

**Análisis de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis  
en el cultivo de la papa en Cundinamarca usando la herramienta de gerencia de proyectos  
del Marco Lógico**

Patricia Paola Gómez Sánchez

Asesor

Óscar Alejandro Vásquez Bernal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI  
Maestría en Gerencia de Proyectos

2023

## **Agradecimientos**

Agradecimiento especial al Doctor Óscar Alejandro Vásquez por el acompañamiento durante todo el proceso de desarrollo del presente trabajo, así como por los aportes realizados y las observaciones que fueron de gran ayuda para enriquecer el trabajo.

Asimismo, agradezco al Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE y el equipo de trabajo que genera las estadísticas oficiales del país, y principalmente, al grupo encargado de la Encuesta Nacional Agropecuaria, que se constituyó en una de las fuentes de referencia para entender mejor la problemática objeto de estudio.

## Resumen

A lo largo de la cadena agroalimentaria se presentan grandes pérdidas y desperdicios de alimentos destinados para el consumo humano, que para el caso colombiano representan anualmente 9,76 millones de toneladas de comida (DNP, 2016), conllevando a que no toda la oferta disponible de dichos alimentos se aproveche, problemática que ha ido adquiriendo mayor importancia en la última década y que hace parte de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En Colombia, esta es una problemática relevante por sus dimensiones y, particularmente, las pérdidas generadas en la producción agropecuaria son de importancia porque allí se generan las principales materias primas para la producción de alimentos y corresponde a uno de los primeros eslabones de la cadena agroalimentaria. Se resalta la importancia que tiene el cultivo de la papa en la producción agropecuaria, tanto por su significativo aporte del 3,3% en el PIB agropecuario (Minagricultura, 2021), la generación de empleo y sostenimiento de miles de familias, como también porque allí se genera una importante cantidad de pérdidas de alimentos, especialmente en la etapa de producción agropecuaria. Esta problemática conlleva a efectos negativos sociales, económicos y ambientales de gran magnitud, ante lo cual la gerencia de proyectos tiene un papel fundamental en la contribución a su solución. De allí que resulta relevante analizar la problemática de pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, usando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico. Para esto se requiere de una revisión exhaustiva y análisis de diferentes fuentes de información que permitan comprender de una mejor manera esta problemática y realizar aportes desde la metodología seleccionada. Los resultados de la investigación evidencian que los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia están

relacionados con los eventos climáticos, tales como inundaciones, sequías, heladas o temperaturas muy elevadas, así como los factores fitosanitarios, asociados a mayores índices de plagas y enfermedades. Esto mismo ocurre para el cultivo transitorio de la papa en el departamento de Cundinamarca, en donde se observa que tanto fenómenos climáticos como la baja implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, generan estrés hídrico en el cultivo y diversas afectaciones, sumado a la susceptibilidad de este cultivo al ataque de plagas y enfermedades, siendo estos los factores que mayor incidencia tienen en las pérdidas de alimentos en la fase productiva de este importante cultivo.

***Palabras claves:*** pérdida de alimentos, sector agropecuario, cultivo de papa, Cundinamarca, Marco lógico.

## **Abstract**

Throughout the agrifood chain, there are large losses and wastes of food for human consumption, which in the Colombian case amounts to 9.76 million tons of food per year (DNP, 2016). This results in not using all the available supply of this food, a problem that has become increasingly important in the last decade and is part of the 2030 Agenda of the Sustainable Development Goals (SDGs). In Colombia, this is a relevant problem due to its dimensions and the losses generated in agricultural production are important because this is where the main raw materials for food production are generated, and it corresponds to one of the first links in the agrifood chain. The importance of potato cultivation in agricultural production is highlighted both because of its significant contribution of 3.3% of agricultural GDP (Minagricultura, 2021), the generation of employment and the support of thousands of families, and because it generates a significant amount of food losses, especially in the agricultural production stage. This problem leads to negative social, economic, and environmental effects of great magnitude, and project management plays a fundamental role in contributing to its solution. Therefore, it is relevant to analyze the problem of food loss in agricultural production in Colombia, with emphasis on the potato crop in the department of Cundinamarca, using the project management tool Logical Framework. For this purpose, an exhaustive review and analysis of different sources of information is required to better understand this problem and make contributions from the selected methodology. The results of the research show that the most relevant factors affecting food losses in agricultural production in Colombia are related to climatic events, such as floods, droughts, frosts, or very high temperatures, as well as phytosanitary factors associated with higher rates of pests and diseases. The same is true for the transient potato crop in the department of Cundinamarca, where it is observed that both climatic phenomena and the low implementation

of Good Agricultural Practices generate water stress in the crop and various affectations, added to the susceptibility of this crop to attack by pests and diseases, being these the factors that have the greatest incidence of food losses in the productive phase of this important crop.

**Keywords:** food loss, agricultural sector, potato farming, Cundinamarca, logical framework.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	14
Definición del Problema .....	15
Objetivos .....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Marco Referencial.....	20
Marco Conceptual.....	22
Marco Teórico.....	24
Antecedentes del Cultivo de la Papa y la Cadena Agroalimentaria de la Papa .....	24
Pérdida de Alimentos .....	27
Generalidades del Concepto de Proyecto .....	29
Metodología del Marco Lógico .....	30
Marco Contextual.....	36
Metodología .....	44
Tabla Relacional .....	44
Diagrama Cronológico.....	47
Tipo y Enfoque de la Investigación .....	50
Fases de la Investigación .....	50
Fase 1 .....	50
Fase 2 .....	51
Fase 3 .....	52
Resultados.....	54

Identificación de los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia .....	54
Descripción de causas y efectos asociados a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca .....	70
Análisis de los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca .....	90
Conclusiones .....	96
Recomendaciones .....	102
Referencias Bibliográficas .....	104



**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Tabla relacional</i> .....	44
<b>Tabla 2</b> <i>Diagrama cronológico</i> .....	48

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Mapa conceptual asociado al marco referencial del trabajo</i> .....	21
<b>Figura 2</b> <i>Características principales de las zonas de producción de papa</i> .....	25
<b>Figura 3</b> <i>Composición de la cadena agroalimentaria de la papa</i> .....	26
<b>Figura 4</b> <i>Pérdida y desperdicio de alimentos</i> .....	29
<b>Figura 5</b> <i>Estructura del Marco Lógico</i> .....	31
<b>Figura 6</b> <i>Estructura del árbol de problemas</i> .....	33
<b>Figura 7</b> <i>Estructura del árbol de objetivos (medios y fines)</i> .....	34
<b>Figura 8</b> <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i> .....	37
<b>Figura 9</b> <i>Distribución de pérdida y desperdicio de alimentos por eslabón de la cadena alimentaria</i>	40
<b>Figura 10</b> <i>Participación de cultivos permanentes según área en edad productiva, 2019</i> .....	55
<b>Figura 11</b> <i>Distribución del área total en edad productiva sin recolección de cosecha en cultivos permanentes, 2019</i> .....	56
<b>Figura 12</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo del Cacao según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019</i> .....	57
<b>Figura 13</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo del Café según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019</i> .....	58
<b>Figura 14</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de la Caña para azúcar según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019</i> .....	58
<b>Figura 15</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de la Caña para panela según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019</i> .....	59
<b>Figura 16</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo del Plátano según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019</i> .....	60
<b>Figura 17</b> <i>Participación de cultivos transitorios según área sembrada, 2019</i> .....	62

<b>Figura 18</b> <i>Área sembrada sin recolección de cosecha en cultivos transitorios, 2019</i> .....	63
<b>Figura 19</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Arveja según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	65
<b>Figura 20</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Frijol según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	65
<b>Figura 21</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Maíz blanco según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	66
<b>Figura 22</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Maíz amarillo según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	66
<b>Figura 23</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Yuca según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	67
<b>Figura 24</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Zanahoria según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	67
<b>Figura 25</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Tomate según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	68
<b>Figura 26</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019</i> .....	69
<b>Figura 27</b> <i>Área sembrada por departamento para el cultivo de Papa, 2019</i> .....	71
<b>Figura 28</b> <i>Distribución por departamento del área sembrada en Papa, 2019</i> .....	72
<b>Figura 29</b> <i>Área sembrada por departamento y semestre para el cultivo de Papa, 2019</i> .....	73
<b>Figura 30</b> <i>Área total sembrada con pérdida de cosecha y producción total pérdida por departamento para el cultivo de papa, 2019</i> .....	74
<b>Figura 31</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, por departamento, 2019</i> .....	75

<b>Figura 32</b> <i>Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, en el departamento de Cundinamarca, 2019</i> .....	76
<b>Figura 33</b> <i>Principales plagas y microorganismos que afectan el cultivo de papa</i> .....	82
<b>Figura 34</b> <i>Participación de los rubros en los costos de producción nacional de papa, 2021</i> .....	84
<b>Figura 35</b> <i>Distribución de la participación de los Insumos en los costos de producción de papa, 2021</i> .....	85
<b>Figura 36</b> <i>Tipos de daños presentes dentro de las pérdidas estimadas de los casos de estudio</i> .....	87
<b>Figura 37</b> <i>Árbol de problemas de la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa</i> .....	89
<b>Figura 38</b> <i>Árbol de medios y fines de la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa</i> .....	91
<b>Figura 39</b> <i>Análisis cualitativo de alternativas para la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa</i> .....	93
<b>Figura 40</b> <i>Matriz de Marco Lógico para la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca</i> .....	95

**Lista de Apéndices**

**Apéndice A** *Formato resumen analítico especializado* ..... 113

## **Introducción**

Este trabajo tiene como propósito analizar los factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, haciendo uso de la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico.

El desarrollo de este trabajo contribuirá con nuevo conocimiento que aporte en la mitigación de la problemática de la pérdida de alimentos que es de gran relevancia no solo para el cultivo de la papa sino para el sector agropecuario en general, por sus impactos negativos ambientales, económicos, sociales, de salud pública, en seguridad alimentaria, entre otros. Adicionalmente, es necesario resaltar que la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos se ha ido posicionando como un tema relevante no solo en Colombia sino a nivel mundial y hace parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS de la Agenda 2030.

En este documento, se presenta inicialmente la definición del problema con la respectiva pregunta de investigación, así como el objetivo general y los objetivos específicos, además del marco referencial donde se desarrolla un mapa conceptual incluyendo aspectos clave para el desarrollo del proyecto, seguido de la descripción del marco conceptual, marco teórico y marco contextual. Asimismo, se presenta la metodología, en donde se desarrolla una tabla relacional incluyendo los objetivos específicos, actividades, metodología y producto o entregable. Además, se incluye un diagrama cronológico y la descripción de la metodología y las fases contempladas.

Finalmente, se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones.

## **Definición del Problema**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO ha destacado en diferentes publicaciones que no toda la oferta disponible de alimentos para consumo humano llega finalmente a aprovecharse, siendo esta una problemática de gran importancia por sus dimensiones (FAO, 2014). Este problema está asociado a las pérdidas y desperdicios que se generan a lo largo de la cadena agroalimentaria, es decir, desde la producción de alimentos hasta su consumo final.

Colombia no es ajena a esta problemática, por el contrario, es de gran relevancia por su magnitud. De acuerdo con cifras del Departamento Nacional de Planeación, en el país anualmente se pierden o desperdician 9,76 millones de toneladas de comida, representando más del 34% de lo que podría consumirse (DNP, 2016). De esta cantidad, el 63,7%, 6,21 millones de toneladas corresponden a pérdidas de alimentos, es decir, una disminución de alimentos disponibles para consumo humano por ineficiencias en las cadenas de producción y procesamiento industrial. El restante 36,3% o 3,54 millones de toneladas de alimentos se desperdician, lo cual está asociado a hábitos de compra y consumo y a manipulación de dichos alimentos.

Si bien tanto la pérdida como el desperdicio de alimentos son de gran relevancia, se destaca que la pérdida no solo representa el mayor porcentaje de los alimentos que se pierden o desperdician, sino que también conlleva a problemas sociales, económicos y ambientales de gran magnitud. Asimismo, la pérdida de alimentos al generarse desde los primeros eslabones de la cadena agroalimentaria tiene un efecto negativo en todos los demás eslabones hasta el consumidor final.

La pérdida de alimentos también ocasiona la reducción de la disponibilidad tanto nacional como mundial de la cantidad de alimentos que podrían llegar a ser consumidos por las personas, lo cual incide negativamente en la seguridad alimentaria, en la salud y en la nutrición de la población (BID, 2020), y se relaciona a su vez, con cifras más elevadas de personas que afrontan situaciones de hambre.

Igualmente, la pérdida de alimentos como consecuencia de las pérdidas por cosecha, genera afectaciones en los ingresos, principalmente de los productores agropecuarios y de sus familias, conllevando a mayores niveles de pobreza en una población que es altamente vulnerable. Además, estas afectaciones en la producción agropecuaria también pueden repercutir en precios más altos para los consumidores, incidiendo negativamente en toda la cadena agroalimentaria. Como se ha evidenciado recientemente en los reportes de variación mensual del Índice de Precios al Consumidor (IPC), la categoría de alimentos y bebidas no alcohólicas contribuye de manera significativa en dicha variación y en los últimos meses ha estado entre las categorías que mayor contribución generan al IPC (DANE, 2022).

Asimismo, la pérdida de alimentos que se genera en la producción agropecuaria tiene efectos negativos medioambientales dado que se dispone de una mayor cantidad de tierra para cultivos o explotaciones pecuarias que finalmente no llegan a aprovecharse como alimento para la población, generándose de esta manera un uso inadecuado de los recursos naturales, los cuales por su misma naturaleza son escasos.

Por otra parte, si bien las pérdidas de alimentos que se generan en la producción agropecuaria afectan las diferentes explotaciones agrícolas, pecuarias, silvícolas, pesqueras y acuícolas, es posible destacar como uno de los cultivos agrícolas de mayor importancia en Colombia el correspondiente al cultivo de la papa, no solo porque este alimento es considerado como uno de los productos básicos en la alimentación humana (ICA, 2011), sino también por su



importante contribución al PIB agropecuario (3,3%), la cantidad de empleos que se generan a lo largo de la cadena de la papa (aproximadamente 264.000), así como el número de familias que se dedican a este cultivo (alrededor de 100.000) (Minagricultura, 2021), entre otros aspectos que evidencian su importancia.

Adicional, es relevante destacar que del total de pérdidas y desperdicios de alimentos que se generan en el país, el 25% o 2,4 millones de toneladas corresponden al grupo de raíces y tubérculos, entre los cuales se encuentra la papa, siendo el segundo grupo de alimentos con mayor porcentaje de participación en las pérdidas y desperdicios de alimentos, después de las frutas y verduras; igualmente, de los 3,95 millones de toneladas que se pierden anualmente en la producción agropecuaria, más de 780.000 toneladas corresponden a raíces y tubérculos (DNP, 2016).

Asimismo, en el cultivo de la papa es de gran relevancia el departamento de Cundinamarca dado que es allí donde se concentra el 37% del área sembrada de papa en Colombia, seguido de Boyacá con el 27%, Nariño con 20% y Antioquia con 6%, que en su conjunto corresponden al 90% del área total sembrada a nivel nacional (Minagricultura, 2021), de ahí la importancia que tiene hacer énfasis en el departamento de Cundinamarca.

Ahora bien, ante una problemática de gran relevancia como la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, es necesario que desde la gerencia de proyectos se pueda contribuir en su solución. De allí que el uso de una herramienta como es el Marco Lógico, puede representar ventajas y oportunidades importantes dado que corresponde a un instrumento que permite planificar, ejecutar y evaluar proyectos orientados a dar solución a un problema o mejorar una determinada situación, además de poderse aplicar en diferentes etapas de un proyecto, ya sea en la identificación del problema, la

formulación del proyecto, o en su seguimiento y evaluación (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

A través del Marco Lógico, se puede hacer un diagnóstico profundo que permita establecer claramente las causas del problema, tanto directas como indirectas, así como sus efectos o consecuencias, además de poder identificar diferentes condiciones lógicas que deben cumplirse para poder resolver el problema e igualmente proponer una estrategia de solución en forma de matriz que contiene los respectivos objetivos secuenciales que deben ser alcanzados, los indicadores y medios de verificación a través de los cuales se hará seguimiento, así como aquellas condiciones del entorno que están por fuera del proyecto pero que deben tenerse en cuenta (Aldunate & Cordoba, 2011). Adicionalmente, el Marco Lógico corresponde a una metodología que ha sido aplicada desde la década de los años 70 por numerosas agencias para el desarrollo internacional e instituciones, y en la actualidad es usada ampliamente en países de América Latina, como Colombia, en donde se resalta que la presentación de proyectos de inversión pública se realiza a través de la Metodología General Ajustada, la cual tiene su sustento conceptual principalmente en el Marco Lógico (DNP, 2015).

De esta forma, ante la problemática descrita, resulta fundamental responder la pregunta de ¿Cómo a partir de la herramienta del Marco Lógico se pueden determinar los principales factores que influyen en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar los factores que influyen en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca usando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico.

### **Objetivos Específicos**

Identificar los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.

Describir las causas y los efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

Analizar los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

## Marco Referencial

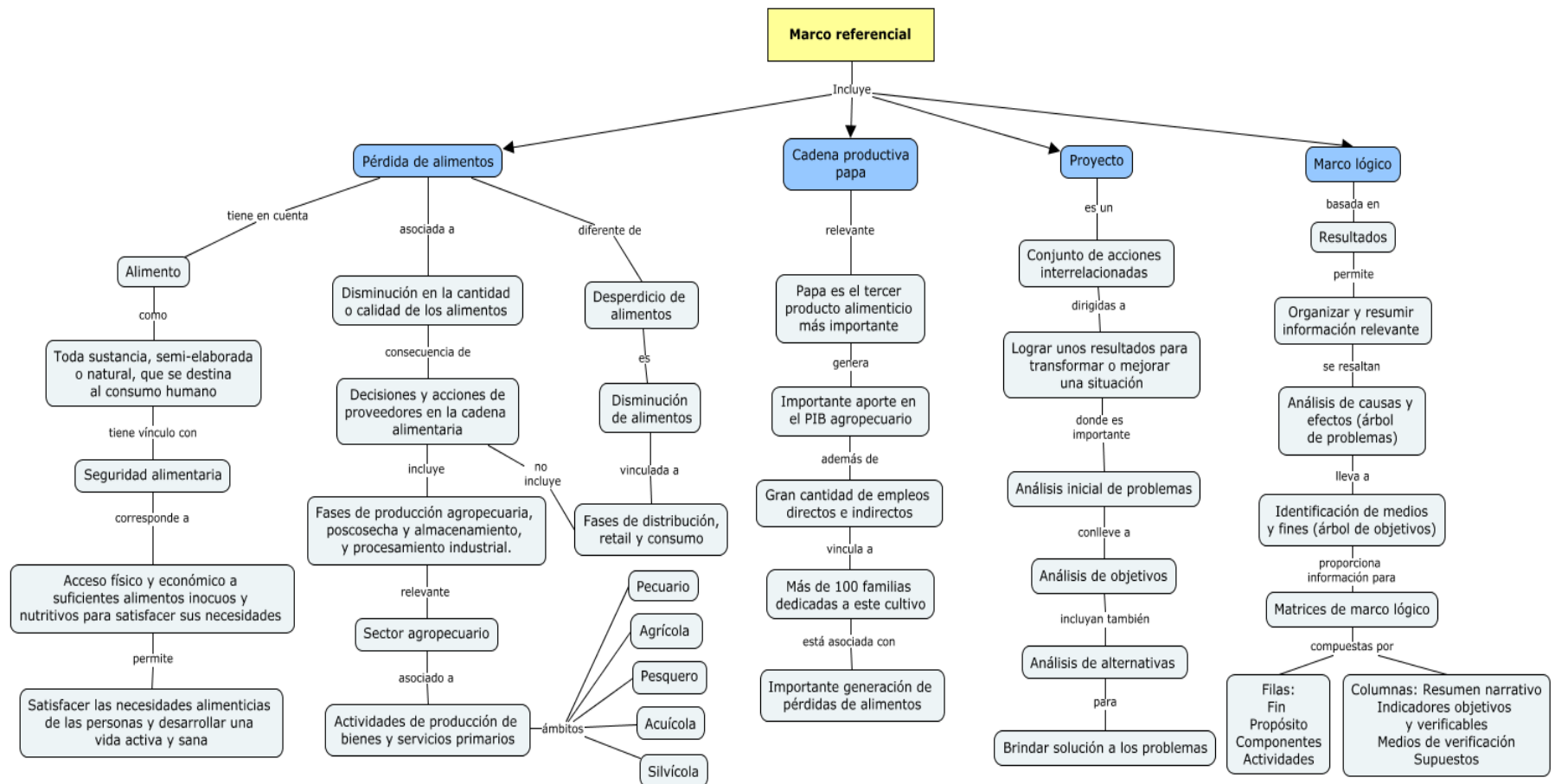
En el marco referencial se presentan aspectos de importancia asociados a la pérdida de alimentos, en donde es posible identificar conceptualmente qué es un alimento, así como su vínculo con la seguridad alimentaria, al igual que la definición de pérdida de alimentos, las fases en las cuales se puede generar y las similitudes y diferencias que existen con el desperdicio de alimentos. También se incluye una revisión del estado actual de conocimiento sobre la pérdida de alimentos, su importancia en la producción agropecuaria e igualmente un análisis contextual del cultivo de la papa dado el énfasis que se tiene hacia dicho cultivo.

En la figura 1 se presenta un mapa conceptual con aspectos relevantes del marco referencial requerido para el desarrollo del presente trabajo de grado de la Maestría en gerencia de proyectos, relacionando conceptos de importancia como alimento, seguridad alimentaria, pérdida de alimentos y desperdicio de alimentos. Asimismo, es posible identificar aspectos relevantes de la cadena productiva de la papa, en donde se resalta la importancia que tiene el eslabón primario, es decir, la producción agropecuaria, dado que el grueso de las actividades de la cadena se realiza en dicho eslabón (Minagricultura, 2021), además del importante aporte que tiene la papa al PIB agropecuario (3,3%), así como la cantidad de empleos que genera (cerca 264.000 empleos totales al año) y las más de 100.000 familias que dependen de este cultivo, además de su relevancia en la generación de pérdidas de alimentos en el sector agropecuario.

Igualmente, se relacionan algunas características relevantes del concepto de proyecto y de la metodología del Marco Lógico que corresponde a la metodología seleccionada para identificar propuestas orientadas a analizar la problemática de la pérdida de alimentos en el sector agropecuario, con énfasis en el cultivo de la papa.

Figura 1

Mapa conceptual asociado al marco referencial del trabajo



*Nota.* La figura muestra la relación entre diferentes conceptos de importancia como pérdida de alimentos, aspectos relevantes de la cadena productiva de la papa, del concepto de proyecto y la metodología del Marco Lógico.

## Marco Conceptual

En cuanto al marco conceptual, es importante resaltar algunos conceptos clave para el desarrollo del presente proyecto.

**Alimentos:** de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, los alimentos corresponden a “toda sustancia, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solo como medicamentos” (OPS, 2021).

**Sector agropecuario:** sector compuesto por las actividades de producción de bienes y servicios primarios en los ámbitos agrícola, pecuario, silvícola, pesquero y acuícola (MinEducación, 2017).

**Cultivos agrícolas:** están asociados a las especies vegetales que son sembradas en un terreno compacto con el objetivo de producir alimentos, entre los que se encuentran las verduras, las frutas y las papas, así como diferentes materias primas para la industria, como el algodón, la palma de aceite y el tabaco (DANE, s.f.).

**Cadena productiva agropecuaria:** asociada al “conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario” (Congreso de la República de Colombia, 2003).

**Papa:** corresponde a una especie vegetal del género *Solanum* y de la familia *Solanaceae* que cuenta con una gran cantidad de variedades a nivel mundial (CCB, 2015).

**Pérdida de alimentos:** disminución en la cantidad o calidad de los alimentos a lo

largo de la cadena agroalimentaria desde la cosecha, el sacrificio o la captura hasta el nivel minorista, pero sin incluirlo (FAO, 2019).

Desperdicio de alimentos: disminución en la cantidad o calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, proveedores de servicios alimentarios y consumidores (FAO, 2019).

Seguridad alimentaria: “situación que existe cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias para desarrollar una vida activa y sana” (FAO, 2006).

Proyecto: asociado a un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2017).

Marco Lógico: puede ser entendido como un “instrumento de planificación, ejecución y evaluación de proyectos, que presenta la estructura básica de intervención para solucionar un problema o mejorar una situación” (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

## **Marco Teórico**

### **Antecedentes del Cultivo de la Papa y la Cadena Agroalimentaria de la Papa**

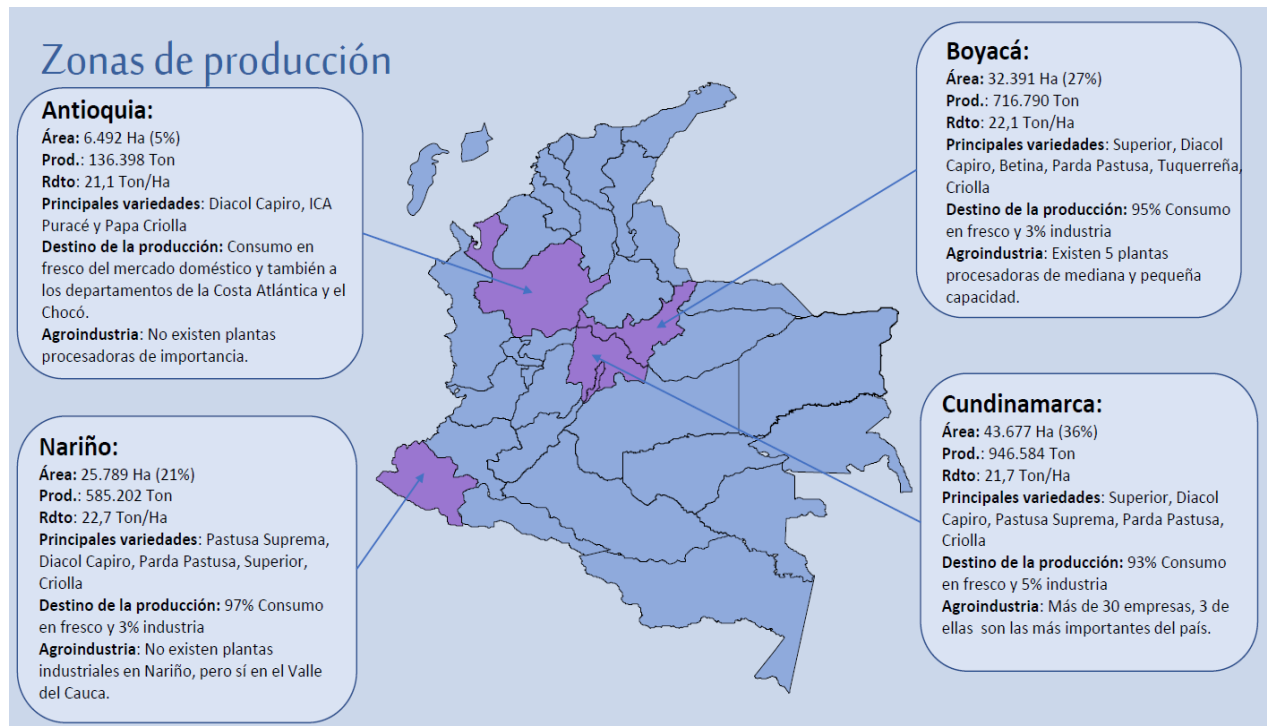
En cuanto al marco teórico, inicialmente es importante resaltar que los alimentos son generados principalmente por el sector agropecuario el cual integra las actividades de producción de bienes y servicios primarios en los ámbitos agrícola, pecuario, silvícola, pesquero y acuícola (MinEducación, 2017).

Dentro del sector agropecuario se encuentran los cultivos agrícolas, entre los cuales se destaca el cultivo de la papa. Esta es originaria de la cordillera de los Andes, desde donde se dispersó a todos los continentes y es considerada actualmente como uno de los productos básicos en la alimentación humana (ICA, 2011). En Colombia, la papa es cultivada en las zonas altas de las tres cordilleras y el 90% del área sembrada se encuentra concentrada en cuatro departamentos que corresponden a Cundinamarca (37%), Boyacá (27%), Nariño (20%) y Antioquia (6%) (Minagricultura, 2021). La siguiente figura permite apreciar algunas de las características principales de cada uno de estos 4 departamentos de importancia para el cultivo de papa:



**Figura 2**

*Características principales de las zonas de producción de papa*

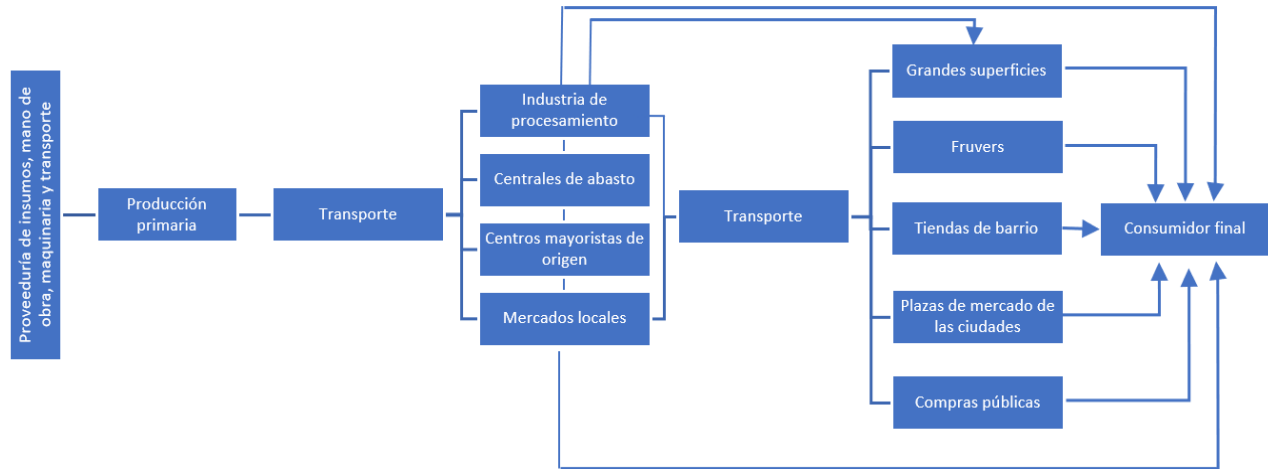


*Nota.* La figura muestra las zonas de producción de mayor relevancia para la papa y resalta aspectos de importancia como área sembrada, producción, rendimiento, principales variedades, destino de la producción y agroindustria. Tomado de (Minagricultura, 2021).

En cuanto a la cadena agroalimentaria de la papa en Colombia, es importante resaltar que inició actividades en 1998 y suscribió un Acuerdo marco de Competitividad en 1999, en el cual se realiza un diagnóstico de la cadena, se describe la visión de futuro, así como la estrategia general y el plan de acción, y finalmente la firma correspondiente del Acuerdo (Minagricultura & IICA, 1999). Para el año 2010, se firmó el acta de constitución de la organización de la cadena, donde se identifica el reglamento interno y se actualiza el Acuerdo de Competitividad (Minagricultura, 2010), siendo así oficialmente reconocida en 2011 por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural mediante Resolución No. 0081 de ese año (SIOC, s.f.).

**Figura 3**

*Composición de la cadena agroalimentaria de la papa*



*Nota.* La figura muestra los diferentes eslabones que hacen parte de la cadena agroalimentaria de la papa. Adaptado de (Minagricultura, 2021).

La cadena agroalimentaria de la papa, también conocida como cadena productiva de la papa, está conformada por los proveedores de insumos, maquinaria y transporte, así como los productores primarios, transportadores, industrias de procesamiento, comercializadores tanto mayoristas como minoristas y por supuesto el consumidor final (Minagricultura, 2021), como se observa en la figura 3.

La mayor parte de las actividades de la cadena agroalimentaria de la papa son realizadas en el eslabón de la producción primaria, siendo considerado este como el motor de las dinámicas de los demás eslabones (Minagricultura, 2021) y de allí su importancia. Además, esto también está relacionado con el hecho que, a nivel nacional, el 94% de la papa comercializada es consumida en estado fresco, mientras que únicamente el 6% se destina a la industria de procesamiento (Minagricultura, 2019), por ende, son fundamentales las intervenciones orientadas a la producción agropecuaria de la papa y al mejoramiento de la calidad y cantidad de este alimento que es consumido en un alto porcentaje en estado fresco, sin que esto indique que no

sean igualmente necesarios procesos de mejoramiento en los demás eslabones de la cadena agroalimentaria de la papa.

Asimismo, la relevancia que tiene el eslabón de la producción primaria de la papa se complementa con el hecho que, en este eslabón es precisamente donde se presenta el mayor porcentaje de las pérdidas y desperdicios de alimentos en el país, representado en el 40,5% equivalente a 3,95 millones de toneladas de comida al año (DNP, 2016), como se ampliará más adelante. Esta información contribuye a evidenciar la importancia que tienen los análisis de la pérdida de alimentos que se genera en la producción agropecuaria, y en los diferentes cultivos de relevancia, como es el de la papa.

### **Pérdida de Alimentos**

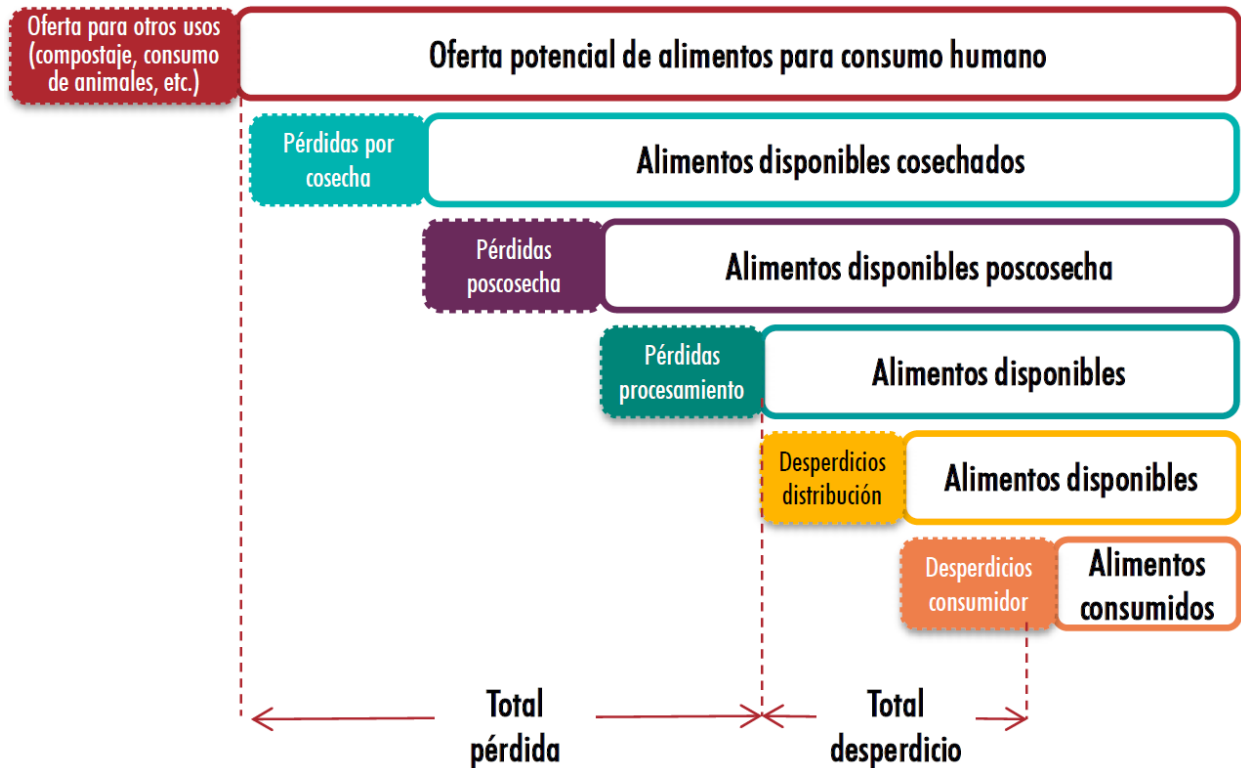
Es relevante destacar otro aspecto fundamental en el marco teórico que corresponde a la pérdida de alimentos, la cual se genera no solo en la cadena agroalimentaria de la papa, sino en todos los alimentos generados en el sector agropecuario, en mayor o menor medida dependiendo del alimento, la fase de la cadena agroalimentaria, la ubicación geográfica, entre otros. La FAO resalta que la pérdida de alimentos está asociada a una disminución ya fuera en la masa (materia seca) o en el valor nutricional (calidad) de alimentos que originalmente estaban destinados al consumo humano (FAO, 2013).

Igualmente, Bellù resalta que la pérdida de alimentos es la disminución en cantidad o en calidad de los alimentos en las fases de producción y distribución de la cadena de suministro de alimentos que es causada principalmente por el funcionamiento del sistema de producción y suministro de alimentos o su marco legal e institucional (Bellù, 2017). Asimismo, otros autores asocian la pérdida de alimentos a las características o componentes de estos que no están disponibles para alimentar a las personas (Martínez y otros, 2014).

Si bien, en diferentes contextos la pérdida y el desperdicio de alimentos se usan indistintamente, y autores como Parfitt consideran que la distinción entre ambos puede distorsionar una mayor comprensión de cómo los generadores de la pérdida o desperdicio de alimentos están vinculados a través de las etapas de la cadena de suministro (Parfitt y otros, 2021), dado que el énfasis del presente trabajo está en la pérdida de alimentos, es importante diferenciar ambos conceptos.

Para la FAO, el desperdicio de alimentos se refiere a la disminución en la cantidad o calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, proveedores de servicios alimentarios y consumidores (FAO, 2019). De esta manera, se puede identificar que la principal diferencia entre pérdida y desperdicio de alimentos corresponde a la fase o eslabón de la cadena agroalimentaria en la cual se genera dicha disminución en cantidad o calidad de los alimentos, siendo así que la pérdida se genera en los primeros eslabones de la cadena mientras que el desperdicio se produce en los últimos eslabones, es decir, desde la distribución al por menor hasta el consumo final.

La siguiente figura permite comprender mejor la principal diferencia entre pérdida y desperdicio de alimentos:

**Figura 4***Pérdida y desperdicio de alimentos*

*Nota.* La figura muestra dónde se generan pérdidas y dónde desperdicios en los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria. Tomado de (DNP, 2016).

### Generalidades del Concepto de Proyecto

Ahora bien, dado que la pérdida de alimentos puede ser considerada una problemática de gran relevancia por sus dimensiones, es importante destacar el concepto de proyecto asociado a ese conjunto de acciones interrelacionadas que están dirigidas a lograr unos resultados para transformar o mejorar una situación determinada, como lo es la pérdida de alimentos que afecta tanto a la cadena productiva de la papa como a otras cadenas del sector agropecuario. De acuerdo con el Project Management Institute, algunos factores que conducen a la creación de un proyecto corresponden a “nueva tecnología, fuerzas en competencia, incidentes con materiales, cambios

políticos, demanda del mercado, cambios económicos, solicitud del cliente, demandas de los interesados, requisito legal, mejoras en los procesos comerciales, oportunidad estratégica o necesidad de negocio, necesidad social o temas ambientales” (PMI, 2017).

Por su parte, Terrazas define como proyecto “el desarrollo de una serie de actividades planificadas que propenden a la óptima utilización de los recursos en procura de lograr un objetivo” (Terrazas, 2009). Igualmente, este autor resalta que la gerencia de proyectos está asociada a la planificación, organización, dirección y control de los eventos asociados al proyecto, esto bajo un escenario específico de tiempo, costo y calidad establecidos. Estos conceptos de proyecto y gerencia de proyectos son fundamentales en el presente trabajo.

### **Metodología del Marco Lógico**

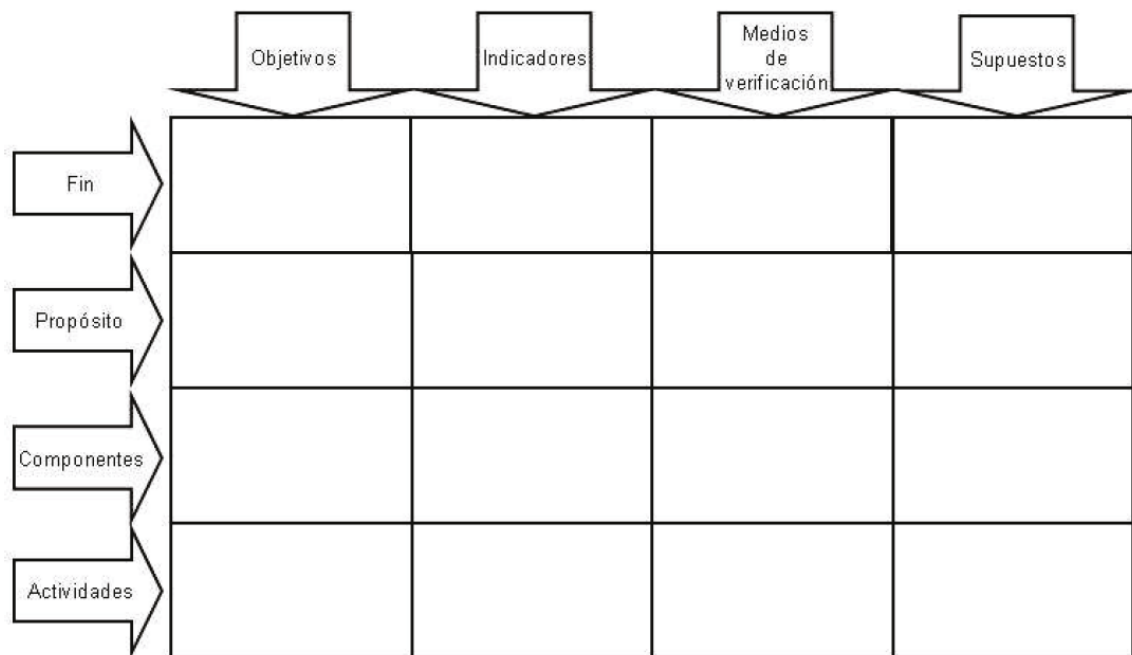
También es importante resaltar como parte del marco teórico, la metodología del Marco Lógico, dado que es a partir de esta metodología que se busca proponer estrategias orientadas a reducir la pérdida de alimentos en la cadena productiva de la papa, con énfasis en las pérdidas que se generan en la fase de producción agropecuaria de este cultivo. Como se ha destacado anteriormente, la metodología del Marco Lógico puede aplicarse en diferentes etapas de un proyecto, ya sea en la identificación del problema, la formulación del proyecto, su seguimiento o su evaluación.

En la figura 5 se presenta la estructura básica de una matriz de Marco Lógico, la cual está compuesta por cuatro columnas y cuatro filas, donde las primeras corresponden a los objetivos (enunciados de lo que se pretende), indicadores (mediciones), medios o fuentes de verificación (en dónde se puede conseguir la información necesaria para las mediciones) y los supuestos (condiciones del entorno que están por fuera del proyecto), mientras que en las filas se encuentran el fin (asociado a ese estado más general que se busca con el desarrollo del proyecto),

el propósito (eje del proyecto o efecto directo), los componentes (resultados o productos que se esperan) y las actividades (acciones, tareas o pasos principales requeridos) (Aldunate & Cordoba, 2011), (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

### Figura 5

#### *Estructura del Marco Lógico*



*Nota.* La figura permite apreciar la estructura del Marco Lógico donde interactúan los diferentes elementos de discusión. Tomado de Aldunate & Cordoba (2011).

Es preciso resaltar que existen ligeras modificaciones en los nombres de las filas y las columnas, como, por ejemplo, en las columnas los objetivos pueden corresponder a las metas o la descripción de la lógica de intervención o enunciados que se pretenden lograr, y en las filas, los componentes pueden corresponder a los resultados o productos, no obstante, sí se conserva la estructura básica de una matriz de Marco Lógico con cuatro columnas y cuatro filas.

Teniendo en cuenta dicha estructura, en el Marco Lógico es posible aplicar una doble lógica. Primero, una lógica vertical, es decir, entre las filas, dado que un proyecto debe estar

asociado a un encadenamiento lógico entre medios y fines, en donde las actividades llevan a conseguir los productos o resultados, y estos a su vez llevan a alcanzar el objetivo, el cual debe contribuir a lograr la finalidad. Y segundo, se debe aplicar una lógica horizontal, entre las columnas de la matriz, en el cual, los objetivos o metas, los indicadores, las fuentes de verificación y los supuestos deben correlacionarse y tenerse en cuenta para asegurar el éxito en la ejecución de un determinado proyecto (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

Dado que la metodología del Marco Lógico está orientada a dar solución a problemas específicos, ésta tiene tres fases principales, en donde primero se debe identificar claramente el problema que se busca resolver, llevando a cabo un diagnóstico amplio que permita establecer con claridad las causas del problema así como sus efectos; segundo, se requiere construir un modelo sistémico en donde se puedan identificar las condiciones lógicas de diferente tipo que deben cumplirse para que el problema se resuelva; y tercero, mediante la aplicación de un instrumento gerencial se propone la estrategia de solución en forma de matriz con unos objetivos secuenciales que deben ser alcanzados, a los cuales se les puede hacer seguimiento a través de una serie de indicadores con este fin (Aldunate & Cordoba, 2011).

Para llevar a cabo estas fases, la metodología del Marco Lógico incorpora, entre otras, una metodología basada en la construcción del árbol de problemas, así como el árbol de objetivos. Esto es de gran relevancia porque, como lo destacan autores como Ortegón, para actuar acertadamente frente a un problema, ya sea del ámbito público o privado, se deben buscar diferentes alternativas de solución y seleccionar la mejor de estas, guiándose no solo por capacidades intuitivas o experiencias previas, sino especialmente por un amplio conocimiento y

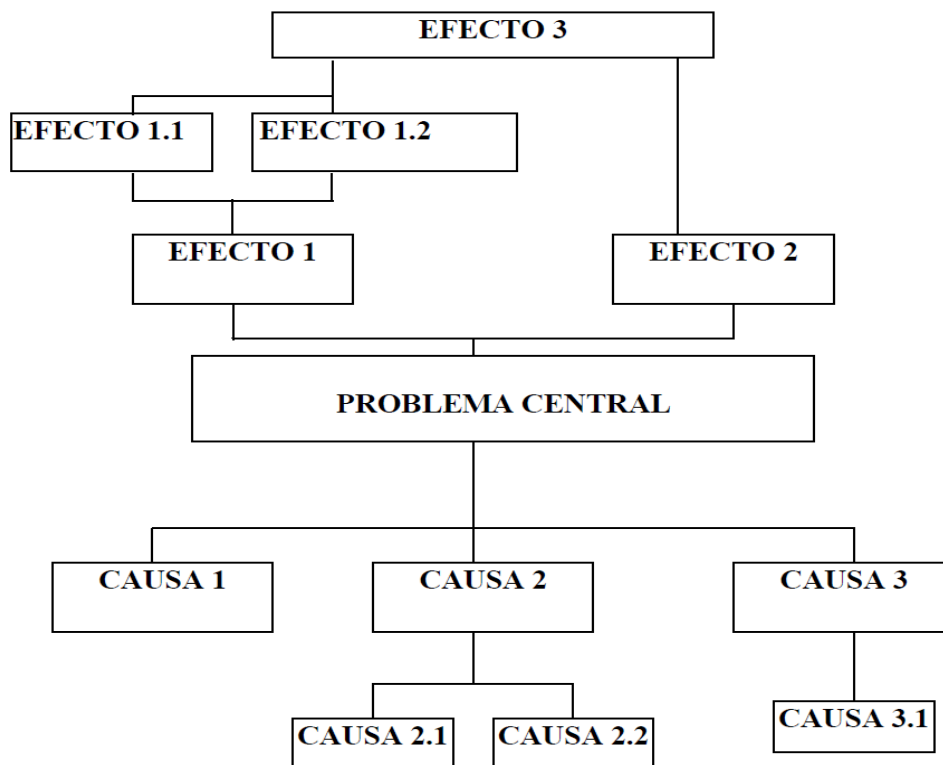


entendimiento de la problemática, así como el uso de una metodología apropiada, como lo es el árbol de problemas y el árbol de objetivos (Ortegón y otros, 2005).

La figura 6 presenta la estructura básica de un árbol de problemas, en donde se puede identificar en el centro el Problema central, en la parte inferior las causas (que corresponderían a las raíces del árbol), las cuales provienen del árbol de causas, así como en la parte superior los efectos que provienen del respectivo árbol de efectos. Tanto en las causas como en los efectos existen diferentes niveles que indican, por ejemplo, que un efecto podría dar origen o estar encadenado a uno o varios efectos (Ortegón y otros, 2005).

**Figura 6**

*Estructura del árbol de problemas*



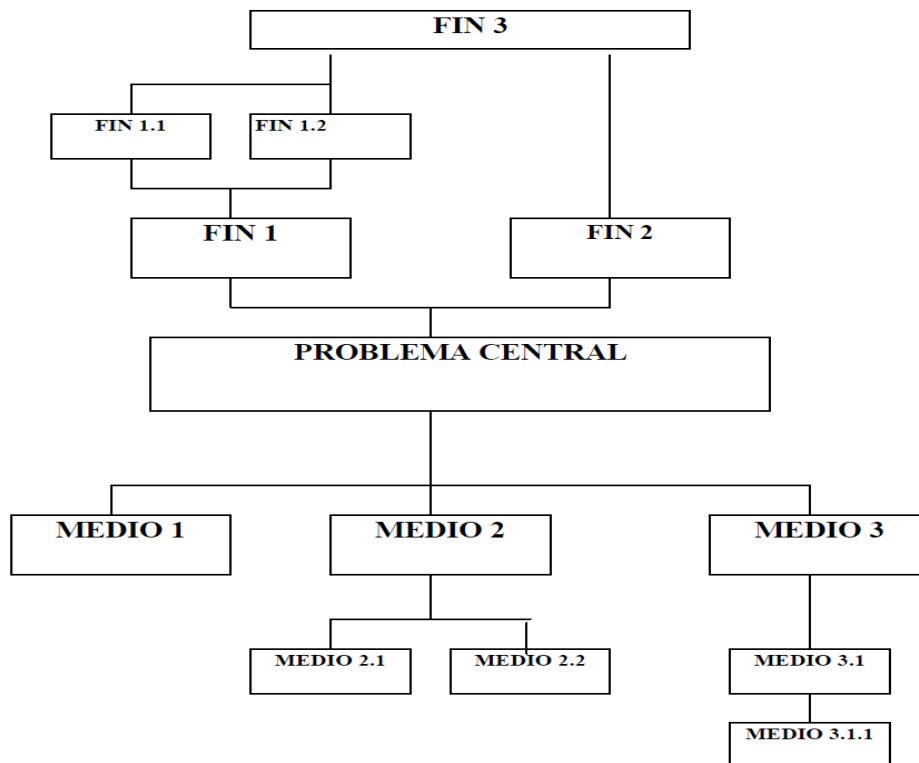
*Nota.* Estructura del árbol de problemas donde interactúan los diferentes elementos de discusión.

Tomado de (Ortegón y otros, 2005).

Una vez se ha construido el árbol de problemas, es posible desarrollar el árbol de objetivos o de medios y fines. En la figura 7 se presenta la estructura básica de un árbol de objetivos, en donde se puede identificar igualmente en el centro del árbol el Problema central, en la parte inferior se plasman los medios (los cuales deben estar relacionados con las causas del problema), y en la parte superior se identifican los fines (que deben vincularse con los efectos del problema). Al igual que en el árbol de problemas, los medios y los fines también tienen diferentes niveles que indican el grado en que se van encadenando unos con otros (Ortegón y otros, 2005).

### Figura 7

*Estructura del árbol de objetivos (medios y fines)*



*Nota.* Estructura del árbol de objetivos donde interactúan los diferentes elementos de discusión.

Tomado de (Ortegón y otros, 2005).

Para una correcta aplicación de la metodología del Marco Lógico, es necesario identificar plenamente un problema, con sus respectivas causas y efectos, para así poder generar propuestas de alternativas de solución frente a dicho problema, que a su vez debe tener en cuenta los fines que se persiguen con la solución del problema, así como los medios que se usarán.

## Marco Contextual

Diferentes organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, han alertado en diversas publicaciones que no toda la oferta disponible de alimentos para consumo humano llega finalmente a aprovecharse, siendo esta una problemática de gran importancia por sus dimensiones (FAO, 2006), (HLPE, 2014), (Okawa, 2015), (FAO, 2014), (Bagherzadeh, 2019), (FAO, 2019).

La cantidad de publicaciones asociadas a la pérdida y desperdicio de alimentos se ha incrementado especialmente desde que esta problemática fue incorporada en la discusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, los cuales fueron suscritos en 2015 en una Asamblea General de Naciones Unidas conformada por 193 países, entre los cuales se encontraba Colombia.

Precisamente estos ODS hacen parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que corresponde a una “visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron y será la guía de referencia para el trabajo de la institución en pro de esta visión durante los próximos 15 años” (Naciones Unidas, 2018). La Agenda 2030 incluye 17 ODS y 169 metas, a través de los cuales se pretende lograr una visión ambiciosa del desarrollo sostenible que incorpora tanto la dimensión económica, como social y ambiental. En la siguiente figura se pueden identificar los 17 ODS:

## Figura 8

### Objetivos de Desarrollo Sostenible



Nota. Se muestran los nombres de cada uno de los 17 ODS contemplados en la Agenda 2030.

Tomado de (Naciones Unidas, s.f. ).

Si bien la pérdida y el desperdicio de alimentos puede estar asociada al cumplimiento de diferentes ODS, su reducción quedó establecida como una de las metas del ODS 12 de *Producción y consumo responsable*, mediante el cual se busca precisamente hacer más y mejores cosas, pero con menos recursos, con gran énfasis en el bienestar y calidad de vida, pero con menores niveles de degradación y contaminación medioambiental (Naciones Unidas, 2018).

La meta 12.3. en cuanto a la pérdida y desperdicio de alimentos quedó establecida de la siguiente manera: “De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha” (Naciones Unidas, 2018). Asimismo, se estableció que el indicador para llevar a cabo la medición en el nivel de cumplimiento de esta meta sería el Índice mundial de pérdidas y desperdicios de alimentos, el cual estaría a su vez dividido en dos subindicadores, uno asociado al

índice de pérdidas de alimentos (12.3.1.a) y el otro al índice de desperdicio de alimentos (12.3.1.b), del cual recientemente Naciones Unidas publicó un informe en donde destaca que esta problemática corresponde a una carga para los sistemas de gestión de desechos e incide negativamente en la seguridad alimentaria, convirtiéndose en uno de los principales responsables de las denominadas tres crisis planetarias que son “el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y de naturaleza, y la contaminación y los desechos” (Naciones Unidas, 2021).

Ahora bien, aunque tanto la pérdida como el desperdicio de alimentos están estrechamente relacionadas y hacen parte de una misma problemática, la pérdida de alimentos es la que aporta mayores cifras y, por ende, tiene un peso fundamental dado que se genera desde los primeros eslabones de la cadena agroalimentaria con los consecuentes efectos negativos en el resto de los eslabones, incluyendo el consumidor final. Además, como lo resaltan autores como Martínez, en los países en desarrollo como Colombia, son más relevantes las pérdidas de alimentos y principalmente, las que se generan en la producción agropecuaria, en comparación con países desarrollados donde el desperdicio tiene dimensiones de mayor impacto (Martínez y otros, 2014).

Frente a esta temática también es importante destacar que aún existen dificultades en la medición precisa de las pérdidas de alimentos y diversos autores desde sus trabajos han llamado la atención frente a este tema, así como algunos han propuesto modelos que conlleven a optimizar dicha medición (Martínez y otros, 2014), (Bagherzadeh, 2019), (Santos y otros, 2020), (Parfitt y otros, 2021), (Alshabanat y otros, 2021).

Asimismo, un equipo de la FAO en su propuesta metodológica para el seguimiento de la meta ODS 12.3. Subindicador 12.3.1.a, resalta la importancia que tiene esta medición, así como las limitaciones que se han presentado al respecto, que van desde la misma separación de los

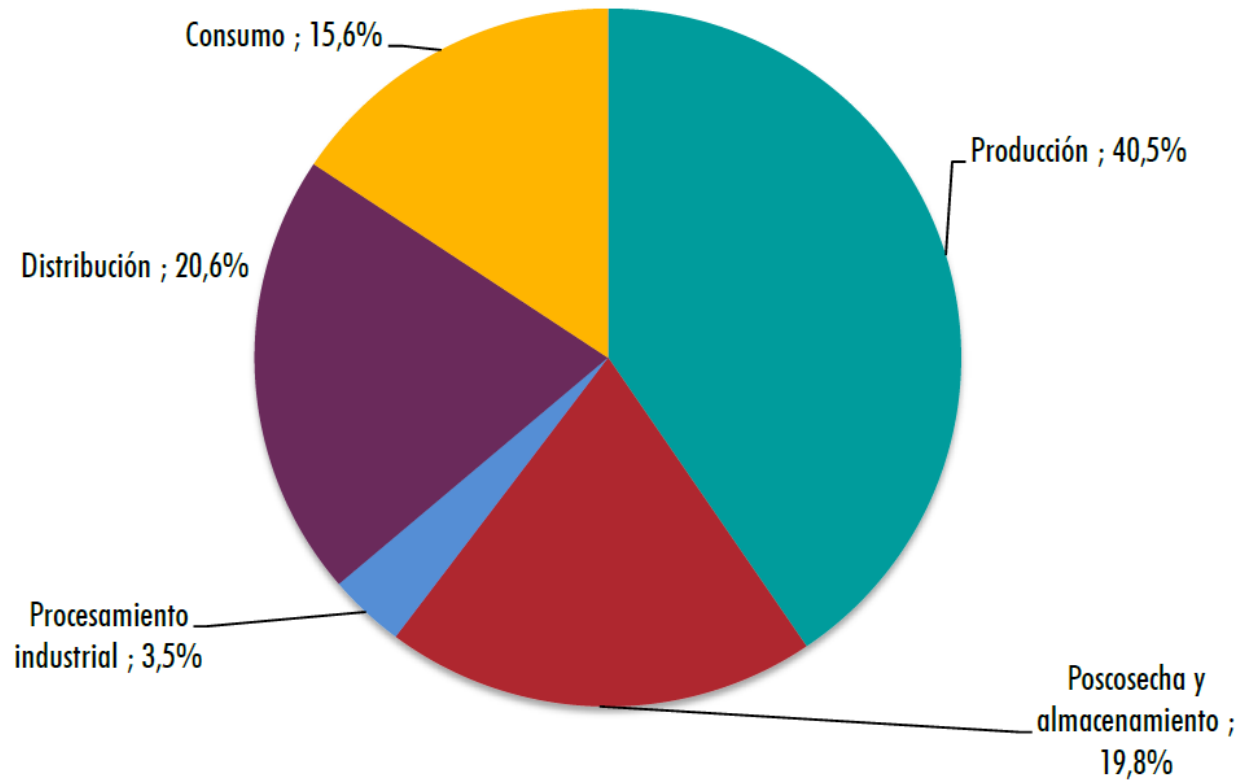
conceptos de pérdida y desperdicio de alimentos y su medición por aparte, asociados a las fases de la cadena agroalimentaria donde se generan, las dificultades en la medición de las pérdidas previa, durante y posterior a la cosecha, así como su estandarización entre países, la diferenciación de pérdidas y desperdicios de alimentos importados vs producidos de manera local, la diversidad de alimentos que existen y la complejidad y longitud de las cadenas de suministro, la disponibilidad de los datos requeridos, su frecuencia, calidad y desagregación (Fabi & English, 2009), entre otros muchos aspectos que son de importancia para el análisis de la problemática objeto de estudio.

En Colombia esta situación no es diferente puesto que se carece de un sistema de medición precisa de pérdidas de alimentos. El estudio con un mayor nivel de detalle frente a cifras de pérdidas y desperdicios de alimentos en el país fue elaborado por el Departamento Nacional de Planeación, entidad que en 2016 publicó los resultados de su estudio en el documento titulado *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*. En dicho documento se resaltó que en el país se pierden o desperdician al año 9,76 millones de toneladas de comida, lo cual representa más del 34% de lo que podría consumirse, y otra cifra de gran relevancia es que, de esta cantidad, el 63,7% corresponde a pérdidas de alimentos (DNP, 2016).

Como resultado del estudio realizado por DNP, también fue posible identificar la distribución de pérdidas y desperdicios de alimentos por cada uno de los eslabones de la cadena alimentaria, donde, como se observa en la figura 9, el mayor porcentaje se genera en la producción, dado que concentra el 40,5% de dichas pérdidas y desperdicios, seguido de la distribución, con el 20,6%, la postcosecha y almacenamiento con el 19,8%, el consumo con el 15,6%, y por último, el procesamiento industrial con el 3,5% (DNP, 2016).

**Figura 9**

*Distribución de pérdida y desperdicio de alimentos por eslabón de la cadena alimentaria*



*Nota.* Se observa la importancia que tiene el eslabón de la producción en el total de pérdidas y desperdicios de alimentos. Tomado de (DNP, 2016).

Indudablemente este estudio es de gran relevancia no solo por el nivel de detalle que presenta con cifras sobre la problemática objeto de estudio, sino también porque generó un llamado de atención a nivel nacional sobre las dimensiones de este problema y la urgencia en tomar medidas que conlleven a contrarrestarlo y disminuir los efectos negativos que genera, además de cumplir con el compromiso pactado por Colombia frente a la Agenda 2030 y particularmente, respecto a la reducción en las pérdidas y desperdicios de alimentos en el país.

Igualmente, es importante resaltar un documento publicado por el Observatorio Hambre Cero de la Maestría en Gerencia para el Desarrollo de la Universidad Externado de Colombia, en



el cual sus autores exponen diferentes ideas y sugerencias de iniciativas frente al diseño de una política sobre pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia, resaltando la Ley 1990 de 2019 asociada con esta política, realizando una contextualización de esta problemática, de las metodologías para su medición, los resultados del estudio del DNP en 2016 y de otro estudio realizado con datos del Tercer Censo Nacional Agropecuario sobre economía geográfica de la pérdida calórica en la producción de agro alimentos, experiencias en otros países y algunos aspectos críticos así como propuestas orientadas a la producción, la postcosecha, la distribución, el consumo y el posconsumo (Alfonso y otros, 2021).

Precisamente, por su relevancia frente a la temática objeto de estudio, se hace necesario resaltar la promulgación de la Ley 1990 de 2019 *Por medio de la cual se crea la política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos y se dictan otras disposiciones*, la cual tiene por objeto “crear la política contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, estableciendo medidas para reducir estos fenómenos, contribuyendo al desarrollo sostenible desde la inclusión social, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico, promoviendo una vida digna para todos los habitantes” (Congreso de la República de Colombia, 2019) , y adiciona además que dicha reducción “implica sensibilizar, formar, movilizar y responsabilizar a los productores, procesadores, distribuidores de productos alimenticios, consumidores y asociaciones a nivel local, departamental y nacional para realizar un manejo adecuado de los alimentos priorizando como destino final el consumo humano” (Congreso de la República de Colombia, 2019).

La Ley 1990 establece los objetivos de la política contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, entre los cuales se encuentra aportar a la materialización de los ODS 1, 2 y 12, además de realizar estudios, recomendaciones, iniciativas y proyectos en pro de contrarrestar esta problemática de gran relevancia en el país, entre muchos otros aspectos. Siendo así que el

presente trabajo se relaciona directamente con esta normatividad, que, si bien no ha avanzado significativamente en su reglamentación, dado que posterior a su promulgación se presentó la pandemia generada por el Coronavirus Covid-19, lo que ha contribuido a reducir la importancia de otras iniciativas como la recogida en el espíritu de la Ley 1990, no significa que su relevancia en el contexto actual haya disminuido, sino por el contrario, los efectos negativos de la pérdida y el desperdicio de alimentos se han agudizado aún más.

En la tesis de pregrado sobre el *Estado general de las pérdidas y desperdicios de alimentos en Colombia, con énfasis en la gastronomía colombiana*, además de la promulgación de la Ley 1990 de 2019, el autor resalta también otros sucesos de importancia para el país respecto a esta temática, como la celebración en Bogotá de la primer Cumbre latinoamericana sobre la pérdida y desperdicio en 2019, en donde a través de ponencias de diferentes países se buscaba contribuir en el seguimiento a las propuestas orientadas a enfrentar la pérdida y el desperdicio de alimentos así como generar un espacio para compartir experiencias frente a esta temática (Ruiz, 2020). Igualmente, este autor resalta varios aspectos contemplados en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 asociados con la seguridad alimentaria y que se relacionan con la gestión de las pérdidas y desperdicios de alimentos en el país, enfocados en medios de producción más sostenibles y óptimos, teniendo en cuenta también temas asociados a la responsabilidad social.

Finalmente, es importante resaltar algunos aspectos de la metodología del Marco Lógico como parte del marco contextual. A mediados de los años 60, diversas Agencias de Financiamiento al Desarrollo impulsaron el planteamiento de propuestas de nuevas metodologías para llevar a cabo una adecuada gestión en la implementación tanto de proyectos como de programas, entre las cuales resultó la metodología del Marco Lógico, la cual se comenzó a usar

formalmente a principios de la década de los años 70 por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID (Aldunate & Cordoba, 2011).

Precisamente, esta metodología surgió como una respuesta a problemas cotidianos presentes en los proyectos, como una planificación que carecía de precisión, muchas veces con diversos objetivos que no se relacionaban claramente con las actividades del proyecto; dificultades en la ejecución con éxito de los proyectos y en la identificación de factores de éxito a cargo del gerente del proyecto y aquellos que estaban fuera de su control; así como carencia de una herramienta que permitiera medir los logros del proyecto y con la cual los evaluadores tuvieran a su disposición una base clara y objetiva para realizar el respectivo seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos con el proyecto (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

Desde sus primeros usos en la década de los años 70, la metodología del Marco Lógico ha sido aplicada por diversas agencias para el desarrollo internacional y numerosas instituciones, así como en diferentes ámbitos tanto académicos como profesionales, siendo en la actualidad ampliamente usada en países de América Latina (Aldunate & Cordoba, 2011). Colombia no es la excepción en el uso de la metodología del Marco Lógico, siendo relevante destacar que mediante la Resolución 1450 de 2013 se adoptó la Metodología General Ajustada o más conocida como MGA, como la herramienta metodológica e informática a usar para la presentación de proyectos de inversión pública. Como lo resalta el Departamento Nacional de Planeación, el sustento conceptual de la MGA se basa principalmente en la metodología del Marco Lógico, así como en los principios de preparación y evaluación económica de proyectos (DNP, 2015).

## Metodología

### Tabla Relacional

A continuación, se presenta la tabla relacional de los objetivos específicos del proyecto, las actividades asociadas a cada objetivo, así como la metodología y el producto o entregable resultante.

**Tabla 1**

*Tabla relacional*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Producto o Entregable</b>
<b>Identificar los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.</b>	Recopilación de información sobre factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.	Tipo exploratorio. Búsqueda exhaustiva de información de la temática en bases de datos reconocidas y caracterización de la información encontrada según criterios como tipo de publicación, autores, año, título, descripción y sitio de búsqueda.	Tabla de revisión analítica especializada con referencias sobre la temática.
	Análisis de información sobre factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.	Tipo descriptivo. Aplicación de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo sobre la información encontrada de la temática, mediante la realización de gráficos y redacción de textos.	Documento de análisis de información de los factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.
	Consolidación de resultados sobre los	Tipo analítico.	Documento en Word con la consolidación

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Producto o Entregable</b>
	principales factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.	Identificación de relaciones entre factores identificados y priorización de aquellos con mayor incidencia en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.	de los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.
<b>Describir las causas y los efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.</b>	Recopilación de información sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Tipo exploratorio. Búsqueda exhaustiva de información acerca de la temática en bases de datos reconocidas y caracterización de la información encontrada según criterios como tipo de publicación, autores, año, título, descripción y sitio de búsqueda.	Tabla de revisión analítica especializada con referencias sobre la temática.
	Análisis de información sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Tipo descriptivo. Aplicación de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo sobre la información encontrada de la temática, mediante la realización de gráficos y redacción de textos.	Documento de análisis de información de las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.
	Consolidación de resultados sobre las causas y efectos de la	Tipo analítico. Metodología del Marco Lógico	Árbol de problemas sobre la pérdida de alimentos en la

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Producto o Entregable</b>
	pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.	apoyada en la construcción del árbol de problemas, identificando el Problema central, las causas y los efectos de este, así como los diferentes niveles entre causas y efectos (directos e indirectos).	producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.
<b>Analizar los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.</b>	Identificación de los medios y fines asociados al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Tipo analítico. Metodología del Marco Lógico apoyada en la construcción del árbol de objetivos o de medios y fines, identificando el Problema central, los medios y los fines, así como los diferentes niveles entre medios y fines.	Árbol de objetivos sobre la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.
	Descripción de las alternativas de mitigación del problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Tipo analítico. Metodología del Marco Lógico apoyada en el análisis cualitativo de alternativas de mitigación del problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Análisis cualitativo de alternativas de mitigación del problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Producto o Entregable</b>
	Aplicación de la Matriz del Marco Lógico al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Tipo analítico. Metodología del Marco Lógico de intervención, incorporando Fin, Propósito, Componentes, Actividades, Indicadores, Verificación y Supuestos.	Matriz del Marco Lógico de intervención aplicada al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.
	Elaboración del documento final.	Tipo analítico. Aplicación de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo para consolidación de resultados.	Documento final del proyecto.

*Nota.* En la tabla se muestran las interacciones que se tienen entre los objetivos y las metodologías aplicadas en el desarrollo del proyecto.


### **Diagrama Cronológico**

En tabla 2 se presenta el diagrama cronológico aplicado al proyecto, en donde es posible identificar las actividades y sus respectivas fases, así como el tiempo estimado para llevar a cabo cada una de estas actividades.

**Tabla 2***Diagrama cronológico*

<b>FASE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>	<b>Mes 5</b>	<b>Mes 6</b>	<b>Mes 7</b>
1. Identificación de factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia	Recopilación de información sobre factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.							
	Análisis de información sobre factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.							
	Consolidación de resultados sobre los principales factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.							
2. Descripción de causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.	Recopilación de información sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.							
	Análisis de información sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.							
	Consolidación de resultados sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.							
3. Análisis de los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el	Identificación de los medios y fines asociados al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.							



cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.	<p>Descripción de las alternativas de mitigación del problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.</p> <p>Aplicación de la Matriz del Marco Lógico al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en el departamento de Cundinamarca.</p> <p>Elaboración de documento final</p>	
--	---	---

*Nota.* En la tabla se muestra las fases y actividades establecidas para el desarrollo del proyecto.

## **Tipo y Enfoque de la Investigación**

El enfoque metodológico para el desarrollo del presente proyecto es un enfoque mixto, dado que se contempla tanto un análisis cualitativo como un análisis cuantitativo del objeto de estudio a partir de la consulta, revisión, recopilación y análisis de diferentes fuentes de información que permitan identificar los factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, aplicando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico.

Asimismo, el tipo de investigación corresponde a una investigación descriptiva dado que se intenta comprender la realidad del problema de la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca usando diferentes herramientas conceptuales, así como de gerencia de proyectos, que conlleven a un mayor entendimiento de esta importante problemática.

## **Fases de la Investigación**

Para el desarrollo del proyecto, se contemplan diferentes fases en las cuales se busca elaborar un árbol de problemas aplicado a la problemática objeto de estudio, así como el árbol de objetivos, un análisis cualitativo de alternativas de mitigación de este problema y la Matriz del Marco Lógico de intervención aplicada a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

A continuación, se describen cada una de las fases propuestas para el desarrollo del proyecto:

### ***Fase 1***

Corresponde a la identificación de los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, para lo cual es necesario:

Llevar a cabo una recopilación de información sobre factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia mediante una búsqueda exhaustiva de información de la temática en bases de datos reconocidas y caracterización de esta a través de criterios como tipo de publicación, autores, año, título, descripción y sitio de búsqueda, obteniendo como resultado una tabla de revisión analítica especializada con referencias sobre la temática.

Analizar la información sobre factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, mediante la aplicación de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo sobre la información encontrada, la realización de gráficos y redacción de textos, obteniendo como resultado un documento de análisis de información de los factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.

Consolidar los resultados sobre los principales factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, a través de la identificación de relaciones entre factores que resultaron del análisis de la información, así como la priorización de aquellos con mayor incidencia en esta problemática, e incorporando estos análisis en un documento en el cual sea posible identificar los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.

### ***Fase 2***

Corresponde a la descripción de las causas y los efectos asociados a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, para lo cual se contempla:

Recopilar información sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en Cundinamarca, mediante una búsqueda exhaustiva de información de la temática en bases de datos reconocidas y caracterización de esta a través de

criterios como tipo de publicación, autores, año, título, descripción y sitio de búsqueda, obteniendo como resultado una tabla de revisión analítica especializada con referencias sobre la temática.

Analizar la información sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en Cundinamarca, mediante la aplicación de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo sobre la información encontrada, la realización de gráficos y redacción de textos, obteniendo como resultado un documento de análisis de información de las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa.

Consolidar los resultados sobre las causas y efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en Cundinamarca, mediante la aplicación de la metodología del Marco Lógico apoyada en la construcción del árbol de problemas, identificando el Problema central, las causas y los efectos de este, así como los diferentes niveles entre causas y efectos (directos e indirectos), obteniendo como resultado el Árbol de problemas sobre la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa.

### ***Fase 3***

Corresponde al análisis de los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, para lo cual es necesario:

Identificar los medios y fines asociados al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en Cundinamarca, mediante la aplicación de la metodología del Marco Lógico apoyada en la construcción del árbol de objetivos (o de medios y fines), identificando el Problema central, los medios y los fines, así como los diferentes niveles entre medios y fines, obteniendo como resultado el Árbol de objetivos sobre la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en Cundinamarca.

Describir las alternativas de mitigación del problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en Cundinamarca, aplicando la metodología del Marco Lógico apoyada en el análisis cualitativo de alternativas de mitigación de este problema, obteniendo el respectivo análisis de dichas alternativas de mitigación.

Aplicar la Matriz del Marco Lógico al problema de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria de la papa en Cundinamarca, en donde se identifiquen el Fin, Propósito, Componentes, Actividades, Indicadores, Verificación y Supuestos, obteniendo como resultado dicha Matriz del Marco Lógico de intervención.

Finalmente, se debe llevar a cabo la elaboración del documento final, consolidando los resultados obtenidos en cada una de las fases contempladas para el desarrollo del proyecto.

## Resultados

### Identificación de los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia

Para identificar los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, inicialmente se resalta la importancia que tienen los principales cultivos agrícolas, tanto permanentes como transitorios, respecto al área en edad productiva o sembrada a nivel nacional. Esta diferenciación es de gran importancia, dado que las pérdidas de alimentos en la producción agropecuaria se relacionan directamente con pérdidas por cosecha y una forma de medirlas es de acuerdo con el área afectada.

Los cultivos permanentes se caracterizan por ser “aquellos que después de plantados llegan en un tiempo relativamente largo a la edad productiva. Dan muchas cosechas y terminada su recolección no se los debe plantar de nuevo” (DANE, s.f.). Para el año 2019, de acuerdo con información de la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA<sup>1</sup>, los cultivos permanentes con mayor cantidad de área en edad productiva en Colombia, correspondían a Café con 635.404 hectáreas (ha), Caña para azúcar con 242.273 ha, Caña para panela con 215.510 ha, Plátano con 250.575 ha y Cacao con 117.818 ha (DANE, 2020).

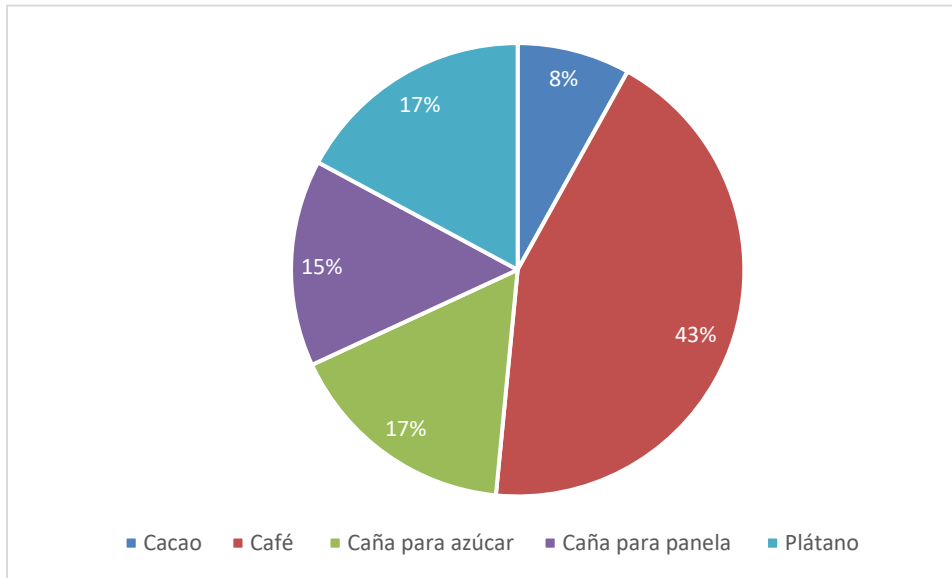
En la figura 10 se observa la participación de estos cultivos respecto al total del área en edad productiva para 2019, lo cual evidencia diferencias importantes entre los diversos cultivos, siendo el café el más representativo con un 43%, seguido de la caña para azúcar y el plátano cada uno con un 17%, la caña para panela con un 15% y el cacao con un 8%.

---

<sup>1</sup> Corresponde a una operación estadística del DANE que se hace por muestreo probabilístico, mediante una entrevista directa al productor agropecuario y cuyo objetivo es “Estimar el uso del suelo, el área, la producción y el rendimiento de los principales cultivos transitorios, permanentes, árboles frutales dispersos, el área en pastos y forestal, la producción de leche y el inventario pecuario, en 32 departamentos del territorio colombiano” (DANE, 2020). Sus resultados son de consulta abierta y se encuentran en publicados en la página web de la entidad.

## Figura 10

*Participación de cultivos permanentes según área en edad productiva, 2019*



*Nota.* El café seguido de la caña de azúcar y el plátano son los productos de mayor participación. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

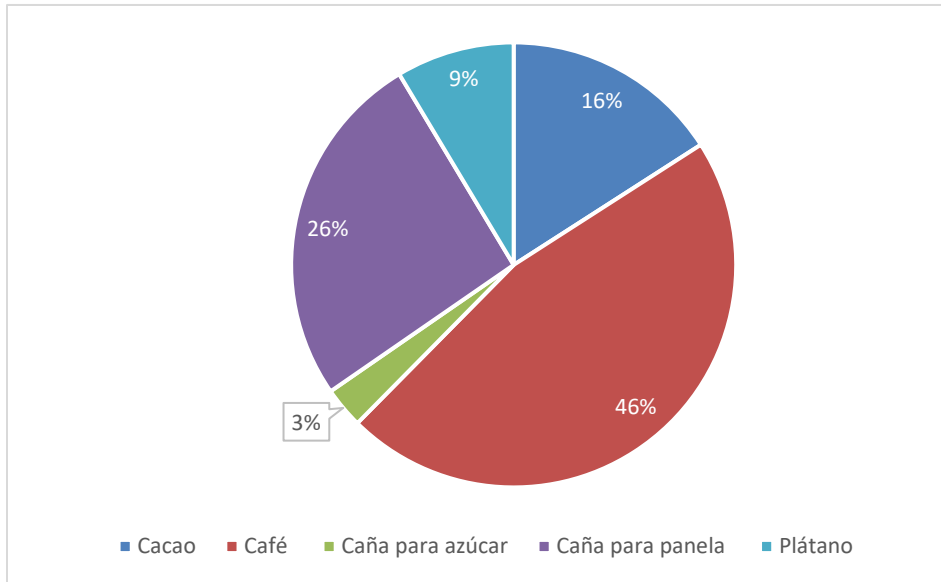
Ahora bien, de los anteriores cultivos permanentes, los que tuvieron mayor proporción de área en edad productiva sin recolección de cosecha frente al área total en edad productiva, fueron en su orden: Cacao (4.732 ha, 4,0%), Caña para panela (7.738 ha, 3,6%), Café (13.823 ha, 2,2%), Plátano (2.557 ha, 1,0%) y Caña para azúcar (886 ha, 0,4%). Estos datos indican que el Cacao fue el cultivo permanente que se vio más afectado por la no recolección de la cosecha y, por tanto, por generar una mayor pérdida de alimentos asociada a esta área en edad productiva.

No obstante, si se tiene en cuenta el área total en edad productiva sin recolección de cosecha de todos los cultivos permanentes, es decir, 29.736 ha, la mayor proporción la aporta el Café como se muestra en la figura 11, dado que, aunque representa únicamente el 2,2% del área

en edad productiva de Café, incide con el 46% del total del área en productiva sin recolección para los cultivos permanentes.

### Figura 11

*Distribución del área total en edad productiva sin recolección de cosecha en cultivos permanentes, 2019*



*Nota.* Se destaca la importancia del café en cuanto al área total en edad productiva sin recolección de cosecha. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

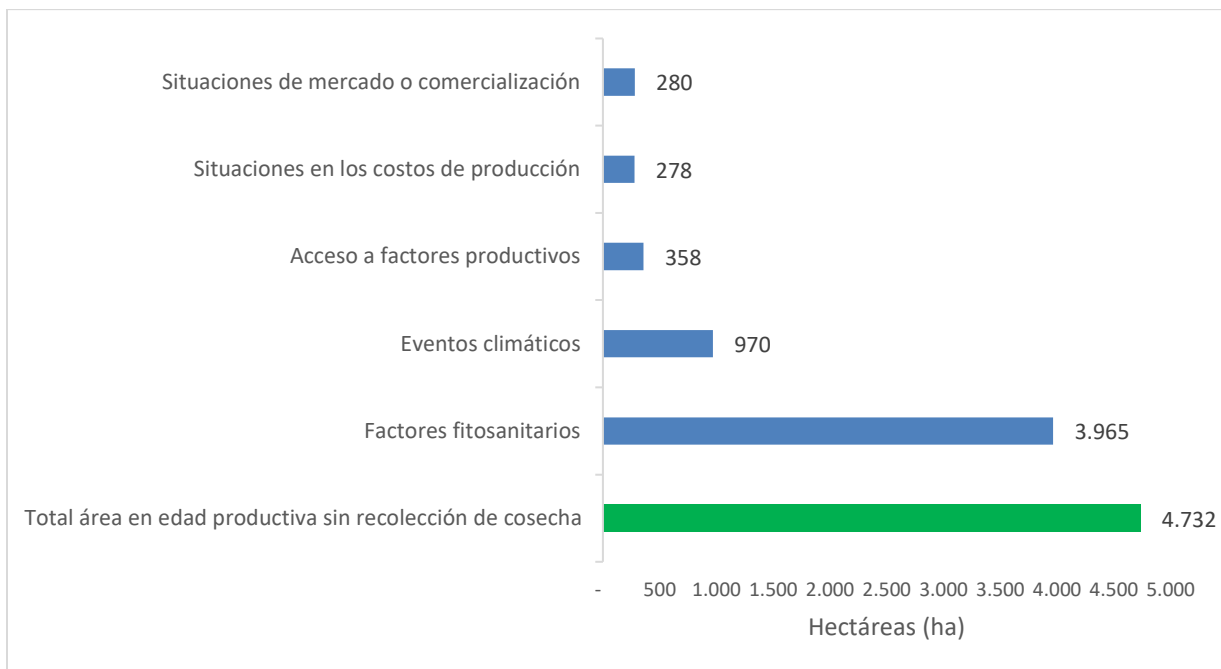
Por otra parte, a partir de la información disponible de la ENA, es posible identificar los factores que incidieron en la no recolección de la cosecha según el área en edad productiva con esta condición, los cuales estarían asociados a la generación de pérdida de alimentos en este segmento de la cadena productiva. Dado que la respuesta a esta pregunta en la ENA era de opción múltiple, no es posible sumar las áreas asociadas a cada factor para obtener el total del área en edad productiva sin recolección de cosecha, sino que, por el contrario, se requiere hacer una comparación entre áreas para identificar los factores que tuvieron mayor incidencia, por esto, se presentan en las figuras de manera descendente.



Como se observa en la figura 12, para el cultivo de Cacao, los factores fitosanitarios fueron los de mayor importancia en cuanto a pérdida de alimentos según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, representando 3.965 ha donde no se hizo recolección de la cosecha a causa de estos factores, lo cual corresponde al 83,8% del área total sin recolección de cosecha. Los eventos climáticos también fueron importantes, pero en menor proporción que los factores fitosanitarios, lo que podría indicar que este cultivo permanente es más susceptible a un manejo fitosanitario adecuado.

### Figura 12

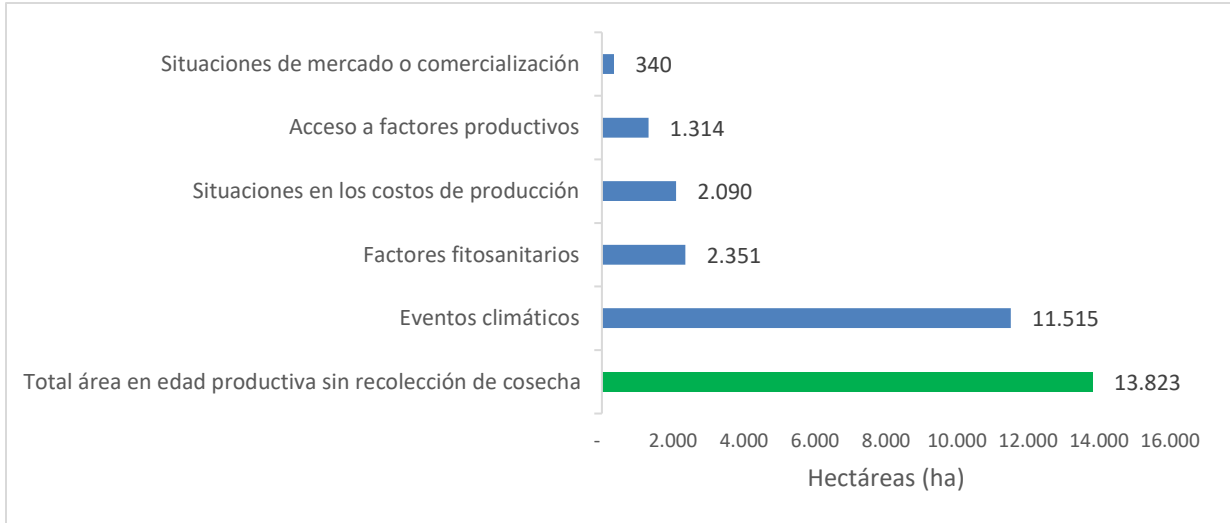
*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo del Cacao según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019*



*Nota.* Los factores fitosanitarios son los de mayor importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

**Figura 13**

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo del Café según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019*

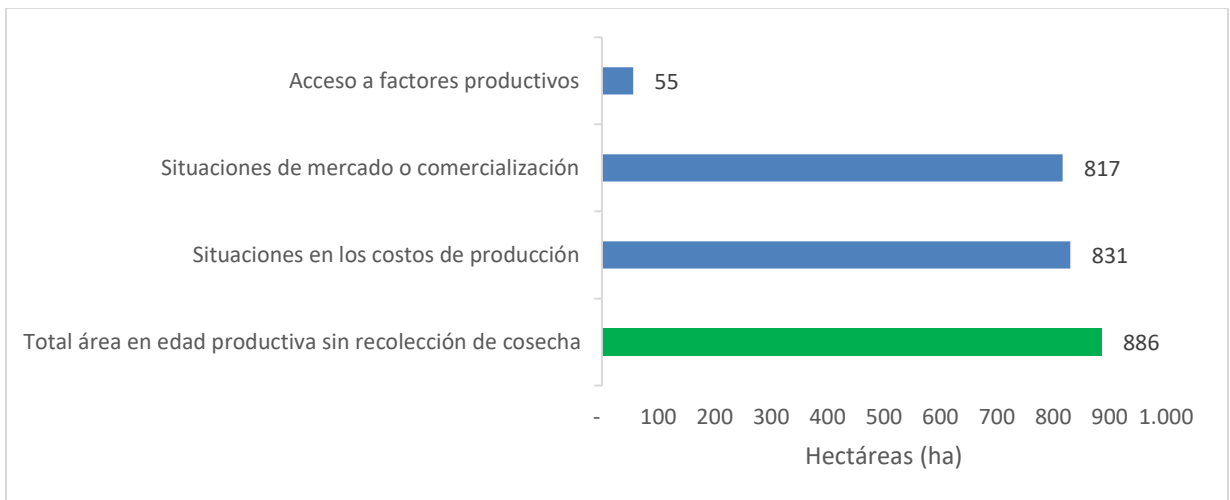


*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo.

Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

**Figura 14**

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de la Caña para azúcar según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019*



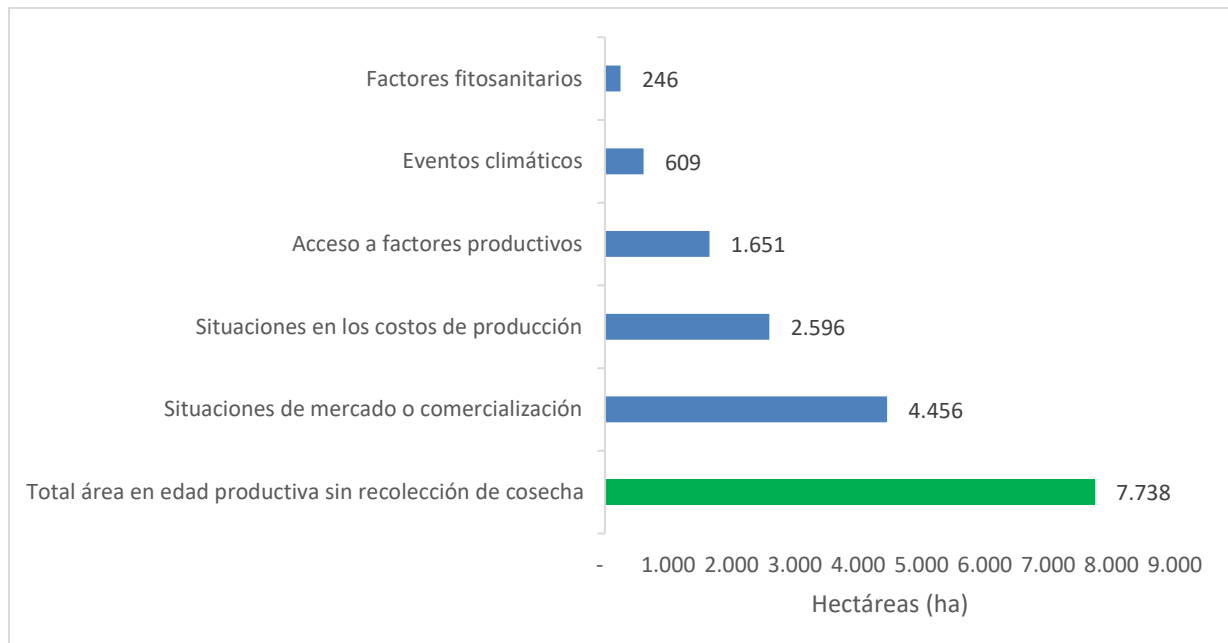
*Nota.* Las situaciones en los costos de producción y las de mercado o comercialización tuvieron similar importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Por el contrario, para el cultivo del Café sí fueron de gran importancia los eventos climáticos, dado que, como se observa en la figura 13, no se llevó a cabo la recolección de café en 11.515 ha a causa de este factor, lo cual corresponde al 83,3% del área total en edad productiva sin recolección. Después sigue en orden de importancia, los factores fitosanitarios y las situaciones vinculadas con los costos de producción.

Por su parte, en el cultivo de Caña para azúcar, tanto las situaciones en los costos de producción como las situaciones de mercado o comercialización incidieron en similar medida en que no se hiciera recolección de cosecha en el área productiva, como se observa en la figura 14, representando 831 ha y 817 ha respectivamente, siendo esto más del 93% del área total sin recolección que fue de 886 ha para este cultivo permanente.

### Figura 15

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de la Caña para panela según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019*

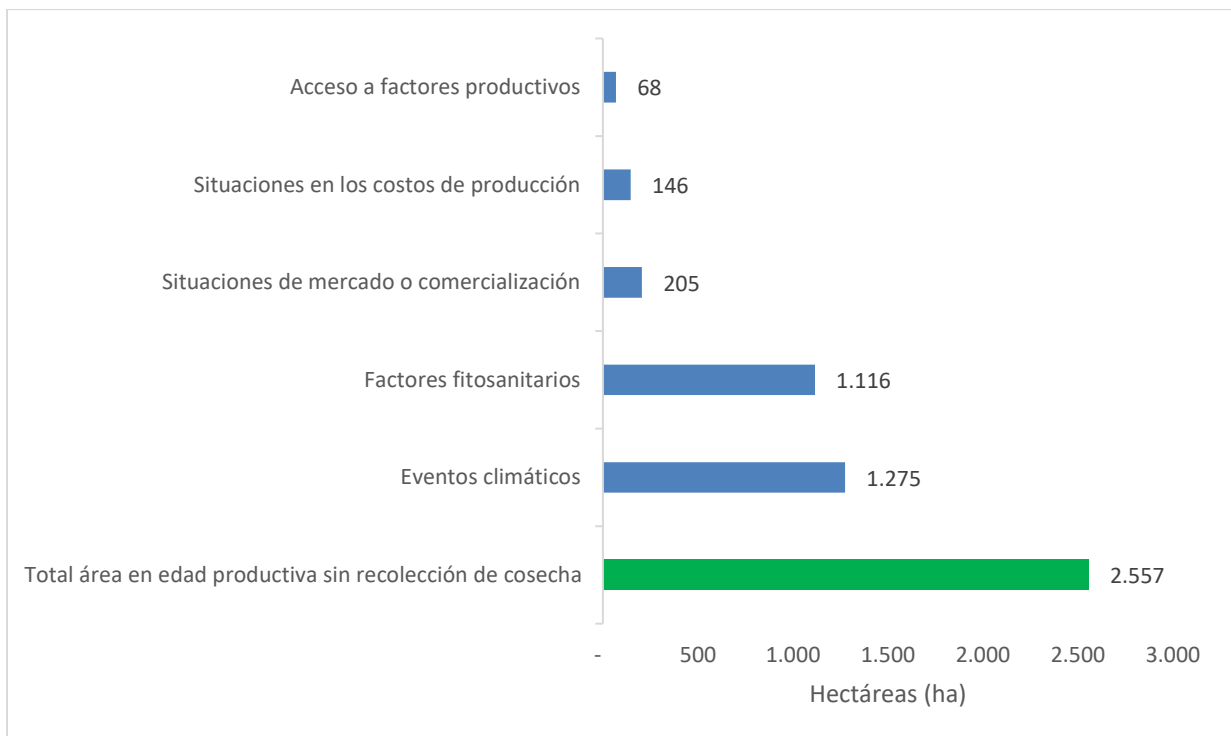


*Nota.* Las situaciones de mercado o comercialización son los factores de mayor importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Situación similar al cultivo de la Caña para azúcar ocurrió en el caso del cultivo de Caña para panela, donde las situaciones de mercado o comercialización, así como las situaciones en los costos de producción incidieron en mayor medida en la no recolección de la cosecha en el área en edad productiva, como se observa en la figura 15. No obstante, se precisa que hubo una mayor cantidad de hectáreas asociadas a las situaciones de mercado o comercialización con 4.456 ha, que representaría el 57,6% de las 7.738 ha en edad productiva sin recolección de cosecha para este cultivo permanente.

### Figura 16

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo del Plátano según el área en edad productiva sin recolección de cosecha, 2019*



*Nota.* Los eventos climáticos y los factores fitosanitarios tuvieron similar importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

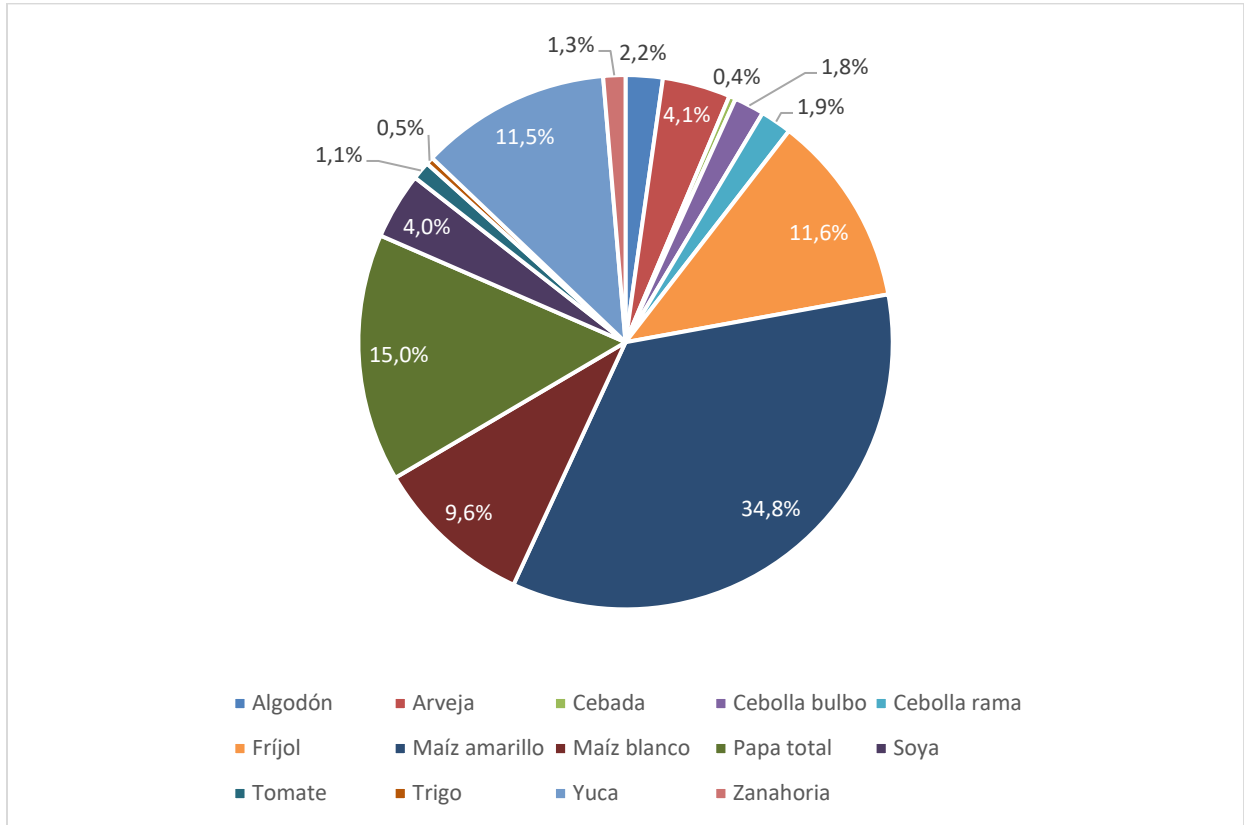
Respecto al cultivo de plátano, como se observa en la figura 16, tanto los eventos climáticos con 1.275 ha como los factores fitosanitarios con 1.116 ha respectivamente, fueron los dos factores más relevantes en la no recolección de la cosecha del área en edad productiva, reportando valores cercanos entre ellos y representando más del 43% de las 2.557 ha en edad productiva sin recolección de cosecha.

En cuanto a los cultivos transitorios que corresponden a “aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo o de crecimiento es, en general, menor a un año y tienen como característica fundamental que después de la cosecha, han de volverse a sembrar o plantar para seguir produciendo” (DANE, s.f.), para el año 2019, en Colombia, los cultivos con mayor cantidad de área sembrada (teniendo en cuenta los dos semestres del año), correspondían a Maíz amarillo 327.744 ha, Papa total 141.465 ha, Fríjol 109.847 ha, Yuca 108.851 ha, Maíz blanco 90.926 ha, Arveja 38.776 ha, Soya 37.972 ha, Algodón 21.167 ha, Cebolla rama 17.911 ha, Cebolla bulbo 17.191 ha, Zanahoria 12.644 ha, Tomate 10.391 ha, Trigo 4.267 ha y Cebada 3.792 ha.

Al igual que para los cultivos permanentes, en los cultivos transitorios se pueden evidenciar grandes diferencias en cuanto al área sembrada. En la figura 17 se puede observar la participación de cada uno de los principales cultivos transitorios respecto a su área total sembrada para 2019, donde el cultivo más representativo con un 34,8% es el Maíz amarillo, seguido del cultivo de la Papa con un 15,0%, el Fríjol con 11,6%, la Yuca con 11,5%, y los demás cultivos con participaciones inferiores al 10%.

**Figura 17**

*Participación de cultivos transitorios según área sembrada, 2019*



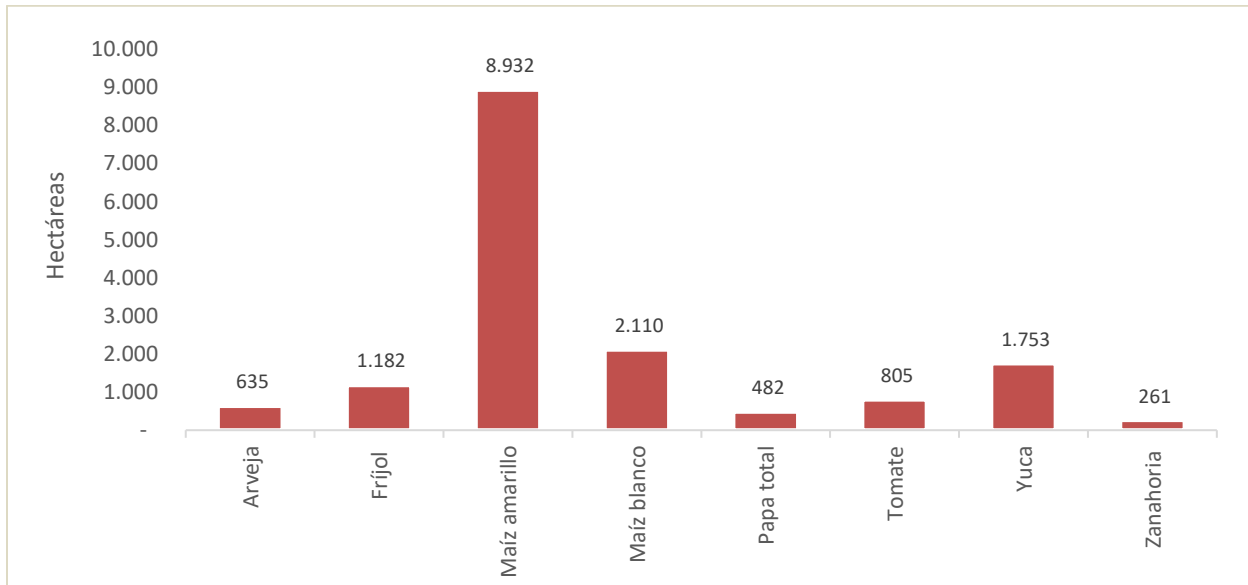
*Nota.* Se destaca la importancia que tiene el área sembrada de Maíz amarillo en los cultivos transitorios. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

De estos cultivos transitorios, los que tuvieron mayor proporción de área sembrada con pérdida de cosecha, frente al área total sembrada, fueron en su orden: Tomate (805 ha, 7,7%), Maíz amarillo (8.932 ha, 2,7%), Maíz blanco (2.110 ha, 2,3%), Zanahoria (261 ha, 2,1%), Arveja (635 ha, 1,6%), Yuca (1.753 ha, 1,6%), Fríjol (1.182 ha, 1,1%), Cebolla bulbo (144 ha, 0,8%), Cebada (29 ha, 0,8%) y Papa total (482 ha, 0,3%). Los cultivos de Cebolla rama y Trigo presentaron una cantidad muy pequeña de hectáreas con pérdida de cosecha, siendo de 10 ha y 1 ha, respectivamente. Por su parte, los cultivos de Soya y Algodón no reportaron área sembrada con pérdida de cosecha.

Las cifras anteriores indican que el tomate es el cultivo con mayor afectación de área sembrada con pérdida de cosecha respecto al total del área sembrada del cultivo, sin embargo, como se muestra en la figura 18, éste no corresponde al cultivo con mayor cantidad de hectáreas sembradas con pérdida de cosecha de los cultivos transitorios.

### Figura 18

*Área sembrada sin recolección de cosecha en cultivos transitorios, 2019*



*Nota.* Se destaca la importancia del Maíz amarillo en cuanto al área sembrada sin recolección de cosecha. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

De acuerdo con la figura anterior, el cultivo con mayor cantidad de hectáreas sembradas con pérdida de cosecha para 2019 correspondió al cultivo de Maíz amarillo, con 8.932 ha, lo cual también se relaciona con el hecho que este cultivo presentó la mayor cantidad de área sembrada en 2019 y tiene el segundo mayor porcentaje de participación del área sembrada con pérdida de cosecha frente al área total sembrada del cultivo.

A partir de la información disponible de la ENA, también se identificaron los factores que incidieron en el área sembrada con pérdida de cosechas para los diferentes cultivos

transitorios, factores que estarían relacionados con la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria. Al igual que para los cultivos permanentes, la respuesta a esta pregunta en la ENA era de opción múltiple, por lo cual no es posible sumar las áreas asociadas a cada factor para obtener el total del área sembrada con pérdida de cosecha.

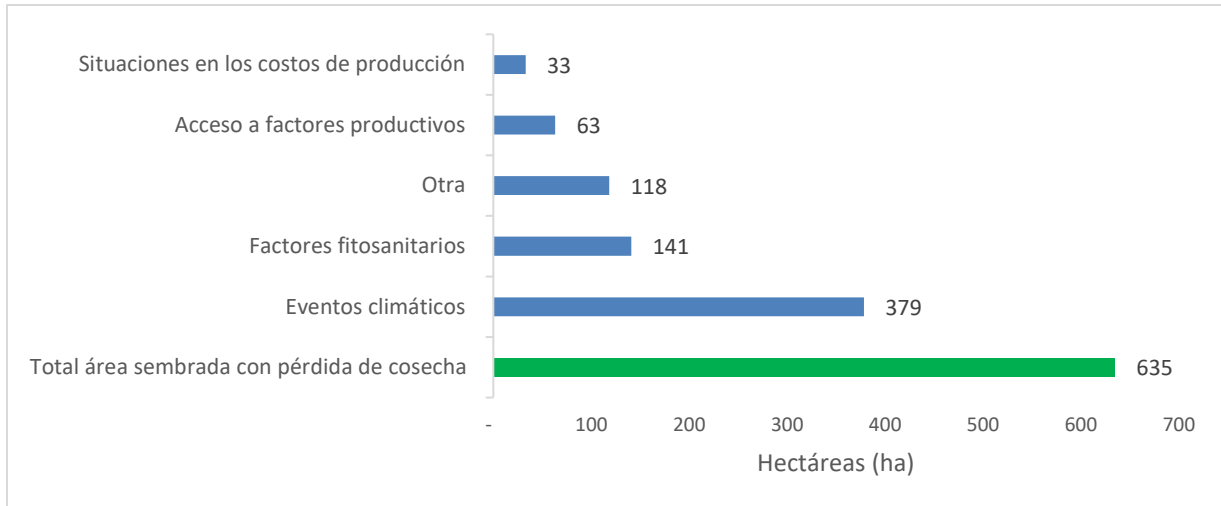
Para los cultivos de Arveja, Fríjol, Maíz blanco, Maíz amarillo, Yuca y Zanahoria, el factor con mayor importancia respecto al área sembrada con pérdida de cosecha fue el factor relacionado con eventos climáticos. La cantidad de hectáreas sembradas donde se presentó pérdida de cosecha relacionada con eventos climáticos y su proporción frente al área total con pérdida de cosecha, fue en orden descendente la siguiente: Maíz amarillo 8.046 ha (90,1%), Maíz blanco 1.829 ha (86,7%), Yuca 1.636 ha (93,3%), Fríjol 1.014 ha (85,8%), Zanahoria 223 ha (85,6%) y Arveja 379 ha (59,6%), lo cual permite evidenciar la importancia de los eventos climáticos en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria.

Las figuras 19 a 24 muestran la distribución del área sembrada con pérdida de cosecha según los diferentes factores relacionados con esta condición, en donde se puede evidenciar la importancia que tienen los eventos climáticos como un causante de la pérdida de cosecha, y, por ende, la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria.



### Figura 19

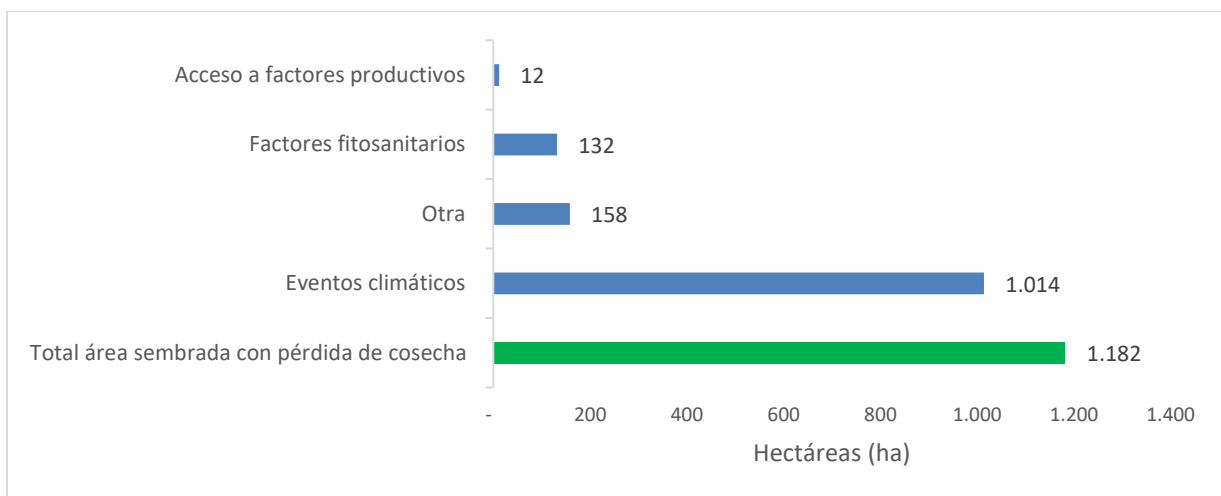
*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Arveja según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*



*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

### Figura 20

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Fríjol según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*

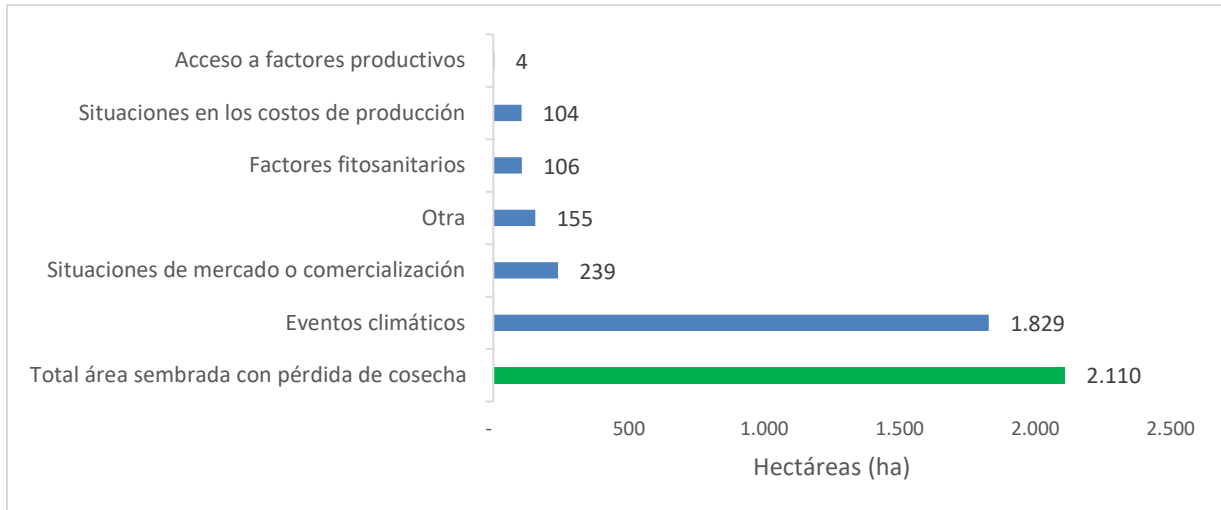


*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo.

Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

### Figura 21

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Maíz blanco según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*

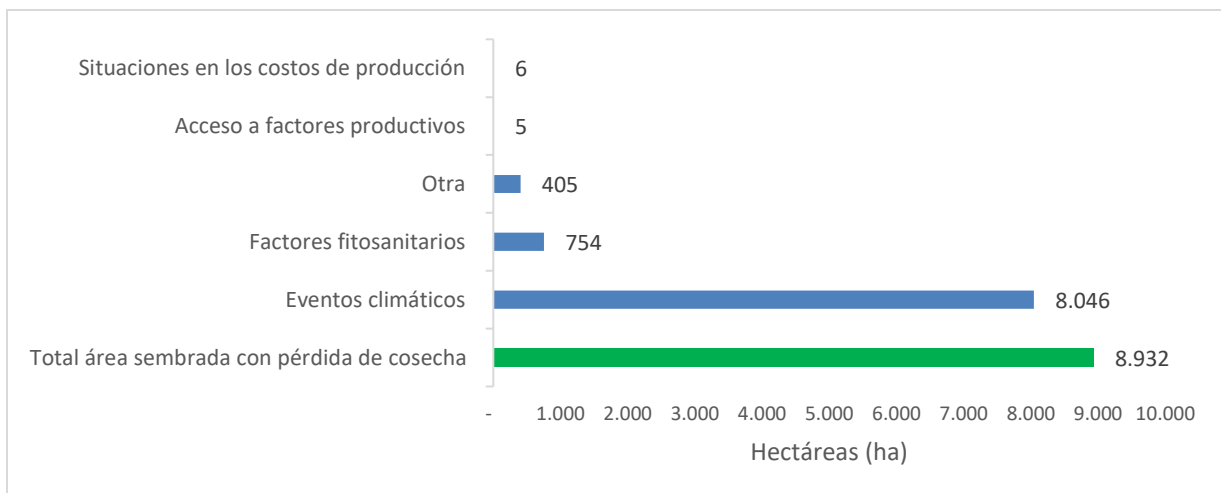


*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo.

Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

### Figura 22

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Maíz amarillo según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*

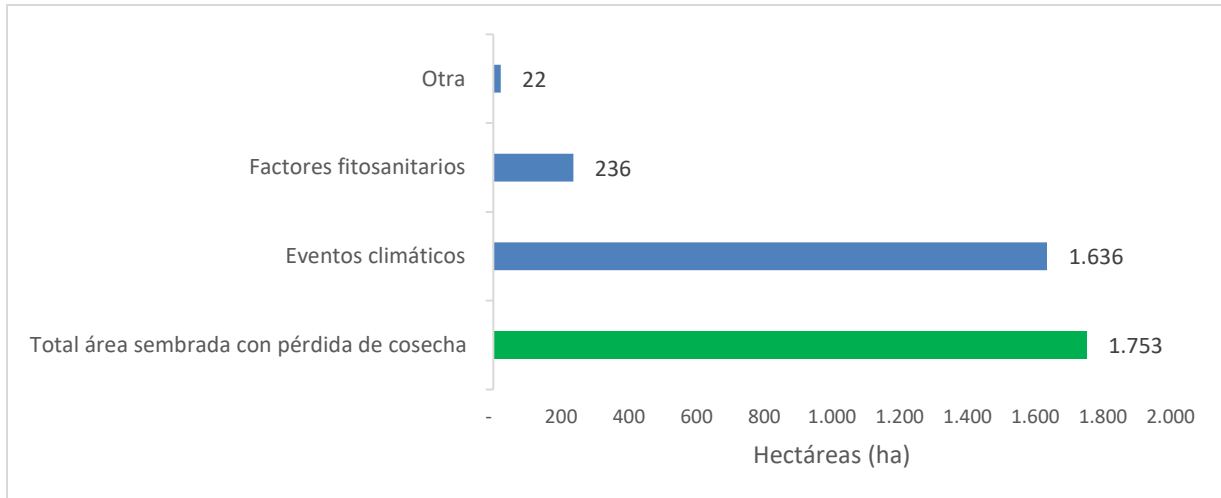


*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo.

Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

### Figura 23

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Yuca según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*

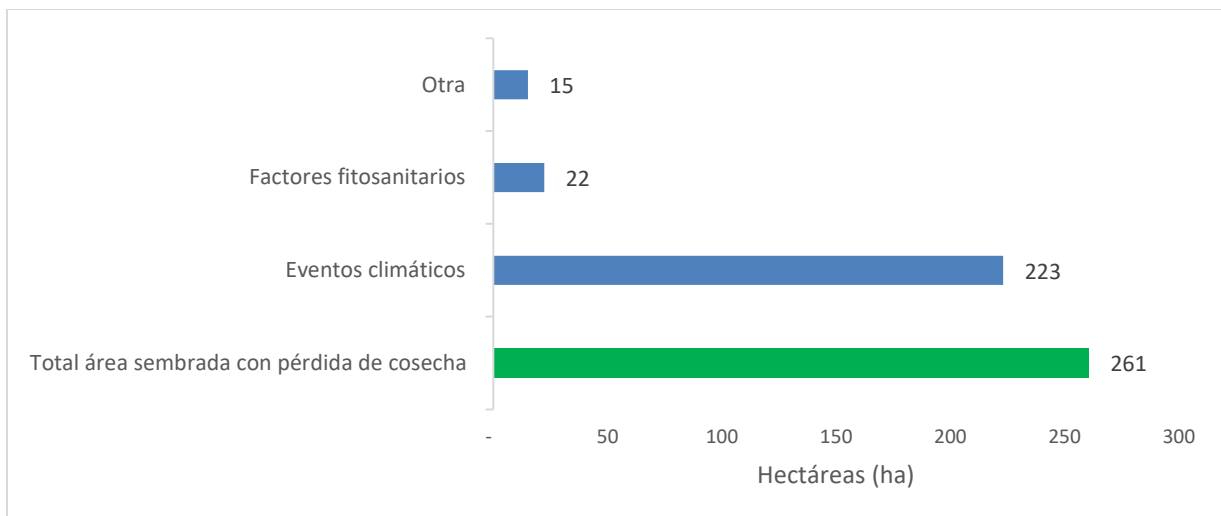


*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo.

Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

### Figura 24

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Zanahoria según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*



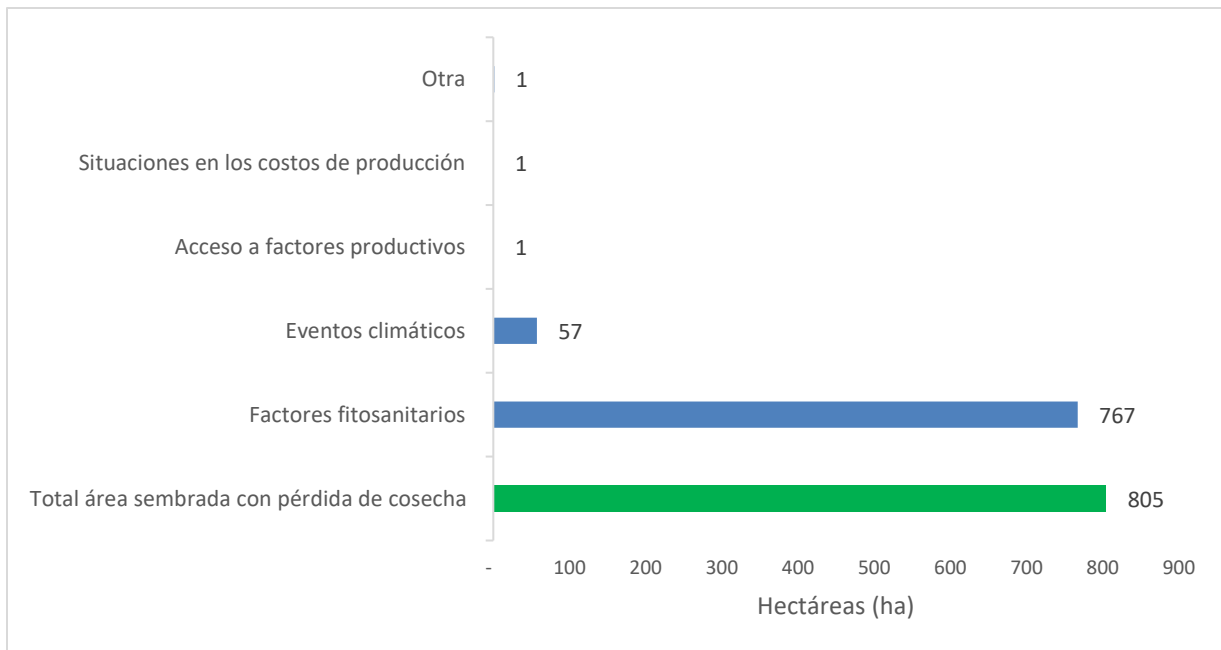
*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo.

Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Por su parte, para el cultivo de Tomate, los factores fitosanitarios fueron los de mayor importancia, representando 767 ha sembradas con pérdida de cosecha a causa de estos factores, que corresponde al 95,3% del área total sembrada con pérdida, como se muestra en la figura 25. Los demás factores, como eventos climáticos, acceso a factores productivos, situaciones en los costos de producción y otros, presentaron valores muy alejados de los factores fitosanitarios.

### Figura 25

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Tomate según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*



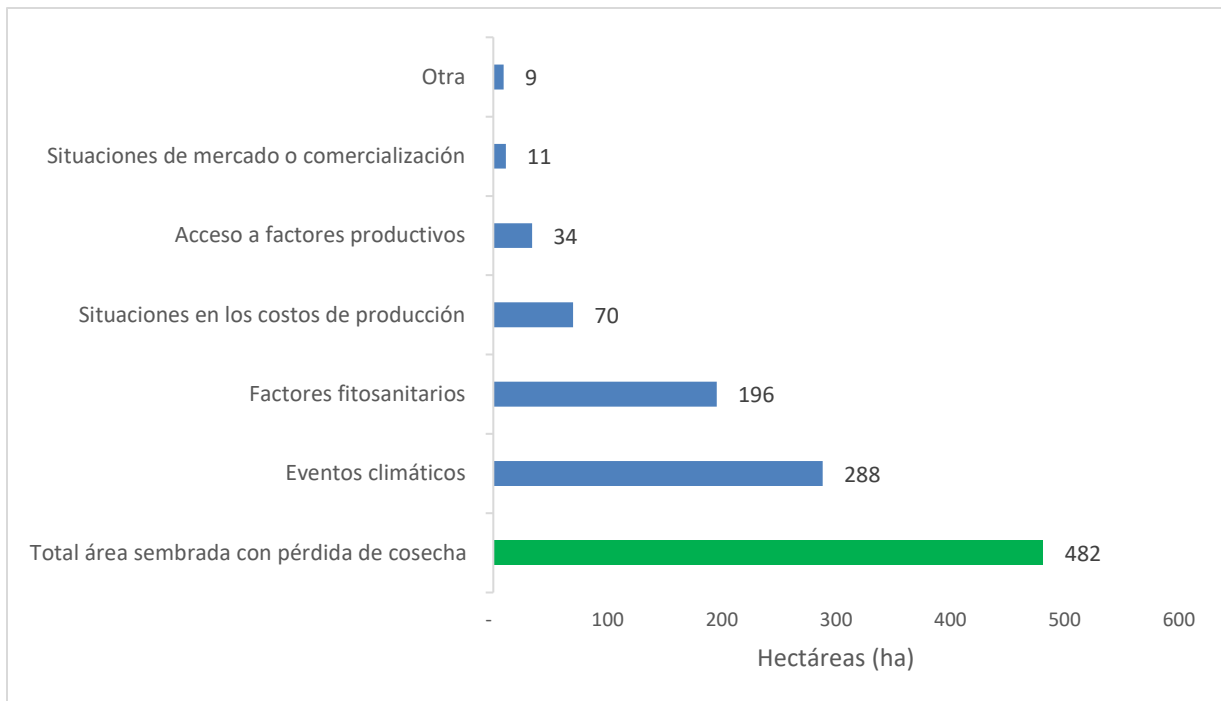
*Nota.* Los factores fitosanitarios son los de mayor importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

En cuanto al cultivo de Papa, este cultivo transitorio presentó como factores más relevantes respecto al área sembrada con pérdida de cosecha, los eventos climáticos con 288 ha y los factores fitosanitarios con 196 ha respectivamente, es decir, que estos dos factores son los de mayor importancia, destacándose que representaron más del 40% de las 482 ha sembradas con pérdida de cosecha.

Aunque en menor proporción, también es importante resaltar para el cultivo de la papa, las situaciones relacionadas con los costos de producción que representaron 70 ha de las 482 ha sembradas con pérdida de cosecha, así como el acceso a factores productivos con 34 ha. La siguiente figura muestra con detalle los diferentes factores asociados al área sembrada con pérdida de cosecha para el cultivo de la papa.

### Figura 26

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de Papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, 2019*



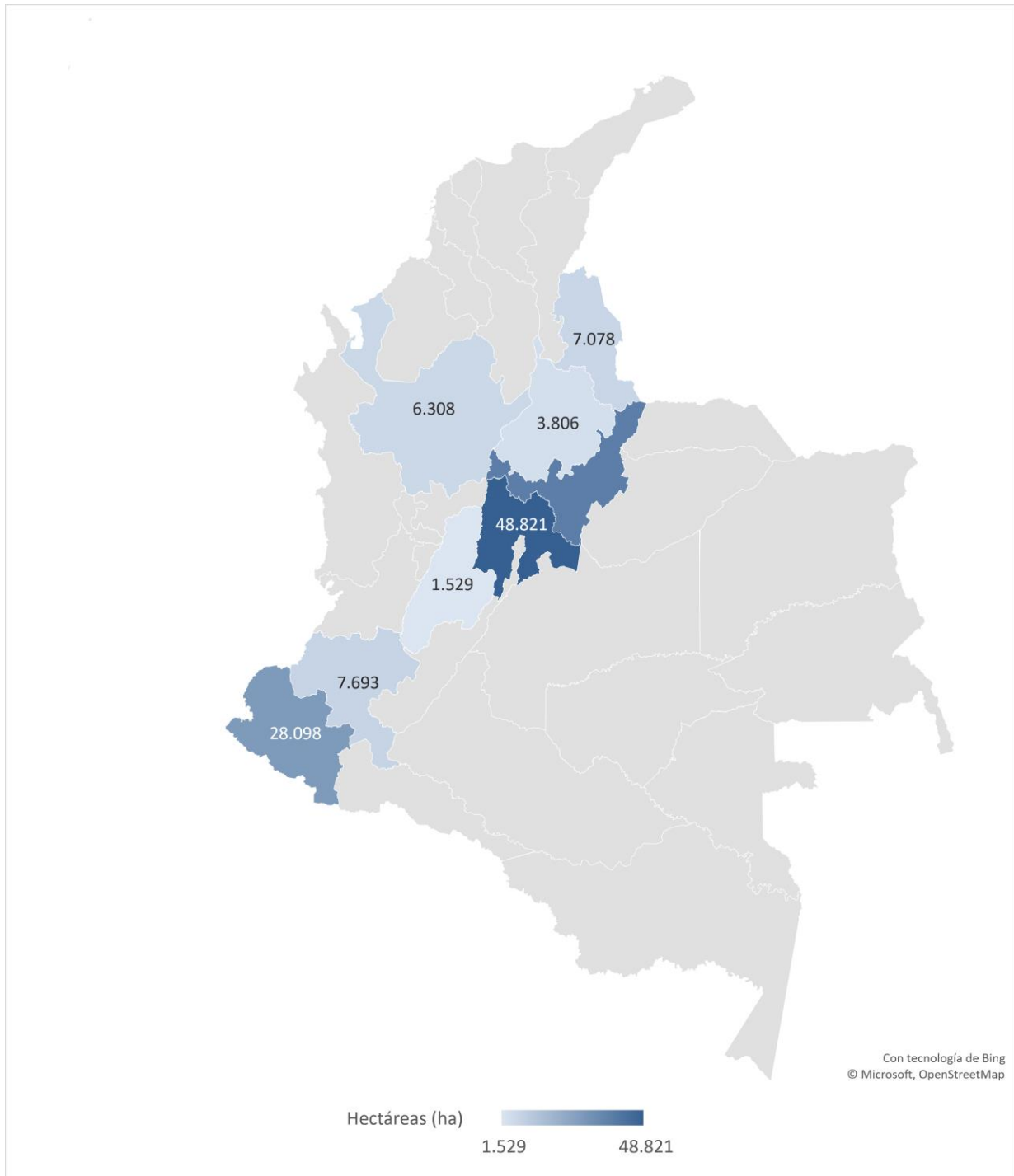
*Nota.* Tanto los eventos climáticos como los factores fitosanitarios son los de mayor importancia para este cultivo. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

## **Descripción de causas y efectos asociados a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca**

Como se ha mencionado anteriormente, los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia están relacionados con la presentación de eventos climáticos tales como inundaciones, sequías, heladas o temperaturas muy elevadas, adicionalmente también son de importancia los factores fitosanitarios como, por ejemplo, mayores índices de plagas y enfermedades. En el caso del cultivo de la papa a nivel nacional, como se mostraba en la figura 26, precisamente los factores de mayor relevancia en la pérdida de alimentos, medida según el área sembrada con pérdida de cosecha, correspondían a eventos climáticos y factores fitosanitarios.

Ahora bien, para identificar las causas y efectos asociados a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, inicialmente es preciso resaltar la importancia que tiene este departamento en la producción nacional, para lo cual una variable relevante corresponde al área sembrada.

Si se tiene en cuenta el área total sembrada para el cultivo de papa a nivel nacional, en donde se incluye el área sembrada en los dos semestres del año, se tiene que para 2019 el departamento con mayor área sembrada correspondía a Cundinamarca como se observa el siguiente mapa:

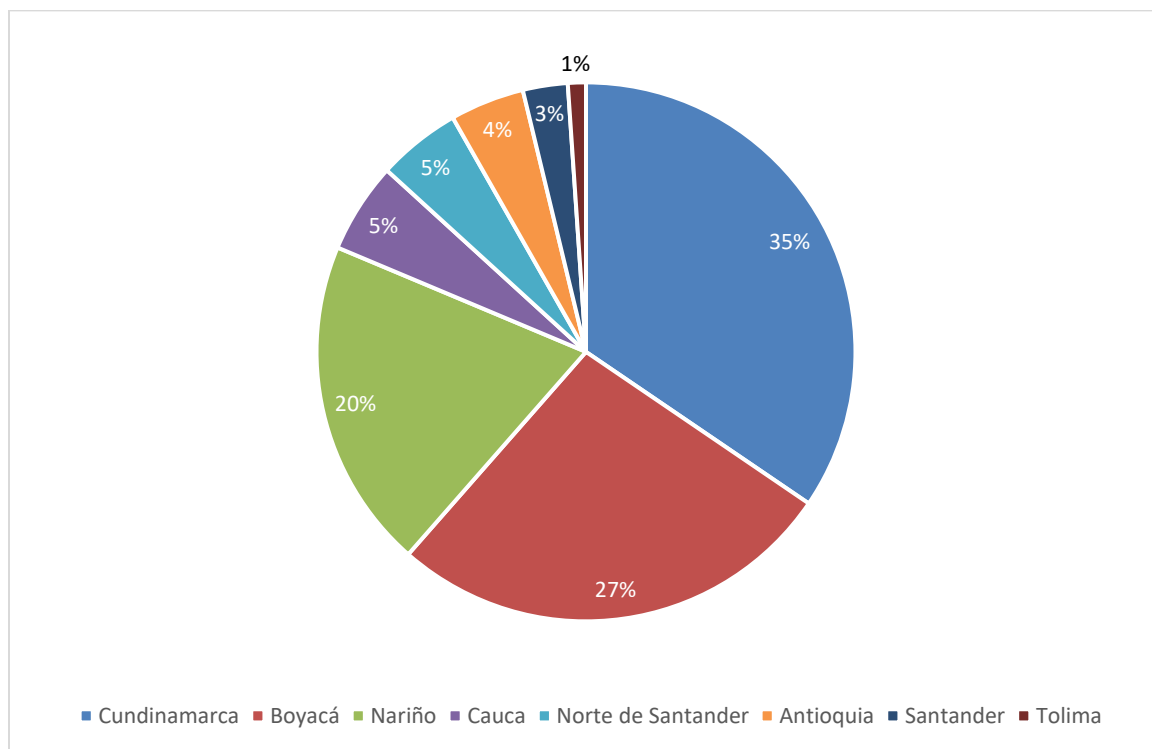
**Figura 27***Área sembrada por departamento para el cultivo de Papa, 2019*

*Nota.* Se destaca la importancia que tiene el departamento de Cundinamarca con la mayor área sembrada de papa a nivel nacional. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

De esta forma, Cundinamarca correspondía al departamento con mayor área sembrada de papa a nivel nacional para 2019 con 48.821 ha, que, como se presenta en la figura 28, representa el 35% del área total. Le sigue en orden de importancia, el departamento de Boyacá con 38.133 ha, es decir, el 27%, y después Nariño con 28.098 siendo este el 20 %, correspondiendo así a los tres departamentos de mayor relevancia para este cultivo.

### Figura 28

*Distribución por departamento del área sembrada en Papa, 2019*



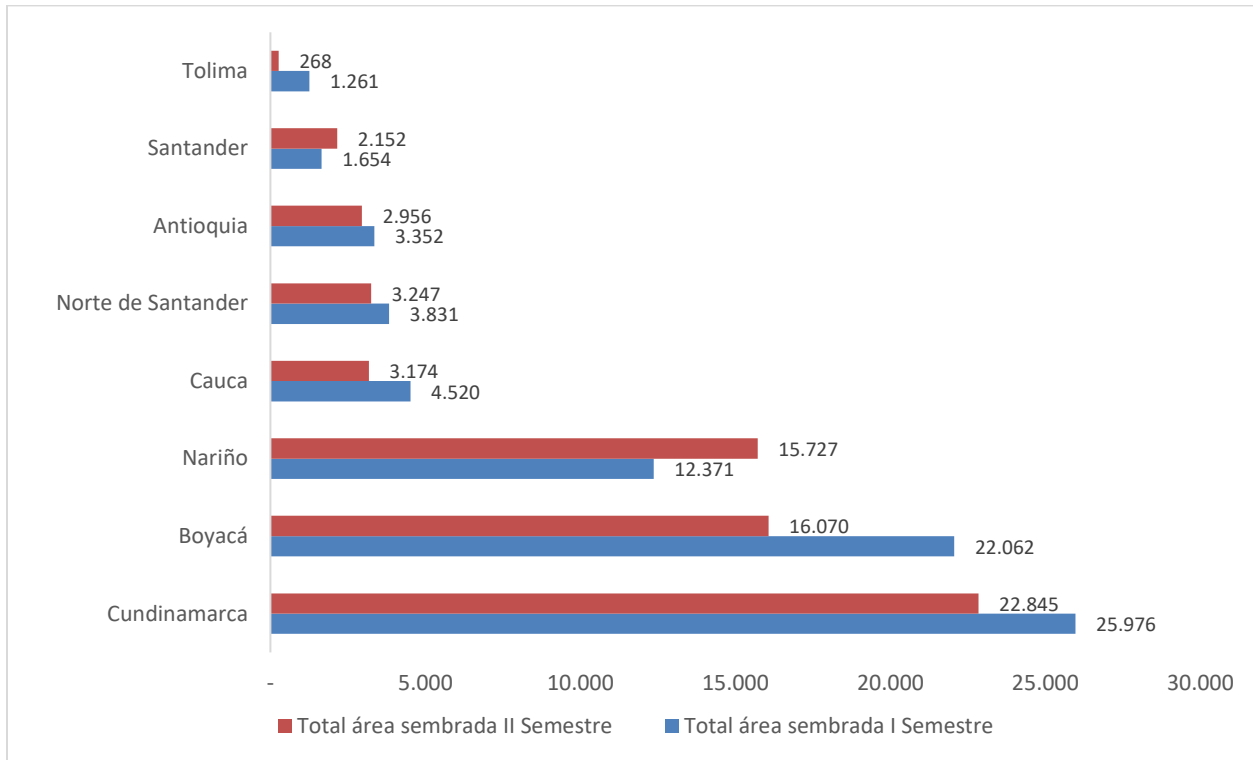
*Nota.* Se destaca la proporción que representa Cundinamarca en cuanto al área sembrada de papa en 2019 a nivel nacional. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Dado que el cultivo de la papa corresponde a un cultivo transitorio y semestral, si se tiene en cuenta la distribución del área sembrada por semestre, se puede evidenciar que Cundinamarca sigue siendo el departamento más importante en cuanto al área sembrada en los dos semestres del año, como se evidencia en la siguiente figura:



**Figura 29**

*Área sembrada por departamento y semestre para el cultivo de Papa, 2019*

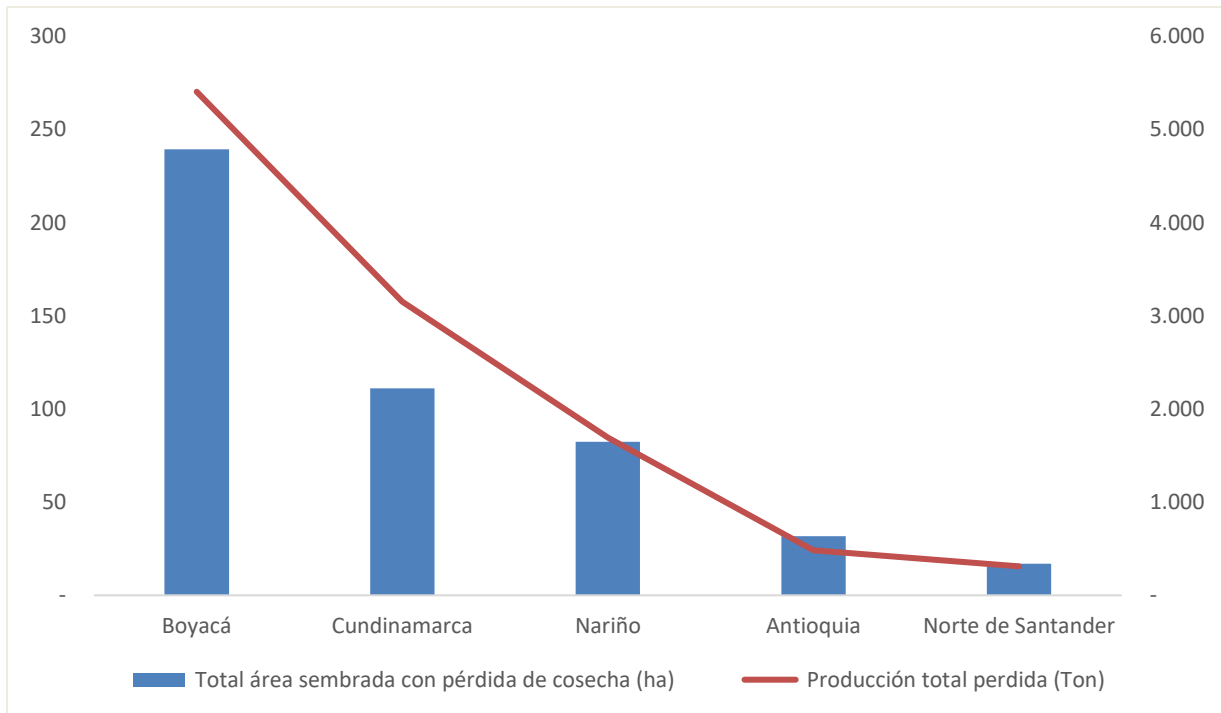


*Nota.* Se destaca que Cundinamarca es el departamento de mayor importancia en área sembrada en los dos semestres del año. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Aunque el departamento de Cundinamarca es el de mayor importancia en cuanto al área sembrada, es importante resaltar que no corresponde al de mayor cantidad de área con pérdida de cosecha respecto al área total sembrada, dado que es el departamento de Boyacá donde existió una mayor afectación en 2019, como se presenta en la figura 30. Entre los departamentos en donde se reportó pérdida de cosecha en el área sembrada con papa en 2019, en orden de importancia, se encuentran Boyacá con 239 ha que corresponde al 50% de esa área total, seguido de Cundinamarca con 111 ha (23%), Nariño con 82 ha (17%), Antioquia con 32 ha (7%) y, por último, Norte de Santander con 17 ha (4%). Este mismo orden se conserva si se tiene en cuenta la producción total estimada con pérdida de cosecha.

**Figura 30**

*Área total sembrada con pérdida de cosecha y producción total pérdida por departamento para el cultivo de papa, 2019*

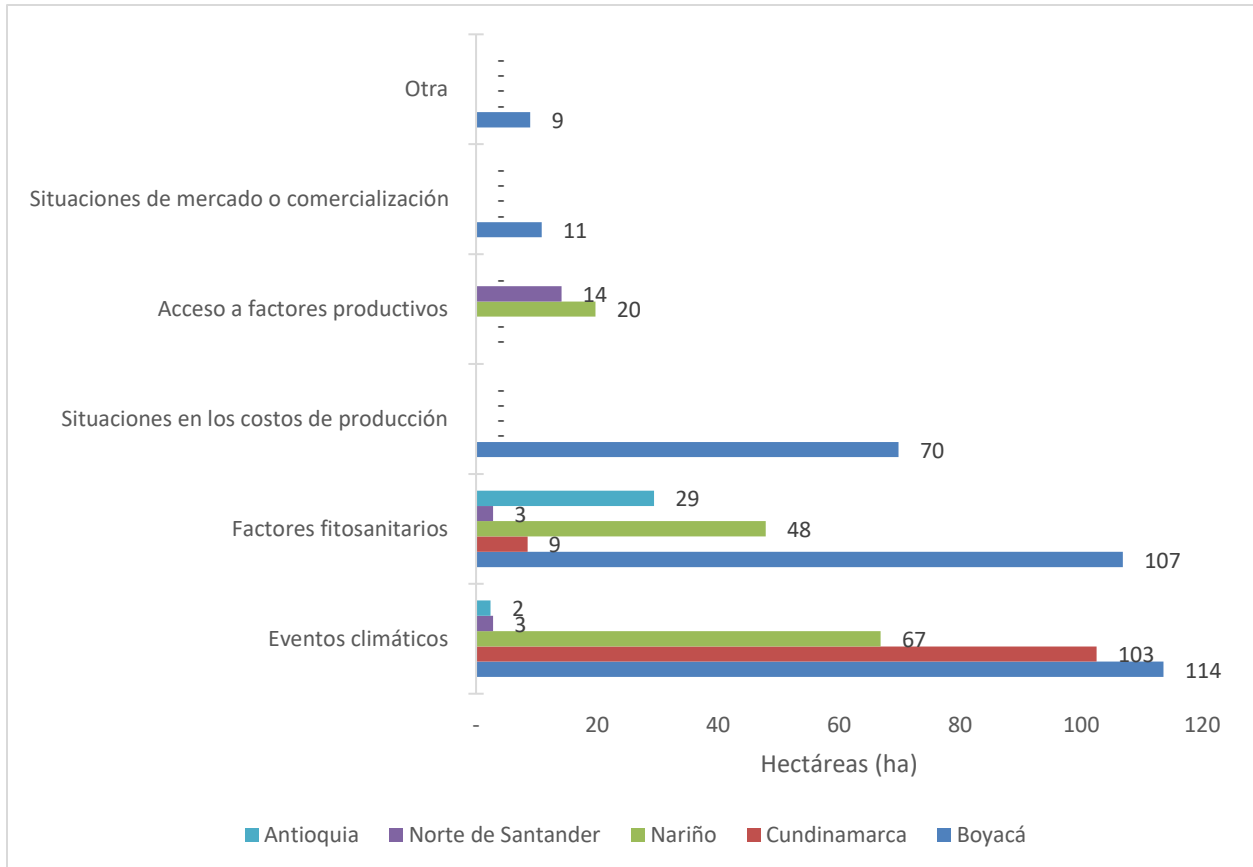


*Nota.* Se destaca que el departamento de Boyacá es el que reporta mayor cantidad de área total sembrada con pérdida de cosecha, así como mayor cantidad de toneladas pérdidas durante 2019, seguido del departamento de Cundinamarca. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Respecto a los factores que influyeron en la pérdida de cosechas en los diferentes departamentos, se evidencia que los eventos climáticos son los de mayor importancia como se muestra en la figura 31, seguido de los factores fitosanitarios, y en menor medida, las situaciones asociados a los costos de producción, el acceso a factores productivos, situaciones de mercado o comercialización y otra razón diferente a las anteriores.

**Figura 31**

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, por departamento, 2019*



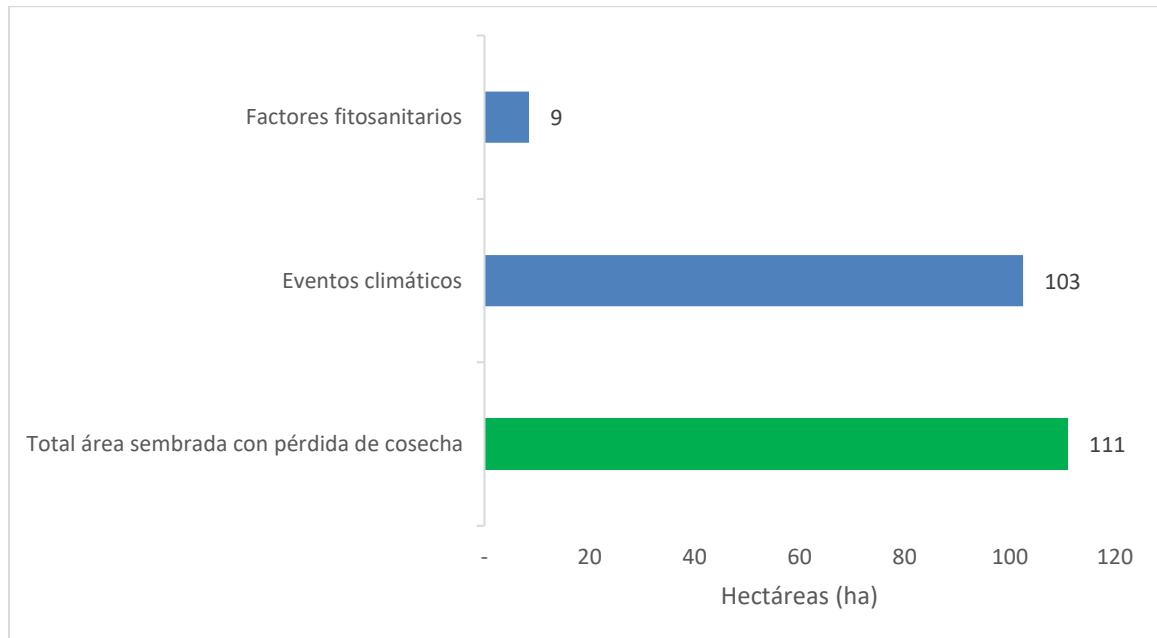
*Nota.* Se destaca que, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, los eventos climáticos son los factores de mayor importancia en la pérdida de cosecha. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

Si se tiene en cuenta únicamente al departamento de Cundinamarca, es posible identificar que los factores de mayor importancia que repercutieron en las pérdidas de cosecha en el cultivo de la papa en esta zona del país, corresponden a los eventos climáticos, dado que el 92% de las 111 ha reportadas con esta condición están asociadas a estos factores, mientras que el restante 8% corresponden a factores fitosanitarios, como se muestra en la figura 32. No obstante, es

importante destacar la relevancia que tienen los factores fitosanitarios dada la susceptibilidad del cultivo de la papa a diferentes plagas y enfermedades.

### Figura 32

*Factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, en el departamento de Cundinamarca, 2019*



*Nota.* Los eventos climáticos son los factores de mayor importancia para este cultivo en el departamento de Cundinamarca. Elaboración propia con información de (DANE, 2020).

La información anterior concuerda con lo reportado por diferentes autores frente a la importancia que tienen los eventos climáticos en la pérdida de alimentos en la fase productiva de cultivos como la papa. De acuerdo con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria y el Ministerio de agricultura y desarrollo rural, en época de fin e inicio de año, se pueden presentar heladas que están asociadas a un fenómeno climático caracterizado por la presentación de temperaturas por debajo de los 0°C (UPRA & MADR, 2022). Este fenómeno genera en la zona aérea de las plantas daños importantes que pueden tener impactos de mayor relevancia si dichas afectaciones se producen en épocas críticas del cultivo de la papa como lo es la tuberización

(formación del tubérculo), dado que perjudica el crecimiento del tubérculo, así como las relaciones hídricas, incidiendo negativamente en el rendimiento (Sierra, 2019).

Otros autores como Rojas, también señalan que el cultivo de la papa expuesto a temperaturas demasiado bajas puede verse afectado negativamente dado que algunas plantas pueden morir al no soportar este fenómeno atmosférico, se pueden presentar daños importantes en los tallos, así como defoliación, y resalta además, que estos daños dependen de diferentes aspectos como la etapa de desarrollo fenológico del cultivo, la duración e intensidad de la helada y el contenido de humedad que tenga el suelo donde se encuentra el cultivo (Rojas, 2011).

Igualmente, otros eventos climáticos de importancia en el cultivo de la papa, que no solo inciden en este cultivo sino en general en el sector agropecuario, corresponden a la variabilidad climática asociada a alteraciones transitorias o cambios de largo plazo que afectan la normalidad de los ciclos de lluvias, lo cual se relaciona con la presentación de eventos de importancia como el fenómeno de el Niño caracterizado por periodos prolongados de sequía, como también el fenómeno de la Niña asociado a la ocurrencia de lluvias que están por encima de los promedios históricos, adicional a las denominadas “olas invernales” que tienen impactos importantes en el calendario tanto de siembras como de cosechas, así como también en la producción y el rendimiento de los cultivos (UPRA & MADR, 2022) (Ruiz & Pabón, 2013), siendo todos estos fenómenos relevantes para la agricultura, especialmente cuando son extremos dado que representan una amenaza para la misma (Ocampo, 2011).

También es importante destacar lo expuesto por Fernández:  
“las anomalías climáticas involucradas en el cambio climático a través de la variabilidad climática generan un impacto socioeconómico de grandes proporciones en el ámbito regional, en donde la agricultura depende del régimen de lluvias y comportamiento de temperatura, lo que

ocasiona inundaciones y deslizamientos en terrenos cultivados, proliferación de plagas y expansión de enfermedades, cambios en los ciclos vegetativos de los cultivos, cambios en los ciclos de plagas, mayor estacionalidad de la producción, pérdidas en la producción y rendimiento de cultivos, importación de productos agrícolas y amenaza a la seguridad alimentaria, entre otros” (Fernández M. , 2013).

Igualmente, autores como Stäubli destacan que la producción agrícola al ser dependiente de los factores climáticos y meteorológicos, los impactos generados por el cambio climático tienen un impacto mayor sobre este importante sector (Stäubli y otros, 2008).

En diferentes estudios se han analizado los efectos de fenómenos climáticos como el Niño o la Niña en el cultivo de la papa. Por ejemplo, en el estudio sobre *“Estimación de las pérdidas de papa criolla en los canales de distribución y estrategias para el mejoramiento de la SAN”*, el autor indica que la precipitación durante la fase de producción es una variable de gran importancia y que se correlaciona con una mayor o menor incidencia de pérdidas durante la producción y la cosecha (Rubiano, 2017). Asimismo, en el estudio sobre el *“Efecto del fenómeno El Niño en el agrosistema de papa y sus impactos socioeconómicos en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá para el periodo de 1976-2006”*, el autor encuentra que cuando se presenta este fenómeno se evidencia un incremento importante en la deficiencia de agua en el cultivo generándole un estrés hídrico durante su desarrollo vegetativo, siendo de gran relevancia en la etapa de tuberización, además de impactar negativamente el consumo de nutrientes diluidos en el suelo que conlleva a una disminución del potencial de rendimiento del cultivo con su consecuente efecto en la producción, lo que a su vez se refleja en mayores precios de este alimento a causa de la disminución de la oferta del mismo (Fernández, 2009).

Igualmente, en el estudio sobre “*Evaluación del desarrollo del cultivo de papa bajo escenarios de variabilidad climática interanual y cambio climático, en el sur oeste de la Sabana de Bogotá*”, el autor encontró que en diferentes escenarios de variabilidad climática, el cultivo de la papa se veía más afectado cuando se presentaban condiciones de reducción de la precipitación acompañadas de aumento de temperaturas máximas que normalmente ocurren bajo eventos como el fenómeno de El Niño, ocasionando importantes reducciones en los rendimientos del cultivo (Rojas, 2011). El autor también resalta la importancia de suelos aptos y de implementación de buenas prácticas que pueden llegar a contrarrestar o disminuir dichos efectos, así como el uso de sistemas de riego automático mediante el cual se puede proveer el agua requerida del cultivo, además de reponer el agua que se pierde por evapotranspiración, permitiendo mantener un buen nivel de humedad en el suelo. Aquí es importante destacar que, de acuerdo con el Consejo Nacional de la Papa, únicamente en el 15% de las áreas disponibles para el cultivo de la papa existe agua y sistemas de riego, lo cual incide en la generación de mayores pérdidas de alimentos en la producción agropecuaria de este cultivo (Consejo Nacional de la Papa, 2011).

Lo anterior también está relacionado con lo expuesto en el estudio sobre “*Efectos del cambio climático sobre la producción de papa en el municipio de Villapinzón (Cundinamarca-Colombia) a partir del Enfoque Ricardiano*”, donde los autores identifican que el acceso a servicios públicos como el agua, puede contribuir a la mitigación de los efectos de cambio climático en este cultivo, así como propender por una mejora en las tecnologías empleadas y un óptimo acceso a insumos y a capacitaciones por medio de las cuales se puedan brindar estrategias de adaptación a los productores (González & Galera, 2014).

También es importante resaltar que no solo el déficit de agua puede afectar el cultivo de la papa, sino también su exceso. Como lo indican algunos autores, “un mal drenaje puede encharcar los suelos en época de intensas lluvias, lo que aumenta significativamente la humedad relativa a nivel de la planta y favorece la aparición de enfermedades como el tizón tardío o gota. Asimismo, en suelos húmedos de cultivos de papa son usuales enfermedades como la mortaja blanca, la roya (en condiciones de baja nubosidad) y la pata negra” (Santos y otros, 2022).

Igualmente, al ser el cultivo de la papa uno de los más sensibles al estrés hídrico, en simulaciones realizadas con cambios de precipitación y temperatura, en los escenarios donde estas dos variables climáticas presentaban valores superiores a los actuales, que son los más de mayor probabilidad, la papa podría desaparecer en el futuro (Cortés & Alarcón, 2016). Esto concuerda con lo expuesto por el DNP y el BID, referente a que el cambio climático puede incidir en la pérdida de aptitud climática para diferentes cultivos, como la papa, en regiones que históricamente han dependido de estos, adicionalmente, en simulaciones realizadas de posibles escenarios futuros, en aquellos donde hay una mayor ocurrencia de períodos de precipitación irregular, es decir, lluvias concentradas en períodos cortos y largos períodos sin lluvia, además de incrementos de la temperatura del aire, se generan afectaciones de gran relevancia en los diferentes procesos fisiológicos de un cultivo como la papa, conllevando no solo a una pérdida de aptitud de los suelos y productividad, sino también posible pérdida de recursos genéticos, una mayor vulnerabilidad de pequeños productores, un incremento en la degradación y desertificación de suelos y una intensificación de ataques de plagas y enfermedades así como su desplazamiento hacia nuevas zonas (DNP & BID, 2014).

Por otra parte, como se mostraba en las gráficas de los factores asociados a la pérdida de alimentos en el cultivo de papa según el área sembrada con pérdida de cosecha, los factores



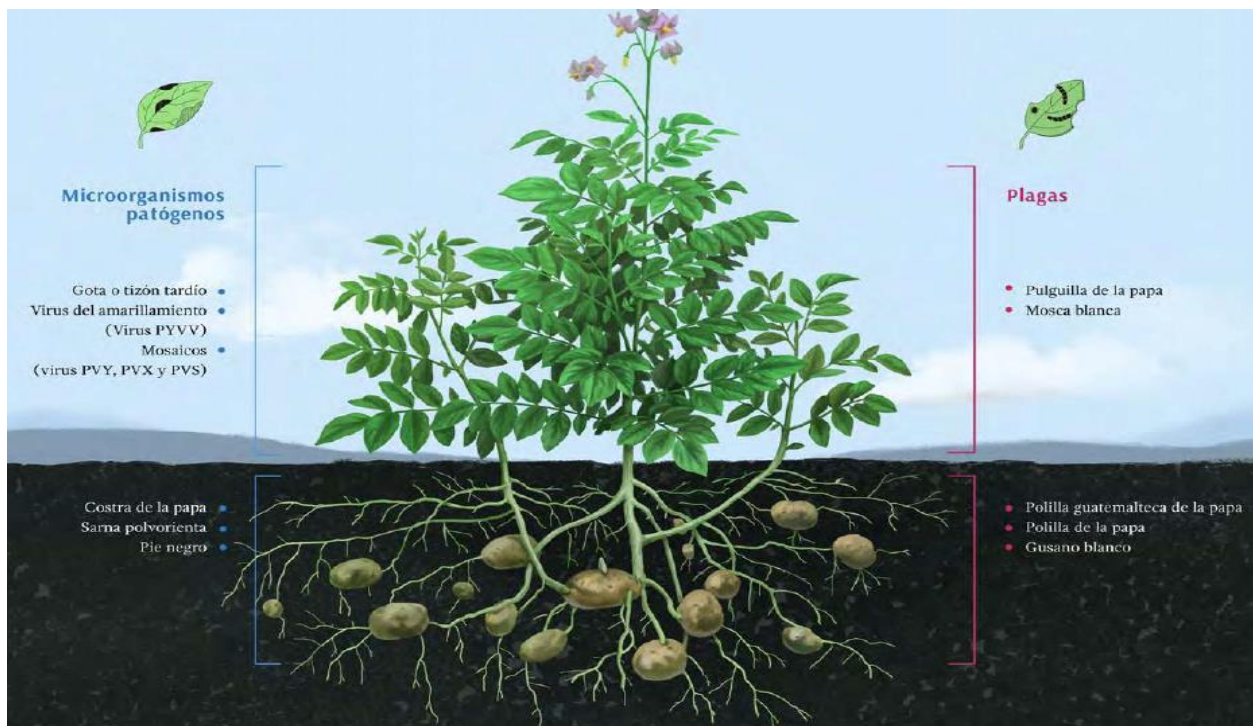
fitosanitarios también son relevantes dado que la papa es una especie particularmente susceptible al ataque de diferentes plagas y enfermedades que pueden incidir negativamente en el cultivo. Como lo destacan diferentes autores, las pérdidas de cosechas en el cultivo de la papa si no se realiza un adecuado control de plagas, enfermedades y malezas, pueden representar cifras superiores al 40%, lo cual se debe, entre otros aspectos, a una baja implementación de controles integrados de plagas y enfermedades, así como el uso de semillas no certificadas, baja rotación de cultivos, poco control estricto de socas, no restricción de nuevas siembras en suelos contaminados, variabilidad de las condiciones climáticas que afectan los ciclos de los patógenos o la introducción de patógenos exóticos (tales como la polilla guatemalteca y la punta morada) provenientes de otros países, conllevando a serios problemas fitosanitarios, a incrementos en el costo asociado a los controles requeridos para disminuir estos problemas, a mayores riesgos de salud tanto para animales como para las personas, además de efectos negativos en el ambiente (UPRA & MADR, 2022).

Como se identifica en la figura 33, el cultivo de la papa está expuesto a diferentes plagas y microorganismos que pueden afectarlo, como son la pulguilla de la papa, la mosca blanca, la polilla guatemalteca, el gusano blanco, la polilla de la papa, la gota, tizón tardío o añublo de la papa, la sarna polvorienta o roñosa polvosa, la costa negra y el tizón temprano (Santos y otros, 2022). De las anteriores, se destaca como una de las enfermedades de mayor relevancia en el cultivo de la papa, la gota o tizón tardío que corresponde a una enfermedad fungosa causada por el hongo *Phytophthora infestans* que genera afectaciones en las hojas, tallos y tubérculos y se puede presentar en cualquier estado de desarrollo vegetativo del cultivo, pudiendo llegar incluso a acabar con este en pocos días, así como también es de gran relevancia por sus significativos perjuicios económicos la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* que puede llegar a disminuir

tanto la calidad como el rendimiento de la papa hasta en un 100%, siendo de mayor relevancia en épocas secas (Rojas, 2011).

### Figura 33

*Principales plagas y microorganismos que afectan el cultivo de papa*



*Nota.* La figura muestra tanto las plagas como los microorganismos patógenos más importantes y el lugar de la planta donde genera mayores afectaciones. Tomado de (Santos y otros, 2022)

Dado los grandes impactos negativos que pueden tener las diferentes plagas y enfermedades que afectan el cultivo de la papa, es de gran relevancia un control integrado de los mismos. No obstante, es conocido que uno de los métodos más usados por los productores corresponde al control químico, el cual en ocasiones puede llegar a usarse de manera exagerada representando mayores costos e inconvenientes, y a esto se asocia también el hecho de las dificultades que existen en el acceso a asistencia técnica así como la vinculación a organizaciones productivas mediante las cuales se pueda obtener capacitación y transferencia

tecnológica que permita llevar a cabo un adecuado control y prevención de las diferentes plagas y enfermedades que pueden afectar el cultivo de la papa (Reyes, 2016).

Otro aspecto de gran relevancia asociado a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa corresponde a una fertilización desbalanceada, es decir, que no responde de forma adecuada a los requerimientos nutricionales de la planta. Una de las causantes de este fenómeno es la baja implementación de prácticas adecuadas como la realización de estudios de suelo que permitan identificar las necesidades específicas del cultivo para aplicar una dieta nutricional que responda a dichas necesidades. De esta manera, al tener un desbalance nutricional, el cultivo disminuye sus defensas y queda más propenso al ataque de plagas y enfermedades que pueden generar daños considerables sobre el mismo (UPRA & MADR, 2022).

Adicional, otra causa que se ha vinculado con la reducción en la producción y el rendimiento del cultivo de la papa, así como en las pérdidas generadas en la cosecha, está asociada al no uso de semilla certificada, aun cuando este es uno de los insumos de mayor relevancia en la producción agropecuaria del cultivo de la papa. El uso de semilla certificada puede repercutir no solamente en mejores indicadores de rendimiento y productividad del cultivo, sino también en responder más adecuadamente ante ataques de plagas y enfermedades, a la prevención de estos y en general, a una disminución de problemas fitosanitarios.

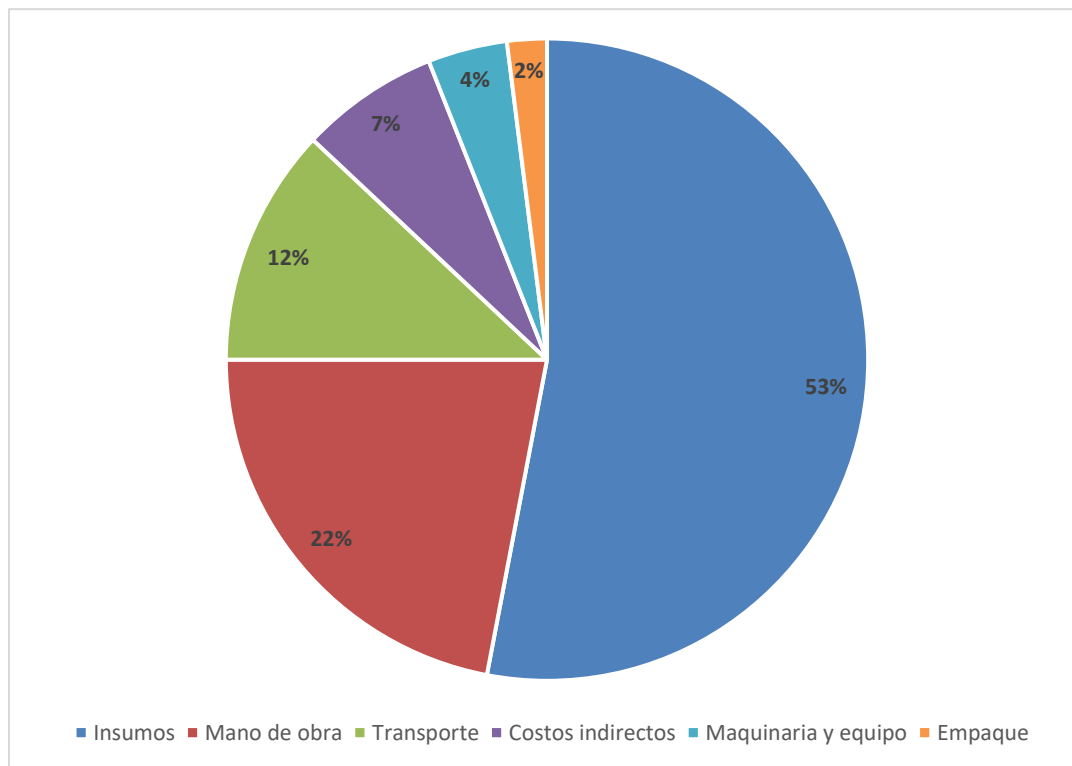
Dado que, en el cultivo de la papa, la semilla corresponde al mismo tubérculo que es sometido a un proceso de almacenamiento con el objeto de romper su periodo de reposo y de esta forma, incentivar su brotación y posterior siembra, en muchas ocasiones termina convirtiéndose en un vehículo para diseminar plagas y enfermedades (UPRA & MADR, 2022). De allí la importancia de usar un material genético que esté mejor adaptado a las condiciones

climáticas de las diferentes zonas de cultivo, así como a los cambios de temperatura y precipitación, especialmente a las sequías, además de una mayor resistencia a diferentes plagas y enfermedades (Rubiano, 2017).

Otro aspecto importante a considerar en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa está asociado al importante peso que tienen los insumos usados en este cultivo dentro de la estructura de costos de producción, como lo muestran cifras de la Federación Colombiana de productores de papa, en donde los insumos representan más del 50% del total de los costos (Fedepapa, 2022), como se muestra a continuación:

### Figura 34

*Participación de los rubros en los costos de producción nacional de papa, 2021*

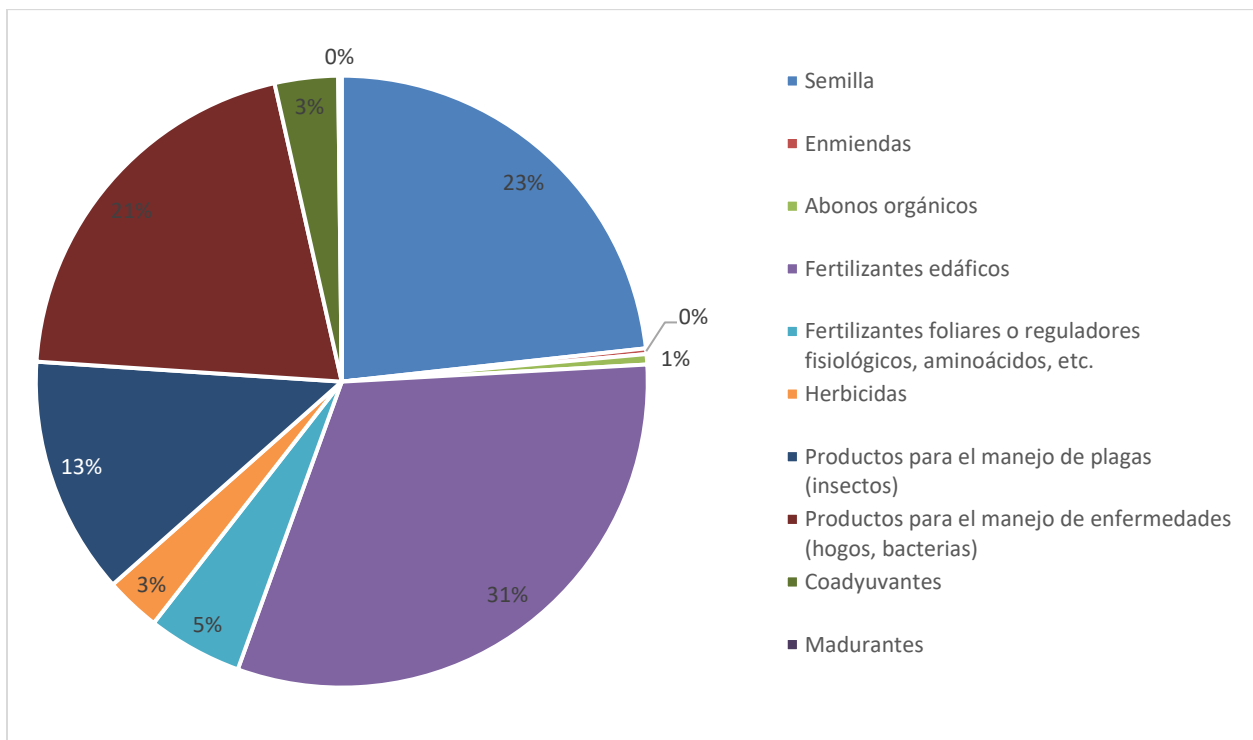


*Nota.* Se destaca la importancia que tienen el rubro de insumos dentro de la estructura de costos de producción de la papa. Adaptado de (Fedepapa, 2022).

Esto indica una alta dependencia a los insumos en el cultivo de la papa, especialmente de aquellos asociados a los procesos de fertilización, en donde se encuentran fertilizantes edáficos, enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes foliares o reguladores fisiológicos, que cuentan con una participación importante en la estructura de costos sumando más del 37% del costo de los insumos (Fedepapa, 2022), como se observa en la figura 35, siendo por lo tanto muy importante un uso adecuado y eficiente de los mismos, que no solo contribuya a una mayor efectividad de la fertilización y a mejorar la rentabilidad y los indicadores de rendimiento y productividad, sino también a disminuir las pérdidas generadas durante el proceso productivo.

### Figura 35

*Distribución de la participación de los Insumos en los costos de producción de papa, 2021*



*Nota.* Se destaca la importancia que tienen los fertilizantes edáficos dentro del rubro de insumos.

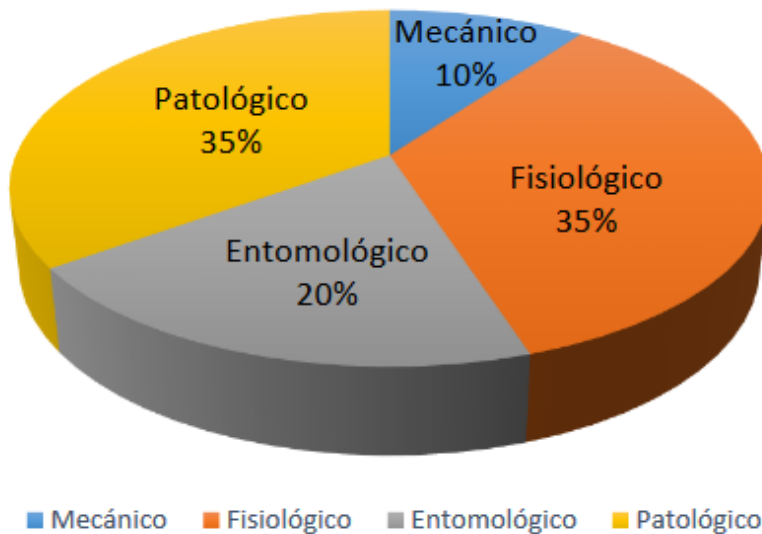
Elaboración propia con información de (Fedepapa, 2022).

Asimismo, es fundamental el uso racional de plaguicidas como herbicidas, insecticidas y fungicidas, dado que también son un rubro importante dentro de la estructura de costos de producción. Su aplicación debe hacerse mediante una justificación técnica, que contribuya no solo a disminuir los costos de producción sino también reducir los riesgos de contaminación y aumentar la calidad de la producción del cultivo, disminuyendo así las posibles pérdidas generadas en la fase productiva del mismo (Fedepapa, 2015).

Igualmente, diferentes estudios indican que las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) pueden incidir positivamente en la disminución de las pérdidas durante la fase productiva del cultivo de la papa. Rubiano resalta que “si no se potencian prácticas culturales en cultivo y selección, coberturas laterales y de lluvia, fertilización, riego, etc., es posible observar mayores daños” (Rubiano, 2017), daños que pueden ser patológicos atribuidos a virus, hongos y bacterias, entre los cuales se destacan las “bacterias del género *Streptomyces*, el hongo *Spongospora*, el hongo *Rhizoctonia sp* y el patógeno, *Phytophthora*”, así como daños fisiológicos vinculados a problemas de maduración precoz o presentación de deformaciones que responden a factores como déficits nutricionales, deficiencias de riego, variaciones de temperatura, entre otras, además de daños entomológicos principalmente por nemátodos, y también daños mecánicos como por ejemplo deformidades que conducen a que el producto no sea recogido del cultivo o que su valor sea significativamente más bajo en el mercado. Estos daños pueden distribuirse como se observa en la figura 36, donde son muy relevantes los daños fisiológicos y patológicos, por su importante peso.

**Figura 36**

*Tipos de daños presentes dentro de las pérdidas estimadas de los casos de estudio*



*Nota.* Tanto los daños fisiológicos como los patológicos son los más comunes en las pérdidas estimadas en los estudios de caso para el cultivo de la papa. Tomado de (Rubiano, 2017).

Es así como una de las alternativas de mayor relevancia para reducir las pérdidas de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa está asociada con la implementación de BPA, que conduzcan a disminuir la presentación de daños patológicos, fisiológicos, entomológicos, mecánicos u otros, que inciden en una mayor cantidad de pérdidas de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa. Estas BPA deben integrar diferentes estrategias como métodos más asertivos para el control de plagas y enfermedades, provisión de riego mediante adecuación de tierras con sistemas de irrigación, así como un manejo más adecuado del suelo, una fertilización racional que responda eficientemente a los requerimientos nutricionales del cultivo, así como un manejo óptimo de un recurso fundamental como es el agua.

También influye en las pérdidas de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa, el manejo al momento de la recolección que puede incidir en una mayor cantidad de papa no comercial (UPRA & MADR, 2022), lo cual representa que parte de la cosecha no sea recogida

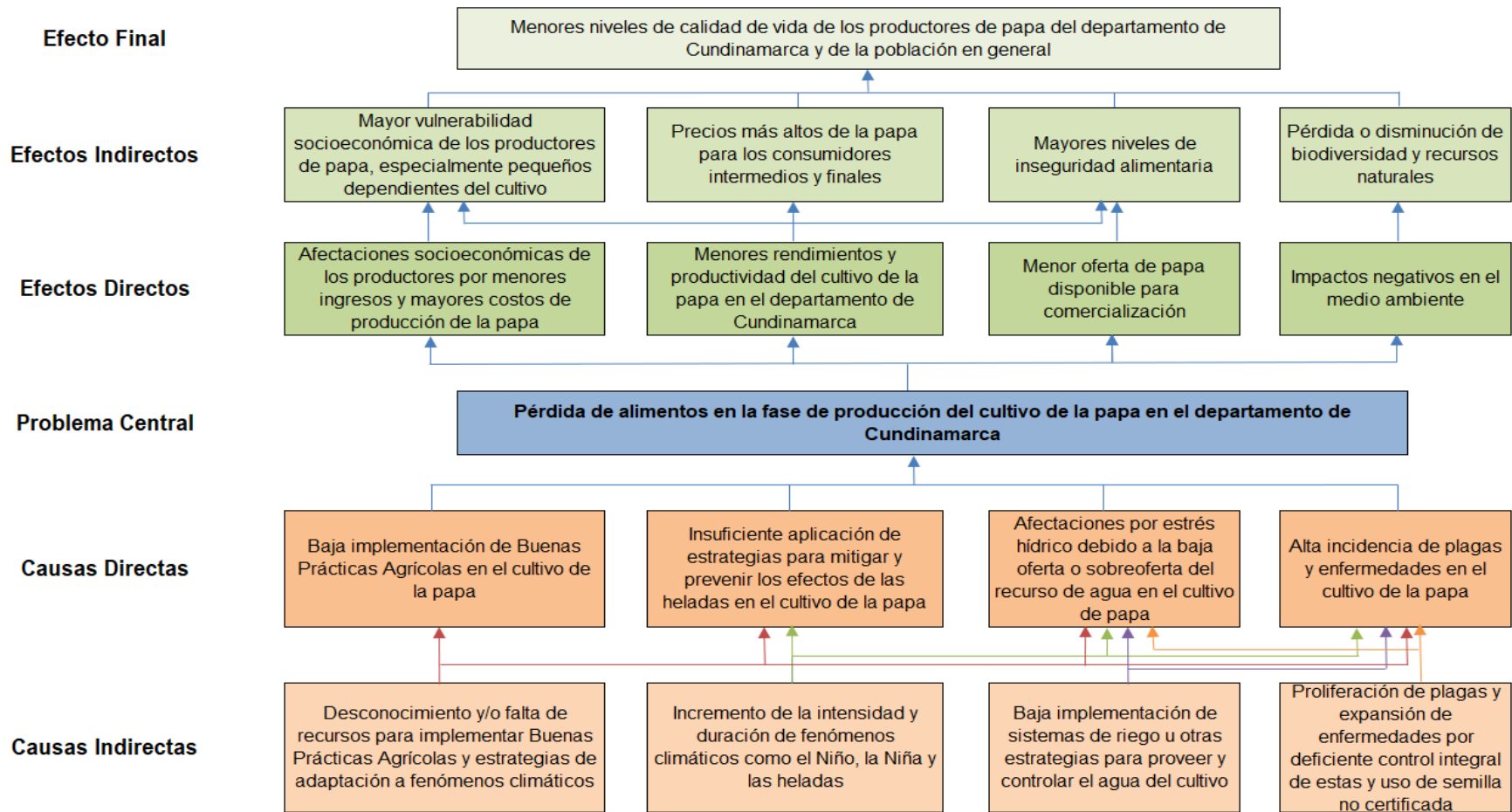
dada las dificultades que se podrían tener para su comercialización, siendo de gran relevancia el aprovechamiento que se podría dar a esta papa que no es comercial mediante la obtención de diferentes subproductos, lo cual también contribuiría a reducir dichas pérdidas de alimentos.

Con los resultados obtenidos, es posible construir el árbol de problemas en el cual se identifica el problema central, así como las causas tanto directas como indirectas y sus relaciones, y también los efectos directos e indirectos. Este árbol de problemas se presenta en la figura 37.



Figura 37

Árbol de problemas de la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa



Nota. Interacción entre el problema central, los efectos y las causas establecidas. Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica

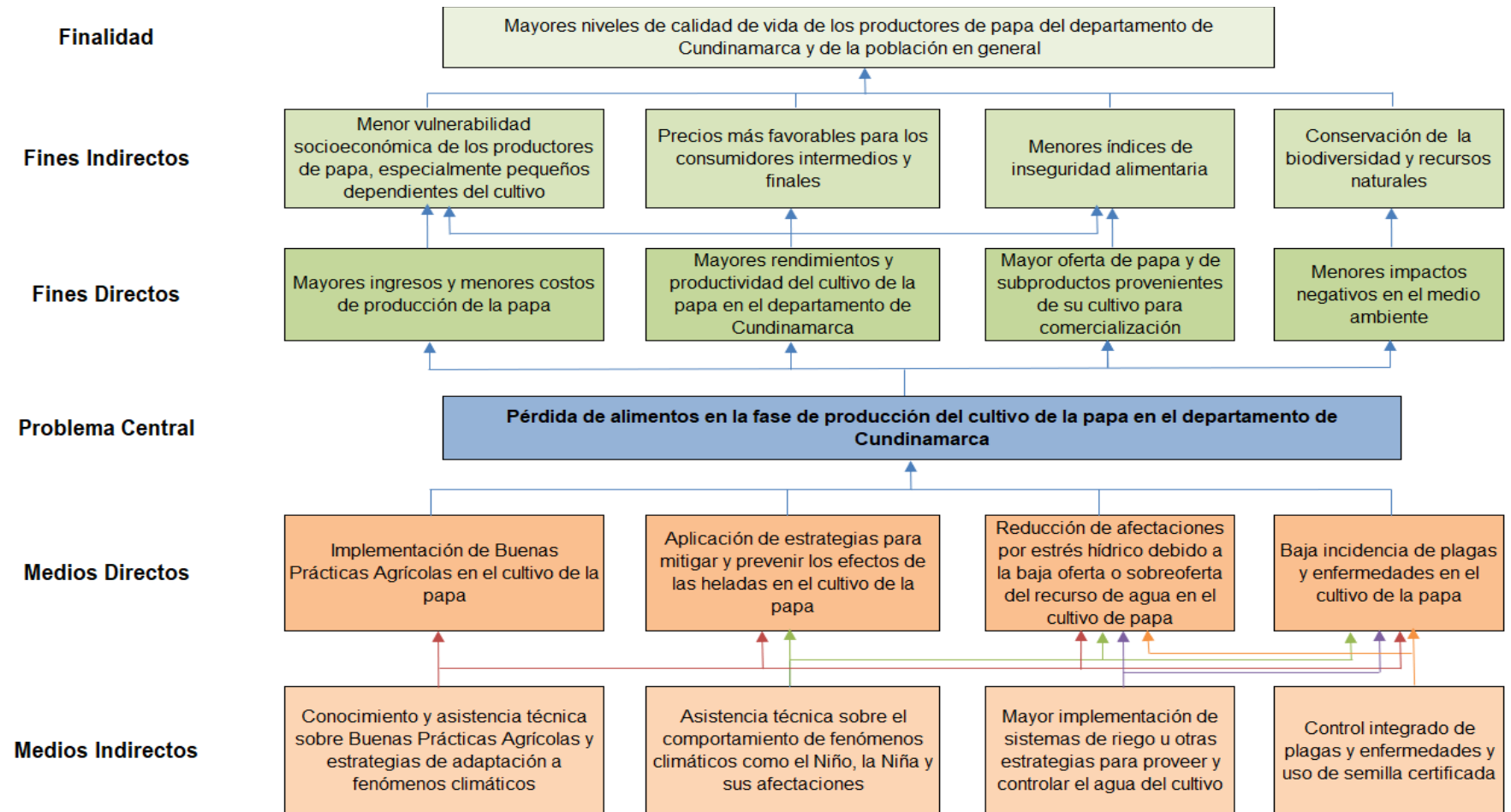
## **Análisis de los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca**

Una vez se ha construido el árbol de problemas, identificando las causas directas e indirectas principales, así como los efectos directos e indirectos, es posible construir el árbol de objetivos o de medios y fines, en donde, se identifica en la mitad del árbol el Problema central, y en la parte inferior se encuentran los medios relacionados con las causas del problema y en la parte superior los fines vinculados a los efectos del problema (Ortegón y otros, 2005). Este árbol de medios y fines aplicado a la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca se presenta en la figura 38.

De allí es posible identificar cuatro medios directos que contribuirían a la mitigación del problema objeto de análisis, los cuales se asocian con las causas directas atribuidas a este problema y que se han descrito con anterioridad. Asimismo, estos medios están relacionados con lo reportado anteriormente por diferentes autores (González & Galera, 2014), (Santos y otros, 2022), (Rojas, 2011), (Rubiano, 2017), (Ruiz & Pabón, 2013), (UPRA & MADR, 2022), frente a la importancia que tienen la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de la papa, así como la aplicación de estrategias para mitigar y prevenir los efectos de las heladas en el cultivo de la papa, además de buscar reducir las afectaciones por estrés hídrico debido a la baja oferta o sobreoferta del recurso de agua en este cultivo y obtener una baja incidencia de plagas y enfermedades en el mismo.

Figura 38

Árbol de medios y fines de la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa



Nota. Interacción entre el problema central, los medios y los fines establecidos. Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica.

Teniendo en cuenta tanto el árbol de problemas como el árbol de medios y fines asociados a la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en Cundinamarca, es posible identificar algunas alternativas de importancia para enfrentar esta problemática. De esta manera, se realizó un análisis cualitativo de 5 alternativas que contemplan:

Alternativa 1. Buenas Prácticas Agrícolas

Alternativa 2. Mitigación y prevención de efectos de heladas

Alternativa 3. Manejo de la oferta del recurso agua

Alternativa 4. Control integrado de plagas y enfermedades

Alternativa 5. Disposición de semilla certificada y otros insumos

Para cada una de estas alternativas se realizó la descripción de los recursos, el tiempo, efectos generales, posibles riesgos sociales, así como su viabilidad, lo cual se presenta en la figura 39. Es importante resaltar que la viabilidad se consideró si cada alternativa se lleva a cabo con un grupo de productores del departamento de Cundinamarca y no con la totalidad de productores, dada la poca viabilidad que esto representaría por los costos, el tiempo y la logística asociada a su implementación. Estas 5 alternativas están relacionadas con los medios directos identificados para afrontar la problemática objeto de estudio. Por lo tanto, la propuesta de la Matriz de Marco Lógico desarrollada contempla la combinación de estas alternativas a través de diferentes estrategias como capacitaciones, talleres, visitas técnicas, giras técnicas y fincas demostrativas<sup>2</sup>, a través de las cuales se busca reducir la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

---

<sup>2</sup> Corresponden a aquellas fincas en donde los conocimientos y capacidades adquiridas, así como experiencia en la implementación de prácticas y tecnologías, son compartidas a otros productores mediante el desarrollo de actividades grupales (Ganadería Colombiana Sostenible, 2023).

Figura 39

Análisis cualitativo de alternativas para la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa

<b>Criterio</b>	<b>Alternativa 1 Buenas Prácticas Agrícolas</b>	<b>Alternativa 2 Mitigación y prevención de efectos de heladas</b>	<b>Alternativa 3 Manejo de la oferta del recurso agua</b>	<b>Alternativa 4 Control integrado de plagas y enfermedades</b>	<b>Alternativa 5 Disposición de semilla certificada y otros insumos</b>
Recursos	Recurso financiero que permita la adquisición de los insumos necesarios para la implementación de BPA con énfasis en el cultivo de la papa. Recurso humano asociado a profesionales tanto del sector agropecuario, profesionales con experiencia en el cultivo de la papa, así como profesionales de otras disciplinas como sociología y trabajo social.	Recursos financieros para la adquisición de materiales, elementos, equipos e insumos que permitan implementar estrategias para el manejo de los cultivos durante épocas de heladas. Recurso humano asociado a profesionales tanto del sector agropecuario, así como profesionales con experiencia en el cultivo de la papa y en la mitigación de efectos ambientales. También se debe contemplar la disponibilidad de mano de obra.	Recursos financieros para la adquisición de materiales, elementos, equipos e insumos que permitan implementar estrategias para controlar el agua en los cultivos, con énfasis en épocas de fenómeno de la Niña o de el Niño. Recurso humano asociado a profesionales tanto del sector agropecuario, profesionales con experiencia en el cultivo de la papa, así como profesionales con experiencia en control y manejo del recurso hídrico. También se debe contemplar la disponibilidad de mano de obra.	Recursos financieros para la adquisición de materiales, elementos, equipos e insumos que permitan implementar estrategias para llevar a cabo un control integrado de plaga y enfermedades, con énfasis en su prevención. Recurso humano asociado a profesionales tanto del sector agropecuario, profesionales con experiencia en el cultivo de la papa, así como profesionales con experiencia en control de plagas y enfermedades de este cultivo. También se debe contemplar la disponibilidad de mano de obra.	Recursos financieros para la adquisición y disposición de insumos fundamentales como semilla certificada, así como también otros insumos como fertilizantes, insumos para el control de plagas y enfermedades. Recurso humano asociado a profesionales del sector agropecuario, con experiencia en el cultivo de la papa, y particularmente en el uso eficiente y sostenible de los insumos requeridos para el cultivo de la papa, incluida la semilla. También se debe contemplar la disponibilidad de mano de obra.
Tiempo	Largo plazo	Mediano plazo	Mediano y largo plazo	Largo plazo	Mediano plazo
Efectos generales	A través de capacitaciones y asistencia técnica a los productores de papa en el departamento de Cundinamarca acerca de las Buenas Prácticas Agrícolas aplicadas al cultivo de la papa, así como disposición de los recursos necesarios para su implementación, se obtienen efectos positivos dado que se contribuye en la prevención y mitigación de pérdidas de alimentos en la fase productiva, se obtienen mayores rendimientos de los cultivos, mayor oferta de productos de mejor calidad y con posibilidad de mejores precios en el mercado, así como optimizar los procesos de comercialización de los productos por un valor agregado a los mismos. Acompañado además de menor incidencia de plagas y enfermedades y un control más adecuado de los impactos sobre	A través de la capacitación y asistencia técnica a los productores de papa en el departamento de Cundinamarca acerca de los efectos que tienen en los cultivos las épocas de heladas, así como las estrategias que se pueden implementar para mitigar y prevenir dichos efectos, se obtienen efectos positivos dado que se disminuyen los daños en los cultivos como resultado de las heladas, se obtienen mayores rendimientos de los cultivos, mayor oferta de productos de mejor calidad buscando precios igualmente más favorable para los productores.	A través de la capacitación y asistencia técnica a los productores de papa en el departamento de Cundinamarca sobre el control y manejo de la oferta de agua, con énfasis en las épocas de presentación de fenómenos como la Niña o el Niño, además de la implementación de estrategias que permitan controlar adecuadamente este recurso, como los sistemas de riego, acompañado de la disposición de los insumos y mano de obra requeridos, se obtienen efectos positivos dado que se disminuyen los daños en los cultivos como resultado del exceso de agua o de la poca oferta de la misma, así como de mejor calidad, impactando positivamente en los rendimientos de los cultivos, menor incidencia de plagas y enfermedades, mayor control de los ciclos de plagas, mayor oferta de productos de mejor calidad buscando precios igualmente más favorable para los productores, menores impactos negativos sobre el medio ambiente.	A través de la capacitación y asistencia técnica a los productores de papa en el departamento de Cundinamarca sobre el control integrado de plagas y enfermedades, incluyendo controles culturales, químicos, biológicos y etológicos, acompañado del uso de semilla certificada y de variedades resistentes o tolerantes a las plagas y enfermedades que mayor afectación generan, así como manejo adecuado de planes de fertilización y de control de problemas fitosanitarios, se obtienen efectos positivos dado que se disminuye la incidencia de las plagas y enfermedades en el cultivo de la papa, y por ende, las afectaciones provenientes de las mismas, buscando así cultivos con status fitosanitario más favorable, mayores rendimientos en los cultivos, mayor oferta de productos de mejor calidad buscando precios igualmente más favorable para los productores, y menores impactos negativos sobre el medio ambiente al hacer un control más	A través de la capacitación y asistencia técnica a los productores de papa en el departamento de Cundinamarca sobre la importancia de la calidad de la semilla, así como un manejo racional de otros insumos de importancia como los fertilizantes, que responda a las necesidades del cultivo, acompañado de estudios de suelo que permitan identificar dichas necesidades, se obtienen efectos positivos dado que se disminuye la incidencia de las plagas y enfermedades en el cultivo de la papa, se obtienen mayores rendimientos por una adecuada nutrición, mayor oferta de productos de mejor calidad buscando precios igualmente más favorable para los productores, y menores impactos negativos sobre el medio ambiente al hacer un control más responsable ambientalmente.
Riesgos sociales	Bajo interés de los productores en recibir las capacitaciones y en empoderarse de los procesos de implementación de las BPA que conlleve a que no sea sostenible en el tiempo, así como no se dispongan los recursos requeridos.	Bajo interés de los productores para implementar diferentes estrategias de manejo de los cultivos en épocas de heladas, así como falta de recursos requeridos para implementar dichas estrategias.	Bajo interés de los productores en recibir las capacitaciones y asistencia técnica sobre la importancia de la oferta de agua en el cultivo, su control y manejo adecuado, como falta de recursos que permitan implementar algunas estrategias como los sistemas de riego.	Bajo interés de los productores para implementar diferentes tipos de control que permitan mitigar o prevenir problemas fitosanitarios, por no corresponder a las prácticas culturales que algunos pueden llevar a cabo, o rechazo para disponer de los insumos que se requieren para implementar los controles.	Rechazo o bajo interés de los productores en usar semilla certificada y en implementar planes de fertilización acorde a las necesidades del cultivo, así como problemas en la obtención de las semillas y altos costos de los insumos requeridos.
Viabilidad	Alta	Alta	Alta	Media	Alta

Nota. Relación entre los criterios y alternativas en un análisis cualitativo sobre la pérdida de alimentos. Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica.

Igualmente, para el desarrollo de la propuesta de la Matriz de Marco Lógico se tiene en cuenta que es necesario priorizar los municipios que harían parte de la ejecución del proyecto, por su importancia en el cultivo en el departamento. De acuerdo con información del Ministerio de agricultura y desarrollo rural, los principales municipios productores de papa del departamento de Cundinamarca son:

“Villapinzón

Chocontá

Tausa

Subachoque

Pasca

Zipaquirá

Carmen de Carupa

Lenguazaque

Guasca” (Minagricultura, 2019).

De allí que los productores de papa que serían los beneficiarios seleccionados deben tener su explotación agropecuaria en alguno de estos municipios.

La matriz del marco lógico aplicada para la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca se presenta en la figura 40. Allí es posible identificar tanto el fin como el propósito de la estrategia de intervención contemplada, así como los tres componentes priorizados y las diferentes actividades asociadas a cada uno de estos. Igualmente, se realizó la descripción de cada ítem, así como se propusieron los indicadores para su medición, la forma de verificación y los supuestos correspondientes.

Figura 40

Matriz de Marco Lógico para la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca

	DESCRIPCION	INDICADORES	VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	Contribuir en el mejoramiento de los niveles de calidad de vida de los productores de papa del departamento de Cundinamarca	* Incremento en la satisfacción con la vida de los productores de papa del departamento de Cundinamarca	* Cifras de alcaldías locales * Cifras de la gobernación de Cundinamarca * Cifras de Encuesta Nacional de Calidad de vida del DANE	* El mejoramiento de los niveles de calidad de vida de los productores de papa del departamento de Cundinamarca seguirá siendo una prioridad política tanto a nivel municipal como también departamental.
<b>PROPOSITO</b>	Reducir la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca	* 10% reducción de la cantidad de toneladas de papa pérdidas durante la fase de de producción del cultivo	* Informes técnicos de avance y monitoreo * Base de datos de Fedepapa * Base de datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria del DANE * Base de datos de las secretarías de agricultura de las alcaldías de municipios priorizados y de la Gobernación de Cundinamarca	* Los productores de papa del departamento de Cundinamarca se apropian de los beneficios del proyecto. * Los diferentes actores vinculados al proyecto se comprometen con el cumplimiento de los compromisos pactados en el marco de ejecución del proyecto. * manejo integrado de plagas y enfermedades. * Las condiciones socio-políticas de los municipios priorizados no se alteran significativamente y de forma negativa para los productores de papa.
<b>COMPONENTES</b>	1. Fortalecimiento de capacidades para implementar Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de la papa 2. Implementación de estrategias para mitigar y prevenir las afectaciones por heladas y estrés hídrico en el cultivo de la papa 3. Reducción de la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa	* 1 Línea base desarrollada para el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca. * 1 Diagnóstico de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en los beneficiarios del proyecto * 1 Documento sobre pérdidas de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en Cundinamarca * 400 productores capacitados en Buenas Prácticas Agrícolas * 1 cartilla con recomendaciones sobre el manejo integrado del cultivo * 1 cartilla con recomendaciones sobre el uso y manejo de fertilizantes y plaguicidas * 1 cartilla con recomendaciones sobre el manejo del recurso hídrico * 1 cartilla con recomendaciones sobre el manejo de la cosecha y poscosecha * 1 cartilla con recomendaciones sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores y adecuación de instalaciones * 1 cartilla con recomendaciones sobre la conservación del medio ambiente y su relación con el cultivo de la papa * 1 cartilla con recomendaciones sobre trazabilidad y manejo de sistemas de información * 1 Diagnóstico de las principales afectaciones por heladas y estrés hídrico en la fase productiva del cultivo de la papa * 400 productores capacitados en el manejo del cultivo de la papa para mitigar las afectaciones por heladas y estrés hídrico * 10 fincas demostrativas con implementación de adecuación de sistemas de riego * 5 giras técnicas para reconocimiento de productores con implementación de estrategias para mitigar efectos de heladas y estrés hídrico * 10 fincas demostrativas con siembra de semilla certificada * 400 productores capacitados en el control integrado de plagas y enfermedades * 20 fincas demostrativas con implementación de sistemas de seguimiento y control de plagas y enfermedades * 1 cartilla con recomendaciones sobre el control integrado de plagas y enfermedades	* Informes técnicos de avance y monitoreo * Planillas de asistencia a capacitaciones y talleres * Informe técnico de avance en el diagnóstico de implementación de Buenas Prácticas Agrícolas * Registro de visitas técnicas a fincas demostrativas * Planillas de asistencia a giras técnicas	* No se presenta un fenómeno climático extremo que comprometa la implementación del proyecto en los municipios priorizados. * Los impactos de fenómenos fitosanitarios que se presenten durante la ejecución del proyecto responden al manejo integrado de plagas y enfermedades. * Las condiciones socio-políticas de los municipios priorizados no comprometen la ejecución del proyecto. * Se asignan los recursos requeridos para la ejecución del proyecto.
<b>ACTIVIDADES</b>	1.1. Levantamiento de la línea base del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca 1.2. Identificación y sistematización de los posibles beneficiarios pertenecientes a los municipios de ejecución en el departamento de Cundinamarca 1.3. Recolección de información sobre pérdidas de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en los beneficiarios del proyecto 1.4. Diagnóstico de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en los beneficiarios del proyecto 1.5. Análisis estadístico de la información recolectada 1.6. Desarrollo de competencias orientadas al productor agropecuario de papa para la adecuada toma de decisiones y fortalecimiento de la asociatividad y gestión empresarial 1.7. Desarrollo de capacitaciones y talleres sobre el manejo integrado del cultivo, uso y manejo de fertilizantes y plaguicidas y manejo del recurso hídrico 1.8. Desarrollo de capacitaciones y talleres sobre el manejo de la cosecha y poscosecha 1.9. Desarrollo de capacitaciones y talleres sobre la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores y adecuación de instalaciones 1.10. Desarrollo de capacitaciones y talleres sobre la conservación del medio ambiente 1.11. Desarrollo de capacitaciones y talleres sobre trazabilidad y manejo de sistemas de información 2.1. Identificación de las principales afectaciones por heladas y estrés hídrico en la fase productiva del cultivo de la papa en los beneficiarios del proyecto 2.2. Desarrollo de capacitaciones y talleres sobre manejo del cultivo de la papa para mitigar las afectaciones por heladas y estrés hídrico 2.3. Implementación de fincas demostrativas con adecuación de sistemas de riego 2.4. Desarrollo de giras técnicas para reconocimiento de productores con implementación de estrategias para mitigar efectos de heladas y estrés hídrico 3.1. Siembra de semilla certificada en fincas demostrativas 3.2. Fortalecimiento de la gestión en el control integrado de plagas y enfermedades 3.3. Sistema de seguimiento y control de plagas y enfermedades	* Recursos ejecutados vs Recursos asignados para cada una de las actividades contempladas en el proyecto	* Informes técnicos de avance y monitoreo * Planillas de asistencia a capacitaciones y talleres * Informe técnico de avance en el diagnóstico de implementación de Buenas Prácticas Agrícolas * Registro de visitas técnicas a fincas demostrativas * Planillas de asistencia a giras técnicas	* Los diferentes actores vinculados al proyecto cumplirán con los compromisos pactados en el marco de ejecución del mismo. * Existe compromiso e interés por parte de los productores vinculados al proyecto para asimilar los conocimientos adquiridos e implementar mejoras en sus explotaciones. * Los desembolsos del proyecto se realizarán oportunamente, de acuerdo al cronograma establecido.

Nota. Relación entre los criterios de la matriz del marco lógico aplicada a la pérdida de alimentos en la fase productiva de la papa. Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica.

## Conclusiones

La pérdida de alimentos es una problemática de gran relevancia por sus efectos negativos ambientales, económicos, sociales, en la seguridad alimentaria y salud pública, entre otros. Dada las dimensiones que ha ido adquiriendo en las últimas décadas, la reducción tanto de la pérdida como del desperdicio de alimentos hace parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible contemplados en la Agenda 2030, donde Colombia fue uno de los Estados miembros que la suscribieron, de allí la relevancia que tiene esta problemática.

Si bien la pérdida y el desperdicio de alimentos son similares y están asociadas con la disminución en cantidad y calidad de los alimentos disponibles para consumo humano, la pérdida se puede asociar con la disminución generada en las primeras fases de la cadena agroalimentaria correspondientes a la producción primaria, el almacenamiento, transporte y transformación, mientras que el desperdicio se produce en las fases de comercio al por menor, en los proveedores de servicios de alimentos y en los consumidores.

En el presente trabajo se hizo énfasis en la pérdida de alimentos por ser considerada como de mayor impacto en Colombia, de acuerdo con cifras que indican que el mayor porcentaje corresponden a alimentos que se pierden, a diferencia de países desarrollados donde es más significativo el desperdicio de alimentos.

Frente al objetivo específico de *“Identificar los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia”*, el análisis realizado muestra que los factores más relevantes están asociados a eventos climáticos tales como inundaciones, sequías, heladas o temperaturas muy elevadas, así como a factores fitosanitarios, como mayores índices de plagas y enfermedades.



Igualmente, se identificaron diferencias frente a los factores más relevantes en diversos cultivos de importancia en Colombia. Es así como, para el cultivo permanente de Café y para los cultivos transitorios de Arveja, Fríjol, Maíz blanco, Maíz amarillo, Yuca y Zanahoria, el factor de mayor importancia en la pérdida de alimentos (relacionada con la pérdida de cosechas) fueron los eventos climáticos, mientras que para el cultivo permanente de Cacao y el cultivo transitorio de Tomate los factores fitosanitarios fueron los de mayor relevancia.

Asimismo, se identificó que, para el cultivo transitorio de la Papa y el cultivo permanente del Plátano, tanto los eventos climáticos como los factores fitosanitarios tuvieron similar importancia respecto a la pérdida de alimentos, lo cual puede relacionarse con el hecho que estos factores están interrelacionados, es decir, uno puede conllevar a la presentación del otro, como sucede, por ejemplo, en situaciones como exceso de humedad o inundaciones que pueden generar incidencia de factores fitosanitarios como mayor presencia de enfermedades producidas por hongos que afectan dichos cultivos.

Respecto a los cultivos de Caña para azúcar y Caña para panela, los factores asociados a situaciones en los costos de producción y situaciones de mercado o comercialización fueron los de mayor relevancia en la pérdida de alimentos en dichos cultivos.

La identificación de los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, así como las diferencias que existen frente a los factores de mayor importancia en los diversos cultivos analizados, es de gran importancia al momento de proponer proyectos orientados a afrontar esta problemática relevante en el contexto colombiano.

Ahora bien, frente al objetivo de *“Describir las causas y los efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de*

*Cundinamarca*”, se destaca que la revisión realizada evidencia la importancia que tiene este alimento por ser considerado uno de los alimentos básicos a nivel mundial, y en Colombia, este cultivo es muy significativo por sus aportes en términos productivos, de crecimiento económico, generación de empleo, sostenimiento de miles de familias vinculadas con el mismo, así como sus aportes en la dieta de la población del país. Igualmente, para este cultivo es de gran relevancia el departamento de Cundinamarca por corresponder a la zona a nivel nacional con mayor área sembrada, en los dos semestres del año.

El análisis realizado indica que, para el cultivo de la papa, los factores de mayor relevancia en la pérdida de alimentos en el departamento de Cundinamarca, medido según el área sembrada con pérdida de cosecha, corresponden principalmente a eventos climáticos, además de factores fitosanitarios, y en menor medida, a situaciones asociadas a los costos de producción, el acceso a factores productivos o situaciones de mercado y comercialización.

Se resalta que el cultivo de la papa es muy susceptible a la presentación de eventos climáticos como las heladas caracterizadas por temperaturas por debajo de los 0°C, fenómeno que genera afectaciones de importancia en la zona aérea de las plantas y daños muy relevantes para el cultivo cuando se produce en épocas críticas como la formación del tubérculo. Asimismo, el grado de afectación por las heladas depende de aspectos como la etapa de desarrollo fenológico del cultivo en el cual se presenta, la duración e intensidad del fenómeno, así como el contenido de humedad que tenga el suelo donde se encuentra el cultivo.

Igualmente, la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa, al igual que en la mayoría de cultivos, se ve influenciada por la variabilidad climática asociada a alteraciones transitorias o cambios de largo plazo que afectan la normalidad de los ciclos de lluvias, vinculado a la presentación de fenómenos climáticos como el Niño o la Niña, los cuales pueden generar un

estrés hídrico en los cultivos, ya sea por carencia o exceso del recurso agua, situación de gran relevancia especialmente por el cambio climático que está generando afectaciones de importancia en sectores como el agropecuario, que depende en su mayor parte del régimen de lluvias y el comportamiento de la temperatura.

Los factores fitosanitarios también son relevantes en la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa dado que esta es una especie particularmente susceptible al ataque de diferentes plagas y enfermedades que pueden incidir negativamente en el mismo. Por ejemplo, la gota o tizón tardío es una de las enfermedades de mayor relevancia en este cultivo dado que genera afectaciones en las hojas, tallos y tubérculos y puede llegar incluso a acabar con un cultivo en pocos días; igualmente, la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* puede llegar a disminuir tanto la calidad como el rendimiento de la papa en porcentajes significativos.

Se identificó que una mayor incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa puede estar relacionada con una baja implementación de controles integrados de plagas y enfermedades, el uso de semillas no certificadas, la baja rotación de cultivos, el poco control estricto de socas, la variabilidad de las condiciones climáticas que afectan los ciclos de los patógenos o la introducción de patógenos exóticos, entre otros.

Asimismo, se destaca la importancia que tiene la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas para reducir las pérdidas generadas durante la fase productiva del cultivo de la papa, dado que a través de estas prácticas, se pueden integrar diferentes estrategias como métodos más asertivos para el control de plagas y enfermedades, provisión de riego mediante adecuación de tierras con sistemas de irrigación, manejo más adecuado del suelo, una fertilización racional que responda eficientemente a los requerimientos nutricionales del cultivo, así como un manejo óptimo de un recurso fundamental como es el agua.

Frente al objetivo de “*Analizar los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca*”, es posible destacar que el análisis realizado permitió construir el árbol de problemas, identificando las causas más relevantes en la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, como la baja implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, la insuficiente aplicación de estrategias para mitigar y prevenir los efectos de las heladas en el cultivo de la papa, las afectaciones por estrés hídrico debido a la baja oferta o sobreoferta del recurso de agua en el cultivo, además de la incidencia de diferentes plagas y enfermedades en este cultivo.

Igualmente, se identificaron los efectos generados por la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, entre los cuales se destacan las afectaciones socioeconómicas de los productores por menores ingresos y mayores costos de producción, además de los menores rendimientos y productividad del cultivo, la menor oferta de papa disponible para comercialización, y, de gran relevancia, los impactos negativos en el medio ambiente.

Asimismo, se desarrolló el árbol de objetivos o de medios o fines, donde se resaltan algunos medios de relevancia que podrían contribuir a reducir la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, como son la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, la aplicación de estrategias para mitigar y prevenir los efectos de las heladas en el cultivo de la papa, la reducción en las afectaciones por estrés hídrico debido a la baja oferta o sobreoferta del recurso de agua en este cultivo y la disminución de incidencia de plagas y enfermedades en el mismo.

Teniendo en cuenta estos medios, se realizó un análisis cualitativo contemplando recursos, tiempo, efectos generales, posibles riesgos sociales y viabilidad de 5 alternativas asociadas a la reducción de la problemática objeto de estudio, encontrando que la combinación de estas alternativas podría contribuir de una mejor manera en afrontar dicha problemática.

De esta manera, en la aplicación de la matriz de Marco lógico para reducir la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, se contemplaron diferentes estrategias asociadas a capacitaciones, talleres, visitas técnicas, giras técnicas y fincas demostrativas, que estarían dirigidas a beneficiarios correspondientes a productores agropecuarios de papa ubicados en los municipios de mayor importancia para el cultivo en el departamento de Cundinamarca, como son Villapinzón, Chocontá, Tausa, Subachoque, Pasca, Zipaquirá, Carmen de Carupa, Lenguazaque y Guasca.

Con la propuesta desarrollada en la matriz del Marco Lógico, se busca un fortalecimiento de capacidades para implementar Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de la papa, así como la implementación de estrategias para mitigar y prevenir las afectaciones por heladas y estrés hídrico en este cultivo y una reducción de la incidencia de plagas y enfermedades en el mismo, lo que en conjunto tiene como propósito reducir la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, y esto a su vez, contempla como fin contribuir en el mejoramiento de los niveles de calidad de vida de los productores de papa en este departamento, cumpliendo de esta manera con el objetivo general planteado en el trabajo de *“Determinar los factores que influyen en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca usando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico”*.

## Recomendaciones

Si bien el énfasis del presente trabajo fue la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria, es recomendable realizar estos mismos análisis o similares, para las demás fases de la cadena agroalimentaria, es decir, las fases posteriores a la cosecha, como transformación, conservación, almacenamiento, transporte y distribución al por mayor, que permitan tener un mayor conocimiento sobre las causas tanto directas como indirectas que están asociadas a la pérdida de alimentos en cada una de las fases de la cadena agroalimentaria, así como sus consecuencias y efectos respectivos.

Igualmente, es recomendable realizar otros trabajos de investigación orientados a analizar las causas y efectos del desperdicio de alimentos, es decir, aquellos generados en los eslabones de distribución minorista y, por supuesto, uno de gran relevancia y que pocas veces se tiene en cuenta, que corresponde al consumidor.

De esta forma, dichos análisis en conjunto podrán ofrecer un panorama más completo de la realidad de las pérdidas y desperdicios de alimentos en Colombia, lo cual puede contribuir positivamente en la implementación de la Ley 1990 de 2019 *“Por medio de la cual se crea la política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos y se dictan otras disposiciones”*, así como también contribuir en lograr la meta establecida en los ODS de la Agenda 2030 correspondiente a “reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha” (Naciones Unidas, 2018).

Las anteriores recomendaciones también aplican al análisis realizado para el cultivo de la papa, dado que el énfasis del presente trabajo fue la fase productiva de este cultivo, lo cual, si

bien responde a que en esta fase es donde se han identificado los mayores porcentajes de pérdidas y desperdicios de alimentos en la cadena agroalimentaria de dicho cultivo, se debe tener en cuenta que no solo allí se genera dichas pérdidas y desperdicios, sino todos los demás eslabones de la cadena también contribuyen en esta problemática.

Por lo tanto, los resultados aquí presentados deben complementarse con los respectivos análisis de los demás eslabones de la cadena agroalimentaria de la papa, incluyendo desde los proveedores de insumos, maquinaria, mano de obra y transporte, hasta el consumidor final.

Asimismo, dada la relevancia que tiene la pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia, análisis como el desarrollado o similares, deben aplicarse a otros alimentos producidos en el sector agropecuario, contribuyendo así a un mayor conocimiento y entendimiento de esta importante problemática, y, por ende, a plantear alternativas para su solución o mitigación. La metodología propuesta en este trabajo es posible replicarla para otros cultivos y sistemas productivos pecuarios, constituyéndose de esta manera, en una base para futuras investigaciones.

Por último, es importante destacar que los resultados del presente trabajo también constituyen una base de referencia para proponer un proyecto bajo la Metodología General Ajustada (MGA), que corresponde a la metodología usada en el país para la formulación de proyectos de inversión pública, y, por ende, es un aporte significativo en la búsqueda de recursos dirigidos a resolver problemas de gran magnitud, como el aquí analizado, y que requieren de una inversión pública para su solución.

## Referencias Bibliográficas

- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. (2006). *Manual de Formulación de Proyectos de Cooperación Internacional*.  
[https://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/como-acceder-a-recursos-de-cooperacion/4794\\_100210\\_manual\\_formulacion\\_proyt\\_coop\\_marco\\_logico.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/como-acceder-a-recursos-de-cooperacion/4794_100210_manual_formulacion_proyt_coop_marco_logico.pdf)
- Aldunate, E., & Cordoba, J. (2011). *Formulación de programas con la metodología de marco lógico*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.  
[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5507/S1100211\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5507/S1100211_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alfonso, Ó., Ospino, L., Amorocho, K., Barreto, D., Chavez, J., Echeverri, C., González, N., Martínez, L., Martínez, G., Medina, D., Melgarejo, L., Molina, J., Mosquera, W., Navia, A., Pedraza, N., Pérez, L., Rincón, D., Rodríguez, L., Rojas, A., Rodríguez, G., . . . Vera, G. (2021). *Aportes a la política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos en Colombia*. Universidad Externado de Colombia. <https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2021/05/DDT6811164.pdf>
- Alshabanat, Z., Alkhorayef, A., Ben Haddad, H., Mezghani, I., Gouider, A., Tlili, A., Allouche, M., & Gannouni, K. (2021). Quantifying Food Loss and Waste in Saudi Arabia. *Sustainability*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13169444>
- Bagherzadeh, M. (2019). *A food systems' approach to food loss and waste*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE.



[https://www.oecd.org/agriculture/crp/documents/Morvarid%20Bagherzadeh\\_A%20food%20systems%20approach%20to%20food%20loss%20and%20waste.pdf](https://www.oecd.org/agriculture/crp/documents/Morvarid%20Bagherzadeh_A%20food%20systems%20approach%20to%20food%20loss%20and%20waste.pdf)

Bellù, L. G. (2017). *Food losses and waste: issues and policy options*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO.

<https://www.fao.org/3/ca1431en/CA1431EN.pdf>

BID. (2020). *Garantizando la Seguridad alimentaria en ALC en el contexto del Covid-19: Retos e intervenciones*. Banco Interamericano de desarrollo.

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Garantizando-la-seguridad-alimentaria-en-ALC-en-el-contexto-del-COVID-19-Retos-e-intervenciones.pdf>

CCB. (2015). *Manual Papa*. Cámara de Comercio de Bogotá.

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14306>

Congreso de la República de Colombia. (26 de Junio de 2003). Ley 811 de 2003. Por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones. Secretaria Senado.

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-811-2003.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (2 de agosto de 2019). Ley 1990 de 2019. Por medio de la cual se crea la política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos y se dictan otras disposiciones. Secretaria Senado.

[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1990\\_2019.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1990_2019.html)

Consejo Nacional de la Papa. (2011). *Diagnóstico de la Cadena Productiva de la papa* (Vol. 1).

- Cortés, Y., & Alarcón, J. (2016). Impactos del cambio climático sobre las áreas óptimas de nueve cultivos en Cundinamarca Colombia. *Temas Agrarios*, 21(2), 51-64.  
<https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/901/1026>
- DANE. (2020). *Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2019*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/boletin\\_ena\\_2019.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/boletin_ena_2019.pdf)
- DANE. (2022). *Comunicado de prensa Índice de Precios al Consumidor (IPC) octubre de 2022*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp\\_ipc\\_oct22.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp_ipc_oct22.pdf)
- DANE. (s.f.). *Conceptos armonizados y estandarizados*.  
<https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/estandarizacion-y-armonizacion-de-conceptos>
- DNP & BID. (2014). *Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia - Síntesis*.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Impactos%20economicos%20Cambio%20clim%C3%A1tico.pdf>
- DNP. (2015). *Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA)*. Departamento Nacional de Planeación. Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Tutoriales%20de%20funcionamiento/Manual%20conceptual.pdf>
- DNP. (2016). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia. Estudio de la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas*. Departamento Nacional de Planeación.

[https://mrv.dnp.gov.co/Documentos%20de%20Interes/Perdida\\_y\\_Desperdicio\\_de\\_Alimentos\\_en\\_colombia.pdf](https://mrv.dnp.gov.co/Documentos%20de%20Interes/Perdida_y_Desperdicio_de_Alimentos_en_colombia.pdf)

- Fabi, C., & English, A. (2009). *Methodological Proposal for Monitoring SDG Target 12.3. Sub-Indicator 12.3.1.a The Food Loss Index Design, Data Collection Methods and Challenges*. Organización de las Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/es/c/1236154/>
- FAO. (2006). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2006. La erradicación del hambre en el mundo: evaluación de la situación diez años después de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/detail/es/c/134570/>
- FAO. (2013). *Huella de desperdicio de alimentos. Impactos sobre los recursos naturales. Informe resumido*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2014). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf>
- FAO. (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>

Fedepapa. (2015). *Plan estratégico del subsector de la papa visión 20-20*. Bogotá.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjK7pTDvOT9AhWOTjABHQbqB9MQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Ffedepapa.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F02%2FPLAN-ESTRATEGICO-SECTORIAL.doc&usg=AOvVaw1d9vddj5b0wUFjJjAtY2-W>

Fedepapa. (2022). *Informe trimestral. I trimestre - 2022. Sistema de información y estudios económicos*. <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2022/10/Informe-trimestral-I.pdf>

Fernández, M. (2009). *Efecto del fenómeno El Niño en el agrosistema de papa y sus impactos socioeconómicos en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá para el periodo de 1976-2006*. Universidad Nacional de Colombia. Tesis de maestría.

Fernández, M. (2013). *Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores. Evaluación del riesgo agroclimático por sectores*. Fondo financiero de proyectos de desarrollo – FONADE e Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM.

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>

Ganadería Colombiana Sostenible. (14 de Abril de 2023). *Fincas demostrativas*.

<http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/index.php/fincas-demostrativas-de-ganaderia-sostenible/>

González, K., & Galera, K. (2014). Efectos del cambio climático sobre la producción de papa en el municipio de Villapinzón (Cundinamarca-Colombia) a partir del Enfoque Ricardiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 5(1), 231-242.

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/958/943>

- 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.  
<https://www.fao.org/3/i3901s/i3901s.pdf>
- ICA. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la papa (Solanum tuberosum subsp. andigena y S. phureja). Medidas para la temporada invernal*. Instituto Colombiano Agropecuario.  
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/2281>
- Martínez, N., Menacho, Z., & Pachón, F. (2014). Food loss in a hungry world, a problem? *Agronomía Colombiana*, 32(2), 283-293.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v32n2/v32n2a16.pdf>
- Minagricultura. (2010). *Acuerdo de competitividad de la Cadena agroalimentaria de la papa en Colombia*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/P008-NUEVO%20ACUERDO%20DE%20COMPETITIVIDAD%20PAPA.pdf>
- Minagricultura. (2019). *Estrategia de ordenamiento de la producción. Cadena productiva de la papa y su industria*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Viceministerio de Asuntos Agropecuarios. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Normatividad/Plan%20de%20Ordenamiento%20papa%202019-2023.pdf>
- Minagricultura. (2021). *Cadena de la papa. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

- Minagricultura, & IICA. (1999). *Acuerdo marco de competitividad de la Cadena agroalimentaria de la papa*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA; Ministerio de agricultura y desarrollo rural.  
<http://repiica.iica.int/docs/b0115e/b0115e.pdf>
- MinEducación. (2017). *Marco nacional de cualificaciones Colombia 2017*. Ministerio de Educación Nacional: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822\\_recurso.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822_recurso.pdf)
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Naciones Unidas. (2021). *Food Waste Index Report 2021*. Nairobi.  
<https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
- Naciones Unidas. (s.f. ). *Naciones Unidas. Materiales de comunicación*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/news/communications-material/>
- Ocampo, O. (2011). El cambio climático y su impacto en el agro. *Revista de Ingeniería*(33), 115-123. <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/184/138>
- Okawa, K. (2015). Market and Trade Impacts of Food Loss and Waste Reduction. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, 75. <https://doi.org/10.1787/5js4w29h0wr2-en>
- OPS. (2021). *Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos*. Organización Panamericana de la Salud:  
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es)

- Ortegón, E., Pacheco, J., & Roura, H. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/5608-metodologia-general-identificacion-preparacion-evaluacion-proyectos-inversion>
- Parfitt, J., Croker, T., & Brockhaus, A. (2021). Global Food Loss and Waste in Primary Production: A Reassessment of Its Scale and Significance. *Sustainability*, 13. <https://doi.org/10.3390/su132112087>
- PMI. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition*. PMI. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Reyes, J. (2016). *Potencial socioeconómico de pequeños productores para la adopción de un paquete biotecnológico dirigido al control de plagas en papa (Solanum tuberosum L.)*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tesis de pregrado. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2042>
- Rojas, E. (2011). *Evaluación del desarrollo del cultivo de papa bajo escenarios de variabilidad climática interanual y cambio climático, en el sur oeste de la Sabana de Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8574>
- Rubiano, E. (2017). *Estimación de las pérdidas de papa criolla en los canales de distribución y estrategias para el mejoramiento de la SAN*. Universidad Nacional de Colombia. Tesis de maestría. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62828>
- Ruiz, A., & Pabón, J. (2013). Efecto de los fenómenos de El Niño y La Niña en la precipitación y su impacto en la producción agrícola del departamento del Atlántico (Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 35-54. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-215X2013000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-215X2013000200003)

- Ruiz, B. (2020). *Estado general de las pérdidas y desperdicios de alimentos: retos para la gastronomía colombiana*. Universidad ECCI.  
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/974>
- Santos, A., Gómez, L., Pedraza, R., Gómez, D., Bohóquez, G., Ureña, D., Gómez, K., Villagrán, E., Numa, S., & Gómez, Y. (2022). *Aspectos generales del cultivo de papa en Cundinamarca*. Mosquera, Colombia: Agrosavia.  
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7405408>
- Santos, K. L., Panizzon, J., Cenci, M. M., Grabowski, G., & Jahno, V. D. (2020). Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.13419>
- Sierra, J. (2019). *Cambio climático y producción de papa en Zona Papera de Boyacá 1986-2017*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tesis de Maestría.  
<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3676>
- SIOC. (s.f.). *Cadena productiva de la papa*. Sistema de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadenas. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Pages/default.aspx>
- Stäubli, B., Wenger, R., & Wymann, S. (2008). La papa y el cambio climático. *InfoResources Focus*, 1/08(1), 1-16. [https://web.inforesources.bfh.science/pdf/focus08\\_1\\_s.pdf](https://web.inforesources.bfh.science/pdf/focus08_1_s.pdf)
- Terrazas, R. (2009). Modelo conceptual para la gestión de proyectos. *Perspectivas*, 24, 165-188.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942160009>
- UPRA, & MADR. (2022). *Plan de ordenamiento productivo. Análisis situacional de la cadena productiva de la papa en Colombia*. <https://upra.gov.co/es-co/Paginas/pop-papa.aspx>



## Apéndices

### Apéndice A

*Formato resumen analítico especializado*

<b>Título del Proyecto</b>
Análisis de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis en el cultivo de la papa en Cundinamarca usando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico
<b>Tema de investigación – Línea de investigación</b>
Desarrollo sostenible y competitividad
<b>Nombres y Apellidos y número de identificación</b>
Patricia Paola Gómez Sánchez - 1024467101
<b>Resumen</b>
<p>A lo largo de la cadena agroalimentaria se presentan grandes pérdidas y desperdicios de alimentos destinados para el consumo humano, que para el caso colombiano representan anualmente 9,76 millones de toneladas de comida (DNP, 2016), conllevando a que no toda la oferta disponible de dichos alimentos se aproveche, problemática que ha ido adquiriendo mayor importancia en la última década y que hace parte de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En Colombia, esta es una problemática relevante por sus dimensiones y, particularmente, las pérdidas generadas en la producción agropecuaria son de importancia porque allí se generan las principales materias primas para la producción de alimentos y corresponde a uno de los primeros eslabones de la cadena agroalimentaria. Se resalta la importancia que tiene el cultivo de la papa en la producción agropecuaria, tanto por su significativo aporte del 3,3% en el PIB agropecuario (Minagricultura, 2021), la generación de empleo y sostenimiento de miles de familias, como también porque allí se genera una importante cantidad de pérdidas de alimentos, especialmente en la etapa de producción agropecuaria. Esta problemática conlleva a efectos negativos sociales, económicos y ambientales de gran magnitud, ante lo cual la gerencia de proyectos tiene un papel fundamental en la contribución a su solución. De allí que resulta relevante analizar la problemática de pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, usando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico. Para esto se requiere de una revisión exhaustiva y análisis de diferentes fuentes de información que permitan comprender de una mejor manera esta problemática y realizar aportes desde la metodología seleccionada. Los resultados de la investigación evidencian que los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia están relacionados con los eventos climáticos, tales como inundaciones, sequías, heladas o temperaturas muy elevadas, así como los factores fitosanitarios, asociados a mayores índices de plagas y enfermedades. Esto mismo ocurre para el cultivo transitorio de la papa en el departamento de Cundinamarca, en donde se observa que tanto fenómenos climáticos como la baja implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, generan estrés hídrico en el cultivo y diversas afectaciones, sumado a la susceptibilidad de este cultivo al ataque de plagas y enfermedades, siendo estos los factores que mayor incidencia tienen en las pérdidas de alimentos en la fase productiva de este importante cultivo.</p>

**Palabras clave (máximo 5 palabras clave)**

Pérdida de alimentos, sector agropecuario, cultivo de papa, Cundinamarca, Marco lógico.

**Descripción del problema**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO ha destacado en diferentes publicaciones que no toda la oferta disponible de alimentos para consumo humano llega finalmente a aprovecharse, siendo esta una problemática de gran importancia por sus dimensiones (FAO, 2014). Este problema está asociado a las pérdidas y desperdicios que se generan a lo largo de la cadena agroalimentaria, es decir, desde la producción de alimentos hasta su consumo final. Colombia no es ajena a esta problemática, por el contrario, es de gran relevancia por su magnitud dado que, según cifras del Departamento Nacional de Planeación, en el país anualmente se pierden o desperdician 9,76 millones de toneladas de comida, representando más del 34% de lo que podría consumirse (DNP, 2016). De esta cantidad, el 63,7% o 6,21 millones de toneladas corresponden a pérdidas de alimentos, es decir, a una disminución de alimentos disponibles para consumo humano por ineficiencias en las cadenas de producción y procesamiento industrial. Si bien tanto la pérdida como el desperdicio de alimentos son de gran relevancia, se destaca que la pérdida de alimentos no solo representa el mayor porcentaje de los alimentos que se pierden o desperdician, sino que también conlleva a problemas sociales, económicos y ambientales de gran magnitud. La reducción de la disponibilidad tanto nacional como mundial de la cantidad de alimentos que podrían llegar a ser consumidos por las personas incide negativamente en la seguridad alimentaria, en la salud y en la nutrición de la población (BID, 2020), y se relaciona a su vez, con cifras más elevadas de personas que afrontan situaciones de hambre. Adicional, la pérdida de alimentos como consecuencia de las pérdidas por cosecha, genera afectaciones en los ingresos, principalmente de los productores agropecuarios y de sus familias, conllevando a mayores niveles de pobreza en una población que es altamente vulnerable.

Además, estas afectaciones en la producción agropecuaria también pueden repercutir en precios más altos para los consumidores, incidiendo así negativamente en toda la cadena agroalimentaria. Asimismo, la pérdida de alimentos generada en la producción agropecuaria tiene efectos negativos medioambientales dado que se dispone de una mayor cantidad de tierra para cultivos o explotaciones pecuarias que finalmente no llegan a aprovecharse como alimento para la población, generándose así un uso inadecuado de los recursos naturales, los cuales por su misma naturaleza son escasos.

Por otra parte, si bien las pérdidas de alimentos que se generan en la producción agropecuaria afectan las diferentes explotaciones agrícolas, pecuarias, silvícolas, pesqueras y acuícolas, es posible destacar como uno de los cultivos agrícolas de mayor importancia en Colombia el correspondiente al cultivo de la papa, no solo porque este alimento es considerado como uno de los productos básicos en la alimentación humana (ICA, 2011), sino también por su importante contribución al PIB agropecuario (3,3%), la cantidad de empleos que se generan a lo largo de la cadena de la papa (aproximadamente 264.000), así como el número de familias que se dedican a este cultivo (alrededor de 100.000) (Minagricultura, 2021), entre otros aspectos que evidencian su importancia. Para este cultivo, es de gran relevancia el departamento de Cundinamarca dado que es allí donde se concentra el 37% del área sembrada de papa en Colombia, de ahí la importancia que tiene hacer énfasis en dicho departamento.

Ahora bien, ante una problemática de gran relevancia como la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, es necesario que desde la gerencia de proyectos se pueda contribuir en su solución. De allí que el uso de una herramienta

como es el Marco Lógico, puede representar ventajas y oportunidades importantes dado que corresponde a un instrumento que permite planificar, ejecutar y evaluar proyectos orientados a dar solución a un problema o mejorar una determinada situación, además de poderse aplicar en diferentes etapas de un proyecto, ya sea en la identificación del problema, la formulación del proyecto, o en su seguimiento y evaluación (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

De esta forma, ante la problemática descrita, resulta fundamental responder la pregunta de ¿Cómo a partir de la herramienta del Marco Lógico se pueden determinar los principales factores que influyen en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca?

### **Objetivos**

#### Objetivo general

Determinar los factores que influyen en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca usando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico.

#### Objetivos específicos

Identificar los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia.

Describir las causas y los efectos de la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

Analizar los elementos que conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

### **Metodología**

El enfoque metodológico para el desarrollo del presente proyecto es un enfoque mixto, dado que se contempla tanto un análisis cualitativo como un análisis cuantitativo del objeto de estudio a partir de la consulta, revisión, recopilación y análisis de diferentes fuentes de información que permitan identificar los factores que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia, con énfasis en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, aplicando la herramienta de gerencia de proyectos del Marco Lógico.

Asimismo, el tipo de investigación corresponde a una investigación descriptiva dado que se intenta comprender la realidad del problema de la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca usando diferentes herramientas conceptuales, así como de gerencia de proyectos, que conlleven a un mayor entendimiento de esta importante problemática.

Para el desarrollo del proyecto, se contemplan diferentes fases en las cuales se busca elaborar un árbol de problemas aplicado a la problemática objeto de estudio, así como el árbol de objetivos, un análisis cualitativo de alternativas de mitigación de este problema y la Matriz del Marco Lógico de intervención aplicada a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

La primera fase contemplada corresponde a la identificación de los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia. La segunda fase está vinculada a la descripción de las causas y los efectos asociados a la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca. Y, por último, la tercera fase corresponde al análisis de los elementos que

conforman la matriz del Marco Lógico aplicada a la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca.

### **Principales referentes teóricos y conceptuales (Marco teórico)**

Algunos conceptos clave para el desarrollo del presente proyecto corresponden a:

- Alimentos: de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, los alimentos corresponden a “toda sustancia, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solo como medicamentos” (OPS, 2021).
- Sector agropecuario: sector compuesto por las actividades de producción de bienes y servicios primarios en los ámbitos agrícola, pecuario, silvícola, pesquero y acuícola (MinEducación, 2017).
- Papa: corresponde a una especie vegetal del género *Solanum* y de la familia Solanaceae que cuenta con una gran cantidad de variedades a nivel mundial (CCB, 2015).
- Pérdida de alimentos: disminución en la cantidad o calidad de los alimentos a lo largo de la cadena agroalimentaria desde la cosecha, el sacrificio o la captura hasta el nivel minorista, pero sin incluirlo (FAO, 2019).
- Desperdicio de alimentos: disminución en la cantidad o calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, proveedores de servicios alimentarios y consumidores (FAO, 2019).
- Marco Lógico: puede ser entendido como un “instrumento de planificación, ejecución y evaluación de proyectos, que presenta la estructura básica de intervención para solucionar un problema o mejorar una situación” (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

Igualmente, se destacan algunos referentes teóricos relacionados con el cultivo de la papa que hace parte del sector agropecuario y que es considerada actualmente como uno de los productos básicos en la alimentación humana (ICA, 2011). En Colombia, la papa es cultivada en las zonas altas de las tres cordilleras y el 90% del área sembrada se encuentra concentrada en cuatro departamentos que corresponden a Cundinamarca (37%), Boyacá (27%), Nariño (20%) y Antioquia (6%) (Minagricultura, 2021). Asimismo, la mayor parte de las actividades de la cadena agroalimentaria de la papa son realizadas en el eslabón de la producción primaria, siendo considerado este como el motor de las dinámicas de los demás eslabones (Minagricultura, 2021) y de allí su importancia. Además, esto también está relacionado con el hecho que, a nivel nacional, el 94% de la papa comercializada es consumida en estado fresco, mientras que únicamente el 6% se destina a la industria de procesamiento (Minagricultura, 2019), por ende, son fundamentales las intervenciones orientadas a la producción agropecuaria de la papa y al mejoramiento de la calidad y cantidad de este alimento que es consumido en un alto porcentaje en estado fresco.

También es importante resaltar una diferencia fundamental entre pérdida y desperdicio de alimentos asociada a la fase o eslabón de la cadena agroalimentaria en la cual se genera dicha disminución en cantidad o calidad de los alimentos, siendo así que la pérdida se genera en los primeros eslabones de la cadena mientras que el desperdicio se produce en los últimos eslabones, es decir, desde la distribución al por menor hasta el consumo final.

Adicionalmente, se destacan algunos referentes relevantes de la metodología del Marco Lógico, la cual puede aplicarse en diferentes etapas de un proyecto, ya sea en la identificación del problema, la formulación del proyecto, su seguimiento o su evaluación. Esta metodología ha sido aplicada desde la década de los años 70 por numerosas agencias para el desarrollo internacional e instituciones, y en la actualidad es usada ampliamente en países de América Latina, como Colombia, en donde se resalta que la presentación de proyectos de inversión pública se realiza a través de la Metodología General Ajustada, la cual tiene su sustento conceptual principalmente en el Marco Lógico (DNP, 2015). La estructura básica de una matriz de Marco Lógico está compuesta por cuatro columnas y cuatro filas, donde las primeras corresponden a los objetivos, indicadores, medios o fuentes de verificación y los supuestos, mientras que en las filas se encuentran el fin, el propósito, los componentes y las actividades (acciones, tareas o pasos principales requeridos), de tal forma que en esta matriz se propone una estrategia de solución que resulta del diagnóstico profundo estableciendo claramente las causas del problema, tanto directas como indirectas, así como sus efectos o consecuencias e identificando las diferentes condiciones lógicas que deben cumplirse para poder resolver el problema (Aldunate & Cordoba, 2011), (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2006).

## **Resultados**

La pérdida de alimentos es una problemática de gran relevancia por sus efectos negativos ambientales, económicos, sociales, en la seguridad alimentaria y salud pública, entre otros. Dada las dimensiones que ha ido adquiriendo en las últimas décadas, la reducción tanto de la pérdida como del desperdicio de alimentos hace parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible contemplados en la Agenda 2030, donde Colombia fue uno de los Estados miembros que la suscribieron, de allí la relevancia que tiene esa problemática. En el presente trabajo se hizo énfasis en la pérdida de alimentos por ser considerada como de mayor impacto en Colombia, de acuerdo con cifras que indican que el mayor porcentaje corresponden a alimentos que se pierden, a diferencia de países desarrollados donde es más significativo el desperdicio de alimentos. El análisis realizado muestra que los factores más relevantes que inciden en la pérdida de alimentos en la producción agropecuaria en Colombia están asociados a eventos climáticos tales como inundaciones, sequías, heladas o temperaturas muy elevadas, así como a factores fitosanitarios, como mayores índices de plagas y enfermedades. Igualmente, se identificaron diferencias frente a los factores más relevantes en diversos cultivos de importancia en Colombia. Es así como, para el cultivo permanente de Café y para los cultivos transitorios de Arveja, Fríjol, Maíz blanco, Maíz amarillo, Yuca y Zanahoria, el factor de mayor importancia en la pérdida de alimentos (relacionada con la pérdida de cosechas) fueron los eventos climáticos, mientras que para el cultivo permanente de Cacao y el cultivo transitorio de Tomate los factores fitosanitarios fueron los de mayor relevancia. Asimismo, se identificó que, para el cultivo transitorio de la Papa y el cultivo permanente del Plátano, tanto los eventos climáticos como los factores fitosanitarios tuvieron similar importancia respecto a la pérdida de alimentos, lo cual puede relacionarse con el hecho que estos factores están interrelacionados, es decir, uno puede conllevar a la presentación del otro. Respecto a los cultivos de Caña para azúcar y Caña para panela, los factores asociados a situaciones en los costos de producción y situaciones de mercado o comercialización fueron los de mayor relevancia en la pérdida de alimentos en dichos cultivos.

Por otra parte, el análisis realizado indica que, para el cultivo de la papa, los factores de mayor relevancia en la pérdida de alimentos en el departamento de Cundinamarca, medido según el área sembrada con pérdida de cosecha, corresponden principalmente a eventos climáticos, además de factores fitosanitarios, y en menor medida, a situaciones asociadas a los costos de producción, el acceso a factores productivos o situaciones de mercado y comercialización. Esto coincide con el hecho que el cultivo de la papa es muy susceptible a la presentación de eventos climáticos como las heladas caracterizadas por temperaturas por debajo de los 0°C que generan afectaciones de importancia en la zona aérea de las plantas y daños muy relevantes para el cultivo cuando se produce en épocas críticas como la formación del tubérculo, además se ve influenciado por la variabilidad climática asociada a alteraciones transitorias o cambios de largo plazo que afectan la normalidad de los ciclos de lluvias, vinculado a la presentación de fenómenos climáticos como el Niño o la Niña, los cuales pueden generar un estrés hídrico en los cultivos, ya sea por carencia o exceso del recurso agua, situación de gran relevancia especialmente por el cambio climático que está generando afectaciones de importancia en sectores como el agropecuario, que depende en su mayor parte del régimen de lluvias y el comportamiento de la temperatura.

Los factores fitosanitarios también son relevantes en la pérdida de alimentos en el cultivo de la papa dado que esta es una especie particularmente susceptible al ataque de diferentes plagas y enfermedades que pueden incidir negativamente en el mismo. Por ejemplo, la gota o tizón tardío es una de las enfermedades de mayor relevancia en este cultivo dado que genera afectaciones en las hojas, tallos y tubérculos y puede llegar incluso a acabar con un cultivo en pocos días; igualmente, la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* puede llegar a disminuir tanto la calidad como el rendimiento de la papa en porcentajes significativos.

También se destaca la importancia que tiene la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas para reducir las pérdidas generadas durante la fase productiva del cultivo de la papa, dado que a través de estas prácticas, se pueden integrar diferentes estrategias como métodos más asertivos para el control de plagas y enfermedades, provisión de riego mediante adecuación de tierras con sistemas de irrigación, manejo más adecuado del suelo, fertilización racional, manejo óptimo del recurso agua, entre otros.

Por último, es posible destacar que el análisis realizado permitió construir el árbol de problemas, identificando las causas más relevantes en la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, como la baja implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, la insuficiente aplicación de estrategias para mitigar y prevenir los efectos de las heladas en el cultivo de la papa, las afectaciones por estrés hídrico debido a la baja oferta o sobreoferta del recurso de agua en el cultivo, además de la incidencia de diferentes plagas y enfermedades en este cultivo. Además, se identificaron los efectos generados por esta problemática, entre los cuales se destacan las afectaciones socioeconómicas de los productores por menores ingresos y mayores costos de producción, además de los menores rendimientos y productividad del cultivo, la menor oferta de papa disponible para comercialización, y, de gran relevancia, los impactos negativos en el medio ambiente. Asimismo, se desarrolló el árbol de objetivos o de medios o fines, donde se resaltan algunos medios de relevancia que podrían contribuir a reducir la pérdida de alimentos en la fase de producción del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, como son la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, la aplicación de estrategias para mitigar y prevenir los efectos de las heladas en el cultivo de la papa, la reducción en las afectaciones por

estrés hídrico debido a la baja oferta o sobreoferta del recurso de agua en el cultivo de papa y la baja incidencia de plagas y enfermedades en este cultivo.

Teniendo en cuenta estos medios, se realizó un análisis cualitativo contemplando recursos, tiempo, efectos generales, posibles riesgos sociales y viabilidad de 5 alternativas asociadas a la mitigación de la problemática objeto de estudio, encontrando que la combinación de estas alternativas podría contribuir de una mejor manera en afrontar la problemática. De esta manera, en la aplicación de la matriz de Marco lógico para reducir la pérdida de alimentos en la fase productiva del cultivo de la papa en el departamento de Cundinamarca, se contemplaron diferentes estrategias asociadas a capacitaciones, talleres, visitas técnicas, giras técnicas y fincas demostrativas, que estarían dirigidas a beneficiarios correspondientes a productores agropecuarios de papa ubicados en los municipios de mayor importancia para el cultivo en el departamento de Cundinamarca, como son Villapinzón, Chocontá, Tausa, Subachoque, Pasca, Zipaquirá, Carmen de Carupa, Lenguaque y Guasca.

#### **Bibliografía (Referencias)**

Aldunate, E., & Cordoba, J. (2011). *Formulación de programas con la metodología de marco lógico*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.  
[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5507/S1100211\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5507/S1100211_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. (2006). *Manual de Formulación de Proyectos de Cooperación Internacional*.  
[https://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/como-acceder-a-recursos-de-cooperacion/4794\\_100210\\_manual\\_formulacion\\_proyt\\_coop\\_marco\\_logico.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/como-acceder-a-recursos-de-cooperacion/4794_100210_manual_formulacion_proyt_coop_marco_logico.pdf)

BID. (2020). *Garantizando la Seguridad alimentaria en ALC en el contexto del Covid-19: Retos e intervenciones*. Banco Interamericano de desarrollo.  
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Garantizando-la-seguridad-alimentaria-en-ALC-en-el-contexto-del-COVID-19-Retos-e-intervenciones.pdf>

CCB. (2015). *Manual Papa*. Cámara de Comercio de Bogotá.  
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14306>

DNP. (2015). *Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA)*. Departamento Nacional de Planeación. Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Tutoriales%20de%20funcionamiento/Manual%20conceptual.pdf>

DNP. (2016). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia. Estudio de la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas*. Departamento Nacional de Planeación.  
[https://mrv.dnp.gov.co/Documentos%20de%20Interes/Perdida\\_y\\_Desperdicio\\_de\\_Alimentos\\_en\\_colombia.pdf](https://mrv.dnp.gov.co/Documentos%20de%20Interes/Perdida_y_Desperdicio_de_Alimentos_en_colombia.pdf)

FAO. (2014). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf>

FAO. (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>

ICA. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la papa (Solanum tuberosum subsp. andigena y S. phureja). Medidas para la temporada invernal*. Instituto Colombiano Agropecuario.  
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/2281>

Minagricultura. (2019). *Estrategia de ordenamiento de la producción. Cadena productiva de la papa y su industria*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Viceministerio de Asuntos Agropecuarios. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Normatividad/Plan%20de%20Ordenamiento%20papa%202019-2023.pdf>

Minagricultura. (2021). *Cadena de la papa. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales*. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

MinEducación. (2017). *Marco nacional de cualificaciones Colombia 2017*. Ministerio de Educación Nacional: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822\\_recurso.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822_recurso.pdf)

OPS. (2021). Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos. Organización Panamericana de la Salud:  
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es)