Acción para la resistencia a Insecticidas (por su sigla en inglés Insecticide Resistance Action Committee). Disponible en: <https://www.irac-online.org/>

ANEXO 4. BIBLIOGRAFÍA

- Alianza contra el Hambre y la Malnutrición de España (ACHM-E). 2015. ¿Cómo reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos? Guía de recomendaciones para la acción. (disponible en: <http://www.fundacioncajaruraldeasturias.com/wp-content/uploads/2016/07/Guia-ACHME.pdf>). Acceso: 20 de mayo de 2019.
- Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). 2009. Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. (disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/seguridad_alimentaria/guia_trazabilidad.pdf). Acceso: 20 de mayo de 2019.
- Banco Mundial. Sin fecha. Emisiones de CO2 (kt). (disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT>). Acceso: 20 de mayo de 2019.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). Sin Fecha. Chile Nuestro País. (disponible en: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html). Acceso: 22 de abril de 2019.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2017. Caracterización y gestión de la pérdida y el desperdicio de alimentos en América del Norte, informe sintético, CCA, Montreal, 52 pp. (disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/en/item/11772-characterization-and-management-food-loss-and-waste-in-north-america-es.pdf>). Acceso: 15 de marzo de 2019.
- Cunningham, William H., Aldag Chairman, R. y Swift, C. 1991. Introducción a la Administración. Segunda edición. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Currículum Nacional. Sin fecha. Manejo de técnicas de riego. Especialidad agropecuaria. (disponible en: <https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-article-81810.html>). Acceso: 13 de abril de 2019.
- del Puerto Rodríguez, A., Suárez Tamayo, S., y Palacio Estrada, D.E. 2014. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52(3), 372-387.
- Díaz, M. 2018. Reducción del desperdicio de alimentos en México como una oportunidad de negocio. (disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324418088_REDUCION_DEL_DESPERDICIO_DE_ALIMENTOS_EN_MEXICO_COMO_UNA_OPORTUNIDAD_DE_NEGOCIO). Acceso: 14 de abril de 2019.
- European Parliamentary Research Service (EPRS). 2013. Opciones para reducir el desperdicio de alimentos. (disponible en: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2013/513515/IPOL-JOIN_ET\(2013\)513515\(SUM01\)_ES.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2013/513515/IPOL-JOIN_ET(2013)513515(SUM01)_ES.pdf)). Acceso: el 13 de abril de 2019.
- FAO. Sin fecha. Cadenas agroalimentarias. (disponible en: <http://www.fao.org/energy/agrifood-chains/es/>). Acceso: 20 de marzo de 2019.
- FAO. 1987. Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Parte I (Cosecha y Empaque). (disponible en: <http://www.fao.org/3/x5055s/x5055S00.htm#Contents>). Acceso: 22 de abril de 2019.
- FAO. 1989. Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Parte II (Control de calidad, almacenamiento y transporte). (disponible en: <http://www.fao.org/3/x5056s/x5056S00.htm#Contents>). Acceso: 22 de abril de 2019.
- FAO. 1993. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. (disponible en: <http://www.fao.org/3/T0073S/T0073S00.htm#Contents>). Acceso: 22 de abril de 2019.
- FAO. 2003. Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas. Del campo al mercado. (disponible en: <http://www.fao.org/3/y4893s/y4893s00.htm#Contents>). Acceso: 22 de abril de 2019.
- FAO. 2004. Manual Técnico Manejo integrado de Enfermedades en cultivos hidropónicos. (disponible en: <http://dspace.utralca.cl/bitstream/1950/2931/1/Sandoval.pdf>). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- FAO. 2007. Producción de tomate bajo condiciones protegidas. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a1374s/a1374s00.htm>). Acceso: 22 de abril de 2019.
- FAO. 2009. Guía para la descripción de suelos. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- FAO. 2012a. Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf>). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- FAO. 2012b. Manual de buenas prácticas agrícolas para el productor hortofrutícola. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>). Acceso: el 10 de abril de 2019.

- FAO. 2013a. Despilfarro de alimentos: datos y cifras clave. (disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/196450/icode/>). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- FAO. 2013b. Material de propagación de calidad declarada. Protocolos y normas para cultivos vegetativamente. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i1195s.pdf>). Acceso: el 20 de marzo de 2019.
- FAO. 2016. Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Boletín 3. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5504s.pdf>). Acceso: 17 de abril de 2019.
- FAO. 2019. El Estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el mundo. (disponible en: <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/es/>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- GLOBAL G.A.P. 2017. Aseguramiento integrado de fincas. Módulo base para cultivos. (disponible en: https://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/.galleries/documents/161110_Ig_IL_CPCC_AF_CB_FV_V2_0-1_es.pdf). Acceso: 11 de abril de 2019.
- González, M., Moreno, G., Giardina, E., y Di Miro, M. 2006. Exceso de agua en el suelo: Efecto sobre la calidad del fruto del duraznero *Prunus pérsica* L Batsch. (disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/cds/v24n1/v24n1a07.pdf>). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- High Level Political Experts (HLPE). 2014. La pérdida y desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles. (disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3901s.pdf>). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2009. Cambio climático. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. (disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo_adaptacion.pdf). Acceso: el 10 de abril de 2019.
- IICA 2008. Buenas Prácticas Agrícolas. Guía para pequeños y medianos agroempresarios. (disponible en: <http://www.iica.int/es/publications/buenas-practicas-agricolas-guia-para-pequenos-y-medianos-agroempresarios>). Acceso: 20 de marzo de 2019.
- IICA 2014. Valor agregado en los productos de origen agropecuario. Aspectos conceptuales y operativos. (disponible en: <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3069/1/BVE17069003e.pdf>). Acceso: 20 de marzo de 2019.
- IICA 2015. Sistematización de Buenas Prácticas de Adaptación del Sector Agropecuario ante el cambio climático. (disponible en: <https://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2016/B4003e.pdf>) Acceso: 20 de marzo de 2019.
- IICA. 2016. Guía de formación en buenas prácticas agrícolas para hortalizas. (disponible en: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/_archivos/000009_Buenas Practicas/000000_Guia de Formacion en Buenas Practicas Agricolas para hortalizas.pdf). Acceso: 20 de marzo de 2019.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2015. Primeros resultados definitivos del Censo 2017: un total de 17.574.003 personas fueron efectivamente censada. (disponible en: <https://www.ine.cl/prensa/detalle-prensa/2017/12/22/primeros-resultados-definitivos-del-censo-2017-un-total-de-17.574.003-personas-fueron-efectivamente-censadas>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2016a. Deshidratación Solar Hortalizas. (disponible en: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/Informativos/INIAntihuasi/NR40452.pdf>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2016b Boletín Manejo Integrado de Plagas del nogal en la provincia del Choapa. Capítulo 2. (disponible en: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40494.pdf>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2017a. Polilla de la papa. (disponible en: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/FichasTécnicasSanidadVegetal/Ficha 74 Polilla de la papa.pdf>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2017b. Polilla del tomate. (disponible en: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR25648.pdf>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2017c. Manual del cultivo de la papa en Chile. (disponible en: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/10 Manual Papa.pdf>). Acceso: 14 de abril de 2019.

- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2017d. Factores del Cultivo que Afectan la Conservación (disponible en: <http://manualinia.papachile.cl/?page=consumo&ctn=86>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2017e. Pudrición del cuello y raíz del tomate- Fitopatologías – enfermedades en hortalizas. (disponible en: http://www.inia.cl/wp-content/uploads/FichasTécnicasSanidadVegetal/Ficha_71_Pudricion_del_cuello_y_raiz_del_tomate.pdf). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2018. ¿Cuánta agua se necesita para producir los alimentos? (disponible en: <http://www.inia.cl/porotoschilenos/2018/09/25/blog-1/>). Acceso: 14 de abril de 2019.
- Naciones Unidas. Sin fecha. Población. (disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>).
- Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Artículo 1. Definiciones. (disponible en: https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf) Acceso: 17 de marzo de 2019.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2012. Estudio sobre metodologías exitosas de capacitación para agricultura familiar y mano de obra agrícola en América Latina y el Caribe y la evaluación de su aplicabilidad en el contexto chileno. (disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/metodologiasExitosasCapacitacion2012.pdf>) Acceso: el 13 de abril de 2019
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2013. Estudio: “Cambio Climático Impacto en la agricultura heladas y sequía”. (disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2013/12/cambioClimatico2013.pdf>). Acceso: el 13 de abril de 2019
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2017. Pérdida y desperdicio de alimentos. (disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/residuosFinal.pdf>). Acceso: el 13 de abril de 2019
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2017. Enfermedades transmitidas por vectores. (disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>). Acceso: 20 de mayo de 2019.
- Parfitt, J., Barthel, M. and Macnaughton, S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. Philosophical Transactions of the Royal Society, 365: 3065-3081.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Sin fecha. Plaguicidas y fertilizantes. (disponible en: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/plaguicidas-y-fertilizantes/78/registros?field_tema_registros_y_listas_tid=All&field_tipo_de_registro_tid=All&title=plaguicidas&items_per_page=15). Acceso: 20 de mayo de 2019.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Sin fecha a. Tu tarea, cuidar el agua. (disponible en: https://www.siss.gob.cl/586/articles-16787_recurso_2.pdf). Acceso: 15 de marzo de 2019.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Sin fecha b. Serie de consumo responsable, Manual para centro educativos. (disponible en: http://www.siss.gob.cl/586/articles-9274_Manual_c_educativos.pdf). Acceso: 15 de marzo de 2019.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). 2009. da a conocer nivel de consumo de agua potable en el país. (disponible en: <https://www.siss.gob.cl/586/w3-article-7663.html>). Acceso: 15 de marzo de 2019.
- World Resources Institute (WRI). 2011. Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard. (disponible en: http://pdf.wri.org/ghgp_product_life_cycle_standard.pdf). Acceso: 13 de abril de 2019.
- World Resources Institute (WRI). 2013. Reducing Food Loss and Waste. (disponible en: http://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf). Acceso: 13 de abril de 2019.



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

Con el financiamiento de:



Un planeta
tratémoslo con cuidado

CA5316ES/1/11.19