



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**APLICACIÓN DE UN MÉTODO PARA CUANTIFICAR LA PÉRDIDA DE ALIMENTOS EN  
PEQUEÑOS PRODUCTORES DE BERRIES Y HORTALIZAS EN LA REGIÓN DEL MAULE**

**CATHY MACARENA MONTI CLAVIJO**

**Talca-Chile**

**2021**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

**APROBACIÓN:**



---

Profesor Guía: Roberto Alejandro Jara Rojas,

Ing. Agrónomo, Dr.

Departamento de Economía Agraria

Facultad de Ciencias Agrarias.



---

Profesor Co-Guía: Gabriela Herrera Quinteros

Ing. Agrónoma

Departamento de Economía Agraria

Facultad de Ciencias Agrarias.

---

Fecha de presentación de la Defensa de Memoria: 14 de mayo de 2021.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer en especial a mi familia: Cástula, Sócrates, Camila, Belén, Patricia, Maximiliano y por sobre todo a mi hijo Mateo quienes me han impulsado a estudiar, a aprender, a crecer como persona y a jamás rendirme, porque gracias a su esfuerzo y al mío conseguí las herramientas necesarias para ingresar a la universidad y hacer de esta experiencia los mejores años de mi vida, nutridos de amor y sabiduría.

Hoy se con certeza que elegí bien mi camino, al vivenciar de cerca que detrás de cada alimento está el campo y el trabajo de su gente, que merecen de nuestros conocimientos y dedicación. Muchas gracias también a todas aquellas personas que durante este proceso se cruzaron en mi camino para enseñarme, aconsejarme y hacerme ver lo lindo de esta carrera.

Finalmente, agradecer a mi profesor guía Roberto Jara por acompañarme en esta etapa, y por compartir su conocimiento de forma integral.

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo cuantificar las pérdidas de alimentos en una muestra de 182 productores AFC de berries y hortalizas entre las regiones del Maule y Ñuble, los cuales se caracterizaron en cuanto a su superficie predial, gestión agrícola, situación socioeconómica y sistema productivo. La cuantificación de las pérdidas se llevó a cabo mediante un método propuesto por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, el cual evalúa las mermas en la producción agrícola en cuanto a la masa (en kg) para posteriormente transformarla a otras unidades de medida como calorías (en kcal), lo que facilita el acceso a los datos y su medición, siendo además uno de los métodos más fáciles de comparar en todos los niveles de análisis. Para la medición se examinaron las pérdidas de alimentos percibidas por los encuestados durante las etapas de cosecha, envasado o embalaje, transporte y comercialización. La hipótesis propuesta busca analizar si la información entregada por el extensionista reduciría la pérdida de alimentos en la Agricultura Familiar Campesina, para lo cual se establecieron 3 indicadores de entrega de información de las PDA (capacitación, información o desconocimiento). Posteriormente para efecto de la investigación se realizó un análisis de varianza con arreglo factorial univariado para las variables sistema productivo y efecto del extensionista sobre las pérdidas de alimento usando el programa IBM SPSS. Los resultados encontrados sostienen una diferencia significativa en cuanto al sistema productivo, siendo los productores de hortalizas quienes obtuvieron mayores pérdidas de alimentos respecto a productores de berries y mixtos. Por su parte la información entregada por los extensionistas influye en la disminución de las pérdidas de alimentos, pero las diferencias no son significativas.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to quantify food losses using a sample of 182 producers AFC of berries and vegetables among Maule and Ñuble regions. Farmers were characterized in terms of their farm size, agricultural management, socioeconomic situation, and production system. The quantification of losses was carried out using a method proposed by the Office of Agricultural Studies and Policies (ODEPA). The approach evaluates losses in agricultural production in terms of mass (in kg) and then it transforms into other units of measurement such as calories (in kcal), which facilitates access to and measurement of the data, and is also one of the easiest methods to compare at all levels of analysis. For the procedure, the food losses perceived by the respondents during the stages of harvesting, packing or packaging, transportation and marketing were examined. The proposed hypothesis analyzes whether the information provided by the extensionist would reduce food losses in Family Farmer Agriculture, for which 3 indicators of PDA information delivery were established (training, information or lack of knowledge). Subsequently, for research purposes, an analysis of variance with univariate factorial arrangement was carried out for the productive system variables and the effect of the extensionist on food losses using the IBM SPSS program. The results showed a significant difference in terms of the production system, with vegetable producers having higher feed losses than berry and mixed producers. On the other hand, the information provided by the extensionists has an influence on the reduction of feed losses, but the differences are not significant.

## ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Hipótesis.....	3
1.2 Objetivo General.....	3
1.3 Objetivos específicos.....	3
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Pérdidas y Desperdicios de alimentos: Definiciones y cifras globales.....	4
2.2 Seguridad Alimentaria: Concepto Importancia.....	6
2.3 Mecanismos de medición de Pérdidas de Alimentos .....	7
2.4 Rol de la pequeña agricultura en Chile y el mundo.....	9
2.5 Efecto del extensionista en la Agricultura Familiar Campesina en Chile.....	10
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1 Ubicación del estudio.....	11
3.2 Muestreo.....	12
3.3 Métodos.....	12
3.4 Análisis estadístico.....	13
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	14
4.1 Caracterización socioeconómica de los productores.....	14
4.2 Cuantificación de las pérdidas de alimentos percibidas por los productores AFC.....	15
4.3 Rol del extensionista en las pérdidas de alimentos.....	18
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	21
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	26
ANEXOS.....	29

## I. INTRODUCCIÓN

Un tercio de todos los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo se pierde o desperdicia, lo que equivale a 1.300 millones de toneladas de alimentos al año, según información de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Lo anterior contrasta con los 130 millones de personas en el mundo que durante el año 2018 experimentaron inseguridad alimentaria aguda -la forma más extrema de hambre- según el informe entregado en conjunto por la Unión Europea, FAO y el Programa Mundial de Alimentos (PMA). Estas estimaciones dan cuenta, además, del problema ético que conlleva el que millones de personas padezcan de hambre, a causa de un uso ineficiente de los recursos (FAO, 2017).

Las pérdidas a lo largo de la cadena de valor de los alimentos representan un detrimento significativo de los recursos invertidos en la producción, el transporte y el almacenamiento de alimentos. Dado que los recursos (tierra, energía, agua, insumos agrícolas y mano de obra) son limitados, deben aplicarse de manera eficiente y sostenible (Pretty, 2005). Hasta hace algunos años se consideraba que, para mitigar el hambre, era necesario producir más alimentos. Sin embargo, esta propuesta ha sido debatida por la FAO (Roa, 2016), ya que significaría en gran parte aumentar áreas para los cultivos, lo que genera un impacto ambiental tal como la deforestación (Oerke et al., 2012).

Una forma efectiva y menos costosa ambientalmente para mitigar el hambre es la disminución de la Pérdida y Desperdicios de Alimentos (PDA). En este contexto de producción agroalimentaria, las PDA cobran gran relevancia, por lo que es clave profundizar en estos conceptos. Se define como -pérdida de alimentos- a la merma de alimentos aptos para el consumo humano en cualquier parte de la Cadena de Suministro de Alimentos (CSA), ya sea en la etapa de producción, postcosecha, almacenamiento o procesamiento de alimentos, antes de llegar a su fase de producto final o a la venta minorista. Por otra parte, el -desperdicio de alimentos- dice relación con la disminución de alimentos, aptos para el consumo humano, que ocurre al final de la cadena alimentaria en las etapas de comercialización y consumo, que se pierden por malas decisiones de los comerciantes y consumidores (FAO, 2015).

Las pérdidas de alimentos impactan negativamente en la sostenibilidad de las cadenas alimentarias, al provocar pérdidas económicas, disminuir el retorno de las inversiones y reducir la disponibilidad de alimentos y su calidad. Según Kummu et al. (2012), mil millones de personas adicionales podrían ser alimentadas, si se reducen a la mitad las pérdidas en los cultivos destinados a la alimentación. Sumado a esta problemática de pérdida en la producción



de alimentos, los pequeños productores tienen la tarea más difícil de garantizar una entrega eficiente de productos a los compradores debido a que realizan sus operaciones a pequeña escala y son más vulnerables a las fluctuaciones climáticas y del mercado. Esta situación contribuye no sólo a la pérdida de alimentos, sino también a incrementar los costos de transacción, disminuir los ingresos y aumentar la inseguridad alimentaria. Es por ello clave reforzar la necesidad de apoyo a las organizaciones de productores con acciones que tengan como objetivo informar, capacitar, así como fomentar la capacidad asociativa de los pequeños agricultores (ODEPA, 2019).

Dado este contexto, la siguiente investigación busca cuantificar las pérdidas de alimentos que se generan en la producción de berries y hortalizas por la Agricultura Familiar Campesina (AFC) en la Región del Maule, debido a su aporte en la producción de alimentos, analizando como influye el rol del extensionista. De esta manera, se pretende aportar a encontrar soluciones que permitan reducirlas, establecer prioridades de acción, y orientar medidas políticas que favorezcan la sustentabilidad de la producción de la AFC.

En Chile la AFC es un segmento social y económico de gran significación y es parte sustantiva del sector agrícola, la ruralidad y sus territorios. Representa un universo del orden de las 260.000 explotaciones, equivalentes a casi el 90% de las unidades productivas del país. Concentrándose desde un punto de vista territorial casi el 75% entre las regiones del Maule y Los Lagos (INDAP, 2018).

De acuerdo con FAO (2017), las frutas y hortalizas son los alimentos que más se desechan a nivel mundial, llegando las pérdidas a un 55% de todo lo que se produce. Mientras que, en Chile se desconoce la situación real y actual de las pérdidas y desperdicios de alimentos que ocurre en los distintos eslabones de las cadenas de alimentos. Siendo las principales dificultades que se presentan a la hora de recabar información, por una parte, que los productores a nivel de campo no llevan registros para contabilizar sus pérdidas y por otra, no existe información disponible sobre el desperdicio de alimentos en la etapa de la comercialización (ODEPA, 2019).

Cuantificar las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas agroalimentarias, permitiría entender en qué momento actuar para disminuirlas y así fortalecer el acceso y la disponibilidad de alimentos, generar mayores saldos exportables, y hacer un uso eficiente de los recursos naturales con los que cuenta nuestro país (INTA, 2018).

A continuación, se plantea la hipótesis y objetivos del presente trabajo:

### 1.1 Hipótesis

La información entregada por el extensionista reduciría la pérdida de alimentos en la Agricultura Familiar Campesina.

### 1.2 Objetivo general

Cuantificar la pérdida de alimentos de pequeños productores de berries y hortalizas, y determinar el rol que cumple el extensionista.

### 1.3 Objetivos específicos:

1.3.1 Caracterizar socioeconómicamente a una muestra de productores AFC de la Región del Maule.

1.3.2 Cuantificar las pérdidas de alimentos para productores AFC de berries y hortalizas.

1.3.3. Analizar el efecto de la extensión agrícola en la pérdida de alimentos de productores AFC.

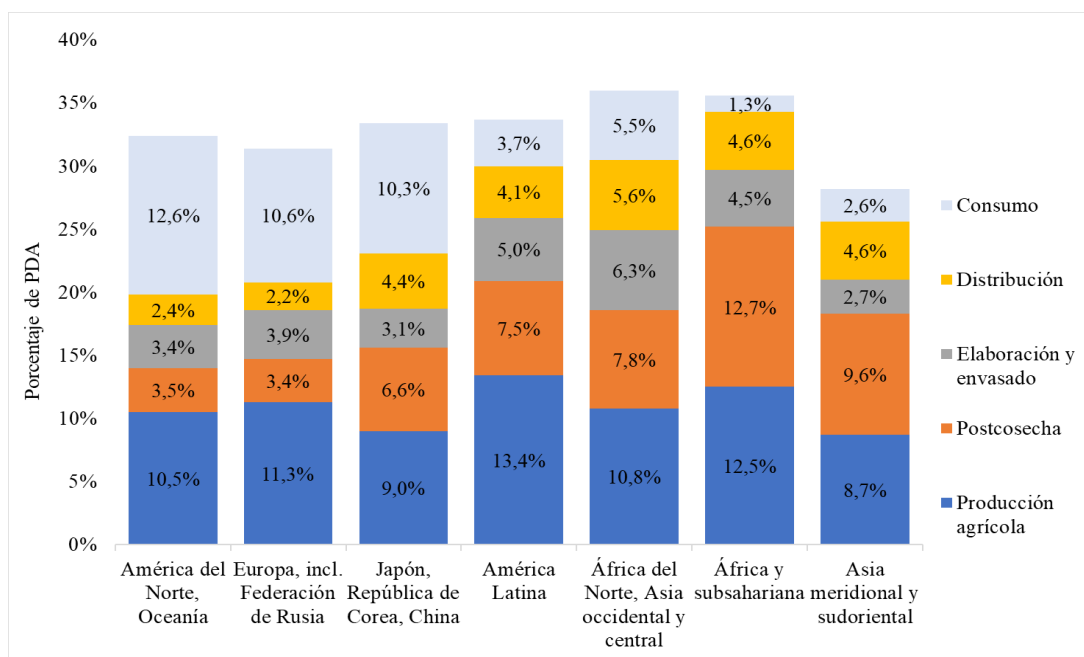
## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Pérdida y desperdicio de alimentos (PDA): definiciones y cifras globales

FAO (2014), propone conceptualizar las PDA como la disminución de la masa de alimentos destinados originalmente al consumo humano, independientemente de la causa y en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el consumo. Las pérdidas de alimentos suceden principalmente durante la producción, postcosecha, almacenamiento y transporte. El desperdicio de alimentos se refiere a las pérdidas derivadas de la decisión de desechar los alimentos que todavía tienen valor y se asocia principalmente con el comportamiento de los vendedores mayoristas y minoristas, servicios de venta de comida y consumidores (FAO, 2014). Otra definición hace referencia a la pérdida y el desperdicio de la calidad de los alimentos (PDCA) que se describe como la disminución de un atributo cualitativo de los alimentos (nutrición, aspecto, entre otros) debido a la degradación del producto en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el consumo (HLPE, 2014).

Es importante mencionar que según FAO (2012) los alimentos que estaban destinados al consumo humano y que no llegan a ser utilizados para este fin, se consideran pérdidas o desperdicio de alimentos, incluso cuando son utilizados para un uso no alimentario como: forraje, bioenergía, compost, entre otros.

Las PDA equivalen aproximadamente a un tercio de la masa de alimentos comestibles destinados al consumo humano a nivel mundial, que representaría 1.300 millones de toneladas anuales. Esto equivale a PDA per cápita de entre 280 y 300 kg al año en Europa y América del Norte y de entre 120 y 170 kg al año en África subsahariana y Asia meridional y sudoriental (Gustavsson et al., 2011). Las pérdidas económicas se calculan en alrededor de 680 mil millones de dólares en los países industrializados y 310 mil millones en los países en desarrollo. En términos de superficie utilizada, a nivel mundial se usan unos 1.400 millones de hectáreas para producir alimentos que no llegarán a ser consumidos, superficie equivalente a la de Canadá e India juntos, lo que además produce emisiones innecesarias de CO<sub>2</sub>, contribuyendo así al calentamiento global y al cambio climático (Acuña et al., 2018).



**Figura 2.1** Distribución de las PDA a lo largo de la cadena alimentaria en las distintas regiones del mundo. Elaborado a partir de HLPE, 2014.

La distribución de PDA a lo largo de la cadena alimentaria es muy diferente en las distintas regiones del mundo. Según FAO (2011) en los países de ingresos medios y altos una gran parte de las PDA se produce en la etapa de consumo, mientras que en los países de ingresos bajos se produce durante las etapas de producción agrícola y postcosecha (véase la Figura 2.1). En América Latina, el 34% de la masa comestible disponible se pierde o desperdicia, lo cual equivale a 127 mil millones de toneladas, respecto a una producción anual total de 378 mil millones. 36 millones de personas podrían cubrir sus necesidades calóricas sólo con los alimentos desaprovechados a nivel de puntos de venta directa a consumidores en la región (FAO, 2016).

De acuerdo con PDA en frutas y verduras, según FAO (2012) casi la mitad del total que se producen se pierden o desperdician entre las distintas regiones del mundo; A su vez en las regiones industrializadas las pérdidas se producen mayoritariamente en la producción agrícola, debido a la clasificación de las cosechas de frutas y hortalizas impuestas por los estándares de calidad establecidos por los vendedores minoristas. En las regiones en desarrollo, las pérdidas en la producción agrícola dominan el total de pérdidas de la CSA. Las pérdidas en las fases de postcosecha y distribución también son graves; esto se debe tanto al deterioro de los cultivos percederos en los climas calientes y húmedos de muchos países en desarrollo, como al carácter estacional que conlleva un excedente imposible de vender (FAO, 2012).

En Chile, según los resultados obtenidos en el año 2019 con el proyecto -Medición y gestión de las pérdidas de frutas y vegetales en la etapa de producción para Chile- bajo el liderazgo de la Oficina de Estudios y Políticas Agrícolas (ODEPA), FAO, Cadenas de Valor Sostenibles (CAV+S) y la Universidad de Santiago de Chile (USACH) se entregaron los primeros indicadores de -pérdida presunta- declarada por agricultores y corresponden a: frambuesa 43,5%, tomate 40,3%, lechuga 27,6% y papa 25,3%. En términos generales, los factores percibidos como más relevantes que afectan la producción agrícola corresponden a aquellos vinculados a las condiciones climáticas, a las plagas y enfermedades, el almacenamiento inadecuado y condiciones de mercado.

Existe evidencia de que las PDA impactan la sostenibilidad de los sistemas alimentarios, reducen la disponibilidad local y mundial de comida, generan pérdidas de ingresos para los productores, aumentan los precios para los consumidores e impactan de manera negativa en su nutrición y salud, y afectan al medio ambiente debido a la utilización no sostenible de los recursos naturales (FAO, 2014).

## 2.2. Seguridad Alimentaria: concepto e importancia

La Seguridad Alimentaria es la situación en la que todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades dietéticas y preferencias alimenticias para desarrollar una vida activa y sana (FAO, 2016). Según definición de la FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF la -inseguridad alimentaria de nivel moderado-, se entiende como la incertidumbre en el acceso a alimentos de calidad o en cantidad suficientes, pero no tan extrema como para ocasionar una ingesta de energía alimentaria insuficiente (subalimentación).

De acuerdo con el documento de Food Policy (2017) sobre las estimaciones comparables entre países y los determinantes comunes de la inseguridad alimentaria en América Latina y el Caribe (ALC) se estimó que la región del Caribe experimenta una inseguridad alimentaria más grave (22,5%) en 2014, en comparación con América Central (9,5%), los Estados Andinos (9,2%) o el Cono Sur (4,4%). Mientras que la inseguridad alimentaria severa fue mayor en Haití (67,4%), seguida de Jamaica (17,8%), Honduras (16,9%), Bolivia (16,7%) y la más baja en Chile (2,4%). Además, se evidenciaron tres determinantes asociados al aumento de la probabilidad de experimentar inseguridad alimentaria en ALC: bajos niveles de educación, capital social limitado y vivir en un país con un PIB per cápita bajo (Smith et al., 2017).

En el contexto mundial, Chile está considerado dentro de los países con mejores niveles de seguridad alimentaria. Chile por su gran producción de alimentos lidera en cuanto a su disponibilidad, pero queda en desventaja en cuanto a calidad, sobre todo con relación a micronutrientes necesarios. Lo que se debe principalmente a que en Chile los precios de frutas, verduras y legumbres son altos en comparación a aquellos alimentos más densos, ricos en azúcar y en grasa, que por su bajo precio quedan más accesibles para la población de menor ingreso (INTA, 2018).

Chile se encuentra entre los siete países que producen más frutas y verduras que las que son necesarias para alimentar adecuadamente a la población según el estándar de 400 gramos al día por persona. Sin embargo, cuando se mide la disponibilidad (producción doméstica, más importaciones, menos exportaciones, más las variaciones de las existencias) de dichos alimentos para su población, quedan en una posición deficitaria (FAO, OPS, WFP y UNICEF. 2018).

### 2.3 Mecanismos de medición de Pérdidas de Alimentos

El enfoque habitual que se emplea para medir PDA es a partir de su volumen, datos a los que es más sencillo acceder y son más fáciles de comparar en todos los niveles de análisis. Este planteamiento es compatible con la definición de PDA descrita en esta investigación y ha sido el enfoque adoptado en la mayoría de los estudios publicados hasta la fecha, incluido el amplio estudio sobre el alcance de las PDA (FAO, 2011).

La metodología de estudio de casos de pérdidas de alimentos de la FAO, en la iniciativa mundial para la reducción de los desastres naturales ha diseñado un método de estudio de casos cuyo objetivo específico es reunir datos primarios y empíricos sobre las causas de las pérdidas de alimentos en los países en desarrollo en determinadas cadenas de suministro de alimentos. La secuencia metodológica sigue el siguiente enfoque: 1) Selección, 2) Muestreo y encuesta, 3) Síntesis, y 4) Elaboración de un Informe Final.

Por tanto, para cuantificar las PDA es necesario ahondar en los tipos y causas de pérdidas de alimentos, a lo largo de la cadena alimentaria (ver Cuadro 2.1), ya que es posible identificar al menos cuatro tipos de pérdidas en: producción; postcosecha, almacenamiento; y procesamiento (INTA, 2018).

**Cuadro 2.1** Algunas causas de las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) por etapa a lo largo de la cadena alimentaria.

Producción agrícola	Procesamiento	Distribución y venta al por mayor	Venta al minorista, servicios alimentarios y consumo doméstico
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Derrame</li> <li>-Daño estético o físico</li> <li>-Deterioro por plagas o animales</li> <li>-No cosechado</li> <li>-Imposibilidad de venta por cuestiones de cantidad o tamaño</li> <li>-Imposibilidad de llegar al mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Derrame</li> <li>-Recorte o depuración durante el procesamiento</li> <li>-Rechazo del mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Daño estético o físico</li> <li>-Descomposición o deterioro</li> <li>-Fecha de caducidad vencida</li> <li>-Rechazo del mercado</li> <li>-Imposibilidad de llegar al mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Retiro del producto</li> <li>-Alimento preparado no adecuadamente</li> <li>-Alimento cocinado, pero no consumido</li> <li>-Daño estético</li> <li>-Producto en Descomposición o con deterioro</li> <li>-Fecha de caducidad vencida</li> </ul>

Fuente: Elaborado a partir de FLW Protocol, 2016 y CCA, 2017

Las entrevistas y encuestas son métodos que se utilizan para generar estimaciones cuantitativas de las PDA, ya que entregan datos contables e información relevante en cuanto a su comportamiento. Este método logra recopilar información dentro de un amplio número de personas o entidades sobre actitudes respecto de los desechos alimentarios. Finalmente, las encuestas se pueden clasificar en dos categorías: aquellas empleadas para comparar datos disponibles y las utilizadas para generar nuevas estimaciones sobre la pérdida y el desperdicio de alimentos (CCA, 2019).

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) describe siete pasos para realizar una encuesta que logre cuantificar las PDA. Paso 1) Establecer una hipótesis y determinar el método de la encuesta. Paso 2) Determinar el método mediante el cual se aplicará la encuesta. Paso 3) Identificar a los participantes en la encuesta. Paso 4) Preparar las preguntas para cuantificar las PDA. Paso 5) Realizar pruebas con el cuestionario y hacer las adecuaciones pertinentes. Paso 6) Aplicar el cuestionario y Paso 7) Preparar y analizar los datos.

Durante el año 2019 con la ejecución del proyecto “Medición y manejo de las pérdidas de frutas y vegetales en la etapa de producción a nivel nacional en Chile”, se lograron validar metodologías que contabilizan las pérdidas y desperdicios de alimentos para Chile. Los resultados de ese documento permitieron adaptar y validar una metodología para la cuantificación de las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción de frutas y hortalizas chilenas, como también una guía de buenas prácticas para productores (One Planet, 2019).

#### 2.4. Rol de la pequeña agricultura en Chile y el mundo

Chile se caracteriza por producir gran variedad de frutas y verduras, esto lo hace susceptible a originar pérdida de alimentos. En relación con la cuantificación de PDA, a partir de un trabajo exploratorio en terreno realizado por la Universidad de Santiago de Chile (USACH), se estimó que en Chile se desechan 3.700 millones de kg de comida cada año. Además, se evaluaron las pérdidas para arroz en 140,4 ton/año, para lechuga en 16.550 unidades/hectárea, para papa en 1,08 ton/ha durante la cosecha y de 1,7 ton/ha durante el almacenamiento. Los tres alimentos son relevantes en la dieta chilena, y se comportan de distinta manera en cuanto a la cadena de valor y su perecibilidad (Sáez, 2015).

A nivel mundial, las pérdidas de alimentos económicamente evitables tienen un impacto directo y negativo en los ingresos tanto de los agricultores como de los consumidores. Dado que muchos pequeños agricultores viven al margen de la inseguridad alimentaria, una disminución de las pérdidas de alimentos podría tener un efecto inmediato y significativo en sus medios de subsistencia (Gustavsson J, 2011). Respecto a la pequeña agricultura, son quienes tienen el escenario más difícil a la hora de llegar con sus productos al mercado, porque además de entregar alimentos altamente perecibles a pequeña escala, deben enfrentar eventos climáticos desfavorables y variaciones en el mercado con precaria infraestructura y baja gestión agrícola (ODEPA, 2019).

Según Lowder et al. (2014), la agricultura familiar campesina es la forma de agricultura predominante tanto en países desarrollados y en desarrollo, existiendo más de 570 millones de explotaciones en el mundo. Los productores familiares se caracterizan por la alta heterogeneidad en sus sistemas agrícolas, donde además de preservar cultivos tradicionales, ayudan en la obtención de dietas equilibradas para las personas en todo el mundo.

En Chile, para INDAP, la Agricultura Familiar Campesina (AFC) corresponde a aquellas personas u organizaciones que, de acuerdo a su ley orgánica, cumplen con las condiciones para ser sus beneficiarios, es decir, personas que explotan una superficie no superior a las 12 hectáreas de riego básico, con activos que no superan las 3.500 UF. Cuyos ingresos provienen principalmente de la explotación agrícola y que trabajan directamente la tierra; O como aquellas personas que habitan y trabajan habitualmente en el campo, cuyos ingresos provienen principalmente de la actividad agropecuaria realizada de manera personal.

La AFC en Chile es un segmento de gran significación del medio rural. Considerando datos del Censo 2007, el total de unidades productivas fueron de 296.351 unidades a lo largo de todo el país, equivalente a cerca del 90% del total de unidades productivas en Chile. Desde una



perspectiva territorial, casi el 70% se concentra entre las regiones de Libertador O'Higgins y Los Lagos. Independientemente de la importancia social, política, cultural y estratégica de la actividad de la pequeña agricultura, pareciera que se está en presencia de un sector económicamente importante dada la superficie de tierra que explota y el aporte que realiza a la producción nacional de productos silvoagropecuarios, la que alcanza entre un 25 y un 30% del Producto Interno Bruto (PIB) del sector y un 1,2% del PIB total nacional (Halabi, 2003). En Chile según datos recopilados por INDAP, la AFC es parte sustantiva de la producción agrícola total, controlando aproximadamente el 54% de la producción de hortalizas, cerca del 40% de cultivos anuales y flores y el 30% de las viñas viníferas (ODEPA, 2019).

### 2.5 Rol del extensionista en la Agricultura Familiar Campesina en Chile

“Por extensión, se entiende a aquellos sistemas que han de facilitar el acceso a los agricultores, sus organizaciones y otros agentes del mercado a conocimientos, tecnologías e información; fomentar su interacción con asociados en la investigación, la enseñanza, la agroindustria y otras instituciones pertinentes; coadyuvar en el diseño de prácticas y habilidades técnicas, de gestión y organización” (Christoplos, 2010).

Para los pequeños productores en Chile, las políticas de asesoría técnica juegan un rol clave, ya que fortalecen su competitividad en el medio. Este escenario les permite entrar con mayor efectividad al dinámico desarrollo del sector agrícola y así aumentar sus estándares actuales de vida (Minagri, 2014). En el caso específico de la pequeña agricultura, los servicios de extensión son proporcionados principalmente, pero no exclusivamente por INDAP. En 2009, a través de sus distintos programas de asistencia técnica se atendían con asesoría técnica a 74.500 agricultores, gracias a sus consultores o extensionistas que trabajan de forma individual o grupal, a través de varios programas entre los cuales se encuentran PRODESAL, PDTI, Prodemu, Alianzas Productivas y Servicio de Asistencia Técnica (SAT).

SAT está dirigido a pequeños agricultores cuyos productos son de término, y por tanto son comercializados o bien forman parte de una cadena de valor y están destinados al mercado nacional y/o internacional. Por medio de asesorías técnicas especializadas, el programa tiene como objetivo diseñar estrategias para mejorar los sistemas productivos y favoreció a 11.394 usuarios (INDAP, 2015).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del estudio

La zona de estudio se concentra en la región del Maule y Ñuble. La región del Maule cuya capital es Talca, se sitúa entre los 34°41' y los 36°33' de latitud sur. Abarca una superficie de 30.296,1 kilómetros cuadrados, que representa el 4.0% de la superficie total de Chile. Cifras del Censo 2017, indican que la población alcanza los 1.044.950 habitantes (511.624 hombres y 533.326 mujeres). Con relación al clima, este es de tipo mediterráneo cálido y subhúmedo, lo que permite la existencia de vegetación nativa y el desarrollo de plantaciones artificiales (ODEPA, 2017). En cuanto a la región de Ñuble, se localiza entre los 36°00' y los 37°12' de latitud sur. Su capital corresponde a Chillán, consta de una superficie de 13.178,5 kilómetros cuadrados, que equivale al 1,7% del territorio chileno. Cifras del Censo 2017, indican que la población alcanza los 480.609 habitantes cuyos 232.587 son hombres y 248.022 son mujeres (ODEPA, 2019). Respecto a las condiciones climáticas, esta zona se podría definir como el último tramo de la región mediterránea de estación seca prolongada del Chile central (BCN).



**Figura 3.1** Mapa político administrativo de Chile adaptado para las regiones del Maule y Ñuble. Fuente: Elaborado a partir BCN (2018).

### 3.2 Muestreo:

Se obtuvo un grupo experimental de 182 pequeños productores agrícolas con los siguientes manejos de producción:

- Berries: Producción basada en los cultivos de frambuesa, arándano, mora y frutilla.
- Hortalizas: Producción basada en una gran diversidad de cultivos siendo los más importantes el cultivo de tomate, espárrago, melón y sandía.
- Mixto: Producción variada entre berries y hortalizas.

### 3.3 Métodos:

Para este estudio se ha diseñado una encuesta que busca medir la pérdida de alimentos en las distintas etapas de producción desde la cosecha hasta la comercialización. El instrumento de medición está dividido en 4 secciones. La sección 1 es sobre registros y gestión de la producción, la sección 2 sobre el sistema productivo, el ítem 3 se relaciona a las pérdidas de alimentos y la información entregada por el extensionista, mientras que la sección 4 trata sobre la actual contingencia sanitaria desencadenada por el virus COVID-19.

#### a) Caracterización socioeconómica:

Se realizará una descripción del grupo muestral en base al sistema productivo y al capital humano de cada productor AFC. Los datos fueron obtenidos desde una encuesta previa aplicada durante la temporada 2018-2019 que cuenta con 6 secciones, de las cuales el ítem 2 hace referencia al sistema productivo: principales cultivos, superficie, rendimiento, precio de venta y costos. Mientras que la sección 6 corresponde a la identificación del encuestado: edad, género, experiencia agrícola, entre otros. Se hará un análisis estadístico-descriptivo para caracterizar a los productores, según las variables mencionadas anteriormente.

#### b) Cuantificación de las pérdidas de alimentos:

Con el fin de estandarizar los resultados de la cuantificación de las pérdidas de alimentos atribuidas a la encuesta, se usaron 5 medidas de medición: kg/ha, calorías/ha, fibra/ha, proteínas/ha y agua consumida/ha.

Para cuantificar las pérdidas de alimentos percibidas por los productores AFC, se utiliza un método propuesto por ODEPA el que consiste en aplicar la siguiente ecuación:

$$PP \text{ agrícola} = ((\% \text{ pérdida}) / (1 - \% \text{ pérdida})) * P \text{ agrícola}.$$

- PP agrícola = Pérdida en producción agrícola
- % Pérdida = Porcentaje de pérdida de alimentos
- P agrícola = Producción agrícola total

c) Rol que cumple el extensionista o formulación de indicadores:

Los indicadores propuestos en esta sección están enfocados al rol que cumple el extensionista en la pérdida de alimentos en productores AFC. Este análisis contempló los siguientes niveles de conocimiento de los encuestados sobre las PDA:

- Ha recibido capacitación
- Ha recibido algún tipo información
- Nunca le han hablado del tema

A cada nivel se le asignó un valor, que permitió determinar el grado en el que influyen en la prevención y reducción de las pérdidas de alimentos, que también se puede asociar a los recursos utilizados en la producción y al impacto en el medioambiente. En este punto se prueba la hipótesis propuesta en este estudio mediante los indicadores del nivel de información recibida por los productores y el grado de pérdida de alimentos que generan por hectárea.

#### 3.4 Análisis estadístico:

En primera instancia se realizó un análisis estadístico-descriptivo de la muestra según las variables consideradas, donde se calcularon promedios, frecuencias, desviaciones estándar de máximos y mínimos. A modo de relacionar los indicadores de entrega de información por parte del extensionista, el comportamiento de las PDA percibidas por los productores y su sistema productivo, se realiza un modelo lineal general univariado. Para estudiar la interacción entre grupos a través de un análisis de varianza con arreglo factorial (ANOVA) con el programa estadístico IBM SPSS. Se utilizó una prueba de Levene para comprobar homogeneidad de varianzas y posteriormente para comparar medias individualmente se aplicaron pruebas post hoc HSD de Tukey y Duncan. Considerando como variable dependiente las pérdidas de alimento y como variables independientes los indicadores asociados al rol del extensionista y el sistema productivo.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Caracterización socioeconómica de los productores

En base a la encuesta aplicada a pequeños productores AFC entre las regiones del Maule y Ñuble durante la temporada 2018-2019 se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos. El grupo muestral analizado fue de 167 productores AFC en total, de los cuales el 13% son mujeres; el promedio de edad es superior a los 56 años, 56% de ellos se encuentra en el rango de edad de 30-59 años (adulto) y sólo el 1% se encuentra bajo los 29 años (joven); el 32% tiene educación básica completa y alrededor del 27% tiene educación básica incompleta. Principalmente los productores encuestados se dedican al cultivo de frambuesa (23%), arándano (15%), tomate (12), espárrago (10%), mora (7%), pepino (5%), cebolla (4%), trigo (3%) y frutilla (3%). En promedio su nivel de experiencia agrícola, que se mide en el número de años que llevan en este rubro es de 35 años y la mayoría lleva más de 50 años dedicándose a la agricultura. Si bien su nivel de experiencia en el cultivo principal disminuye, en promedio cuentan con 25 años de experiencia.

En cuanto al tamaño predial los productores cuentan en promedio con 2,5 hectáreas destinadas a la producción de sus cultivos, sin embargo, la desviación estándar es alta, debido a lo heterogéneo de la muestra. El mínimo es 0,1 ha y el máximo 20 ha de superficie predial. En total la superficie que abarca el estudio es de 464 ha productivas, de las cuales el 48% corresponde a hortalizas, 128 ha son de berries y el 24,4% restante se destina a cultivos mixtos.

**Cuadro 4.1** Superficie total de la muestra.

Categoría	N	Media (ha)	D.E.	Mínimo (ha)	Máximo (ha)	Total (ha)	Porcentaje (%)
Global	182	2,54	2,74	0,1	20	464	100
Berries	85	1,50	1,36	0,1	6	128	27,6
Hortalizas	66	3,38	3,69	0,15	20	223	48
Mixto	31	3,63	2,19	1	10	113	24,4

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Al comparar el sistema predial por grupos (ver **Cuadro 4.1**), el grupo mixto obtuvo el mayor promedio de superficie con 3,63 ha, luego el de hortalizas con 3,38 ha en promedio y el grupo con menor tamaño predial promedio es el de berries con 1,50 ha.

También se analizó la gestión agrícola de los productores AFC en función de sus registros de campo (ver **Cuadro 4.2**), tales como registros de labores agrícolas, registros contables, registros durante la cosecha, aquellos que poseen certificación de BPA interna y/o externa. En

general la mayoría de la muestra lleva registros agrícolas o al menos más del 70% de los encuestados.

**Cuadro 4.2** Gestión predial de la muestra

Categorías	Total (n)	Porcentaje (%)
Encuestados	182	100
BPA interna	109	59
BPA externa	42	23
Registros laborales agrícolas	132	72
Registros contables	148	81
Registros durante cosecha	151	82
Productores que perciben pérdidas desde la cosecha	147	81
Productores que no perciben pérdidas desde la cosecha	35	19

Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### 4.2 Cuantificación de las pérdidas de alimentos percibidas por los productores AFC

Este estudio se centra en la línea de trabajo de pérdidas de alimentos que se emplea para evaluar los parámetros de las pérdidas en cuanto a la masa. Con la información recopilada de la encuesta sobre las pérdidas de alimento aplicada durante el año 2020, se genera una base de datos y a partir de estos datos se obtiene el total de la producción agrícola de alimentos destinados al consumo humano y el porcentaje de la producción que estiman perder los productores en las distintas etapas de sus cultivos.

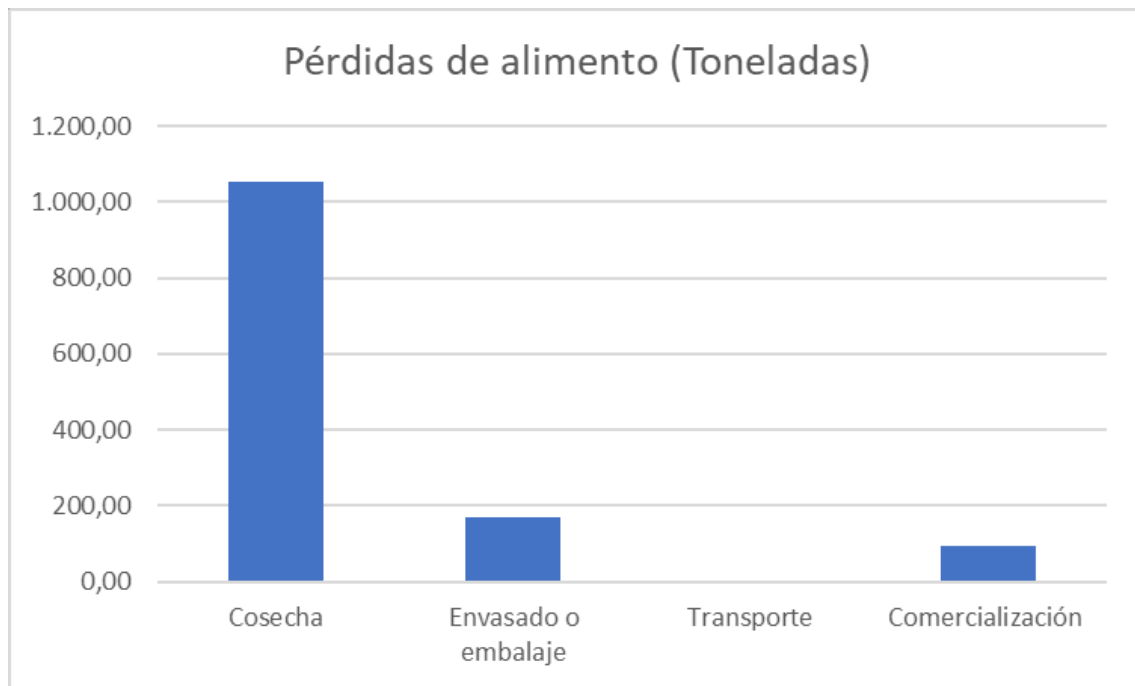
Como deja en evidencia el **Cuadro 4.3** el total de masa perdida que se calculó fue de 1.320.367 kg de alimentos entre las 464 ha medidas. Dentro de la muestra el grupo que mayor pérdidas de alimentos obtuvo fue el de hortalizas con 1.037.825 kg, siendo una diferencia significativa respecto a los otros grupos. Por su parte, las agrupaciones de berries y mixto alcanzaron un 15% y 6% del total de alimentos perdidos respectivamente.

**Cuadro 4.3** Cuantificación de las pérdidas de alimentos percibidas por los productores AFC entre las regiones del Maule y Ñuble.

Categoría	N	Media (kg)	Mínimo (kg)	Máximo (kg)	Total (kg)	Porcentaje (%)
Global	182	7.254	5,2	102.857	1.320.367	100
Berries	85	2.454	5,2	26.666	203.696	15
Hortalizas	66	15.694	666	102.857	1.037.825	79
Mixto	31	2.543	368	10.716	78.846	6

Fuente: elaboración propia, 2021.

A fin de tener una visión de la distribución de las pérdidas a lo largo de la cadena de producción de alimentos a nivel del productor, se examinaron las pérdidas estimadas en las etapas de cosecha, envasado o embalaje, transporte y comercialización, ya que, las dimensiones o límites utilizados en este estudio, se adaptaron a las medidas sanitarias implementadas en pandemia durante el año 2020.



**Figura 4.1** Pérdidas de alimentos por etapa desde la cosecha a la comercialización.  
Fuente: Elaboración propia, 2021

Según la **Figura 4.1**, existe una considerable variación entre las etapas que se mencionan en este estudio. Se estima que durante la cosecha se alcanzaron los niveles más altos de pérdida de alimentos con 1.053,6 toneladas lo cual ocurre principalmente por problemas laborales como escasez de mano de obra a la hora de recolectar el fruto o porque en ocasiones no es rentable cosechar la fruta debido al alto costo del personal y los bajos precios de venta. En las áreas de envasado o embalaje y comercialización las cifras son notoriamente más bajas respecto a la cosecha y alcanzan las 169,3 y 93,8 toneladas respectivamente.

La etapa de transporte (ver Figura 4.1) en forma general presenta los valores más bajos de las pérdidas de alimentos que al ser tan insignificantes se aproximan a 0% del total. Lo cual se puede explicar debido a que dentro de la muestra la mayoría de los productores AFC no se hacían cargo de llevar los alimentos al destino de mercado, sino que los vendían dentro de su predio.

Además, se consideraron las causas que los productores indicaban como más significativas en las pérdidas de alimentos por etapa productiva, donde podían señalar más de una causa como importante. Como se aprecia en el **Cuadro 4.4** en todas las etapas las causas de las pérdidas de alimentos se comportan de manera distinta, pero la tendencia de los productores fue identificar como más importantes aquellas que afectan la cosecha.

Las causas asociadas al periodo de cosecha poseen los porcentajes más altos, siendo las razones más escogidas (ver Cuadro 4.4); problemas laborales por escasez de mano de obra al momento de la cosecha; normas cosméticas debido a que los productos son descartados durante la cosecha; factores relacionados al clima o al tiempo, ya sean heladas, humedad, lluvias a destiempo, etc. que dificulten las labores agrícolas afectando la recolección de los frutos.

**Cuadro 4.4** Principales causas asociadas a las pérdidas de alimentos (en %).

Causa	Cosecha	Envasado	Transporte	Comercialización
Factores relacionados al clima	19,78	0,55	0	0
Enfermedades y plagas agrícolas	11,54	1,65	0	0
Problemas de disponibilidad de agua	4,95	0	0	0
Normas cosméticas	19,78	0,55	0	1,66
Problemas laborales	50	4,4	0	0
Otros:	8,24	1,1	0	1,1

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Las pérdidas de alimentos se calcularon primero por unidad de masa (en kg) y luego fueron transformadas a otras unidades de medida como el contenido energético (en kcal), contenido de fibra, de proteínas y de agua contenida del alimento, las cuales fueron consideradas en este informe.

Entre las implicancias sociales encontradas en este estudio se estimó que las pérdidas de 1.320.367 kg entre berries y hortalizas, pudieron haber beneficiado a 3.300.918 personas en un día, siguiendo las recomendaciones de la OMS de consumir al menos 5 raciones de frutas y verduras al día por persona equivalentes a 400 g (Aune et al., 2017). Visto de otra manera al contabilizar las pérdidas de alimentos en unidades calóricas o energía perdida obtenemos un desaprovechamiento de 458.854.391 kcal (ver **Cuadro 4.5**).

**Cuadro 4.5** Cuantificación de las pérdidas según la composición nutricional del alimento.

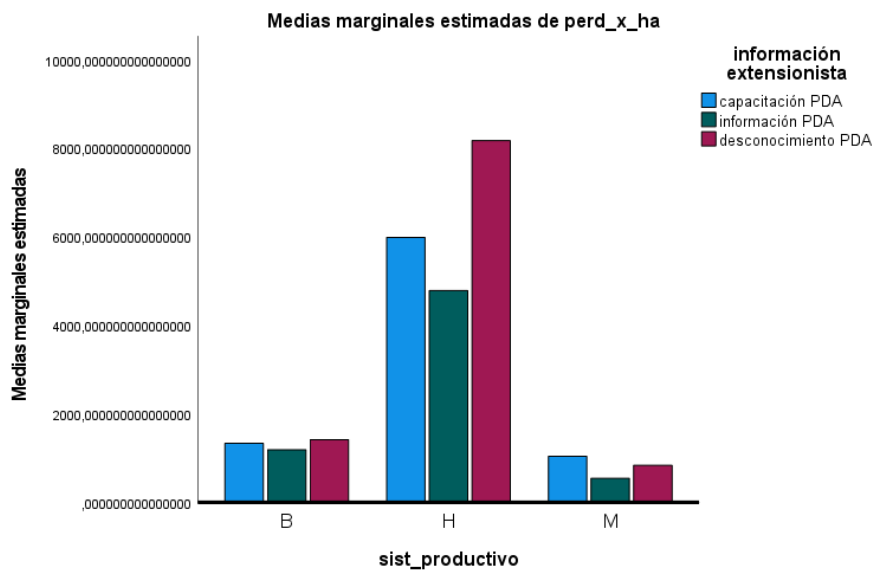
Unidad por masa (Kg)	Calorías por masa (Kcal)	Proteínas por masa (Kg)	Fibra por masa (Kg)	Agua consumida (m3)
1.320.367	458.854.391	155.874	264.524	1.184

Fuente: Elaboración propia, 2021



### 4.3 Rol del extensionista en las pérdidas de alimentos

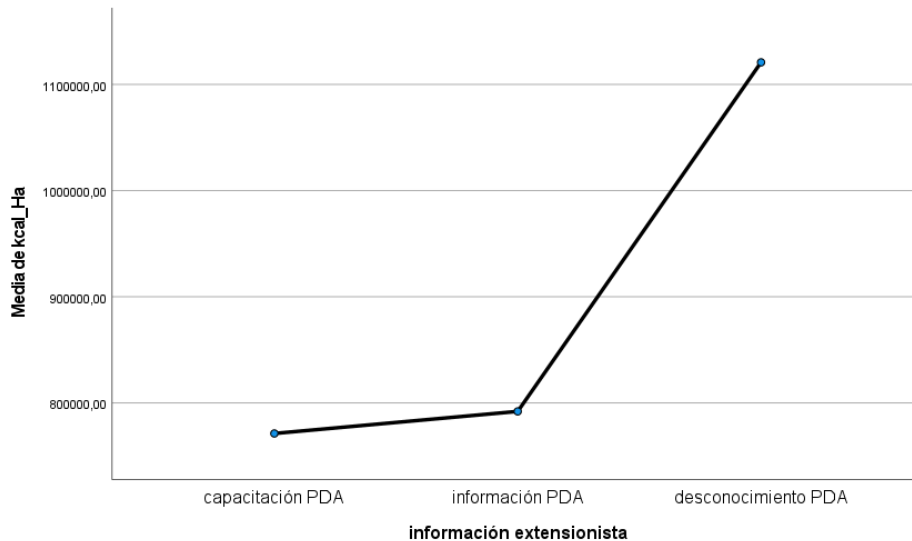
El grado de pérdida de alimento por parte de los productores AFC, se obtuvo a partir de un análisis de varianza con arreglo factorial con dos variables categóricas, el sistema productivo y el efecto de la información entregada al productor. El sistema productivo mencionado anteriormente se divide en tres grupos, productores de berries, hortalizas y mixtos, mientras que el tratamiento consiste en la formulación de tres indicadores que determinan el rol que cumple el extensionista en la entrega de información sobre las pérdidas de alimentos. Con el fin de estandarizar los datos se les asignó un valor; 1 cuando realiza capacitaciones (capacitaciones PDA); 2 al entregar algún tipo de información (información PDA); 3 cuando nunca ha mencionado el tema (desconocimiento PDA).



**Figura 4.2** Sistema productivo y efecto del extensionista sobre las pérdidas de alimento por ha. B = berries, H = hortalizas, M = cultivos mixtos  
Fuente: Elaboración propia a partir del programa SPSS, 2021.

Al observar la **Figura 4.2** hay una considerable variación entre las pérdidas de alimentos según el sistema productivo, lo cual se corrobora al realizar un análisis de varianza (ANOVA), el que indica que el grupo de hortalizas es significativamente diferente a los otros dos. ( $F = 19,974$ ;  $p = ,001$ ). Por otro lado, se observa que en este mismo grupo las mayores pérdidas se producen en aquellos productores que dicen nunca haber hablado de las PDA con los extensionistas que los atienden.

Al analizar el rol que cumple la información entregada por los extensionistas sobre la cantidad de calorías que se pierden por unidad de masa, se muestra un efecto directo entre la información que reciben los productores sobre las PDA y las calorías perdidas por hectárea. A medida que los encuestados dejan de recibir información de las PDA la pendiente de la curva se hace más alta (ver Figura 4.3) y cuando comienzan a recibir algún tipo de información las pérdidas de alimento disminuyen.



**Figura 4.3** Efecto del extensionista sobre las calorías que se pierden por ha al desechar alimentos.

Fuente: elaboración propia, 2021

Con relación a la **Figura 4.3** este presenta una comparación entre grupos mediante un análisis de varianza de un factor, para la variable independiente efecto del extensionista sobre las calorías que se pierden al desechar los alimentos. Mediante una comparación de medias, se pueden apreciar diferencias entre los indicadores desconocimiento (cuando los extensionistas no han tratado el tema con los productores) y los de capacitación (cuando los productores han asistido a talleres, charlas o actividades asistidas sobre las PDA) e información de las PDA (cuando los productores han recibido algún tipo de información, ya sean conceptos, definiciones o alguna introducción al tema). Aun así, la diferencia que nos entrega el ANOVA no es significativa ( $F = 1,76$ ;  $p = ,176$ ).

Finalmente, una interrogante que surge en el escenario de las PDA a nivel del productor es que hacen con la parte de la producción que puede ser comestible, pero no se vende para consumo humano. Donde podían escoger para sus 3 cultivos principales cuáles eran los

manejos de las pérdidas que más usaban. Dentro de esos se encuentran: autoconsumo, regalar el alimento, venderlo para consumo animal o reincorporarlo al suelo.

**Cuadro 4.6** Manejo de las pérdidas de alimento por parte de los productores AFC.

Manejo	Repeticiones (n)	Porcentaje (%)
Autoconsumo	14	2
Regalar	218	39
Venderlo para animales	192	33
Reincorporarlo al suelo	141	25
Otros	9	1

Fuente: Elaboración propia, 2021

Finalmente agregar, que con la parte de la producción que puede ser comestible, pero no se vende para consumo humano los principales manejos que realizan los productores de la muestra es regalar los alimentos sobrantes para distintos fines, venderlos para consumo animal o incluirlo en la dieta de sus propios animales y reincorporarlos al suelo, la mayoría de estas prácticas las realizan porque son más fáciles o por tradición familiar (ver **Cuadro 4.6**).

#### IV. DISCUSIÓN

Una de las características de la Agricultura Familiar Campesina es su gran heterogeneidad, la cual se expresa en una variedad de sistemas de producción, tamaños físicos y económicos, niveles tecnológicos y de productividad, y acceso a bienes y servicios.

En base al informe final elaborado por la Dirección de Presupuestos (DIPRES, 2009) se generó una caracterización de los usuarios del programa SAT perteneciente a INDAP. Lo relevante de esta referencia radica en que la mayoría de la muestra estudiada en esta investigación pertenece al programa SAT. El cual al año 2007 beneficiaba a 58.867 usuarios de los cuales el 27% corresponde a mujeres, 34% tiene entre 45 y 59 años y 40% tiene más de 60 años, el 10% egresó de la educación media y un 39% de la educación básica, y el 75% declaró pertenecer a alguna organización vinculada a la AFC.

Dicho esto, la caracterización socioeconómica de los productores AFC parece variar poco en el tiempo, predominando productores/as de edad avanzada, con varios años de experiencia en la agricultura, la mayoría hombres con bajos niveles de escolaridad y con alta heterogeneidad en cuanto al tamaño predial y la diversificación de sus cultivos, siendo en menor cantidad los productores especializados en un cultivo.

En cuanto a la superficie territorial a la que acceden es en promedio 10 ha de tierra, con una heterogeneidad pronunciada (16% acceden a menos de 1 ha, 55% a menos de 5 ha, y 90% menos de 25 ha). En cuanto a la gestión y formalización de sus actividades agrícolas un 28% lleva registros de producción, el 16,6% lleva registros de sus ingresos y gastos. Y en promedio, un 22% cuenta con iniciación de actividades formalizadas, según resultados de INDAP (2015). En comparación a cifras anteriores, los productores de este estudio tienen un porcentaje más alto de registros de labores agrícolas, de producción y contables.

Dentro de las empresas agrícolas los registros se utilizan con la finalidad de llevar un control acerca de cualquier gestión sobre los cultivos, los registros son herramientas necesarias en el manejo de información. Su utilización sirve de base para el análisis de los resultados técnicos y económicos de las unidades de producción, proporcionando mayor eficiencia administrativa en las empresas agropecuarias (Escalante, 2019).

Las causas exactas de las pérdidas de alimentos varían en las diferentes partes del mundo y dependen sobre todo de las condiciones específicas y situación local de cada país. En los países en vías de desarrollo son más importantes las pérdidas, que ocurren en las etapas de

producción, manejo y el almacenamiento, donde en América Latina éstas alcanzan 50%, en Asia Meridional y sudoriental 69% y en África del sur del Sahara 75% (HLPE, 2014).

En términos generales, las PDA están influenciadas por las elecciones tomadas en la producción de cultivos y sus patrones, la infraestructura y capacidades internas, las cadenas comerciales y los canales de distribución, así como por las compras de los consumidores y las prácticas de uso de alimentos (FAO, 2012).

A nivel mundial en relación con las pérdidas que se producen en los países en desarrollo, éstas se deben principalmente a las limitaciones en infraestructura, como, por ejemplo, malas instalaciones, deficientes servicios de transporte, además de la falta de capacidades que como consecuencia hacen que la producción, la cosecha, la elaboración y el transporte de alimentos no sean eficientes (Eguillor, 2019).

En Chile, las pérdidas de alimentos se deben, a daños por plagas y enfermedades, productos que no son cosechados por no cumplir con los estándares de calidad exigidos por el mercado, cosecha incompleta por falta de mano de obra o por altos costos de recolección comparado con los ingresos posibles de generar en la venta de los productos, volúmenes de producción que exceden la demanda, entre otros (Eguillor, 2019).

Son varias las causas que originan las pérdidas, por ende, es necesario precisar cuáles son. En este estudio las causas más frecuentemente mencionadas fueron problemas laborales durante la cosecha (escasez o alto costo de la mano de obra), normas cosméticas (productos aptos para el consumo que se descartan por no cumplir con los estándares de comercialización) y factores climáticos (lluvias durante la cosecha).

En cuanto a la comercialización de los pequeños productores agrícolas según cifras de INDAP (2015), un 10% produce sólo para el autoconsumo y el 90% restante vende el 80% de su producción. La forma de venta más frecuente es en el predio (51% directamente al consumidor; 19% a intermediarios). Con menor frecuencia, se vende en ferias municipales o locales (13%), a agroindustrias (6%), a feriantes (6%), mercados mayoristas y minoristas, entre otros. Lo cual también concuerda con las respuestas entregadas por los encuestados quienes decían no hacerse cargo de las pérdidas de alimento en la etapa de transporte (donde se aproximan a 0% del total de pérdidas), por vender directamente en el predio.

De acuerdo con FAO (2017), las frutas y hortalizas son los alimentos que más se desechan, llegando las pérdidas a un 55% de todo lo que se produce, le siguen las raíces y tubérculos con

40%, luego, los pescados y mariscos con un 35%, los cereales (25%), las oleaginosas y legumbres (20%), la carne (20%), y los productos lácteos (20%). En el caso de este estudio se estimó que del total de la producción de berries y hortalizas descrita por los 182 productores que alcanzó los 10.715.983 Kg, aproximadamente el 12,3% se tradujo en pérdida de alimento.

Las PDA afectan la situación alimentaria chilena, la cual se inserta en un contexto donde, a diferencia de otros países de América Latina, el problema no está dado por la escasez de alimentos, sino por el alto costo de alimentos de adecuada calidad nutricional (Garay, 2017). En Chile, existe una tendencia alimenticia evidente de acuerdo al Nivel Socioeconómico (NSE), donde alimentos altamente calóricos (pan, cereales y pastas, azúcares, grasas) en su mayoría son consumidos por NSE medio-bajo y bajo, mientras la mayor proporción en consumo de frutas, verduras, pescados y alimentos saludables se encuentra en NSE medio-alto y alto (MINSAL, 2014). Por lo tanto, en las PDA debe analizarse el impacto social que arrastran, ya que la masa que se estima perder entre frutas y hortalizas es también un desaprovechamiento en aporte energético de 458.854.391 kcal, 155.874 kg de proteínas, 264.524 Kg de fibra y con 1.183 m<sup>3</sup> de agua, todos elementos esenciales para una dieta saludable y equilibrada.

La recomendación de consumo de frutas y verduras de al menos 5 porciones al día, pueden distribuirse en 3 de verduras y 2 de frutas; en cuanto a la prevención de distintos tipos de cáncer, se ha establecido que la cantidad de consumo recomendable es de 600 g al día (7,5 porciones) y se estima que cada año se podrían evitar 7,8 millones de muertes prematuras en todo el mundo si las personas consumieran 10 porciones de frutas y verduras (Aune et al., 2017).

En cuanto al impacto ambiental, las PDA conllevan una pérdida de recursos utilizados tales como suelo, nutrientes, agua, energía, insumos, maquinaria, combustibles, envases, materiales de embalaje, refrigeración, los recursos usados en las etapas de producción, cosecha, almacenamiento, elaboración, distribución y comercialización (ODEPA, 2019).

Con relación al rol que cumplen los extensionistas sobre las pérdidas de alimentos no existen hoy datos sustanciales que permitan comparar los resultados de este estudio. Cabe señalar que la entrega de información sobre las PDA por parte de los extensionistas hace disminuir las pérdidas de alimentos, con respecto al grupo que dice desconocer el tema, pero la diferencia no es significativa. En cuanto a la percepción de los encuestados en relación con las PDA, en algunos casos ocurre que los productores consideran que no hay pérdidas en sus predios, ya que los productos que por alguna razón no son cosechados se recuperan al incorporar esa pérdida en el precio de venta, lo cual tropieza en un error de concepto. De todos

modos, las capacitaciones, talleres, charlas, e información sobre el impacto que generan las PDA, serán medios y herramientas útiles para concientizar a los productores y los agentes que intervienen durante las etapas en que ocurren estas pérdidas con el fin de prevenirlas y reducirlas.

## V. CONCLUSIONES

Se analizó el rol del extensionista sobre las pérdidas de alimentos que tienen los pequeños productores AFC de berries y hortalizas en las regiones del Maule y Ñuble, con el propósito de verificar el grado en que influye la asistencia técnica y la entrega de información sobre las PDA a lo largo de la cadena de producción de alimentos.

Las pérdidas de alimentos ocurren en cualquier parte de la cadena, ya sea en la etapa de cosecha, postcosecha, almacenamiento o procesamiento de alimentos, y van ligadas tanto a las condiciones climáticas de la zona donde se ubica el predio, como a las labores y manejos agrícolas. Por ende, hay que tratarlas desde un punto de vista agronómico debido a su complejidad.

La hipótesis propuesta en este estudio se basa en que la entrega de información por parte de los extensionistas hacia los productores AFC contribuye en la prevención y reducción de las pérdidas de alimento. Aquellos productores que desconocían el concepto de las pérdidas de alimentos, es decir nunca les habían hablado del tema, fueron quienes percibieron las mayores mermas de alimentos a lo largo de su cadena de producción, a excepción de los productores con sistema mixto, pero las diferencias no fueron significativas respecto a los otros indicadores. A su vez se analizó el comportamiento de las pérdidas de alimento según el sistema productivo ya sea de berries, hortalizas o mixto, en el cual se obtuvieron diferencias significativas para los productores hortícolas que alcanzaron las mayores pérdidas de alimento por unidad de masa.

Lo valioso de este estudio consiste en la obtención de datos que permiten analizar cómo se distribuyen las pérdidas de alimentos en la pequeña agricultura más específicamente entre las regiones del Maule y Ñuble. A partir de ellos se puede contar con una línea base sobre la cual proponer acciones para prevenir y reducir las PDA. Sabiendo además que se debe incrementar la disponibilidad de alimentos frente a la mayor demanda proveniente de una población en crecimiento.



## BIBLIOGRAFÍA CITADA

Acuña, D., Domper, A., Eguillor, P., González C., Zacarías, I. (2018). Manual de pérdidas y desperdicios de alimentos. INTA Universidad de Chile. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.

Aune, D., Giovannucci, E., Boffetta, P., Fadnes, L. T., Keum, N., Norat, T., Greenwood, D. C., Riboli, E., Vatten, L. J., & Tonstad, S. (2017). Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *International journal of epidemiology*, 46(3), 1029–1056.

BCN (2018). Mapa político administrativo de Chile. Recuperado en: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/mapas-de-chile/>

CCA, (2019). Cuantificación de la pérdida y el desperdicio de alimentos y sus efectos, informe técnico, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 149 pp.

Christoplos, I. (2010). Cómo movilizar el potencial de la extensión agraria y rural. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), Roma.

Dirección de Presupuestos (DIPRES), 2009. Informe Final de la Evaluación en Profundidad de los Programas de Microemprendimiento p-5. Link: [http://www.dipres.gob.cl/597/articles-49607\\_doc\\_pdf.pdf](http://www.dipres.gob.cl/597/articles-49607_doc_pdf.pdf)

Eguillor, P. (2017, diciembre). Pérdida y desperdicios de alimentos. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Recuperado en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/residuosFinal-1.pdf>.

Eguillor, P., & Acuña, D. (2019, diciembre). Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) en Chile: Avances y Desafíos. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. [https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/Art\\_PDA201912.pdf](https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/Art_PDA201912.pdf)

Escalante, J. (2019). REGISTROS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TOMA DE DECISIÓN.

FAO (2012) Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. Roma.

FAO (2014) Pérdidas y desperdicio de alimentos en ALC.

FAO (2015) Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. Roma. Recuperado en <http://www.fao.org/3/a-i4068e.pdf>.

FAO (2016) Pérdidas y desperdicio de alimentos en ALC. Boletín 3.

FAO (2017) Pérdida y Desperdicio de Alimentos en América Latina y El Caribe: Alianzas e institucionalidad para construir mejores políticas. Boletín 4. Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/a-i7248s.pdf>

FAO, OPS, WFP y UNICEF. 2018. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Santiago. p-132.

FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2019. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Roma, FAO.

Garay, F. (2017). Pérdida y Desperdicio de Alimento en Chile. Ideapais. [Link: http://ideapais.cl/wp-content/uploads/2017/10/Perdida-y-desperdicio-de-alimentos.pdf](http://ideapais.cl/wp-content/uploads/2017/10/Perdida-y-desperdicio-de-alimentos.pdf)

González G., Carmen Gloria. (2018). Frutas y verduras perdidas y desperdiciadas, una oportunidad para mejorar el consumo. Revista chilena de nutrición, 45(3), 198. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000400198>

Gustavsson, J. 2011. Global food loss and food waste. Roma, p-37. Recuperado en <http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf>.

HLPE, 2014. Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles. Un informe del grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma. Recuperado en <http://www.fao.org/3/a-i3901s.pdf>.

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), 2015. Línea Base de los Usuarios de INDAP - INFORME FINAL.

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), 2018. LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA EN CHILE Y LOS USUARIOS DE INDAP. Recuperado en <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/afc-en-chile-y-los-usuarios-de-indap.pdf>.

Lowder, S.K., Skoet, J. y Singh, S. 2014. *What do we really know about the number and distribution of farms and family farms worldwide? Background paper for The State of Food and Agriculture 2014*. ESA Working Paper No. 14-02. Rome, FAO.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), 2019. Panorama de la Agricultura Chilena. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.

One Planet, (2019). Project Measurement and management of fruit and vegetable losses in the production stage at the national level in Chile. Disponible en: <https://www.oneplanetnetwork.org/initiative/measurement-and-management-fruit-and-vegetable-losses-production-stage-nationallevel-0>.

Sáez, L. (2015). En “Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en América Latina y El Caribe”, FAO, Boletín 2, abril de 2015.

Smith, M. D., Kassa, W., & Winters, P. (2017). Assessing Food Insecurity in Latin America and the Caribbean using FAO's Food Insecurity Experience Scale. *Food Policy*, 71: 48-61.

Universidad de Chile, MINSAL. (2014). Encuesta nacional de consumo alimentario – informe final. [https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME\\_FINAL.pdf](https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME_FINAL.pdf)

Yañez, L. (2018). Región del Maule. Información regional 2018. ODEPA. Recuperado en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Maule.pdf>

Yañez, L. (2019). Región de Ñuble. Información regional 2019. ODEPA. Recuperado en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/Nuble.pdf>

## ANEXOS

**Extracto de la Encuesta del Proyecto FONDECYT N° 1171122 Título del Proyecto: Impacto de la asistencia técnica sobre adopción de tecnologías y productividad: ¿la heterogeneidad de extensionistas privados afecta el desempeño predial? Patrocinante: Departamento de Economía Agraria, Universidad de Talca.**

### **SECCIÓN II. Sistemas Productivos.**

7. Superficie propia (ha): \_\_\_\_\_ 8. Superficie arriendo (ha): \_\_\_\_\_ 9. Superficie usufructo (ha): \_\_\_\_\_ Nota al encuestador: la sumatoria de las preguntas 7, 8 y 9 corresponden a las hectáreas totales 10. Tiene iniciación de actividades: Si: \_\_\_ No: \_\_\_ 11. Facturación electrónica Si: \_\_\_ No: \_\_\_ 12. Estructura de Producción: (Temporada 2017/2018) 13. ¿Utiliza transporte propio para llevar su cosecha? Si: \_\_\_ No: \_\_\_ 14. Costos de producción insumos por cultivo (nota al encuestador: costos exclusivos para el/los cultivos del SAT, máximo 3) (Temporada 2017/2018)

### **SECCIÓN VI. Identificación del o la Encuestado/a.**

Edad: \_\_\_\_\_ Educación (años): \_\_\_\_\_ Género: Hombre: \_\_\_ Mujer: \_\_\_  
Experiencia en Agricultura (años): \_\_\_\_\_ Experiencia en su(s) rubro(s) principal (años): \_\_\_\_\_  
Tamaño familiar actual: \_\_\_\_\_ (número de personas) Trabajo extrapredial del Tomador de decisiones (Encargado) Si: \_\_\_ No: \_\_\_ Tiempo de trabajo extrapredial (meses x año): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma Agricultor.

## ENCUESTA A PRODUCTORES SOBRE LAS PÉRDIDAS DE ALIMENTOS

Nombre productor/a:

Ubicación:

Nombre encuestador/a: CATHY MONTI CLAVIJO

### I. Registros y gestión de la producción

1. ¿Lleva registros de campo (labores agrícolas)? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
2. Durante la cosecha, ¿lleva registros de producción? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
3. Tiene registros contables (ej. IVA) Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
4. ¿Tiene certificación de BPA interna? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
5. ¿Tiene certificación de BPA externa? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

### II. Datos de producción

6. Especifique los siguientes datos sobre sus cultivos (máx. 3) de la última temporada:

N°	Cultivo	Sup. (ha)	Rdto. (kg/ha)	% venta	% autoconsumo	Tipo comercial.

### III. Pérdidas

7. En un año normal, ¿qué porcentaje de su producción pierde (estimación) en las siguientes etapas del cultivo?

Cultivo	Rdto. Óptimo	Pre cosecha (%)	Cosecha (%)	Envasado/Embalaje (%)	Transporte (%)	Comercialización (%)
1						
2						
3						

8. Del siguiente listado, ¿Cuál considera que es una causa importante de las pérdidas mencionadas en cada etapa? Si=1 o No=0. Si señala más de una causa como importantes, se les asignará un número del 1 al 3, siendo 1=muy importante; 2=importante; 3=poco importante.

Causa	Precosecha	Cosecha	Envasado	Transporte	Comerc.
Factores relacionados con el clima/tiempo (heladas, humedad, lluvias a destiempo, etc.)					
Enfermedades y plagas agrícolas					
Problemas de disponibilidad de agua					
Normas cosméticas (productos aptos para el consumo humano se dejan sin cosechar, o se "descartan" después de la cosecha al empacar)					
Problemas laborales (por ej. escasez de mano de obra en los momentos clave de cosecha)					
Otros:					

9. ¿Qué hace con la parte de la producción que puede ser comestible, pero no se vende para consumo humano? principalmente (Puede seleccionar más de una respuesta)

Cultivo	1	2	3
Se vende como alimento para animales			
Se destina a autoconsumo			
Se regala			
Se reincorpora al suelo			
Otros:			

10. La (s) razón(es) de manejar las pérdidas de esta manera, es (son) principalmente: (Puede seleccionar más de una respuesta)

Es más fácil	
Es más barato	
Lo vi en internet	
Me lo recomendó un amigo o vecino	
Me lo recomendó un productor o en una asociación	
Me lo recomendó el asesor	
Recibí información por parte de INDAP	
Otra:	

11. De parte de su asesor, ¿ha recibido capacitación, sugerencias o comentarios relacionados con la prevención y reducción de pérdidas de alimento?

He recibido capacitación al respecto	
He recibido solo información relacionada	
Me ha explicado algunos conceptos	
El tema ha surgido alguna vez durante una conversación	
Nunca ha hablado del tema	

#### Parte IV: Contingencia 2020

12. Durante el período enero a abril de 2020, ¿Podría distinguir pérdidas adicionales (en cualquiera de las etapas de la cadena productivas) a las habituales debido a la emergencia sanitaria?

Si \_\_\_\_\_ (pase a 13) No: \_\_\_\_\_

13. Indicar porcentaje de pérdida adicional por cada cultivo indicado en la pregunta 6.

Cultivo 1: \_\_\_\_\_ (%) pérdida adicional

Cultivo 2: \_\_\_\_\_ (%) pérdida adicional

Cultivo 3: \_\_\_\_\_ (%) pérdida adicional

14. Durante el período enero a abril de 2020, ¿Percibió un aumento de los costos de producción originados por las restricciones o medidas implementadas debido a la crisis sanitaria? (Ej: compra de guantes y mascarillas para trabajadores, costo de mano de obra, etc.)

Si \_\_\_\_\_ (pase a 15) No: \_\_\_\_\_

15. Indicar cuál fue el costo adicional percibido (en % o \$)

Cultivo 1: \_\_\_\_\_ (%) costo adicional      o      \_\_\_\_\_ (\$) costo adicional

Cultivo 2: \_\_\_\_\_ (%) costo adicional      o      \_\_\_\_\_ (\$) costo adicional

Cultivo 3: \_\_\_\_\_ (%) costo adicional      o      \_\_\_\_\_ (\$) costo adicional

**Reserva Agrícola Bases de datos de composición de alimentos del USDA**

<b>Cultivo</b>	<b>Código</b>	<b>agua (10ogr)</b>	<b>energía (Kcal x 100 gramos)</b>	<b>proteína (g/100g)</b>	<b>fibra (g/100g)</b>
Arándano	1	84,21	57,00	0,74	2,40
Tomate	2	94,52	18,00	0,88	1,20
Pepino	3	96,73	12,00	0,59	0,70
Pimentón/Morron	4	93,30	24,00	0,91	1,80
Ají	5	87,88	40,00	1,94	1,50
Sandía	6	91,85	28,00	1,11	0,90
Frambuesa	7	85,75	52,00	1,20	6,50
Mora	8	85,15	43,00	1,39	5,30
Cebolla	9	89,11	40,00	1,10	1,70
Zapallo	10	91,60	26,00	1,00	0,50
Porotos*	11	72,60	88,00	7,92	7,50
Frutilla	12	90,95	32,00	0,67	2,00
Lechuga	13	95,64	14,00	0,90	1,20
Cilantro	14	92,21	23,00	2,13	2,80
Acelga	15	92,66	19,00	1,80	1,60
Papa	16	79,25	77,00	2,05	2,10
Melón	17	90,20	34,00	0,82	0,80
Repollo	18	92,18	25,00	1,28	2,50
Espárragos	19	93,22	20,00	2,20	2,10
Maíz	20	76,05	86,00	3,27	2,00
Trigo	22	35,25	274,00	10,67	4,00
Coliflor	23	92,07	25,00	1,92	2,00
Brócoli	24	89,30	34,00	2,82	2,60
Arvejas	25	78,86	81,00	5,42	5,70
Espinaca	26	91,40	23,00	2,86	2,20
Zapallo italiano	27	92,73	21,00	2,71	1,10
Avena	28	10,84	379,00	13,15	10,10
Golden Berries*	29	90,95	32,00	0,67	2,00

**Fuente:** Departamento de agricultura de los estados unidos (USDA).

### Análisis de varianza (ANOVA)

#### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: perd\_x\_ha

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1413275544,536 <sup>a</sup>	8	176659443,067	7,357	,000
Intersección	1091439121,755	1	1091439121,755	45,454	,000
sist_productivo	959244910,524	2	479622455,262	19,974	,000
TRATAMIENTO	40812628,856	2	20406314,428	,850	,429
sist_productivo * TRATAMIENTO	83174029,418	4	20793507,355	,866	,486
Error	4154085660,866	173	24012055,843		
Total	7374638337,868	182			
Total corregido	5567361205,402	181			

a. R al cuadrado = ,254 (R al cuadrado ajustada = ,219)