



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

**EFFECTO DE LA CONTINGENCIA SANITARIA POR COVID-19 EN LA PÉRDIDA DE ALIMENTOS  
EN HORTALIZAS Y BERRIES EN LA REGIÓN DEL MAULE.**

**MEMORIA DE TÍTULO**

**CAMILO IGNACIO PALMA COFRÉ**

**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.



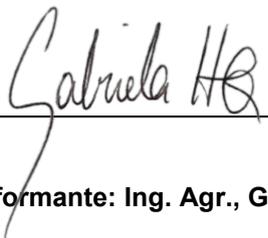
Talca, 2021

APROBACIÓN:



---

**Profesor Guía: Ing. Agr., Ph. D. Roberto Alejandro Jara Rojas.**



---

**Profesor informante: Ing. Agr., Gabriela Herrera Quinteros.**

**Fecha de presentación de la Defensa de Memoria: 12 de Mayo de 2021**

## **ABSTRACT**

The objective of this research was evaluate the effect of the sanitary contingency by COVID-19 in the food waste in vegetables and berries in the región Maule, Chile. This investigation was made thanks to participation of 182 producers of vetegatbles and berries of this región belonging to AFC, where the respectives analyses was made thanks to a survey performed remotely. It was hypothesized that the COVID-19 health contingency increases food loss in the 2019-2020 agricultural season for these producers. The objectives proposed in this study focus on estimating food loss in AFC farmers, analyzing the production system they have and how it influences food loss and stimating the incremental value of food loss and operational costs due to the sanitary contingency. Descriptive and quantitative analyses were carried out using the IBM SPSS Statistics 26 program. In the first stage, descriptive statistics were analyzed, followed by a general univariate model analysis to estimate losses and compare according to production system, all analyses were accompanied by the t-test for equality of means, Levene's test and HSD Tukey tests to corroborate the homogeneity of variances. A 58.7% of farmers recognized losses mainly in harvesting and marketing, while 41.3% of farmers indicated that these losses increased due to the pandemic. The results showed a greater loss associated with vegetable growers.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi familia, por su paciencia, amor y apoyo incondicional, especialmente a mi madre Mónica, por creer y confiar en mí durante toda esta etapa.

Gracias a mis grandes amigos, que me han acompañado desde toda la vida, y a otros que llegaron después y vivimos juntos este proceso, por haberme ayudado en cada desafío que tuvimos que superar para llegar a donde estamos hoy, por tenderme siempre su mano y nunca haberme dado la espalda cuando los necesite.

Gracias a todos los profesores que, más allá de la relación académica, me han enseñado y me han entregado las bases para ser un buen profesional, y más importantemente aun, ser una buena persona y compartir mis conocimientos con quien así lo requiera.

Agradecer especialmente al profesor Roberto Jara y a Gabriela Herrera, por confiar en mí en la realización de este trabajo, apoyar mis ideas y ayudarme a dar la estructura necesaria para finalizarlo.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la contingencia sanitaria por COVID-19 en la pérdida de alimentos en hortalizas y berries en la región del Maule. Esta investigación fue realizada gracias a la participación de 183 productores de berries y hortalizas pertenecientes a la región del Maule principalmente, donde los respectivos análisis se realizaron gracias a encuestas realizadas de manera remota. Se planteó la hipótesis de que la contingencia sanitaria por COVID-19 aumenta la pérdida de alimentos en la temporada agrícola 2019-2020 en agricultores AFC de la región del Maule. Los objetivos propuestos en este estudio se centran en estimar la pérdida de alimentos en agricultores AFC, analizar el sistema productivo que poseen y cómo influye en la pérdida de alimentos, y, estimar el valor incremental de la pérdida de alimentos y costos operacionales debido a la contingencia sanitaria. Para efecto de la investigación se realizaron análisis descriptivos y cuantitativos por medio del programa IBM SPSS Statistics 26. Para una primera etapa, se analizaron estadísticos de descriptivos, para luego realizar un análisis de modelo general univariado para estimar las pérdidas y comparar según sistema productivo, todos los análisis acompañados de la prueba t para igualdad de medias, pruebas de Levene y HSD Tukey para corroborar la homogeneidad de varianzas. Un 58,7% de agricultores reconocieron pérdidas principalmente en cosecha y comercialización, mientras que un 41,3% de agricultores indicaron que estas pérdidas aumentaron debido a la pandemia. Los resultados evidenciaron una mayor pérdida asociada a productores de hortalizas.

## ÍNDICE

	Página
<b>1. Introducción</b> .....	1
1.1 Hipótesis .....	3
1.2 Objetivo general .....	3
1.3 Objetivo específico .....	3
<b>2. Revisión bibliográfica</b> .....	4
2.1 Producción de berries en Chile .....	4
2.2 Producción de frambuesas .....	4
2.3 Producción de arándanos .....	5
2.4 Producción de hortalizas .....	6
2.5 Pérdida de alimentos .....	6
2.6 COVID-19 y su efecto en el sector alimentos .....	8
<b>3. Materiales y métodos</b> .....	9
3.1 Materiales .....	9
3.1 Ubicación del estudio .....	9
3.2 Datos .....	9
3.3 Metodología .....	10
3.2.1 Estimación de la pérdida de alimentos .....	10
3.2.2 Sistema productivo y percepción efecto COVID-19 .....	10
3.2.3 Valorización pérdida incremental .....	12
3.4 Análisis estadístico .....	12
<b>4. Resultados y discusión</b> .....	13
4.1 Estimación de la pérdida de alimentos .....	13
4.2 Sistema productivo y pérdida de alimentos .....	14
4.3 Valores incrementales asociados a la crisis sanitaria .....	18
<b>5. Conclusiones</b> .....	23
<b>6. Bibliografía</b> .....	24

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
<b>Cuadro 2.1</b> Superficie de arándanos, frambuesa y frutillas a nivel nacional, y región del Bio-Bío.....	4
<b>Cuadro 2.2</b> Superficie de hortalizas en Chile para años 2017-2018.....	6
<b>Cuadro 4.1</b> Pérdidas adicionales asociadas al factor COVID-19 en volumen (Kg).....	13
<b>Cuadro 4.2</b> Pérdidas adicionales asociadas al factor COVID-19 en pesos (CLP).....	13
<b>Cuadro 4.3</b> Pérdidas adicionales asociadas a factor COVID-19 en volumen por Ha.....	13
<b>Cuadro 4.4</b> Pérdidas adicionales asociadas a factor COVID-19 en pesos (CLP) por Ha.....	114
<b>Cuadro 4.5</b> Estadísticos descriptivos para para los promedios de lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea (kg) para el primer ensayo.....	14
<b>Cuadro 4.6</b> Estadísticos descriptivos para para los promedios de lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea (kg) para el segundo ensayo.....	15
<b>Cuadro 4.7</b> Estadísticos descriptivos para para los promedios de lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea (kg) para el segundo ensayo.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 2.1</b> Pérdidas y desperdicios de alimento por Región .....	8
<b>Figura 4.1</b> Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 1 .....	15
<b>Figura 4.2</b> Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 2 .....	16
<b>Figura 4.3</b> Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 3 .....	18
<b>Figura 4.4</b> Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas en pesos por Ha (\$/ha), por sistema productivo para el ensayo 1.....	19
<b>Figura 4.5</b> Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 2 .....	20
<b>Figura 4.6.</b> Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas en pesos por Ha (\$/ha), por sistema productivo para el ensayo 3.....	21



## 1. INTRODUCCIÓN

Desde un punto de vista estrictamente biológico, el SARS-CoV-2 es un RNA-virus del género Betacoronavirus que fue aislado en enero del 2020 a raíz de un brote de neumonía de “causa desconocida” identificado en Wuhan, China. Pertenece a la familia *Coronaviridae*, caracterizada por causar desde afecciones respiratorias leves, hasta formas más severas como el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (conocido por sus siglas en inglés MERS) y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (conocido por sus siglas en inglés SARS) (Álvarez, 2020). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), la COVID-19 es una enfermedad infecciosa cuyos principales síntomas son la fiebre, tos seca y el cansancio.

La mayoría de las personas que contrae esta enfermedad se recupera sin necesidad de tratamiento hospitalario. Sin embargo, una de cada cinco personas que contraen COVID-19 acaba presentando un cuadro grave. De acuerdo con la OMS (2020) quienes corren mayor riesgo son los adultos mayores y aquellos que padecen afecciones médicas previas. Los síntomas de gravedad de esta enfermedad son fiebre o tos, dificultad al respirar, dolor u opresión en el pecho, dificultades para hablar o moverse, entre otras.

Según la OMS (2020), la probabilidad de que el virus causante de la COVID-19 se transmita a través de los alimentos, es baja o prácticamente nula. Por otro lado, para evitar la pérdida de alimentos es necesario reforzar las buenas prácticas de higiene a lo largo de la cadena de valor alimentaria, específicamente en predios, establecimientos de alimentos y centros de acopio y comercialización. La logística de las cadenas de valor alimentarias engloba todas las actividades que posibilitan el flujo de insumos, productos y servicios agrícolas, como el transporte, el almacenamiento, la adquisición, el envasado y la gestión de las existencias. La eficacia de la logística es fundamental para el sector agroalimentario, sobre todo en épocas de crisis (FAO, 2020).

El concepto de «pérdidas de alimentos» se refiere a la disminución de la masa de alimentos en la parte de la cadena de suministro que conduce específicamente a los alimentos comestibles para el consumo humano. Las pérdidas de alimentos tienen lugar en las etapas de producción, postcosecha y procesamiento de la cadena de suministro de alimentos (Parfitt *et al.*, 2010).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), menciona que la alimentación y la agricultura se están viendo afectadas en todos los países como resultado de las medidas encaminadas a contener el brote de la COVID-19 (FAO, 2020). Las repercusiones difieren de acuerdo a los distintos sistemas de producción agropecuaria. El carácter estacional de las actividades agrícolas, y su dependencia de condiciones externas provoca que situaciones imprevistas como un retraso de labores agrícolas influyan en todo el proceso de producción, afectando al rendimiento y los resultados de la cadena de valor. Además, los agricultores emplean mano de obra, y si la enfermedad

afecta directamente su salud o la de sus trabajadores esto puede afectar no sólo su capacidad de producir, sino que también la seguridad alimentaria.

La vulnerabilidad de los sistemas alimentarios a nivel mundial ante el cambio climático y las enfermedades relacionadas era clara mucho antes de la crisis del COVID-19, sin embargo, la aparición del virus ha dejado en evidencia la deficiencia de dichos sistemas ante fenómenos de este tipo. La pandemia del COVID-19 que se expande a nivel global y las medidas sanitarias asociadas han llevado a los países a presentar una serie de políticas destinadas a mitigar sus fuertes efectos económicos. Medidas como cuarentenas obligatorias, cierre de fronteras, de establecimientos educacionales y empresas, han tenido enormes repercusiones a nivel social y económico, disminuyendo la seguridad alimentaria, el acceso a servicios básicos y el dinamismo de la economía. La hambruna durante y posterior al coronavirus puede convertirse en la próxima pandemia que enfrentan las sociedades. En efecto, el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas estima que las personas que padecen hambre podrían duplicarse a nivel global si no se toman las medidas necesarias (CIPER, 2020).

El Fondo Monetario Internacional, (FMI) ha pronosticado para 2020 una caída de 3% de la economía mundial y de 1% para las economías emergentes. Para Chile se proyecta una caída incluso mayor, de un 4,5%, que representaría la peor desde la crisis de 1982-1983 (CIPER, 2020). Esto es de gran relevancia con respecto al sector agropecuario y de alimentos, ya que de acuerdo con los indicadores del Banco Central de Chile (2018), la participación del sector agropecuario-silvícola en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional es de un 3% y la participación de los alimentos es de un 2,9%. La región del Maule es una de las regiones de mayor importancia silvoagropecuaria a nivel nacional, posicionándose como el tercer exponente con mayor PIB silvoagropecuario del país con un 14% (ODEPA, 2018). De acuerdo con la misma fuente la región del Maule aporta un 3,2% del PIB Nacional. Además, posee el 20,7% del total de la superficie frutal y el 14,2% de la superficie hortícola del país. Considerando la información anterior, resulta interesante evaluar cómo la contingencia sanitaria que se está desarrollando por la COVID-19 puede afectar en la pérdida de alimentos en la región del Maule. Con esta investigación se busca determinar específicamente el impacto que tendrá la pandemia que se está viviendo en la pérdida de alimentos, específicamente de hortalizas y berries en la región del Maule.

De acuerdo con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (2009), los productores asociados al rubro se caracterizan por pertenecer principalmente al segmento de la Agricultura Familiar Campesina (AFC), quienes no poseen competencias técnicas y de gestión adecuadas para su producción. La AFC es un segmento social y económico de gran influencia y representa aproximadamente 260,000 predios agrícolas, equivalente al 90% del total de unidades productivas del país (INDAP, 2016). Desde un punto de vista territorial, el 75% de la AFC se concentra entre las regiones de Maule y Los Lagos (Chile Mediterráneo).

A continuación, se plantea la hipótesis y objetivos de la presente investigación:

### **1.1. Hipótesis**

La contingencia sanitaria por COVID-19 aumenta la pérdida de alimentos en la temporada agrícola 2019-2020 en agricultores AFC de la región del Maule.

### **1.2. Objetivo General**

Analizar el efecto de la contingencia sanitaria por COVID-19 en la pérdida de alimentos en hortalizas y berries en la región del Maule.

### **1.3. Objetivos específicos**

1. Estimar la pérdida de alimentos en agricultores AFC de la región del Maule desde cosecha hasta comercialización.
2. Analizar sistema productivo y cómo influye en la pérdida de alimentos.
3. Estimar el valor incremental de la pérdida de alimentos y costos operacionales debido a la contingencia sanitaria.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Producción de berries en Chile

En Chile, el rubro berries tiene presencia en diferentes regiones del país, cuyo principal objetivo es el mercado de exportación, donde los pequeños y medianos agricultores explican gran parte de su producción. La principal actividad agrícola de frambuesa, arándano y frutilla se concentra en la zona centro sur del país, en las regiones del Maule y del Biobío (INIA, 2016).

La actividad económica de la región del Maule se basa principalmente en la producción agropecuaria de carácter primario (FIA, 2009) y se cataloga en el tercer puesto en número de explotaciones agrícolas a nivel nacional con 41.904 toneladas exportadas, luego de la región de la Araucanía y del Biobío (ODEPA, 2009). Comparada con el total nacional, la Región del Maule destaca por tener la mayor cantidad de superficie cultivada con cerca de 12.500 hectáreas (INE, 2007).

Se resume la superficie de arándanos, frambuesas y frutillas, plantadas en la región del Maule y Biobío en el siguiente cuadro. (Ver **Cuadro 2.1**). De estas tres especies, la mayor superficie corresponde a huertos de arándano, con más de 3.509 hectáreas. Existe una superficie de frambuesas de más de 1.300 hectáreas, con una gran importancia respecto al total nacional. La superficie destinada a la producción de frutillas es menor a la de arándanos y frambuesas, siendo un total de 600 hectáreas (INIA, 2016).

**Cuadro 2.1:** Superficie de arándanos, frambuesa y frutillas a nivel nacional, y región del Maule y Biobío.

Sector	Arándanos	Frambuesa	Frutillas
Nacional	14.753	3.509	1.281
Maule	4.326	1.304	624
Biobío	4.280	1.283	145

**Fuente:** Elaboración propia basado en catastro frutícola CIREN-ODEPA. Julio 2012-Junio 2013 y Censo 2007 INE.

### 2.2 Producción de frambuesas

La producción de frambuesa en Chile está principalmente en manos de la AFC del país. Se cultiva en pequeñas unidades entre 0,3 a 1 hectárea de terreno y en la mayoría de los casos consiste en una actividad que complementa el ingreso familiar (INDAP, 2015). Chile es el segundo exportador mundial de frambuesa congelada, principal rubro de comercialización de este fruto. En 2017 se enviaron al extranjero 27.165 toneladas totales por un valor de 75 millones de dólares, siendo Estados Unidos el principal mercado para las frambuesas chilenas (ODEPA, 2018). Alrededor del 80% de la cadena agrícola de la frambuesa chilena es orientada a la exportación, las bayas se procesan como congelado y el resto se exportan como pulpa o zumo (Challies y Murray, 2011).

El cultivo de frambuesa representa aproximadamente apenas un 3% del total de exportaciones de frutas en nuestro país. Sin embargo, representa un rubro económico relevante para un gran número de agricultores a pequeña escala, teniendo directa implicación en el bienestar económico de muchas familias rurales y sus comunidades (Domínguez, 2012). En Chile, el negocio de la frambuesa ha sido reorientado a la producción de fruta para el mercado de congelados. Debido al elevado costo de la mano de obra, la escasez de esta, y su mínima especialización, los grandes productores se han retirado del rubro, dando paso a medianos, y especialmente a pequeños productores. Estos utilizan mayoritariamente mano de obra familiar, requieren de un bajo nivel tecnológico y utilizan un método básico de cultivo que facilitan su adaptación a superficies que no sobrepasan en promedio la media hectárea (INIA, 2017).

Chile cuenta actualmente con más de 21.000 agricultores que cultivan frambuesas en un total 12.000 hectáreas, lo que se traduce en un tamaño medio igual a 0,76 hectáreas. La producción se concentra en la región de Maule (67% de la superficie total y el 77% de los agricultores) con un tamaño medio de las explotaciones debajo de la media nacional en 0,66 hectáreas. Las regiones del Biobío y Los Lagos representan el 20 y el 10% de la superficie total, respectivamente (SAG, 2016).

Las exportaciones de frambuesas frescas se interrumpieron en 2010, cuando los países Serbia y México empezaron a ofrecer fruta fresca a Europa y EE. UU. a precios más bajos que Chile (Domínguez, 2012) y, como consecuencia, la producción se comercializa actualmente casi exclusivamente como fruta procesada (Fedefruta, 2016).

### **2.3 Producción de arándanos**

El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) se introdujo en Chile en la década de 1980, y la superficie cultivada en el país ha crecido significativamente desde entonces. Su distribución geográfica abarca desde la región de Atacama hasta la región de Los Lagos, siendo la región del Biobío donde se concentra la mayor área de producción, con casi 5.200 hectáreas en 2016 (INIA, 2017). Los últimos catastros frutícolas muestran un total de 14.753 hectáreas plantadas con este árbol frutal para el año 2013 y una superficie en constante aumento. Las variedades más cultivadas corresponden principalmente al arándano alto tales como Emerald, Jewel Star, entre otras. (INDAP, 2017).

Chile produce alrededor de 10.000 ton/año, de las cuales un pequeño porcentaje se destina a congelado o pulpa, mientras que casi la totalidad se destina a mercados de fruta fresca. El consumo interno de arándanos es mínimo, puesto que este producto sólo se distribuye en supermercados ubicados en sectores de altos ingresos y no existe un hábito arraigado de consumo (INIA, 2017).

## 2.4 Producción de hortalizas

El sector hortícola tiene gran importancia para el país: este rubro se practica en todas las regiones de Chile, donde existen alrededor de 34.000 explotaciones. De éstas, aproximadamente el 65% corresponde a superficies agrícolas menor a 5 hectáreas, lo que indica que este sector está principalmente compuesto por pequeños productores (Censo agropecuario 2007). Según estimaciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), la superficie hortícola nacional alcanzó casi 70 mil hectáreas el año 2014 y el 84% se encuentra entre las regiones de Coquimbo y del Maule (ODEPA, 2018).

Según estadísticas entregadas por el INE en 2018), para el año 2016 se estimaron 69.845 hectáreas cultivadas con hortalizas, aumentando un 1,2% para el año 2017, con 70.707 hectáreas, indicando un aumento de 862 hectáreas en relación con al año 2016 (ODEPA, 2018) (ver **Cuadro 2.2**) Este incremento está relacionado a una mejora en las condiciones climáticas que se presentaron durante la temporada de siembra 2017. Las superficies señaladas incluyen tanto hortalizas para su consumo fresco como para la agroindustria.

**Cuadro 2.2:** Superficie de hortalizas en Chile para años 2017-2018.

Año	2016	2017	2018	Var %
Superficie de hortalizas en Chile (ha)	69.845	70.707	77.221	9,2

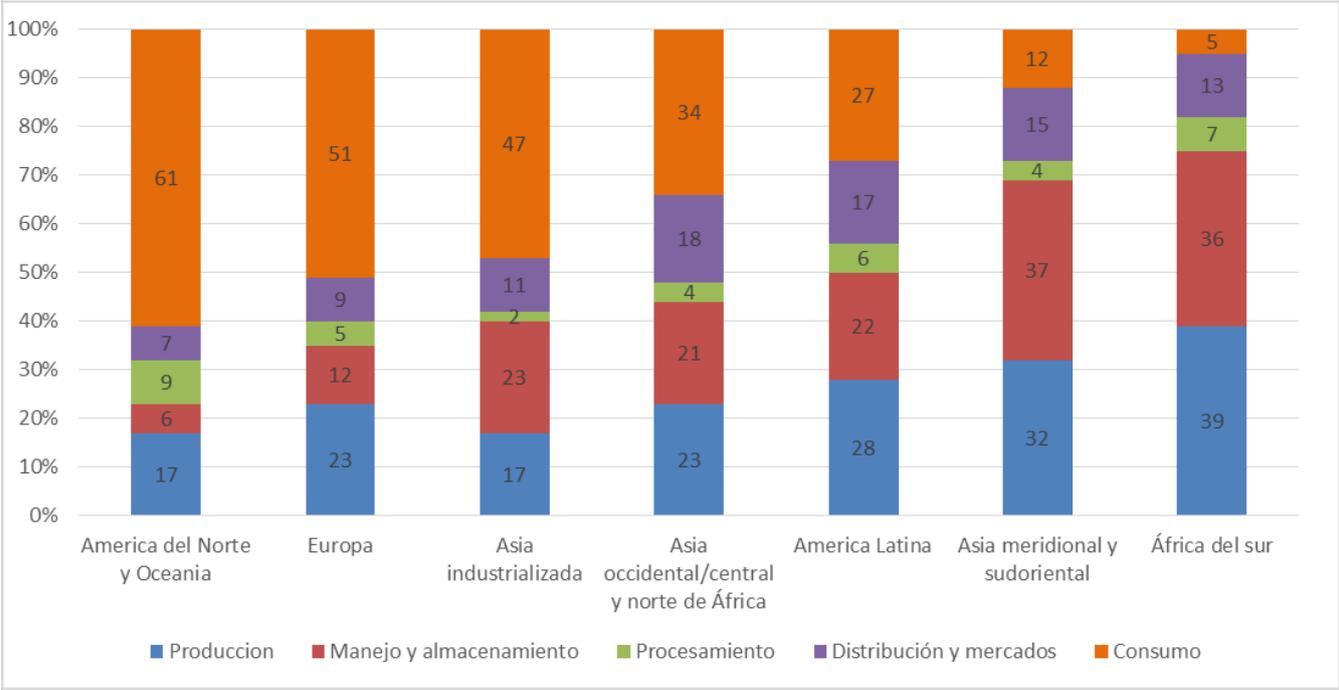
Fuente: Elaborado por ODEPA con información de INE 2019.

## 2.5 Pérdida de alimentos

El concepto “pérdida de alimentos” es definido por la FAO como “la disminución de la cantidad de alimentos en cualquier parte de la cadena alimenticia asociada a los alimentos disponibles para el consumo humano” (FAO, 2015). Pueden tener lugar en cualquier etapa de producción de alimentos y ser tanto intencionales como accidentales, por lo que los alimentos se pierden antes de llegar a su fase de producto final o a la etapa de venta. Por ejemplo, las hortalizas cosechadas aptas para el consumo humano que se deterioran por un mal manejo postcosecha, son consideradas pérdida de alimentos. Por el contrario, el “desperdicio de alimentos” es la disminución de alimentos aptos para el consumo humano que ocurre al final de la cadena de suministro (ventas y consumo)”, y está relacionada con el comportamiento de vendedores y consumidores. Por ejemplo, cuando las hortalizas aptas para el consumo humano no llegan a cumplir su objetivo debido a su descomposición por un mal almacenamiento en los hogares, o son descartados por los comerciantes o los consumidores porque aparecen manchas y daños mecánicos que les quitan su “buen aspecto”, se considera un desperdicio de alimentos.

Las causas que pueden ocasionar pérdidas y desperdicios de alimentos son diversas, y varían de acuerdo con la etapa de la cadena de producción donde se generan. Durante el proceso de

producción (ODEPA, 2017). Existen problemáticas asociadas al manejo de cada productor, y a entidades externas que afectan a los mecanismos de comercialización y mercado, normas de etiquetado, precios, así como también marcos institucionales y legales. Es importante destacar que los alimentos que estaban destinados al consumo humano y que se utilizan por una u otra razón, para otros fines, se consideran pérdidas o desperdicio de alimentos (forraje, bioenergía, compost, etc.) (FAO, 2012). Para este trabajo se consideraron de esta manera puesto que no existe definición de pérdida de alimentos oficiales.



**Figura 2.1.** Pérdidas y desperdicios de alimento por Región.  
Fuente: Elaboración propia con información de FAO, 2014.

A nivel mundial, se observa que cerca del 40% del total de alimentos producidos para el consumo humano, no llega a ser consumida (Ver **Figura 2.1**). Se atribuye este hecho a las distintas problemáticas que pueden encontrarse en las fases de la cadena alimentaria, desde la obtención misma de la materia prima (cosecha, faena, etc.) hasta el consumo del producto, ya sea en fresco o procesado (HLPE, 2014).

Si bien nuestro país lidera los niveles de disponibilidad de alimentos en América Latina, queda rezagado en cuanto a calidad, sobre todo en relación con micronutrientes necesarios. Dentro de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Chile es el segundo país con mayores precios de frutas, verduras y legumbres (ODEPA, 2015). Debido a esto, la población

perteneciente al nivel socioeconómico medio-bajo tiene una tendencia a consumir los alimentos más densos, ricos en azúcar y en grasa, por su bajo precio (MINSAL, 2014).

## **2.6 COVID-19 y su efecto en el sector alimentos**

El sector de la industria alimentaria es necesario para la supervivencia y desarrollo de la sociedad, se encarga de cubrir una de las necesidades básicas del ser humano como es la alimentación. La situación de complejidad provocada por la pandemia COVID-19 afecta fuertemente al rubro de los alimentos, al obstaculizar los procesos con el surgimiento de nuevas medidas sanitarias.

A nivel de producción primario, es claro que deberán tomarse decisiones respecto a los nuevos procesos a implementar para el correcto desarrollo de las actividades comerciales, tanto en lo que a distribución se refiere, sujeto a cuarentenas y regulaciones de movimiento como a las nuevas medidas personales que hay que cumplir para minimizar los riesgos de contagio (Madurai & Pugazhendhi, 2020). Los pequeños y medianos productores han percibido pérdidas económicas por la degradación de sus cosechas al no poder salir a distribuirlos. Esto, ya que el país no cuenta con protocolos de emergencia, que permitan mantener el aislamiento social y eviten la propagación del virus, manteniendo un flujo de comercio adecuado sin que este represente un peligro para la sociedad (Fuentes-Pérez, 2020). Uno de los puntos importantes que debe tomarse en cuenta dentro del contexto nacional, son los espacios públicos destinados para la compra, principalmente el expendio de frutas, vegetales y hortalizas, ya que, por falta de educación y cultura sobre el uso adecuado que debieran tener, pueden transformarse en potenciales focos de infección y transformarse en un peligro para la sociedad.

El desarrollo de nuevos protocolos sanitarios derivados de la pandemia del COVID-19 generará cambios en los hábitos del consumidor de alimentos. Si previamente las tendencias a nivel mundial se inclinaban hacia alimentos más saludables (Santeramo *et al.*, 2018), con la suposición de que una buena alimentación puede contribuir al desempeño del sistema inmunitario y reducir los efectos de la enfermedad (Bhatia *et al.*, 2020), la demanda de alimentos más ricos en proteínas, vitaminas, antioxidantes entre otros se incrementará, a costa de la reducción en la demanda de alimentos hipercalóricos o con elevado contenido en grasas (Fuentes-Pérez, 2020).

Se presenta así un desafío para que los encargados de crear políticas públicas enfoquen su atención en estos puntos críticos de forma responsable, logrando que tanto productores como consumidores resulten beneficiados. Es necesario poner énfasis en mejorar la logística y distribución de los alimentos producidos principalmente por pequeños productores, para evitar así las pérdidas de alimentos y la consecuente pérdida económica. Además, asegurar el cuidado de la salud de todos los involucrados en la cadena productiva al consumidor de la exposición a la COVID-19.



### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Ubicación del estudio

El estudio se realizó en la región del Maule, ubicada en la zona central del país. Abarca una superficie de 30.325,30 km<sup>2</sup>, equivalente al 4% del territorio nacional (INE, 1997). Limita administrativamente, al norte con la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, al sur con la región del Biobío, al este con la República Argentina y al oeste con el Océano Pacífico, geográficamente se encuentra enmarcada entre los paralelos 34° 41' y 36° 33' de Lat. S y entre el meridiano 70° 15' de Long. O y el Océano Pacífico. Presenta los cinco relieves tradicionales del país con climas mediterráneos cálidos y subhúmedos, lo que permite el desarrollo de plantaciones agrícolas y la existencia de vegetación nativa (BCN, 2021). La capital regional es la ciudad de Talca, localizada a orillas del río Claro, donde se encuentra la mayor cantidad de población, distribuyéndose principalmente en la depresión intermedia, permitiendo así la existencia de números espacios rurales.

##### 3.1.2. Datos

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la realización de encuestas a los productores por medio de la vía telefónica ya que la contingencia sanitaria impidió visitar los predios. Para esto, se elaboró un cuestionario dividido en 4 secciones (Ver **ANEXO 1**), compuestas por una primera parte con respecto a los objetivos planteados, partiendo de una descripción de los productores, cultivos, porcentajes de pérdidas y razones de éstas, hasta información asociada a las pérdidas percibidas por el factor de la crisis sanitaria Covid-19 para la temporada 2019-2020. Los detalles se presentan a continuación:

**Sección I:** Corresponde a los registros de producción de cada agricultor encuestado, pasando por sus registros de cantidades producidas en sus predios, por los ingresos económicos que les generan estas producciones, certificaciones de buenas prácticas agrícolas (BPA) y antecedentes generales como su nombre y ubicación.

**Sección II:** En esta parte se hace referencia a los datos de la producción de las personas entrevistadas, la cantidad y variedad de cultivos, pudiendo nombrar hasta 3 tipos de cultivos diferentes, la superficie cultivada de cada uno de ellos y los rendimientos que éstos tienen. También se recopilaron datos acerca de los tipos de comercialización que emplean y el porcentaje de su producción destinado a la venta.

**Sección III:** Abarca las pérdidas en porcentaje en relación a la producción total de los agricultores por cultivo, consideradas para un año normal (antes de la pandemia COVID.19). Se especifican cuáles son las distintas etapas donde se producen las pérdidas, sus causas y los distintos manejos aplicados por los agricultores para hacerse cargo de este volumen de alimento considerado como pérdida que no llega a ser vendido. Cabe destacar que las cantidades reportadas son solo una percepción de los agricultores, puesto que no llevan registros exactos de estas pérdidas.

**Sección IV:** Esta sección tiene relación con las pérdidas asociadas directamente a la pandemia COVID-19 y como la percibieron los agricultores encuestados para la temporada Enero-Abril de 2020, haciendo énfasis en si notaron pérdidas adicionales por la crisis sanitaria en comparación con un año normal, y si advirtieron aumentos en sus costos de producción.

La muestra estuvo compuesta por 182 agricultores pertenecientes a la Agricultura Familiar Campesina (AFC), que se dedican a la producción de berries u hortalizas en la Región del Maule, se tomaron los contactos de estos agricultores de una base de datos utilizada anteriormente para distintos trabajos acerca de productores AFC.

## **3.2. Metodología**

### **3.2.1 Estimación de la pérdida de alimentos**

Las pérdidas de alimentos fueron calculadas en kg/ha y luego se valorizaron con un vector de precios de acuerdo a cada sistema productivo. 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

### **3.2.2 Sistema productivo y percepción efecto COVID-19**

Se separaron a los productores según su sistema productivo categorizándolos en berries u hortalizas dependiendo cual fuera su cultivo principal. Se generaron ensayos distintos dependiendo del efecto de la crisis sanitaria COVID-19 para la temporada 2019-2020 en su producción y sobre como la percibieron los distintos productores afectados.

Los ensayos de definen a continuación:

- Ensayo 1:
  - Productores que reportaron pérdidas en un año normal, pero que no se vieron aumentadas por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020.
  - Productores que reportaron pérdidas en un año normal y éstas aumentaron por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020.
  
- Ensayo 2:
  - Productores que reportaron pérdidas en un año normal, pero que no se vieron aumentadas por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020
  - Todos aquellos productores, incluidos aquellos que no reportaron pérdidas en un año normal, que vieron sus pérdidas aumentadas por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020.
  
- Ensayo 3:
  - Productores que reportaron pérdidas en un año normal, pero que no se vieron aumentadas por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020.
  - Productores que reportaron pérdidas en un año normal y estas aumentaron por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020.
  - Productores que no reportan pérdidas en un año normal, pero que aumentaron por factor COVID-19 para la temporada 2019-2020.

Después de asignarlos a cada sistema productivo, los agricultores quedaron agrupados en las siguientes proporciones:

- 78 productores de hortalizas
- 104 productores de berries

### **3.2.3 Valorización pérdida incremental**

Para asignarle un valor monetario a las pérdidas asignadas a cada cultivo en kilogramos, se hizo un cálculo de los precios para esa temporada por kilogramo según boletines informativos de ODEPA para el Mercado Macro Feria de Talca y se calculó según la cantidad de kilogramos por el valor monetario asignado en pesos chilenos (CLP).

### **3.3 Análisis estadísticos**

Con los datos obtenidos, se generó una base de datos donde se calcularon las pérdidas percibidas en kg por cultivo, y luego por hectárea. Para el cálculo de los análisis estadísticos, se consideró el total de las pérdidas de todos los cultivos y fue dividido por el total de hectáreas del productor. Para el cálculo del porcentaje de pérdidas por COVID-19 se calculó con el porcentaje de pérdidas calculando sobre el total de las pérdidas, considerándolo como una pérdida directa. Para el ensayo 3, los productores que afirman que no tienen pérdidas en un año normal, pero para esta temporada y a causa del COVID-19 si vieron aumentadas sus pérdidas en un porcentaje, se calculó el porcentaje de pérdidas de COVID-19 en relación a su producción total por cultivo. Los distintos análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando programa SPSS Statistics 26. Cabe destacar que para el cálculo de las medias marginales se realizó un cambio factorial de las pérdidas por factor Logaritmo Natural para cumplir con los supuestos de normalidad de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

En primer lugar, por medio de estadística descriptiva se analizaron los datos de las pérdidas por hectárea, tanto en volumen como económicas, y si la COVID-19 tuvo efecto en éstas en los primeros 3 ensayos. Para corroborar diferencias estadísticamente significativas, se realizaron pruebas para muestras independientes: la prueba de Levene para igualdad de varianzas, la prueba t para igualdad de medias, y la prueba HSD Tukey para corroborar la homogeneidad de varianzas en algunos casos con un número elevado de comparaciones. Además, se realizaron análisis de varianza factorial univariante con el fin de determinar, de manera estadística y gráfica, diferencias significativas en las pérdidas por COVID-19 y por sistema productivo en los distintos ensayos expuestos.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Estimación de la pérdida de alimentos

Del total de la muestra, 107 productores afirman que tienen pérdidas en un año normal, 75 productores indican que percibieron un aumento de sus pérdidas por factor COVID-19, independiente si reportaron pérdidas antes, representando un 41,3%. La estimación total de pérdida de los agricultores encuestados es de 1.320.367 kg, con un incremento de un 9,7% para la temporada enero – abril de 2020, lo que significa un aumento de 128.175 kg de pérdidas. La pérdida económica total reportada fue de 697.935.280 millones de pesos, aumentando para la temporada enero – abril en 53.483.523 millones, alcanzando un incremento del 7,6% (Ver cuadros 4.1 y 4.2).

**Cuadro 4.1.** Pérdidas adicionales asociadas al factor COVID-19 en volumen (Kg).

	Pérdidas normales (Kg)	Pérdidas adicionales. (Kg)	Aumento (%)
Incremento pérdidas para la temporada enero – abril 2020 asociada a COVID-19. (Kg)	1.320.367	128.175	9,7

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Cuadro 4.2.** Pérdidas adicionales asociadas al factor COVID-19 en pesos (CLP).

	Pérdidas normales (CLP).	Pérdidas adicionales (CLP).	Aumento (%)
Incremento pérdidas para la temporada enero – abril 2020 asociada a COVID-19. (CLP)	679.935.175	53.483.523	7,5

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

A partir de las hectáreas totales pertenecientes a la muestra se hizo un cálculo de las pérdidas adicionales por hectárea directamente relacionada al COVID-19, tanto en volumen como en pesos (CLP). (Ver cuadros 4.3 y 4.4).

**Cuadro 4.3.** Pérdidas adicionales asociadas al factor COVID-19 en volumen (Kg) por hectárea.

	Ha. totales	Pérdidas adicionales (Kg/ha).
Pérdidas adicionales por hectárea asociadas al factor COVID-19 en productores de berries.	207	58,1
Pérdidas adicionales por hectárea asociadas al factor COVID-19 en productores de hortalizas.	252	460,9

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Cuadro 4.4.** Pérdidas adicionales asociadas al factor COVID-19 en pesos (CLP) por hectárea.

	Ha. totales	Pérdidas adicionales (CLP/ha).
Pérdidas adicionales por hectárea asociadas al factor COVID-19 en productores de berries.	207	69875,2
Pérdidas adicionales por hectárea asociadas al factor COVID-19 en productores de hortalizas.	252	154731,8

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

#### 4.2 Sistema productivo y pérdida de alimentos

Luego de comprobar que los datos analizados para los ensayos no cumplieron con las pruebas de normalidad, se realizó una transformación de estos a logaritmo natural, cumpliendo así el supuesto, para posteriormente reportar las pérdidas estimadas que pudieron verse afectadas o no por factor COVID-19.

Respecto al primer ensayo, y en relación con el reporte de pérdida de alimentos, la muestra constó de 146 productores, el primer grupo dispuesto como lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea, pero no aumento por factor COVID-19, con una media de 3437 kg y, por otro lado, el segundo grupo dispuesto como lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea, pero aumento por factor COVID-19, con una media de 3777kg (Ver **Cuadro 4.5**), Según la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov este conjunto de datos sigue una distribución normal, ya que el valor de significancia es mayor a 0,05 y se puede aceptar la hipótesis nula que establece que los datos siguen una distribución normal (Ver **ANEXO 2**).

**Cuadro 4.5.** Estadísticos descriptivos para para los promedios de lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea (kg) para el primer ensayo.

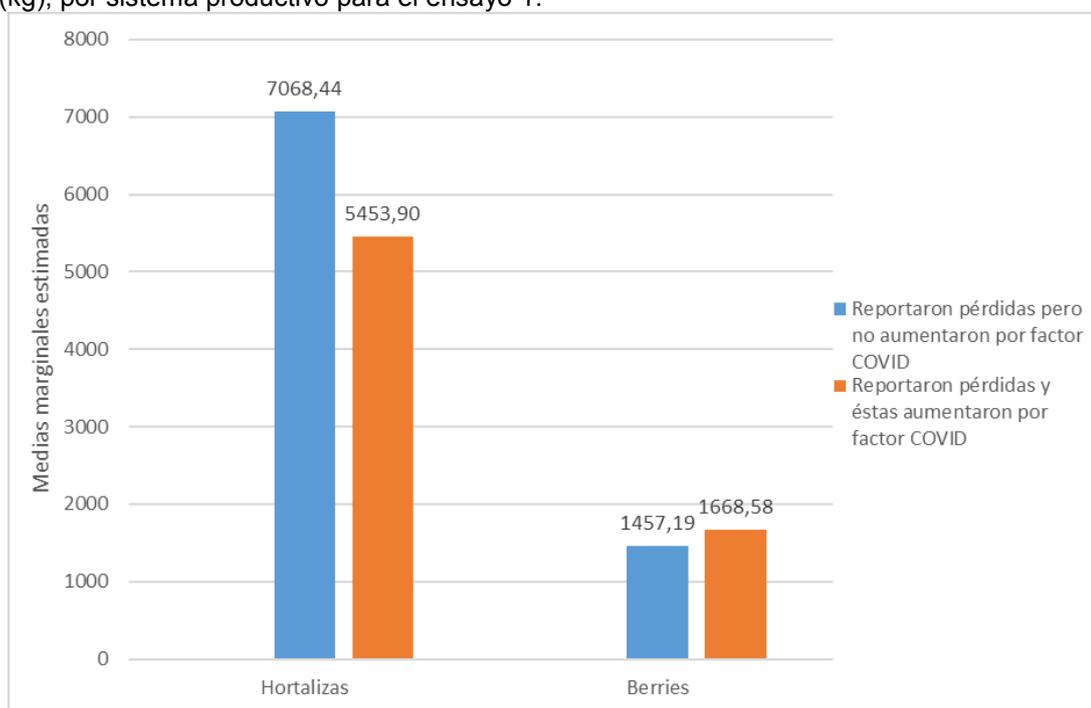
	n	Media	D.E.
Pérdidas reportadas por hectárea, pero no aumentaron por factor COVID-19 (kg).	85	3.437,6	5.725,1
Pérdidas reportadas por hectárea, pero aumentaron por factor COVID-19 (kg).	61	3.778,4	3.950,0

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

Se analizó el primer ensayo, en el cual se compararon las medias de los logaritmos naturales de las pérdidas por hectárea percibidas por los productores que reportaron pérdidas, pero no aumentaron

por factor COVID-19, y aquellos que reportaron pérdidas y éstas aumentaron por factor COVID-19, y además por sistema productivo pudiendo ser berries u hortalizas. El ANOVA factorial univariante revela que ni el ensayo ni la interacción muestran diferencias estadísticamente significativas, pero si lo hace la variable sistema de producción, es decir que las pérdidas reportadas solo difieren tomando en cuenta el sistema de producción en el ensayo 1 (Ver **Figura 4.1**) (Ver **ANEXO 3**).

**Figura 4.1.** Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 1.



**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

Respecto al segundo ensayo, la muestra constó de 160 productores, siendo el primer grupo lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea, pero no aumento por factor COVID-19, con una media de 3437 kg, y el segundo grupo como todos los productores que aumentaron sus pérdidas por factor COVID-19, con una media de 3778 kg (Ver **Cuadro 4.6**). La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov nos indica que este conjunto de datos sigue una distribución normal, ya que el valor de significancia es mayor a 0,05 y se puede aceptar la hipótesis nula que establece que los datos siguen una distribución normal (Ver **ANEXO 2**).

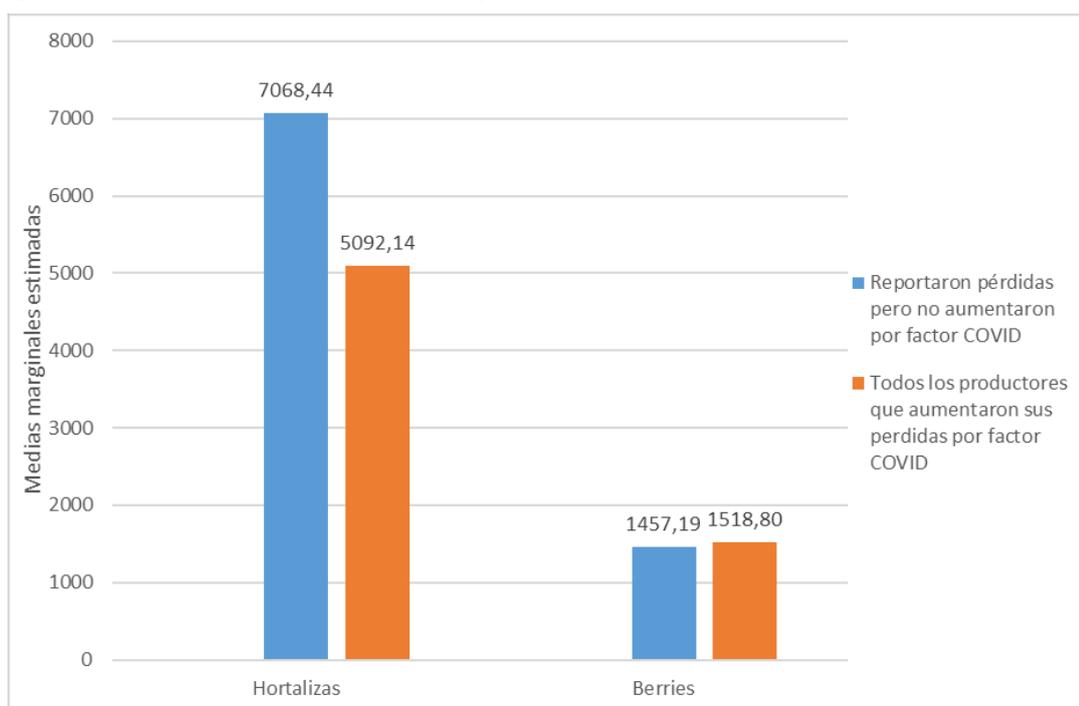
**Cuadro 4.6.** Estadísticos descriptivos para para los promedios de lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea (kg) para el segundo ensayo.

	n	Media	D.E.
Pérdidas reportadas por hectárea, pero no aumentaron por factor COVID-19.	85	3437,6	5725,1
Todos los productores que aumentaron sus pérdidas por factor COVID-19.	75	3353,7	3724,6

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

Posteriormente, se realizó el análisis del ensayo 2, en el que se comparan las medias de aquellos productores que reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID-19 y todos los productores que aumentaron sus pérdidas por factor COVID-19. El ANOVA factorial univariante revela que ni el ensayo ni la interacción muestran diferencias estadísticamente significativas, pero si lo hace la variable sistema de producción, es decir que las pérdidas reportadas solo difieren estadísticamente tomando en cuenta el sistema de producción. (Ver **Figura 4.2**) (Ver **ANEXO 3**).

**Figura 4.2.** Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 2.



**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

Respecto al tercer ensayo, la muestra constó de 146 productores, siendo el primer grupo lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea, pero no aumento por factor COVID-19, con una media de 3437, el segundo grupo, lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea, pero no aumentó por factor COVID-19, con una media de 3778, en último lugar, los que no reportaron pérdidas normalmente pero si aumentaron por factor COVID-19, con una media de 1361 (Ver **Cuadro 4.7**). De acuerdo a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov nos indica que este conjunto de datos sigue una distribución normal, ya que el valor de significancia es mayor a 0,05 y se puede aceptar la hipótesis nula la cual establece que los datos siguen una distribución normal (Ver **ANEXO 2**)

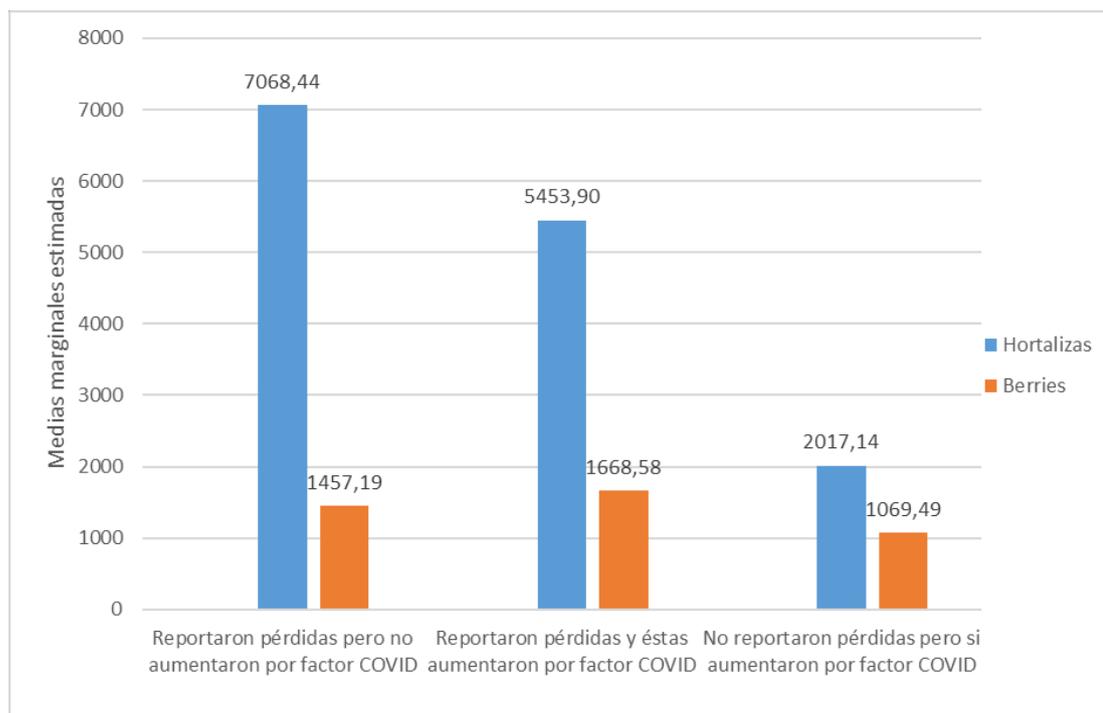
**Cuadro 4.7.** Estadísticos descriptivos para para los promedios de lo que ha sido reportado como pérdida por hectárea (kg) para el tercer ensayo

	n	Media	D.E.
Pérdidas reportadas por hectárea, pero no aumentaron por factor COVID-19 (kg).	85	3437,6	5725,1
Pérdidas reportadas por hectárea, pero aumentaron por factor COVID-19 (kg).	61	3778,4	3950,0
No hay pérdidas percibidas normalmente, pero si aumentaron por factor COVID-19	13	1361,0	1077,0

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En relación con el tercer ensayo, en el que se comparan las medias de aquellos productores que reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID-19, los que reportaron pérdidas y éstas aumentaron por factor COVID-19, y los que no reportaron pérdidas, pero si aumentaron por factor COVID-19. El ANOVA factorial univariante revela que ni el ensayo ni la interacción muestran diferencias estadísticamente significativas, pero si lo hace la variable sistema de producción, es decir que las pérdidas reportadas en el tercer ensayo solo difieren tomando en cuenta el sistema de producción Para corroborar diferencias estadísticamente significativas, dado el número de comparaciones del ensayo del ensayo, la prueba HSD Tukey, no arrojó ninguna significancia en los valores (Ver **Figura 4.3**) (Ver **ANEXO 3**).

**Figura 4.3.** Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas por Ha (kg), por sistema productivo para el ensayo 3.



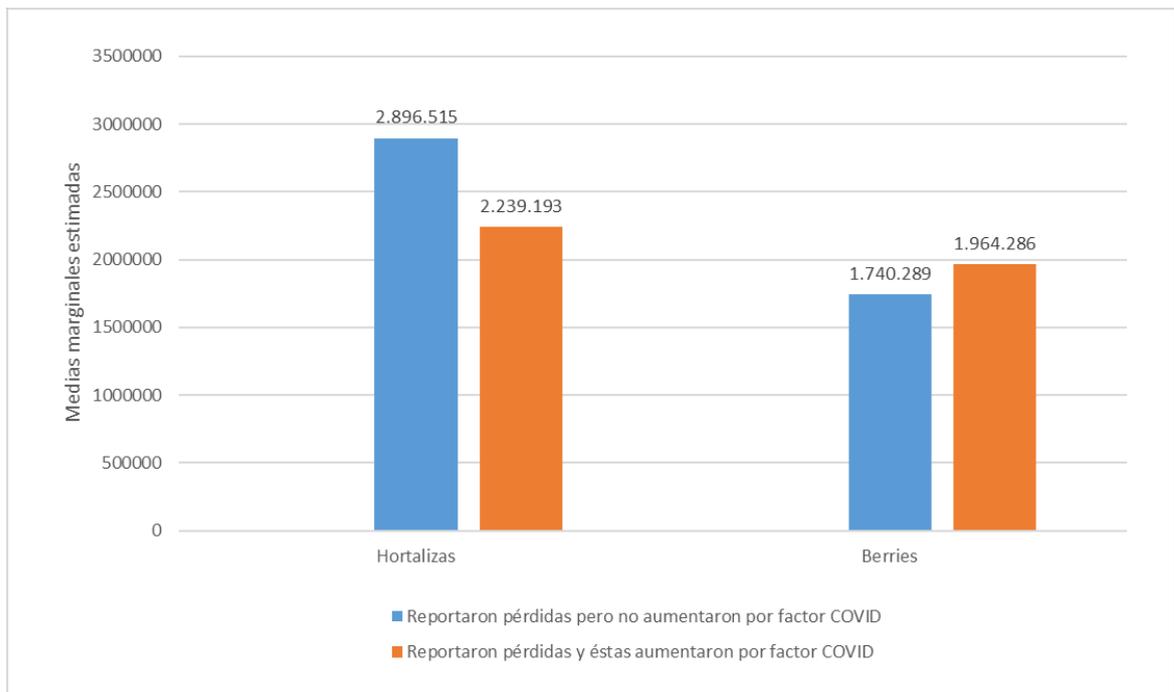
**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

Dadas las condiciones de los tres ensayos y la no significancia en los resultados obtenidos mediante los análisis estadísticos, tanto de la prueba de Levene, la prueba de igualdad de medias y la prueba HSD Tukey, se descarta la diferencia estadísticamente significativa en estos tres ensayos al comparar medias de las pérdidas entre los distintos ensayos.

### 4.3 Valores incrementales asociados a la crisis sanitaria

Se realizó un análisis de varianza factorial, por medio de un modelo lineal general univariante, para evaluar el efecto individual sobre las pérdidas tanto del factor COVID-19 y el sistema productivo y también el conjunto de los dos factores en los distintos ensayos.

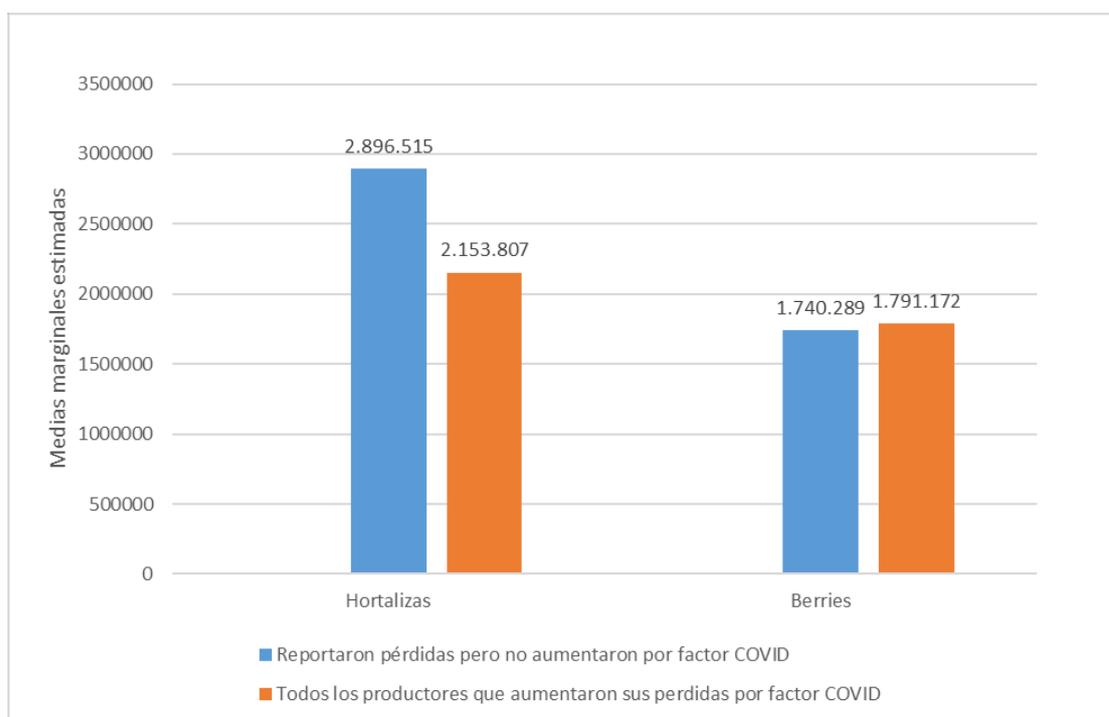
En cuanto a las pérdidas económicas de los productores para el ensayo 1, el ANOVA factorial univariante revela que tanto el ensayo, como el sistema productivo ni la interacción muestran diferencias estadísticamente significativas, es decir que las pérdidas reportadas en pesos no difieren estadísticamente para el ensayo 1. (Ver **Figura 4.4**) (Ver **ANEXO 3**).



**Figura 4.4.** Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas en pesos por Ha (\$/ha), por sistema productivo para el ensayo 1.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

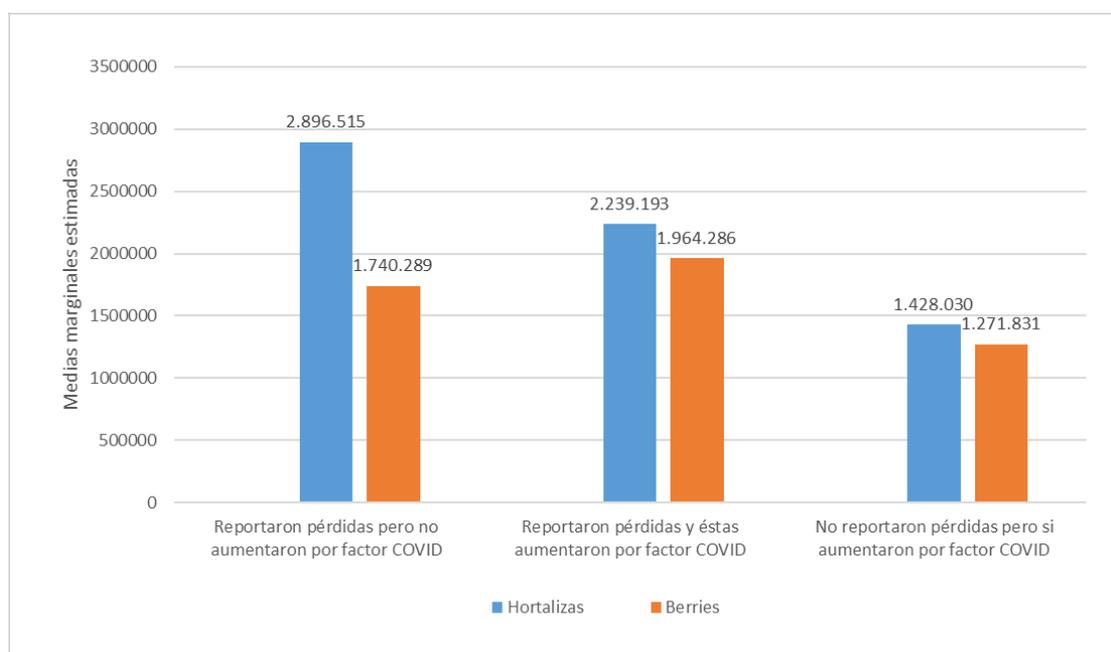
Respecto a las pérdidas en dinero de los productores para el ensayo 2, el ANOVA factorial univariante revela que tanto el ensayo, como el sistema productivo ni la interacción muestran diferencias estadísticamente significativas, es decir que las pérdidas reportadas en pesos no difieren estadísticamente para el ensayo 2. (Ver **Figura 4.5**) (Ver **ANEXO 3**).



**Figura 4.5.** Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas en pesos por Ha (\$/ha), por sistema productivo para el ensayo 2.

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En cuanto a las pérdidas económicas de los productores para el ensayo 3, el ANOVA factorial univariante revela que tanto el ensayo, como el sistema productivo ni la interacción muestran diferencias estadísticamente significativas, es decir que las pérdidas reportadas en pesos no difieren estadísticamente para el ensayo 3. Para corroborar diferencias estadísticamente significativas, dado el número de comparaciones del ensayo del ensayo, la prueba HSD Tukey, no arrojó ninguna significancia en los valores (Ver **Figura 4.6**) (Ver **ANEXO 3**).



**Figura 4.6.** Gráfico del análisis de modelo lineal general univariado para las medias de las pérdidas en pesos por Ha (\$/ha), por sistema productivo para el ensayo 3.

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

En el contexto del estudio y de acuerdo con la FAO (2017), las frutas y hortalizas son los alimentos que más se desperdician llegando las pérdidas a un 55% de todo lo que se produce en su totalidad. Esto genera un problema latente en el contexto socioeconómico en el que se desarrolla la agricultura familiar campesina. En la muestra de productores de hortalizas analizada en los distintos ensayos, se puede apreciar que quienes no reportaron mayores pérdidas por COVID-19 tienden a percibir mayores. Es decir, sus pérdidas se conservaron independientemente del factor pandemia. Respecto a esto, un artículo publicado por ODEPA (2019), nombra distintas causas que originan y que están relacionadas comúnmente a estas pérdidas y desperdicios, entre las cuales se encuentran: Problemas que se presentan durante la cosecha, recolección, almacenamiento, embalaje, transformación, y transporte de los alimentos, los mecanismos de comercialización y mercado, la falta de coordinación entre la oferta y demanda, reglas de etiquetado y caducidad o vencimiento inadecuadas, bajos precios de compra, compras inadecuadas, así como a marcos institucionales y legales, entre otros. En cuanto a las pérdidas monetarias, estas presentaron siempre una mayor cantidad en hortalizas en comparación con los berries, aunque en este último sistema productivo, las pérdidas percibidas por los productores sí aumentaron por factor COVID-19. Esto puede explicarse por el impacto de la enfermedad tanto en los mercados locales como en los supermercados (PwC, 2020), ya que existen ciertas limitaciones para el libre tránsito de la población y se puedan realizar actividades relacionadas con el comercio (Gob.cl, 2021). Existe una posterior consecuencia de las pérdidas para los productores, debido a que los productos están sujetos a una alta perecibilidad y a una posterior degradación de la calidad del alimento que se traduce en pérdidas monetarias (Comité de Seguridad Alimentarias Mundial, 2014).

En este escenario de pérdidas de alimentos, surgen distintos tipos de soluciones y propuestas para las distintas problemáticas que presentan principalmente los pequeños agricultores. Independientemente del factor COVID-19, que afecta fuertemente en materia social, así como en

términos económicos, sanitarios, políticos, laborales, entre otros (Clunes, 2020), se proponen diversas medidas para que las pérdidas de alimentos se minimicen y a la vez se optimicen los recursos. Por ejemplo, Rios y Junior (2020) en un artículo donde describen y analizan las cadenas cortas agroalimentarias, consolidadas como uno de los principales mercados para la agricultura familiar campesina en Paraguay, los productores dicen vender todos los productos que ponen a la venta, y la mayoría de los clientes considera el precio satisfactorio ya que reciben un producto fresco directo desde el huerto. También mencionan que es un gran aporte para el ingreso de la familia campesina, ya que algunos lo consideran su principal ingreso (las ventas en la feria), beneficiando a productores y a consumidores. Otra solución en respuesta a la pérdida de alimentos son los Bancos de Alimentos. En un estudio realizado por Tenuta y Alves (2017) en Brasil, los definen como equipos públicos de seguridad alimentaria y nutricional diseñados para capturar alimentos perdidos y desperdiciados a lo largo de la cadena productiva, y distribuirlos a personas en vulnerabilidad social y alimentaria. De esta manera se posicionan como una propuesta concreta para combatir el desperdicio y la pérdida de alimentos a lo largo de la vida postcosecha del producto y toda la cadena productiva.

Se hace trascendental mencionar que una parte importante del proceso de evaluación y análisis de las pérdidas de alimentos en la cadena de producción que está afectando a los pequeños agricultores es el levantamiento de información. Según señala un artículo publicado por ODEPA (2019), donde se recalca la importancia de contar con información que permita cuantificar e identificar las fuentes de pérdidas, para así, de esta forma, no sólo mejorar la gestión de los recursos financieros y la productividad de los agricultores, sino también minimizar el impacto sobre el uso de los recursos naturales y aportar a los recursos económicos de los productores.

El desafío entonces es seguir apoyando y desarrollando iniciativas para cuantificar y reducir las pérdidas de alimentos en las distintas cadenas alimentarias y de producción de alimentos. Sin datos concretos de la situación en la que nos estamos desarrollando como sociedad, tomando en cuenta la pandemia y diversos factores, las distintas organizaciones e instituciones que se encargan actualmente de gestionar las pérdidas de alimentos, no podrán realizar ejercer su labor apropiadamente, ni tomar decisiones informadas. Esto, además, impone un desafío no menor para el sector público, quienes deben diseñar e implementar adecuadas e innovadoras políticas públicas para enfrentar estas problemáticas.

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio fue analizar si la crisis sanitaria Covid-19, originada a fines de 2019 y presentándose en nuestro país a inicios del 2020, tuvo efectos negativos en la producción de hortalizas y berries para una muestra de productores AFC de la región del Maule en la cosecha del año 2020. Se evaluó la presencia de aumentos significativos en la pérdida de alimentos, considerando la cadena productiva, desde cosecha hasta comercialización.

Se identificó del total de 182 productores, a 107 productores que reportan pérdidas en un año normal, independiente del efecto de la crisis sanitaria, representando un 58,7% del total de la muestra y un total de 75 productores indican que han visto aumentadas sus pérdidas por efecto del factor COVID-19 para la temporada enero – abril del 2020 llegando a alcanzar un 42,3% del total de productores. El análisis de los valores incrementales de pérdidas indicó que existió un aumento de pérdidas relacionadas al factor COVID-19 tanto en volumen como en valor monetario, significando un incremento de un 9,7% y un 7,6% respectivamente para estos productores de la zona centro sur del país.

En base a las encuestas realizadas a agricultores AFC de la región del Maule que fueron parte de este estudio, se observó una percepción de aumentos de las pérdidas de alimento por factor COVID-19, pero éstos no han sido significativos en comparación a años anteriores. Considerando lo anterior, se puede concluir que la contingencia sanitaria no se ha convertido en un factor significativo de pérdidas de alimentos producidos para la temporada enero-abril 2020 y que las características que influyen en las pérdidas de alimentos traspasan la crisis sanitaria, estando relacionadas con el sistema productivo en el cual trabajan dichos agricultores, principalmente debido a los volúmenes producidos, donde los productores de hortalizas presentaron mayores pérdidas. Contrastando con dichos resultados se puede rechazar la hipótesis planteada, acerca de que el factor COVID fue influyente en las pérdidas de los agricultores encuestados, mostrando que se debe tomar en cuenta el sector productivo más vulnerable.

Este estudio genera un aporte en cuanto a estudios de descripción de posibles impactos a futuro de la crisis sanitaria para agricultores de la región del Maule, ya que es uno de los primeros análisis de posibles impactos a productores en relación a la pérdida de alimentos y da un pie de inicio para que se sigan analizando estos efectos a lo largo del tiempo durante la pandemia.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Celis, B. (2007). Comedores de basura. Elpaís.com. España. Recuperado de [http://www.elpais.com/articulo/portada/club/comedores/basura/elpepusoceps/20071202elpepspor\\_9/Tes](http://www.elpais.com/articulo/portada/club/comedores/basura/elpepusoceps/20071202elpepspor_9/Tes). Consultado el 19 de julio de 2020.

CIPER. (2020). La política económica frente al COVID-19 en Chile y el mundo: Una invitación a ampliar las fronteras de lo posible. Santiago de Chile. Recuperado de <https://ciperchile.cl/2020/05/24/la-politica-economica-frente-al-covid-19-en-chile-y-el-mundo-una-invitecion-a-ampliar-las-fronteras-de-lo-posible/>. Consultado el 11 de Julio de 2020.

Clunes, R. (2020). Pandemia Covid-19 en Chile. Question/Cuestión, 1(323): 1-7. <https://doi.org/10.24215/16696581e323>

Gob.cl. (2021). Protocolo de manejo y prevención ante COVID-19 para instalaciones y faenas productivas. Plan Paso a Paso. Chile. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public\\_files/Campa%C3%B1as/Corona-Virus/documentos/paso-a-paso/protocolo-faenas-productivas-v3.pdf](https://s3.amazonaws.com/gobcl-prod/public_files/Campa%C3%B1as/Corona-Virus/documentos/paso-a-paso/protocolo-faenas-productivas-v3.pdf). Consultado el 5 de Abril de 2021.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. (2019). Pérdida y desperdicio de alimentos en el sector agrícola: avances y desafíos febrero de 2019. ODEPA. 1-14.

FAO. (2020). Responder a las repercusiones del brote de la COVID-19 sobre las cadenas de valor alimentarias a través de una logística eficiente. Nota FAO. Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca8466es/CA8466ES.pdf>. Consultado el 11 de Julio de 2020.

ODEPA. (2019). Información Regional. Región del Maule. Chile. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Maule.pdf>. Consultado el 11 de Julio de 2020.

ODEPA. (2018). Panorama de la agricultura chilena. ODEPA. Chile. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/panorama2019Final.pdf>. Consultado el 11 de Julio de 2020.

OMS. (2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Orientaciones para el público. Ginebra, Suiza. Recuperado de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>. Consultado el 11 de abril de 2020.

OMS. (2020). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Orientaciones para el público. Recuperado de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>. Consultado el 11 de Julio de 2020.

Parfitt, J., Barthel, M. & 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.

PriceWaterhouseCoopers. (2020). COVID-19 en los mercados de consumo. España. Recuperado de <https://www.pwc.es/es/covid/assets/impacto-industria-retail-consumo.pdf>. Consultado el 4 de abril de 2020.

Tenuta, N. y Teixeira, RA (2017). A eficácia dos Bancos de Alimentos de Minas Gerais no combate às perdas e desperdícios de alimentos. *Segur. Aliment. Nutr.* 24 (1): 53–61. <https://doi.org/10.20396/san.v24i1.8649720>.

ODEPA. (2017). Pérdida y desperdicio de alimentos: diciembre de 2017. Artículo. Chile. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/residuosFinal-1.pdf>. Consultado el 1 de Agosto de 2020.

ODEPA. (2019). Pérdida y desperdicio de alimentos en el sector agrícola: avances y desafíos: Febrero 2019. Artículo. Chile. Recuperado de [https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/articulo-pérdida\\_desperdicios.pdf](https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/articulo-pérdida_desperdicios.pdf). Consultado el 5 de Agosto de 2020.

Giraldo, A. (2019). Guía para prevenir y reducir la pérdida de frutas y hortalizas. ODEPA. Chile. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/11/Guia-para-prevenir-y-reducir-la-pérdida-de-frutas-y-hortalizas.pdf>. Consultado el 6 de Agosto de 2020.

FAO. (2014). Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf%C3%A7>. Consultado el 9 de Agosto de 2020.

INIA. (2011). Cultivo de berries: consideraciones generales. Boletín INIA. Chile. Recuperado de <http://biblioteca.inia.cl/medios/rayentue/boletines/NR38001.pdf>. Consultado el 7 de Agosto de 2020.

Alvarez, Reinaldo Pierre, & Harris, Paul R. (2020). COVID-19 en América Latina: Retos y oportunidades. *Revista chilena de pediatría*, 91(2): 179-182. <https://dx.doi.org/10.32641/rchped.vi91i2.2157>.

Ríos, Francisca Danaides Carreras & Wesz Junior, Valdemar João. (2020). Agricultura familiar campesina y cadenas cortas agroalimentarias: la Feria Municipal de Yuty. *Interações (Campo Grande)*, 21(4): 903-914. <https://doi.org/10.20435/inter.v21i4.2815>.

Madurai Elavarasan, R., & Pugazhendhi, R. (2020). Restructured society and environment: A review on potential technological strategies to control the COVID-19 pandemic. *Science of The Total Environment*, 1(34): 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138858>

Fuentes-Perez & Mauricio, Esteban. (2020). La industria alimentaria frente a la nueva normalidad post COVID-19. Ambato, Ecuador. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746449>. Consultado el 15 de abril de 2021.

Santeramo, F. G., Carlucci, D., De Devitiis, B., Seccia, A., Stasi, A., Viscecchia, R., & Nardone, G. (2018). Emerging trends in European food, diets and food industry. *Food Research International*, 1(104): 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.10.039>

## Encuesta pérdidas de alimentos 2020

**Objetivo:** Estimar la cantidad de pérdida de alimento que se produce durante las primeras etapas de la cadena de producción. El cuestionario se aplicará a pequeños productores de berries y hortalizas de las VI y VII región.  
**Límite:** Inicia con la siembra, y termina con el la venta del producto.

**Nombre productor/a:**  
**Ubicación:**  
**Nombre encuestador/a:** Camilo **Palma**

### 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.
1						
2						
3						

**Notas:**

### 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	Comercial.
Factores relacionados con el clima/tiempo (heladas, humedad, lluvias a destiempo, etc.)	0	0	0	0	0
Enfermedades y plagas agrícolas	0	0	0	0	0
Problemas de disponibilidad de agua	0	0	0	0	0
Normas cosméticas (productos aptos para el consumo humano se dejan sin cosechar, o se “descartan” después de la cosecha al empacar)	0	0	0	0	0
Problemas laborales (por ej. escasez de mano de obra en los momentos clave de cosecha)	0	0	0	0	0
Otros:					

Notas:

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 III: 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

ANEXO 2

Ensayo 1

**Pruebas de normalidad**

Ensayo 1	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID	,058	85	,200*	,986	85	,513
Reportaron pérdidas y éstas aumentaron por factor COVID	,086	61	,200*	,961	61	,048

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Pruebas de normalidad**

Ensayo 1	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reportaron pérdidas pero no aumentaron por factor COVID	,195	85	,000	,734	85	,000
Reportaron pérdidas y éstas aumentaron por factor COVID	,131	61	,011	,903	61	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

## Pruebas de normalidad

Ensayo 2	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID	,058	85	,200*	,986	85	,513
Todos los productores que aumentaron sus pérdidas por factor COVID	,069	74	,200*	,973	74	,112

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

#### Pruebas de normalidad

Ensayo 2	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID	,195	85	,000	,734	85	,000
Todos los productores que aumentaron sus pérdidas por factor COVID	,147	74	,000	,890	74	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

#### Pruebas de normalidad

Ensayo 3	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID	,058	85	,200*	,986	85	,513

Ensayo 2

**Pruebas de normalidad**

Ensayo 3	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reportaron pérdidas, pero no aumentaron por factor COVID	,195	85	,000	,734	85	,000
Reportaron pérdidas y éstas aumentaron por factor COVID	,131	61	,011	,903	61	,000
No reportaron pérdidas, pero si aumentaron por factor COVID	,178	13	,200 <sup>*</sup>	,941	13	,464

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: \_Pérdidas\$XHa

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
--------	-------------------------------	----	------------------	---	------

Modelo corregido	3,115 <sup>a</sup>	3	1,038	,825	,482
Intersección	27122,691	1	27122,691	21539,260	,000
Codcult2Variables	,682	1	,682	,542	,463
Ensayo1	,472	1	,472	,375	,541
Codcult2Variables * Ensayo1	1,933	1	1,933	1,535	,217
Error	178,809	142	1,259		
Total	29273,366	146			
Total corregido	181,925	145			

A  
NEX  
O 3

a. R al cuadrado = ,017 (R al cuadrado ajustada = -,004)

### Ensayo 1 Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: \_PérdidasxHa

Origen	Tipo III de suma cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	46,999 <sup>a</sup>	3	15,666	11,328	,000
Intersección	7684,972	1	7684,972	5556,658	,000
Ensayo1	,001	1	,001	,001	,978
Codcult2Variables	42,048	1	42,048	30,403	,000
Ensayo1 * Codcult2Variables	,793	1	,793	,573	,450
Error	196,389	142	1,383		
Total	8330,002	146			
Total corregido	243,388	145			

a. R al cuadrado = ,193 (R al cuadrado ajustada = ,176)

Ensayo 2

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: \_PérdidasxHa

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	47,922 <sup>a</sup>	3	15,974	11,852	,000
Intersección	8495,975	1	8495,975	6303,85	,000
Codcult2Variables	46,004	1	46,004	34,134	,000
Ensayo2	,261	1	,261	,193	,661
Codcult2Variables * Ensayo2	1,023	1	1,023	,759	,385
Error	208,900	155	1,348		
Total	8958,326	159			
Total corregido	256,822	158			

a. R al cuadrado = ,187 (R al cuadrado ajustada = ,171)

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: \_Pérdidas\$xHa

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	3,028 <sup>a</sup>	3	1,009	,832	,478
Intersección	30466,560	1	30466,560	25103,44	,000
Codcult2Variables	1,485	1	1,485	1,224	,270
Ensayo2	,636	1	,636	,524	,470
Codcult2Variables * Ensayo2	1,280	1	1,280	1,054	,306
Error	189,328	156	1,214		
Total	32046,588	160			
Total corregido	192,355	159			

a. R al cuadrado = ,016 (R al cuadrado ajustada = -,003)

### Ensayo 3

#### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: \_PérdidasxHa

Origen	Tipo III de suma cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	50,945 <sup>a</sup>	5	10,189	7,572	,000
Intersección	4050,230	1	4050,230	3009,968	,000
Codcult2Variables	14,187	1	14,187	10,543	,001
Ensayo3	3,185	2	1,593	1,184	,309
Codcult2Variables * Ensayo3	2,246	2	1,123	,835	,436
Error	205,878	153	1,346		
Total	8958,326	159			
Total corregido	256,822	158			

a. R al cuadrado = ,198 (R al cuadrado ajustada = ,172)

#### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: \_Pérdidas\$Ha

Origen	Tipo III de suma cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	4,030 <sup>a</sup>	5	,806	,659	,655
Intersección	16762,381	1	16762,381	13707,145	,000
Codcult2Variables	1,490	1	1,490	1,219	,271
Ensayo3	,481	2	,240	,197	,822
Codcult2Variables * Ensayo3	2,280	2	1,140	,932	,396
Error	188,326	154	1,223		
Total	32046,588	160			
Total corregido	192,355	159			

a. R al cuadrado = ,021 (R al cuadrado ajustada = -,011)