

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA

Disertación previa a la obtención del título de Economista

***Pérdidas poscosecha en la cadena de valor del rubro papa,
un estudio de caso en la provincia del Carchi***

Año: 2016

David Alejandro Mejía Villafuerte
alejomejiavillafuerte90@hotmail.com

Director: Econ. Rubén Flores Agreda
reflores61@yahoo.com.mx

Quito, julio de 2017

Resumen

El siguiente documento presenta al lector los componentes más relevantes sobre la dinámica de la cadena de valor del rubro papa en Ecuador, motivado por comprender el panorama de las prácticas poscosecha en el manejo del cultivo y las relaciones comerciales que existen entre los diferentes actores que se vinculan de manera directa o indirecta. Uno de los principales resultados obtenidos es la importancia que tienen las labores culturales desarrolladas en el campo frente a las afectaciones y pérdidas, las cuales son acarreadas a lo largo de la cadena. El estudio se desarrolla bajo un método descriptivo cuantitativo, el cual parte de un análisis del contexto productivo y de las condiciones ambientales en el que se desenvuelve la cadena de valor de acuerdo a la información presentada por el INEC, MAGAP, FAO y otras fuentes secundarias oficiales; posteriormente muestra importantes resultados de estudios sobre las pérdidas de post cosecha realizados por el equipo consultor OFIAGRO CIA. LTDA. mediante métodos cualitativos y cuantitativos en campo, para responder interrogantes clave como: ¿cuáles son los factores determinantes de las pérdidas poscosecha?; ¿en qué se traducen las pérdidas pos-cosecha? y ¿quién asume las pérdidas?; de acuerdo a la información resultado de la investigación.

Palabras clave: Pérdidas Poscosecha, Cadena de Valor, Condiciones Ambientales.

Agradecimientos

Existe millón formas de agradecer como la misma cantidad de razones para hacerlo, y esas razones son las personas que han estado junto a mi este camino, personas que han formado mi carácter y me han impulsado a ser mejor cada día, en especial mis padres; por quienes soy todo lo que soy hoy día; al equipo de OFIAGRO, a Sonita, quien en el día a día me ha enseñado muchas cosas para la vida; a Rubén, quien me ha enseñado que nunca es suficiente si puedes dar más de ti para servir mejor a quien lo necesita; y a todos quienes son y serán parte de mi camino profesional les doy gracias, porque me impulsarán a seguir logrando grandes cosas.

Pérdidas poscosecha en la cadena de valor del rubro papa, un estudio de caso en la provincia del Carchi

Año: 2016

Introducción	10
Metodología de trabajo	12
<i>Caso de Estudio</i>	13
<i>Preguntas y objetivos de investigación</i>	14
Fundamentación teórica	15
<i>Marco teórico Capítulo 1</i>	15
<i>Enfoque de economía agrícola</i>	15
<i>Proceso Productivo y Costos de producción</i>	16
<i>Producción Agrícola</i>	17
<i>Proceso de Comercialización y Precios</i>	17
<i>Enfoque de cadena de valor</i>	18
<i>Enfoque participativo de cadena de valor (EPCP)</i>	19
<i>Marco teórico Capítulo 2</i>	21
<i>Economía agrícola y ambiente</i>	21
<i>Tecnología e Insumos agrícolas</i>	22
<i>Labores culturales en la Agricultura</i>	23
<i>Marco teórico Capítulo 3</i>	23
<i>Actividades poscosecha y su concepción de pérdidas</i>	23
<i>Métodos de cuantificación de pérdidas poscosecha</i>	26
Capítulo I	27
Contexto productivo del rubro papa en la provincial del Carchi	27
<i>Superficie y rendimiento</i>	27
<i>Aspecto productivo</i>	32
<i>Aspecto comercial</i>	33
Capítulo II	41
Condiciones ambientales, tecnológicas y de labores culturales del entorno productivo del rubro papa	41
<i>Uso de semilla</i>	42
<i>Uso de insumos agrícolas</i>	43
<i>Uso de riego</i>	47

Capítulo III	49
<i>Cuantificación de las pérdidas poscosecha a nivel productivo y valor comercial del rubro papa en la provincia del Carchi</i>	49
<i>Resultados socio económicos del levantamiento de información en Carchi a productores</i>	49
<i>Resultados de pérdidas poscosecha del levantamiento de información en Carchi a productores</i>	57
<i>Resultados socio económicos y de pérdidas poscosecha del levantamiento de información a comerciantes</i>	64
<i>Modelo de determinación de pérdidas productivas y económicas</i>	71
Conclusiones	76
Recomendaciones	77
Referencias bibliográficas	78
Anexos	83
Anexo A. Matriz de relaciones entre brechas de calidad, factores determinantes y categorías de pérdidas en la cadena de valor de la papa en Ecuador	83
Anexo B. Resumen de pérdidas en eslabón de producción	88
Anexo C. Resumen pérdidas del eslabón de comercialización	89
Anexo D. Resumen de afectaciones, pérdidas y motivos en el eslabón de la producción (N válidos=302)	90
Anexo E. Resumen de afectaciones y pérdidas, y sus motivos en el eslabón de comercialización (N válidos intermediarios=128; N válidos mayoristas=54)	90

Índice de Ecuaciones

Ecuación 4. Pérdidas de Cantidades de Producto	71
Ecuación 5. Pérdida en el Valor del Producto	73

Índice de Esquemas

Esquema 1. Flujo de cadena de valor en el caso de estudio.....	13
--	----

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Superficie nacional de papa.....	27
Gráfico 2. Superficie plantada provincial de papa	28
Gráfico 3. Producción provincial de papa	29
Gráfico 4. Rendimiento provincial de papa.....	29
Gráfico 5. Registro de productores de papa en Carchi	30
Gráfico 6. Motivo de siembra de papa en la provincia de Carchi	30
Gráfico 7. Participación de rubros en el costo de producción	31
Gráfico 8. Destino de la producción por variedad 2014.....	31
Gráfico 9. Destino de comercialización la superficie sembrada en la provincia del Carchi	33
Gráfico 10. Precio anual por zona comercialización	35
Gráfico 11. Precio mensual 2016 por zona comercialización.....	35
Gráfico 12. Registro de comerciantes de papa en Carchi	37
Gráfico 13. Comercialización de papas por variedad EP-EMA	38
Gráfico 14. Registro de Movimientos de papa en Carchi.....	39
Gráfico 15. Motivos de pérdida de superficie cultivos transitorios	41
Gráfico 16. Superficie sembrada de cultivos transitorios por uso de semilla	42
Gráfico 17. Superficie plantada por uso de insumo agrícola cultivos transitorios.....	43
Gráfico 18. Nivel de toxicidad de plaguicidas usados en cultivos transitorios.....	44
Gráfico 19. Elementos de protección utilizados al aplicar agroquímicos	45
Gráfico 20. Lugar de almacenamiento de agroquímicos.....	46
Gráfico 21. Destino de los envases vacíos de agroquímicos	46
Gráfico 22. Sistema de riego del agricultor	47
Gráfico 46. Porcentaje de tierra arable provista de sistemas de riego.....	48
Gráfico 23. Nivel estudio de los jefes y jefas de hogar.....	50
Gráfico 24. Frecuencias de actividad económica de unidad productiva.....	51
Gráfico 25. Frecuencia de rotación de cultivos	52
Gráfico 26. Tipo de semilla usó en la última temporada de siembra.....	53
Gráfico 27. Ocurrencia de plagas, enfermedades y malezas	54
Gráfico 28. Frecuencia de ocurrencia de plagas	54
Gráfico 29. Efectividad del control de plagas.....	55
Gráfico 30. Frecuencia de enfermedades	55
Gráfico 31. Efectividad del control de enfermedades.....	56
Gráfico 32. Frecuencia de los destinos de la producción	57
Gráfico 33. Motivos pérdidas antes de cosecha.	59
Gráfico 34. Motivos papa dejada en campo	60
Gráfico 35. Motivos de pérdidas durante la cosecha.....	61

Gráfico 36. Motivos de pérdidas durante la selección.....	62
Gráfico 37. Motivos de penalización según brechas de calidad en la negociación de los comerciantes a productores.....	63
Gráfico 38. Frecuencia de realización de fases de comercialización entre intermediarios y mayoristas.....	65
Gráfico 39. Frecuencias de los motivos de afectación y pérdidas sucedidas en la re-selección.....	66
Gráfico 40. Frecuencia de motivos de pérdidas durante el almacenamiento.....	68
Gráfico 41. Frecuencia de motivos de pérdidas por transporte.....	69
Gráfico 42. Motivos de penalización según brechas de calidad en la negociación entre intermediarios y mayoristas a productores.....	69

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los vegetales percederos.....	24
Tabla 2. Estructura productiva papa.....	28
Tabla 3. Rol por actor de comercialización.....	36
Tabla 4. Edad y años de escolaridad del jefe de hogar.....	50
Tabla 5. Áreas de uso agropecuario de las fincas estudiadas.....	51
Tabla 6. Herramienta utilizadas en el cultivo de papa.....	52
Tabla 7. Cantidades vendidas y precios de venta del eslabón de la producción.....	57
Tabla 8. Pérdidas antes de la cosecha.....	58
Tabla 9. Producción dejada en el campo.....	59
Tabla 10. Pérdidas durante la cosecha.....	60
Tabla 11. Pérdidas durante la selección, clasificación y ensacado.....	61
Tabla 12. Pérdidas durante el almacenamiento.....	62
Tabla 13. Penalización de baja de precio de comerciantes a productores.....	63
Tabla 14. Cantidades compradas y precios.....	64
Tabla 15. Pérdidas durante la re-selección.....	66
Tabla 16. Pérdidas durante el almacenamiento.....	67
Tabla 17. Pérdidas durante el transporte.....	68
Tabla 18. Valores de penalización según brechas de calidad en el eslabón de comerciantes hacia productores.....	70

Glosario

Bajío: Zonas de temperatura cálida para el cultivo.

Comerciante Registrado: Persona comerciante que se encuentra registrado en el catastro del GAD provincial y paga por un cupo de comercialización en el mercado o fuera de él.

Estiba: Cargue y descargue de productos hacia un lugar a otro.

Introductor: Persona quien realiza o compra la producción en campo o en mercados y ferias de zonas productoras cercanas y transporta la producción hacia otros puntos de venta

Madurez Fisiológica: Desarrollo de un producto que continúa desarrollándose a pesar de haber sido separado del órgano que lo originó.

Perecedero: Producto alimenticio que tiene una vida útil muy corta.

Respiración: Transformación de la energía para funcionamiento de acciones vitales de un producto.

Surco: Espacio en el que es sembrada y cosechada la papa.

Toxicidad: Nivel en que una sustancia química produce efectos perjudiciales al desarrollo de cultivo.

Yunta: Uso de animales destinados al trabajo en campo como toros, vacas, caballos, burros, entre otros.

Abreviaturas

ARCGIS: Software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica

BCE: Banco Central del Ecuador

CGIAR: Consultative Group on International Agricultural Research

CIP: Centro Internacional de la Papa

EPCP: Enfoque Participativo de Cadenas Productivas

EP-EMA: Empresa Pública Municipal Mercado Mayorista de Ambato

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

Ha: Hectárea

IFPRI: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

SINAGAP: Sistema Nacional de Información Agropecuaria

OFIAGRO: Oficinas para Estudios del Agro

Qq: Quintal

Introducción

Actualmente nos enfrentamos a una época en la que el consumo y el desperdicio de alimentos crece de manera exacerbada en varios países la región, los agricultores abandonan el campo por otras oportunidades en los centros urbanos; lo que se convierte en un tema preocupante para la sostenibilidad del sector agrícola de acuerdo a Grolleaud (s.f.: 1-2). Así también, existe la inconciencia ciega del ser humano que ha puesto en vulnerabilidad la seguridad alimentaria, en cuanto el uso indiscriminado de insumos y el manejo inadecuado de productos químicos en la agricultura.

La actividad agrícola en el Ecuador es de gran importancia para el crecimiento económico y el desarrollo social del país, su contribución al Producto Interno bruto (PIB) representó 7.36% en promedio para el período 2010-2016. Para el año 2016, el 38.44% del total de exportaciones ecuatorianas correspondieron a exportaciones tradicionales del sector agropecuario; representando importantes ingresos para el país y un eje estratégico para la seguridad alimentaria (BCE, 2017). En cuanto la generación de empleo, las actividades agropecuarias representaron en promedio el 26.51% de la Población Económicamente Activa (PEA) en el periodo comprendido entre diciembre 2010 a marzo de 2016 (INEC, 2016: 33).

El tema poscosecha tienen un amplio alcance dentro del sector agrícola y es determinante para el desarrollo de los cultivos, dado que guarda aspectos culturales propios de cada producto y de las zonas de cultivo. Para De León (2011: 3), el análisis de las actividades poscosecha no solo están relacionadas a la composición de los costos finales, sino también a la competitividad en el campo y a la seguridad alimentaria. Bajo este contexto, el tema de las pérdidas poscosecha es preocupante dado que afecta a la sostenibilidad de los sistemas alimentarios, debido a la reducción de la disponibilidad de alimentos, generando pérdidas económicas para los agricultores y el aumento de los precios para los consumidores. Además, afectan al ambiente debido al uso desmesurado de recursos naturales como agua, tierra y biodiversidad, lo cual acarrea consecuencias climáticas al mediano y largo plazo.

Según la FAO (2014: 2-6), el 6% de las pérdidas alimentarias mundiales se dan en la región de América Latina. Cada año en la región se pierde o desperdicia por lo menos el 15% de los alimentos disponibles en los diferentes segmentos bajo los siguientes porcentajes: en producción (28%), manejo y almacenamiento (22%), mercados y distribución (17%), durante el procesamiento (6%) y consumo (28%), lo cual implica fuertes impactos para la seguridad alimentaria. De acuerdo con la FAO (2013: 6-8) cerca de 1.300 millones de toneladas métricas anuales de alimentos en el mundo se contabilizan como desperdicios, los cuales representan alrededor de 750.000 millones de dólares anuales; del total, por lo menos el 60% corresponde a desechos orgánicos como residuos de alimentos provenientes del consumo de los hogares. Estas cifras son preocupantes frente a 870 millones de personas que sufren de hambre todos los días. Las pérdidas poscosecha ocurren incluso desde antes de la cosecha hasta el consumo final. Dicha ocurrencia responde a situaciones particulares del territorio como por ejemplo las diferencias del clima, la tecnología implementada, las condiciones de suelo; entre otras. Para Muñoz, Puente y Villamar (1999: 3) los elementos principales que logran explicar las pérdidas poscosecha están asociados a las prácticas inadecuadas del manejo antes y durante la cosecha.

Actualmente, sigue en tela de discusión el desarrollo de mecanismos de cuantificación de las pérdidas poscosecha. Según la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el tema de pérdidas poscosecha no ha sido profundizado debido a la falta de resultados convincentes y el reducido análisis de las falencias que existen en la cadena. Las pérdidas en términos de reducción del valor comercial se presentan a lo largo de toda la cadena, expresados en gran medida a las disposiciones del mercado.

La papa es un producto alimenticio milenario en la región andina y en el Ecuador. El cultivo de papa constituye una fuente importante de ingresos y alimentación para las familias campesinas; además, guarda un aspecto cultural e histórico dentro de sus orígenes. El cultivo de papa representa gran parte de la base de alimentación de la población ecuatoriana. Según publicaciones del MAGAP (2013: 2-6) el cultivo de papa representó el 4% de aporte al PIB Agrícola y más de 84.000 fuentes de empleo directo e indirecto, además constituyó el 7% de la canasta básica familiar nacional del Ecuador. Según Chiguano y Jácome (2014: 2-5) la provincia del Carchi representa el 70% de la producción nacional. Además, de esta provincia se destinan los mayores volúmenes para la región centro y norte del país, con la participación de varios actores dentro de la cadena. Sin embargo, el cultivo de papa se ha desarrollado bajo escenarios de pobreza, deterioro ambiental, y desigualdad. Según lo constatado en campo, los actores de la cadena de valor de la papa desconocen con certeza la magnitud de las pérdidas poscosecha; así como los momentos en los que ocurren las pérdidas (OFIAGRO, 2016: 4-7).

Instituciones privadas como el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Ecuador, han desplegado una serie de actividades en torno a la seguridad alimentaria. Una de ellas fue la construcción del proyecto “Fortalecimiento Agrícola pro-pobre para la Seguridad y la Soberanía Alimentaria de la Región Andina” bajo el marco del proyecto “Innovación para la Seguridad y la Soberanía Alimentaria en la Región Andina (IssAndes)” el cual tuvo el objetivo de contribuir a mejorar las condiciones de la seguridad alimentaria de la población rural vulnerable y de los sectores más empobrecidos de la Región Andina. Así también en el 2015, el CIP junto a la consultora OFIAGRO desarrollaron un estudio cualitativo para determinar las afectaciones en las actividades poscosecha de la cadena de valor de la papa con el apoyo del Grupo Consultivo en Investigación Internacional de la Agricultura (CGIAR) a través del CRP PIM (Policy, Institution and Market).

El presente documento busca determinar analítica y cuantitativamente los factores que inciden en las pérdidas pos cosecha del rubro papa en la provincia del Carchi, para lo cual se plateo los objetivos específicos de caracterizar el contexto productivo entorno a la cadena de valor del rubro y describir las condiciones ambientales, tecnológicas y de labores culturales del entorno productivo del rubro papa; posteriormente y con base a los resultados de las anteriores preguntas se da respuesta a la tercera pregunta específica de investigación sobre ¿Cuáles son las pérdidas poscosecha a nivel productivo y valor comercial del rubro papa en la provincia del Carchi? para lo cual se establece la cuantificación de dichas pérdidas mediante la presentación de los principales hallazgos recopilados en campo y de un modelo matemático de pérdidas a lo largo de la cadena, como una propuesta metodológica para la cuantificación de las pérdidas poscosecha. El desarrollo de los objetivos de investigación planteados busca propiciar el debate a nivel productivo y de políticas públicas para mitigar y contrarrestar las pérdidas poscosecha del rubro papa; y que a su vez que el trabajo de investigación sirva para extrapolar el análisis a otros cultivos.

Metodología de trabajo

Para responder las preguntas de investigación de tipo descriptivo se utilizaron métodos cualitativo y cuantitativo. El primer capítulo parte de un análisis del contexto de la cadena de valor del rubro papa; mediante un método descriptivo cualitativo, entendiendo las funciones de los diferentes eslabones hacia la comprensión del desenvolvimiento de la cadena de valor en la provincial del Carchi como caso de estudio. El tipo de información proviene principalmente de fuentes secundarias como la información disponible y proporcionada por entidades como: el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Centro Internacional de la Papa (CIP), Oficina para Estudios del Agro (OFIAGRO) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

En el segundo capítulo se realiza una descripción del Módulo Ambiental de la Encuesta de Superficie y Producción Continua 2016 publicada por el INEC para identificar las condiciones agroambientales en el que se desarrollan las pérdidas poscosecha mediante un método descriptivo cualitativo. Una vez comprendido el panorama en el que se desenvuelve la cadena de valor del rubro papa, en el tercer capítulo se describe los principales resultados del levantamiento de información en campo realizado por el equipo consultor OFIAGRO CIA. LTDA. El primer levantamiento de información se desarrolló en los meses de enero y febrero de 2016 mediante un método exploratorio cualitativo. El tipo de información provino de fuentes primarias con el fin de caracterizar a los actores desde una perspectiva de pérdidas pos-cosecha, para lo cual se utilizó el Enfoque Participativo de Cadenas Productivas (EPCP) desarrollado por Bernet, Thiele, y Zschocke (2006). Dicha metodología se centra en la recopilación de perspectivas de los actores involucradas para construir los diferentes conceptos y contextos en los que se desarrolla la cadena de valor, para lo cual se realizaron entrevistas semi-estructuras a profundidad con actores clave del rubro papa.

El segundo levantamiento de información se realizó en junio y julio de 2016 bajo un método exploratorio cuantitativo. Este segundo levantamiento de información tuvo un marco muestral de 302 agricultores de papa distribuidos en los cantones Tulcán, Mira, Bolívar, San Gabriel, Huaca y El Ángel de la provincia del Carchi; 128 comerciante intermediarios de los principales mercados del Carchi y 54 comerciantes mayoristas de la ciudad de Quito; la distribución se realizó con la ayuda de herramientas de geo referenciación del programa ARCGIS.

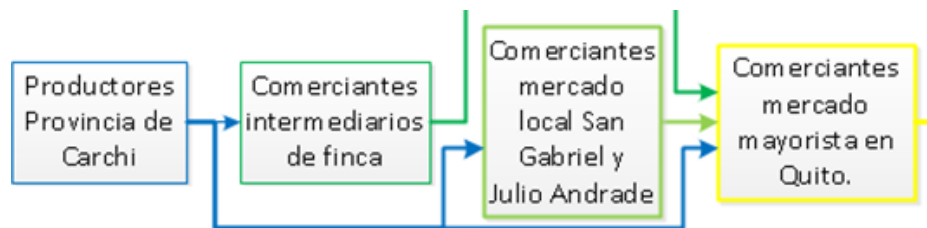
Una vez sistematizada la información obtenida en el segundo levantamiento de información, se contrastó con el primer levantamiento de información para validar concepto, causas y consecuencias de las pérdidas poscosecha. De esta manera se logró capturar 3 momentos importantes: Dónde ocurren las pérdidas, cómo se traducen y quién asume las pérdidas.

La información resultante fue utilizada para desarrollar y validar un modelo matemático como propuesta metodológica de cuantificación de pérdidas poscosecha en la cadena de valor de papa, el cual integra varias ecuaciones adaptadas de un estudio de pérdidas poscosecha para el caso del maíz en Estados Unidos al estudio de caso propuesto del rubro papa en la provincia del Carchi.

Caso de Estudio

Para el desarrollo del tercer capítulo se estableció el siguiente flujo de cadena de valor para el caso de estudio, véase el Esquema 1. Los criterios definidos para el estudio de caso se guiaron por 3 elementos clave: 1) Nivel de integración de actores, 2) Disponibilidad de información y 3) volumen de comercialización relevante a nivel nacional. Bajo dichos criterios se determinó el estudio para papa del tipo al granel para consumo en fresco.

Esquema 1. Flujo de cadena de valor en el caso de estudio.



Fuente: Fase Cualitativa del Estudio de Pérdidas Poscosecha de la Papa en Ecuador

Elaboración: OFIAGRO 2016

Preguntas y objetivos de investigación

Pregunta General

¿Cuáles son los factores que inciden en las pérdidas pos cosecha del rubro papa en la provincia del Carchi?

Preguntas Específicas:

¿Cuál es el contexto productivo entorno a la cadena de valor del rubro papa en la provincia del Carchi?

¿Cuáles son las condiciones ambientales, tecnológicas y de labores culturales del entorno productivo del rubro papa?

¿Cuáles son las pérdidas poscosecha a nivel productivo y valor comercial del rubro papa en la provincia del Carchi?

Objetivo General:

Determinar analítica y cuantitativamente los factores que inciden en las pérdidas pos cosecha del rubro papa en la provincia del Carchi.

Objetivos Específicos:

Caracterizar analíticamente el contexto productivo entorno a la cadena de valor del rubro papa en la provincia del Carchi.

Describir las condiciones ambientales, tecnológicas y de labores culturales del entorno productivo del rubro papa.

Cuantificar las pérdidas poscosecha a nivel productivo y valor comercial del rubro papa en la provincia del Carchi.

Fundamentación teórica

En esta sección se presenta el sustento teórico, para brindar una comprensión conceptual al problema de investigación. Al hablar de las pérdidas pos cosecha es preciso entender el origen del problema, por ende, el primer capítulo se centra en comprender la economía agrícola, su evolución en el pensamiento económico, los elementos entorno a los procesos económicos partiendo de la producción; así como en la conformación de cadenas de valor. En segundo capítulo nos adéntranos a profundizar más allá a la economía agrícola desde las condiciones ambientales, la tecnología y las labores culturales. Una vez comprendidos los conceptos del contexto productivo y de las condiciones ambientales en las que se genera la producción, en el tercer capítulo se establecen los conceptos entorno las pérdidas pos cosecha para comprender en su globalidad el problema de investigación.

Marco teórico Capítulo 1

En este primer aterrizaje teórico se tratan los conceptos de la economía agrícola, los procesos económicos de producción y sus costos, la comercialización y precios. Así como la concepción de cadena de valor y el enfoque participativo de cadena productiva.

Enfoque de economía agrícola

Los economistas clásicos aportaron a la visión de la economía agrícola desde diversas perspectivas. Es así que Adam Smith considero a la tierra como bien escaso que genera una renta agraria. David Ricardo afirmó bajo su teoría del valor y la teoría de la distribución que la renta era la porción del producto de la tierra. Karl Marx aportó con su trabajo de la “renta absoluta” resultado de la concentración de la propiedad de la tierra y la renta diferencial que resulta de la calidad y localización del suelo (Marx: 1867, 1885, 1894). De igual manera, Henry Schultz, Jan Tinbergen y Umberto Ricci contribuyeron con sus conceptos de los mercados agropecuarios. Johann Heinrich von Thünen aporoto su teoría de la localización o de ubicación, sobre la geografía rural-urbana. Así también, un precursor de la economía agrícola fue Oliver de Serres (1513-1619) con la implementación de conceptos sobre Agronomía; en el cual aplicó varios principios de la economía a la agricultura y la ganadería; esta disciplina se denominó en un inicio como “agronómica” (Zúniga, 2011).

Es decir, que la economía agrícola se deriva de la economía como línea de investigación, enfocada a identificar y resolver los problemas del sector agropecuario ya sea de un país determinado, un sub sector, una empresa o algún otro tipo de organización, principalmente sobre los procesos productivos. La economía agrícola tiene el propósito de identificar los problemas del sector agrícola dentro del sistema económico, la asignación de recursos escasos y soluciones del funcionamiento económico que permitan a los tomadores de decisiones mejorar el desarrollo local en la agricultura (Rodríguez, 1990).

Para Zúniga (2011: 3-5), la economía agrícola busca entender cómo y por qué funciona el sistema productivo y reproductivo del sector agropecuario. El alcance de la economía agrícola se ubica en dos

escenarios tanto a nivel macroeconómico como a nivel microeconómico. El campo de acción dentro del sector agrícola considera situaciones en la que el hombre puede incidir y otras en las que la fuerza del sistema económico no lo permite; como, por ejemplo: precios, tasas de interés, salarios, desastres naturales; entre otros que tengan incidencia en el sector agrícola.

Chica (2011) define como sector económico al conjunto de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y comercialización de bienes o servicios. Estas actividades se dividen en tres subsectores. El primero corresponde al Sector Primario, el cual abarca actividades relacionadas a la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. El segundo corresponde al Sector Secundario, el cual comprende la industria manufacturera y el tercer subsector corresponde a actividades de comercio y servicios en general.

Zúniga (2011: 6) argumenta que, a nivel macroeconómico, la economía agrícola se preocupa de la producción agropecuaria, seguridad alimentaria, el nivel de precios y subsidios, el desarrollo y fragmentación de los mercados, la agroecología; entre otros. A nivel microeconómico, la economía agrícola se preocupa de análisis de mercados, costos de producción, precios de insumos y productos, niveles de productividad, factores productivos como, por ejemplo: mano de obra, tierra, y capital.

Proceso Productivo y Costos de producción

Todo proceso productivo demanda la transformación de *Inputs* en *Outputs*; es decir, el uso de insumos necesarios para producir cierto número de productos, esta relación es más conocida en la teoría económica como la *función de producción*. Dentro del proceso productivo se emplea ciertos inputs que pueden ser *fijos* y *variables*. Es importante mencionar que en el largo plazo todos los inputs se consideran variables y al corto plazo al menos un input se considera fijo; es decir, no cambia dentro de un período de tiempo.

De acuerdo con Lupin, Parín y Zugarramurdi (1998), los costos de producción son gastos necesarios para hacer operativo un tema productivo; ya sea de línea de procesamiento o de funcionamiento de equipos. El costo de producción es una medida del beneficio bruto que recibe el productor. Los costos de producción varían de acuerdo al nivel tecnológico utilizada en la producción; es decir los costos de producción es el valor de lo inputs.

Los insumos fijos son necesarios de manera constante y permanente como por ejemplo el agua o el uso de abonos fertilizantes para la nutrición de un cultivo agrícola. Por otro lado, según Graddy et al (2013: 170) los inputs variables son insumos cuyas cantidades pueden variar o modificarse en cualquier momento cuando el productor considere necesario como por ejemplo el uso de pesticidas. Según Graddy et al (2013: 175) la pendiente de la curva de la función de producción será positiva mientras

exista mayor cantidad de inputs integren el proceso productivo, así mayor será la cantidad outputs de acuerdo a la relación del Producto Marginal PMg¹.

Sin embargo, a medida que incrementa el número de inputs, la relación vuelve a la curva de la función de producción cada vez más plana debido a que disminuye la cantidad de outputs; es decir, se obtiene rendimientos decrecientes de un input, manteniendo el resto de factores constantes. Es importante contrastar esta teoría dado que, en un proceso productivo agrícola, el uso de sobre uso de inputs como por ejemplo los fertilizantes no implica que se obtendrá mayor cantidad del producto y ciertamente el uso excesivo de los mismos puede ocasionar no solo reducciones del mismo sino pérdidas totales.

Producción Agrícola

De acuerdo al INEC (2016) el uso de suelo en el Ecuador se refiere a la categoría de utilización de tierras del sector rural, en los que se desarrollan cultivos permanentes; transitorios; pastos cultivados y sin cultivar; montes, bosques, paramos; entre otros. Los cultivos transitorios se caracterizan por ser de ciclo vegetativo corto dentro del periodo crecimiento de un año, la mayoría de este tipo de cultivos son destinados principalmente para el consumo humano y para engorde de animales de granja; dentro de los principales cultivos transitorios se encuentra el cultivo de papa. El análisis de superficie cultivada corresponde al número de hectáreas que ocupa un productivo cultivado. El INEC establece la superficie plantada y la superficie cosechada en términos de hectáreas y la producción del cultivo en términos de toneladas por hectárea; el rendimiento se ve determinado por la relación de la producción respecto la superficie plantada.

Proceso de Comercialización y Precios

Para los agricultores, las irregularidades del mercado están asociadas a la fase de comercialización especialmente sobre la situación del precio (Graddy et al, 2013: 13-15). La dinámica de precios es un factor fundamental al momento en que el agricultor decide qué producir y cómo hacerlo. Al hablar sobre precios en la agricultura es importante considerar los conceptos de la elasticidad. Dado que los precios tienden a variar de manera frecuente por diversas razones como, por ejemplo, la sobreproducción; escases de productos y otras razones.

La teoría económica menciona que los principales efectos de la dinámica de precios son: el *efecto precio*, el cual ocurre por un incremento en el precio de las unidades vendidas del producto, por ende, un incremento en el ingreso. El segundo, está dado por un *efecto cantidad*; el cual, por un aumento en el precio, se venderá menos unidades del producto causando reducciones en el ingreso. La predominancia de dichos efectos dependerá en gran medida del tipo de bien al que se refiriere; es decir, para un bien elástico el efecto precio será predominante que para un bien inelástico.

¹ El producto marginal es la cantidad adicional de un output producto del uso de adicional de un input dentro del proceso productivo.

Los agricultores venderán su producto o una cantidad adicional de su producto siempre y cuando el precio les permita compensar el costo de producir dicha cantidad, es el productor buscará una ganancia neta² que le permita seguir operando. Desde un enfoque de mercados competitivos, se pensaría que las decisiones de un productor sobre cultivar más o menos de su producto no influirían en las condiciones del precio en el mercado. Sin embargo, si existe un representativo aumento en la producción, podría ocasionar bajas en el precio del mercado y a su vez reducciones en el margen de su ganancia.

De acuerdo con Nordhaus y Samuelson (1999: 14-15) el aumento en la cantidad demandada provoca aumentos del precio en el mercado; así también si existe incremento en la cantidad ofertada, el precio en el mercado tenderá a la baja. La curva que más desplazamientos tiene por lo general tiene mayor influencia en la variación del precio y en la cantidad de equilibrio. No obstante, en el desenvolvimiento real del mercado la situación se encuentra asociada a otros factores como por ejemplo la organización de los comerciantes bajo la conformación de mercados negros³ al momento de influir en el precio (Graddy et al, 2013: 15-22).

Enfoque de cadena de valor

De acuerdo con Comisión Económica para América Latina y el Caribe, el concepto de cadena de valor aparece desde los niveles más básicos de la producción; es decir, todo productor independientemente de su tamaño interactúa con uno o más eslabones dentro de una cadena de valor como por ejemplo un agricultor al momento de comprar insumos como semillas, fertilizantes, entre otros se está relacionado con otros agentes. La cadena de valor comprende una gran variedad de actividades dentro de diferentes etapas de producción hasta la disposición de productos o servicios a los consumidores finales (Pérez, 2014: 4-5).

De acuerdo con Pérez (2014: 5-8) la cantidad de eslabones dependerá del número de fases que intervengan en la cadena de valor. Los eslabones cambian de acuerdo el tipo de industria en el que participan, dado que las actividades son diferentes y pueden ser ejecutadas por una o por varios eslabones. La complejidad de la cadena de valor está ligada a la descentralización productiva; es decir, la especialización de producto hacia mercados finales.

Al hablar de mercados finales guardan una visión global de la cadena de valor dado que los mercados pueden ser dinámicos y cambiantes a la vez, creando conexiones entre mercados nacionales, regionales o globales. Desde el punto de vista de cobertura geográfica, los mercados nacionales se ubican principalmente en los centros urbanos, los mercados regionales consideran a los países vecinos y los mercados globales se refieren a los principales mercados internacionales (Pérez, 2014: 8-10).

² Ganancia neta se denomina a la diferencia entre el precio de venta y el costo de producción del bien. Este valor corresponde al precio mínimo al que hubiese estado dispuesto a vender el producto.

³ Mercado Negro se denomina a las condiciones del mercado en el que los actores de la cadena se encuentran bajo por estructuras pre establecidas que les permiten eludir los controles de precios para no mermar su beneficio.

Dimensiones de la cadena de valor

De acuerdo a Gereffi (1999: 3-7), para comprender la estructura de la cadena de valor desde una perspectiva multiactoral, existen las siguientes cuatro dimensiones clave.

1. **Estructura de insumo-producto:** origen y destino de las transacciones de acuerdo a los niveles de producción de cada sector económico.
2. **Cobertura geográfica:** se refiere a la extensión de la cadena de valor en términos de alcance territorial (local, regional o global).
3. **Gobernanza:** define las relaciones en constante movimiento entre las empresas e instituciones de apoyo de sector público y privado.
4. **Marco institucional:** integra las políticas y reglas de juego según las cuales operan los eslabones de cadena de valor.

Para Kaplinsky y Morris (2000: 4-10) el análisis de cadena de valor integra varios elementos en torno a la producción, comercialización, distribución, procesamiento y consumo de un producto. La cadena de valor está compuesta de un conjunto de operaciones desarrolladas antes, durante y después del proceso productivo. Dichas actividades están relacionadas con actividades logísticas, estructuras de productores, proveedores, distribuidores y consumidores; así como, condiciones externas al proceso productivo como la variación en los precios de los insumos utilizados o precios de los productos/servicios finales.

La cadena de valor del rubro papa integra una serie de actividades poscosecha derivadas de la actividad productiva desde el campo hacia el consumo final, dichas actividades están inmersas en el desarrollo de la cadena, las cuales se las puede sintetizar en dos tipos: 1) actividades de selección, limpieza, clasificación, transformación y empaque y 2) actividades logísticas de carga/descarga, transporte y almacenamiento.

Enfoque participativo de cadena de valor (EPCP)

Kaplinsky y Morris (2000: 8-12) argumentan que la definición de cadena de valor está relacionada con una construcción de innovaciones implementadas en el proceso productivo, como el tipo de tecnología utilizada, las condiciones del mercado y la institucionalidad en la que se desarrolla la cadena de valor.

El Enfoque Participativo de Cadenas Productiva (**EPCP**) promueve la innovación y la productividad en la cadena de valor para aprovechar oportunidades existentes en el entorno. Dicho enfoque se compone de cuatro fases: el conocimiento, organización y planificación del mercado, además de la introducción de nuevas tecnologías bajo un proceso sistemático (Bernet, Thiele y Zschocke, 2006: 3-10).

Los procesos de innovación no solo ocurren en la fase de producción. De acuerdo con el EPCP, la innovación se presenta en la fase de comercialización bajo una dimensión de uso motivado por la búsqueda de nuevas formas de comercializar y nuevos nichos de mercado.

Por otro lado, según Bernet et al (2006: 7-12) la innovación en las fases de distribución como almacenamiento y transporte han sido determinantes para el cuidado de los alimentos mediante la incorporación de nuevas prácticas poscosecha como por ejemplo nuevos mecanismos en la estiba de productos. Así también, los procesos de innovación institucional están relacionados a cambios en las reglas de juego de políticas e institucionales como la participación de la academia, centros de investigación y la predisposición de autoridades políticas.

Características para Implementar las Innovaciones bajo de la Acción Colectiva del EPCP

El EPCP como metodología demanda la interacción de varios actores dado que el trabajo en cadenas de valor exige una vinculación multiactoral desde el ámbito productivo, técnico e institucional para la construcción de objetivos comunes en base a necesidades comunes. A continuación, se presenta varios elementos resultado de un taller efectuado en junio de 2016 en la provincia de Tungurahua-Ecuador sobre el éxito del EPCP a cargo de representantes del Centro Internacional de la papa (CIP), para profundizar sobre las características de los eslabones de las cadenas de valor.

1. *Características del producto y proceso de producción:* El EPCP actúa de manera más efectiva cuando la idea está guiada por una demanda del mercado, si el productor tiene un aspecto diferenciado la posibilidad de éxito es aún mayor. Sin embargo, en estructuras de mercado como monopolios, el EPCP no tiene posibilidades de generar participación de actores.
2. *Características de los actores:* El EPCP al ser un método exigente en participación de actores, también es exigente en la inversión de tiempo. Cuando los actores no están dispuestos a colaborar, el EPCP no tiene posibilidad de éxito. La geografía cercana de los actores es un factor positivo, ya que los actores comparten un lenguaje similar y puede atraer a más actores.
3. *Características de las instituciones:* El enfoque EPCP funciona de mejor manera cuando se trabaja con eslabones organizados, la existencia de alianzas posibilita el éxito. Así también, es importante considerar las potencialidades del contexto normativo legal.

Actualmente el EPCP busca vincular el enfoque de género dado que su papel que cumplen las mujeres y los jóvenes determina la distribución del trabajo y el poder de decisión. Los desafíos de incluir el tema de género en la cadena de valor integra ámbitos de justicia social, desempeño y reducción de la pobreza. El papel de mujer en la cadena de valor de la papa se caracteriza por ser transversal en todos los eslabones; muchas veces su operatividad en la agricultura es silenciosa como por ejemplo el manejo en las finanzas familiares del hogar.

En conclusión, el paraguas conceptual del economía agrícola y sus fases en los procesos económicos como la producción y la comercialización es de amplio alcance y demanda nuevas visiones para entender no solo dichos procesos, sino todo el dinamismo que integra la cadena de valor. La problemática de precios, costos, nivel de producción y estructuras de comercialización integran nuevas líneas de pensamiento hacia un cambio estructural progresivo.

Marco teórico Capítulo 2

El segundo aterrizaje teórico parte de la economía agrícola vista desde las condiciones del entorno ambiental en las que se desarrolla la producción, además se mencionan brevemente los conceptos de seguridad alimentaria para comprender la importancia de las condiciones ambientales.

Economía agrícola y ambiente

Según Graddy, Krugman, y Wells (2013: 5), en su obra Fundamentos de la Economía, menciona que uno de los principios de la economía trata de los recursos escasos, por lo cual las condiciones ambientales se convierten en un elemento determinante para los procesos económicos. La teoría económica habla de los recursos como los factores necesarios para la producción; entre ellos los más mencionados comúnmente son la tierra, el trabajo y el capital. Los recursos escasos se definen como insuficientes cuando no satisfacen la demanda de otras actividades ya sea productivas o de consumo de un objeto o servicio (Altieri y Nicholls, 2000: 5-8).

La economía agrícola integra una preocupación constante entorno a la contaminación del ambiente, el cambio climático, el efecto invernadero, los índices de pobreza, y la búsqueda de un modelo económico de vida más sana y ecológico. Dado que la economía agrícola estudia el sector primario, analiza las actividades de uso de recursos renovables y no renovables; así como las actividades que contribuyen a la tecnología de los alimentos y a la conservación del ambiente (Zúniga, 2011).

El cambiante contexto ambiental presenta grandes limitantes para el desarrollo de las actividades agrícolas, estas limitaciones alteran las condiciones en las que se desarrollan los cultivos; y pueden verse representadas por: fuertes inviernos, períodos de precipitación frecuentes, sequías prolongadas, desastres naturales, entre otros. En efecto, dichas eventualidades son factores influyentes en la propagación de plagas y enfermedades o proliferación de microorganismos como levaduras y mohos que atentan a la calidad de los alimentos (Peña, Maigual, Vásquez, Caetano, Caetano y C.N, 2015: 307-327).

De acuerdo con Zúniga (2011: 5), en las 4 últimas décadas se han suscitado 2 corrientes importantes para el desarrollo del sector agrícola, la primera se inició con la revolución verde como posicionamiento de la importancia del cuidado ambiental y eso de nuevas tecnologías. La segunda corresponde a la revolución genética dentro de una agricultura global y amplia conectada a sistemas de investigación.

Las consecuencias del calentamiento global conllevan varias detonantes que amenazan la producción agropecuaria como lo son: los cambios en los niveles de las temperaturas medias, la frecuencia de precipitaciones pluviales asociadas al cambio climático, sequías e inundaciones, entre otras. Para Devaux, Fernández, Flores, Ordinola, Velasco y Viteri (2013) las detonantes integran dos grandes dimensiones. La primera corresponde a los riesgos latentes de la productividad por causa de situaciones extremas del clima, como, por ejemplo, las sequías e inundaciones que afectan a los cultivos y la segunda detonante está relacionada a la vulnerabilidad de los sistemas agroalimentarios, consecuencia del decremento de los recursos naturales como la calidad del agua, la evidencia de plagas y enfermedades.

De acuerdo a Peña et al (2015: 310-320), estas dimensiones implican efectos negativos para las condiciones productivas y alimentarias de las personas más vulnerables como los campesinos que viven en condiciones marginales, quienes son más propensos a los efectos del cambio climático por su exposición a los mismos y la reducida capacidad de acceso a herramientas de mitigación.

Tecnología e Insumos agrícolas

De acuerdo a la FAO (2013: 13-17), la tecnología tiene un impacto global significativo para el desarrollo productivo y económico, frente a la creciente demanda de alimentos y materias primas. La tecnología requiere la capacidad de garantizar características alimentarias como: la inocuidad, calidad, valor nutricional; entre otras. Las tecnologías de procesamiento y prácticas de producción para cultivos agrícolas convencionales no han progresado debido a la reducida capacidad de innovación de los agricultores; así también su capacidad de prevenir y compensar los efectos ambientales perjudiciales.

La tecnología dinamiza el proceso de producción en cuanto equipamiento e insumos; como por ejemplo la dotación de semillas, fertilizantes, maquinaria, instalaciones y elementos de procesamiento, la tecnología tiene un efecto en la productividad, oportunidades de comercialización, acumulación de capital, y en la adición de valor. No obstante, la tecnología va mucho más allá; como por ejemplo mejoras tecnológicas en el procesamiento y envasado específico; y tecnologías en el genéricas como la biotecnología. De manera que la tecnología contribuye a mantener una oferta alimentaria sostenible en un mercado global competitivo (FAO, 2013: 17-20).

Los insumos agrícolas son componentes clave dentro de la producción, se componen de productos y materiales destinados a la alimentación y prevención del cultivo; entre los cuales se encuentran: semillas, fertilizantes, plaguicidas, pesticidas; entre otros. La importancia de los insumos agrícolas dentro de los costos de producción varía dependiendo el tipo de cultivo y el nivel tecnológico en el manejo del mismo (ODEPA, 2017).

Labores culturales en la Agricultura

Las labores culturales corresponden a las actividades de mantenimiento y cuidado del cultivo durante la fase de producción con la finalidad de brindar las condiciones y requerimientos necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Las labores culturales esta usualmente relacionadas a mejorar la regulación y aplicación de nutrientes mediante el uso de recursos como el agua y fertilizantes. Las labores culturales varían dependiendo te tipo de cultivo, su tecnología, la ubicación geográfica y los hábitos de carácter endógeno de las comunidades (Hydroenvironment, 2015).

De acuerdo a (Ureña, 2009), dentro de las principales labores culturales, se encuentra el riego como una de las actividades esenciales para el crecimiento de la planta. La aplicabilidad del riego tiene diversas modalidades, entre las más destacadas se encuentra: el riego por goteo, riego por aspersión y riego por nebulización. Por otro lado, las labores culturales de nutrición están orientadas al mejoramiento del rendimiento de las plantas y al mantenimiento una producción constante. La labor de nutrición considera las diferentes condiciones en cuanto: a variedad de cultivo, la zona, el tipo de clima y los recursos.

Entre otras labores culturales se encuentran la poda, el tutorado, el raleo, rotación de cultivo y aporque; las cuales permiten la realización de estructuras adecuadas para el soporte de la planta, la administración de luz y las condiciones ideales para realizar la cosecha. La labor de aporque tiene mayor incidencia en el cultivo de tubérculos como la papa dado que permite el recubrimiento de las raíces y tubérculos; facilita el riego y le control de humedad en los tallos. Por otro lado, el control de plagas, enfermedades y malezas son labores culturales clave para el desarrollo del cultivo y para evitar la pérdida y la disminución de los cultivos; así como desarrollar resistencia frente a las adversidades climáticas (Hydroenvironment, 2015).

Marco teórico Capítulo 3

El tercer aterrizaje teórico integra los conceptos de las pérdidas poscosecha y sus retos de cuantificación. En el cual se describen los momentos en los que surgen las pérdidas y sus posibles desencadenantes; así como una breve revisión de acuerdo al estado del arte de otras investigaciones desarrolladas bajo el campo de las pérdidas pos cosecha.

Actividades poscosecha y su concepción de pérdidas

De León (2011: 5) menciona que un producto agrícola al ser cosechado o recolectado se establece el término poscosecha para categorizar las actividades siguientes hasta el consumo final del producto. El término poscosecha hace referencia al estado del producto una vez que ha sido separado del medio que lo originó. Las actividades poscosecha se caracterizan por ser secuenciales y relacionadas; como, por ejemplo: la clasificación, selección, limpieza, lavado y empaque hasta el punto de venta. La secuencia de las actividades poscosecha dependerá del mercado a donde va dirigido el producto.

Desde una visión ampliada, las actividades poscosecha se caracterizan por ser secuenciales y relacionadas; por lo tanto, las pérdidas poscosecha se presentan en varios momentos en los que el producto transita ya sea por afectaciones y/o descartes de masa comestible (Ferratto, Mondino, Grasso, Ortiz Mackinson, Longo, Carrancio, Firpo, Rotondo, Zembo, Castro, García, Rodríguez Fazzone, Iribarren: 2010: 3-8).

De acuerdo a De Leon (2011: 6) los productos agrícolas como frutas, hortalizas y tubérculos frescos están expuestos a ser contaminados durante todo el proceso de desarrollo del cultivo y varios se caracterizan por ser muy perecibles, véase la Tabla 1; así como en las actividades de cosecha, manipulación, almacenamiento, transporte, comercialización y exhibición, por lo cual identificar las razones que provocan las pérdidas poscosecha requiere ubicar de manera más precisa los momentos en los que estas ocurren.

Tabla 1. Clasificación de los vegetales perecederos.

Nivel Perecible	Vida Potencial (Semanas)	Productos Hortícolas
Muy alto	Menos de 2 semanas	Brócoli, coliflor, espinaca, lechuga.
Alto	De 2 a 4 semanas	Aguacate, repollo, apio, tomate
Moderado	4 a 8 semanas	Remolacha, rábano, zanahoria, <i>papa</i>
Bajo	8 a 16 semanas	Cebolla, camote, ajo, calabaza
Muy bajo	De 16 en adelante	Nueces y frutas secas

Fuente: Edwin F. de León

Elaboración: Alejandro Mejía

Los productos perecibles tienen una tendencia inherente a deteriorarse por razones fisiológicas y por la invasión de plagas, infecciones y enfermedades. Los alimentos al sufrir dichas afectaciones en su calidad generan un proceso de reducción, remate o donación; es decir, una pérdida significativa en el valor comercial del producto debido al rechazo potencial de los consumidores por no cumplir con los atributos ideales de calidad (OFIAGRO, 2016: 5-12).

Según Fries y Tapia (2007: 11-45) en la etapa de cosecha existe mayor frecuencia de que ocurran pérdidas por diversos factores como las condiciones de suelo, temperatura ambiente, métodos y prácticas de cosecha, entre otros. Para Barrera, Monteros y Tapia (2004: 10-25) en los tubérculos es más evidente visualizar los daños, dado que estos pueden verse presentados en la piel o corteza del producto. Sin embargo, estas afectaciones representan daños internos en la masa comestible. Las pérdidas ocasionadas en la etapa de poscosecha, usualmente, son más propensas a ocurrir en la fase de comercialización y distribución del producto debido al mal manejo en cuanto la manipulación del producto en operaciones como la selección, clasificación, empaque y transporte.

De acuerdo a Castro y Cerdas (2003: 7-20) las pérdidas poscosecha pueden ser sub divididas en las siguientes derivaciones: 1) deficiencias en la etapa de cultivo y cosecha; 2) factores productivos relacionados al manejo agronómico; 3) factores climáticos y 4) deficiencias propias a la etapa de poscosecha. En la etapa de poscosecha, las deficiencias pueden estar representadas por pudrición, pérdida de humedad, verdeo del producto, golpes, rajaduras, cortes, entre otros. Además, dichas deficiencias suelen estar ligadas a las condiciones de la región y época del año en el que se cosecha.

Los tubérculos al ser considerados órganos vegetales vivos se encuentran sujetos a diversos cambios debido a condiciones fisiológicas. Posterior a la cosecha los tubérculos continúan desarrollando actividades metabólicas en su madurez fisiológica como por ejemplo la respiración y/o transpiración, estas actividades en exceso puede ser desencadenantes para la ocurrencia del deterioro de la calidad de los tubérculos. Los productos perecederos como los tubérculos al realizar un proceso de respiración provocan que la energía utilizada en el proceso degrade los componentes orgánicos almacenados (De Leon Barrios, 2011: 6; Muñoz et al, 1999: 2-3).

De acuerdo con el Grupo de Alto Nivel de Expertos de la FAO (2014: 5-15) los desperdicios o las pérdidas en la cadena de valor del rubro papa pueden verse representadas por pérdidas físicas que no pueden ser comercializables y han perdido su capacidad de consumo. Las pérdidas están asociadas a afectaciones económicas como la reducción del precio de mercado debido a las mermas en la calidad del producto. Además, según Peña et al (2015: 310), las amenazas de las pérdidas poscosecha al entorno ambiental dado que pueden perjudicar las condiciones propias del cultivo como, por ejemplo: los requerimientos necesarios de reservas nutritivas, germinación precoz o la maduración temprana de la planta.

El empaque es una actividad que se presenta temporalmente durante la manipulación, transporte, almacenamiento y comercialización. Muñoz et al (1999: 3) argumenta que el empaque es un elemento básico para proteger al producto de las diversas amenazas de deterioro, a su vez el empaque se presenta como un mecanismo para evitar la manipulación individual y mantener la uniformidad de pesos y medidas de las diversas presentaciones del producto.

Clasificación de las pérdidas poscosecha según la FAO

1. **Pérdidas directas:** Afectación de la calidad del producto ocasionado por insectos, plagas y enfermedades.
2. **Pérdidas Indirectas:** Deterioro de la calidad del producto debido a variaciones de temperatura, empaque, transporte, estiba, desestiba, y condiciones de manejo en campo.
3. **Pérdidas económicas:** Variaciones de los precios en el mercado entre oferta y demanda.
4. **Pérdidas de origen tecnológico:** Aplicaciones inadecuadas de la tecnología como la periodicidad en la aplicación de insumos agrícolas.
5. **Pérdidas Fisiológicas:** Deterioro en el peso del producto, envejecimiento natural especialmente en condiciones de almacenamiento.

Métodos de cuantificación de pérdidas poscosecha

Según Assennato y De Lucia (1994: 8-36) las pérdidas poscosecha pueden ser caracterizadas de manera cualitativa y cuantitativa. En caso de ser caracterizadas de manera cualitativa, su descripción está relacionada a las cantidades perdidas de acuerdo con percepciones estándar de calidad establecidos para un producto en específico. Desde el punto de vista económico, representan pérdidas en valores monetarios tanto para el agricultor como para los comerciantes.

Existe una preocupación al momento de caracterizar las pérdidas de manera cualitativa, dado que su caracterización debe ser más rigurosa debido a que por lo general los analistas se basan en evaluaciones subjetivas. Para Irma (2012: 34-39) este tipo de caracterización de las pérdidas debe integrar una medición más concreta, como por ejemplo la reducción del peso del producto ocasionado por la pérdida de agua, pérdidas por desaparición medidas en cantidad, pérdidas económicas medidas en valor comercial. El análisis de pérdidas poscosecha abarca varias connotaciones que relacionan algunas actividades dentro de la cadena de valor. Para Bourne (1977: 53) el análisis poscosecha comprende las causas primarias y secundarias; es decir, las causas biológicas y microbiológicas como primarias; y los lugares y los momentos como causas secundarias en los que ocurren las pérdidas.

La incertidumbre sobre el uso de métodos de medición de pérdidas poscosecha sigue siendo un tema de preocupación, ya sea por el origen de los datos o por la calidad de los mismo para sustentar el análisis. Según Grolleaud (s.f.: 1), dentro del debate sobre la cuantificación de las pérdidas, una de las principales interrogantes es determinar cuál es el punto de partida y el alcance del análisis de las pérdidas poscosecha, dentro de sus etapas como el ciclo productivo, transformación y venta/distribución de productos. Así también, la cuantificación de las pérdidas de acuerdo a cantidades cosechadas, cantidades esperadas o cantidades estimadas potenciales.

Resultados de un estudio sobre pérdidas poscosecha del producto papa desarrollado en Bangladesh en el 2009 mostró que las principales pérdidas ocurridas posterior a la cosecha eran ocasionadas por insectos, daños mecánicos, pudrición y operaciones de clasificación. Resultados de la fase de comercialización del estudio, mostraron que las pérdidas fueron ocasionadas principalmente por el deterioro de los tubérculos, pérdida en el peso, manipulación y transporte. Así también, resultado de las pérdidas ocurridas en la etapa de almacenamiento fueron determinados por temperaturas extremas, luminosidad, humedad relativa y exceso en el tiempo de madurez de los tubérculos (Hossain y Miah, 2009: 3-6).

Según publicaciones de la FAO (2011), un tercio de los alimentos producidos en el mundo se pierde o se desperdicia, lo que equivale a 1300 millones de toneladas en el año. Las pérdidas ocurren a lo largo de la cadena de suministro de alimentos; es decir, desde la producción hasta el consumo final. A pesar que los países buscan lograr metas de producción suficiente de alimentos, el tema del hambre en el mundo sigue siendo una preocupación global, dado que no solo se encuentra en la producción necesaria de alimentos sino también en la inocuidad de los mismos.

Capítulo I

Contexto productivo del rubro papa en la provincial del Carchi

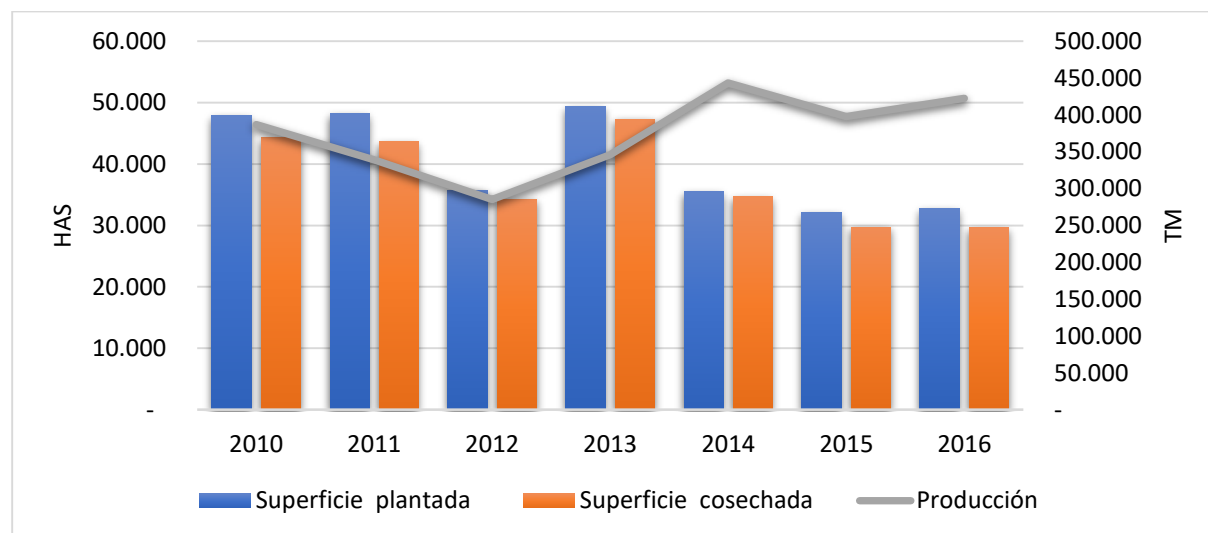
Superficie y rendimiento

A nivel nacional

La cadena de valor del rubro papa se caracteriza por una estructura de funcionamiento compleja no lineal, debido a una integración de varios actores bajo diferentes eslabones. Dichos actores se caracterizan por el tipo de función que desempeñan en el proceso productivo. La región Sierra ecuatoriana es un eje importante en la producción de papa, dado que representa el 99.14% de la superficie plantada a nivel nacional y el 99.71% de la producción nacional promedio para el periodo 2010-2016 de acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria (INEC, 2016). A partir del año 2010 la superficie plantada de papa a nivel nacional ha tenido una tendencia a la baja, debido principalmente al precio en el mercado. No obstante, en el año 2014 se registra el pico productivo más alto llegando a 450.000 toneladas, véase el Gráfico 1.

El rendimiento a nivel nacional en el periodo comprendido entre 2010 y 2016 fue de 10 toneladas por hectárea. Dicho rendimiento responde también al rendimiento registrado para la región Sierra, el punto más bajo se registra en el 2013 con 7 toneladas/has. Sin embargo, su recuperación en los dos últimos años fue de 13 toneladas 13/has.

Gráfico 1. Superficie nacional de papa



Fuente: ESPAC

Elaboración: Alejandro Mejía

Según el III Censo Nacional Agropecuario, el cultivo de papa integraba a más de 88.130 personas dentro de actividades directas e indirectas. El 75,14% de los productores de papa se categorizaban como pequeños productores con una superficie sembrada menor a 5 hectáreas; los medianos productores cuentan con el 19,27% y los grandes productores con el 5,59%, véase la Tabla 2. Es decir, la actividad

del cultivo de papa cumple un papel importante para los pequeños productores de la economía rural campesina (Chiguano y Jácome, 2014: 1).

Tabla 2. Estructura productiva papa

ESTRUCTURA PRODUCTIVA PAPA											
DESCRIPCIÓN	TOTAL	Pequeños productores (75,14%)				Medianos (19,27%)		Grandes (5,59%)			
		Menos de 1 Hectárea	De 1 hasta menos de 2 Has.	De 2 hasta menos de 3 Has.	De 3 hasta menos de 5 Has.	De 5 hasta menos de 10 Has.	De 10 hasta menos de 20 Has.	De 20 hasta menos de 50 Has.	De 50 hasta menos de 100 Has.	De 100 hasta menos de 200 Has.	De 200 hectáreas y más
UPAs	82.759	26.035	15.143	10.242	10.762	10.068	5.881	3.058	865	394	311
Hectáreas Sembradas	47.494	3.627	5.473	5.148	6.625	8.736	6.775	4.726	2.154	1.505	2.726

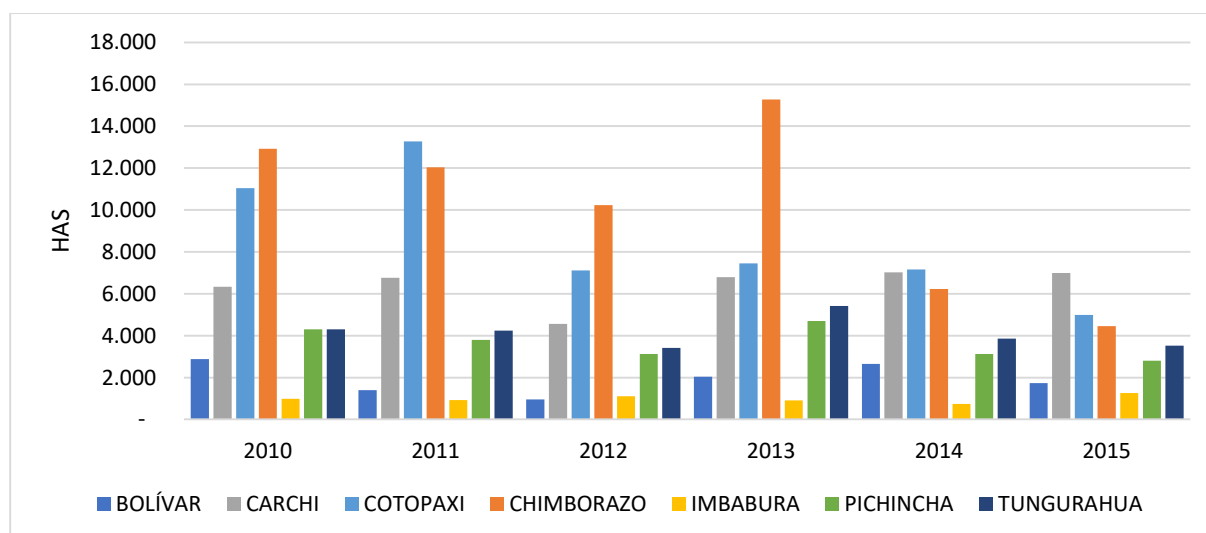
Fuente: ESPAC

Elaboración: MAGAP/SC/DETC

A nivel provincial

La papa, al igual que otros cultivos, se caracteriza por tener zonas de mayor producción, estas zonas corresponden a las provincias de la región centro norte del país. Chehab (2013: 3) sostiene que las principales zonas productoras de papa se hallan situadas en las provincias de Carchi, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi, las cuales representan el 89% de la producción nacional de papa. En el periodo 2010-2015, la provincia del Carchi ha mantenido el nivel de superficie sembrada; no obstante, las demás provincias han presentado disminuciones prolongadas, véase el Gráfico 2.

Gráfico 2. Superficie plantada provincial de papa

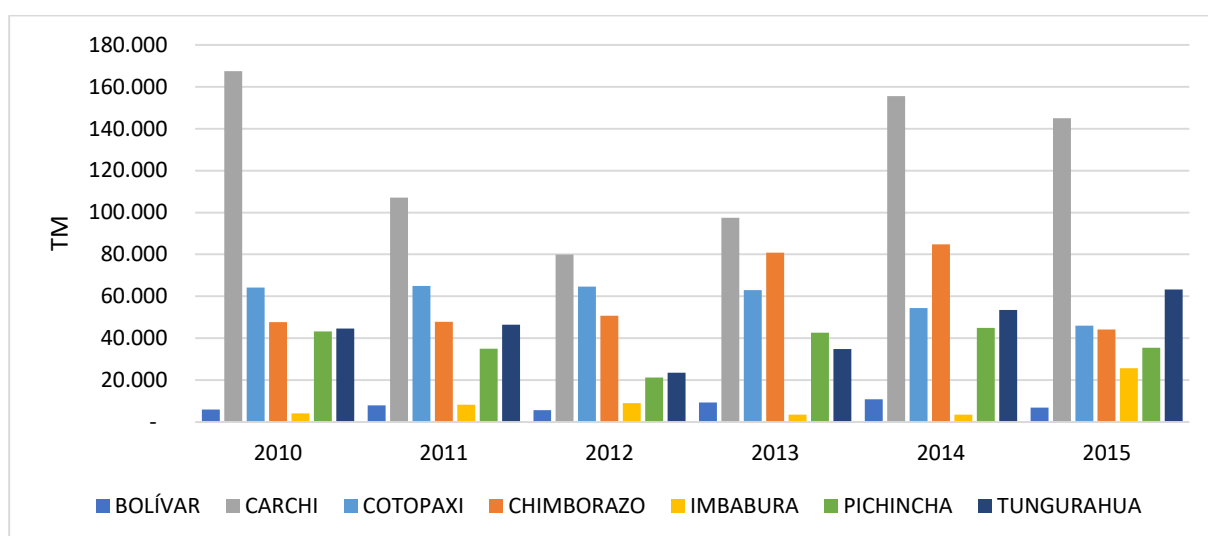


Fuente: ESPAC

Elaboración: Alejandro Mejía

Según información del MAGAP (2015: 2-3) en la provincia de Carchi existen alrededor de 2.146 Unidades de Producción Agrícola (UPA) las cuales están destinadas a actividades relacionadas a la ganadería y a la agricultura, bajo un sistema de rotación del cultivo. La provincia del Carchi representa un componente importante en la producción de papa, en el año 2015 produjo alrededor de 140.000 toneladas métricas, muy por encima de las demás provincias productoras como Bolívar, Tungurahua o Pichincha, véase el Gráfico 3.

Gráfico 3. Producción provincial de papa

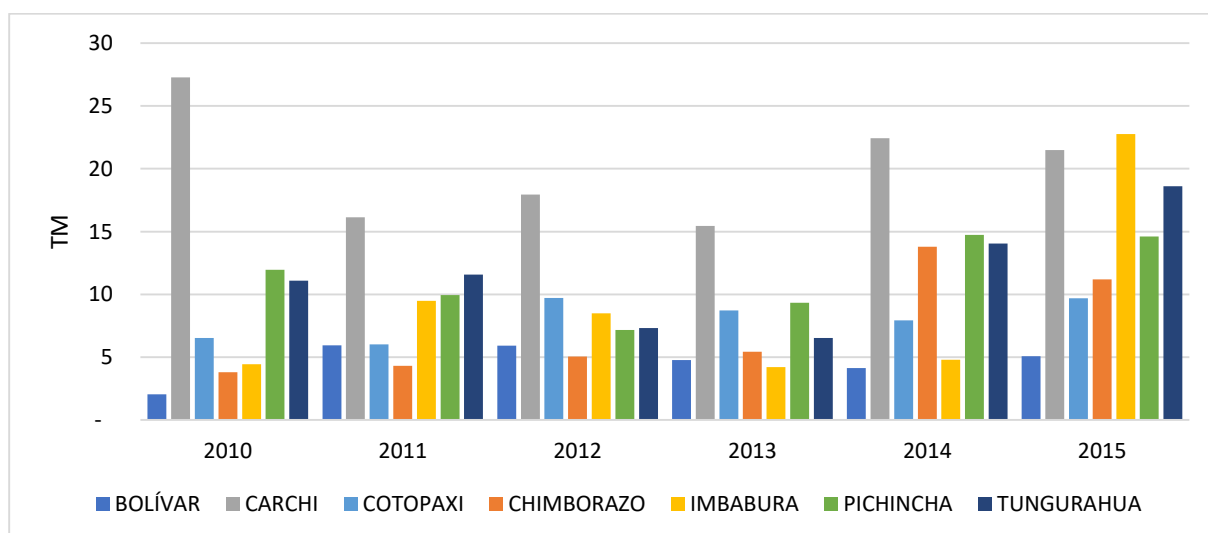


Fuente: ESPAC

Elaboración: Alejandro Mejía

Tanto la siembra y la cosecha del cultivo de papa se desarrollan en todas las temporadas del año debido a las condiciones climatológicas; así como por la diversidad de suelos en las zonas de producción, especialmente en la sierra centro del país. En cuanto al rendimiento, véase el Gráfico 4, la provincia del Carchi ha mantenido los mayores niveles de rendimiento correspondiente a 20 toneladas por hectárea promedio para el periodo 2010-2015, seguido de Pichincha y Tungurahua con 12 y 11 toneladas por hectárea en promedio, respectivamente.

Gráfico 4. Rendimiento provincial de papa



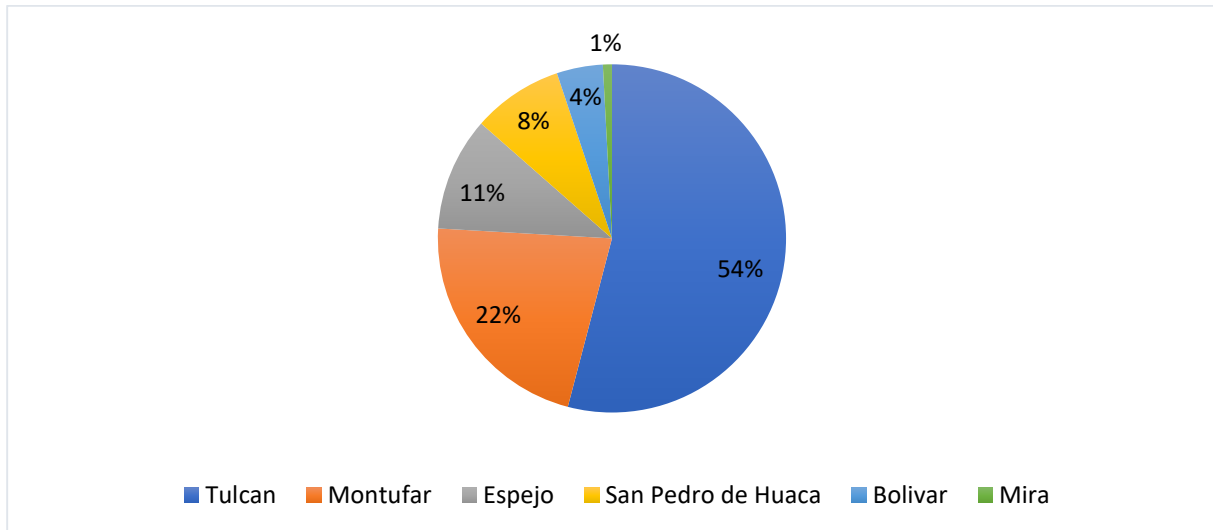
Fuente: ESPAC

Elaboración: Alejandro Mejía

La provincia del Carchi se encuentra conformada por 6 cantones de gran importancia productiva agrícola, entre ellos está el cantón Tulcán como cabecera provincial situado en el extremo norte de la provincia con una superficie de 1.801 km² en el límite fronterizo entre Ecuador y Colombia, este cantón

alberga más de la mitad de la población de la provincia (Almeida, Jiménez y Pillajo, 2013: 12-15). Según el registro de Comprobantes de Origen Nacional de Productos Agrícolas (CONPA), manejado por el MAGAP, a noviembre de 2015 se existieron 21.016 productores registrados en la provincia del Carchi, de los cuales el 54% pertenece al cantón Tulcán, véase el Gráfico 5.

Gráfico 5. Registro de productores de papa en Carchi

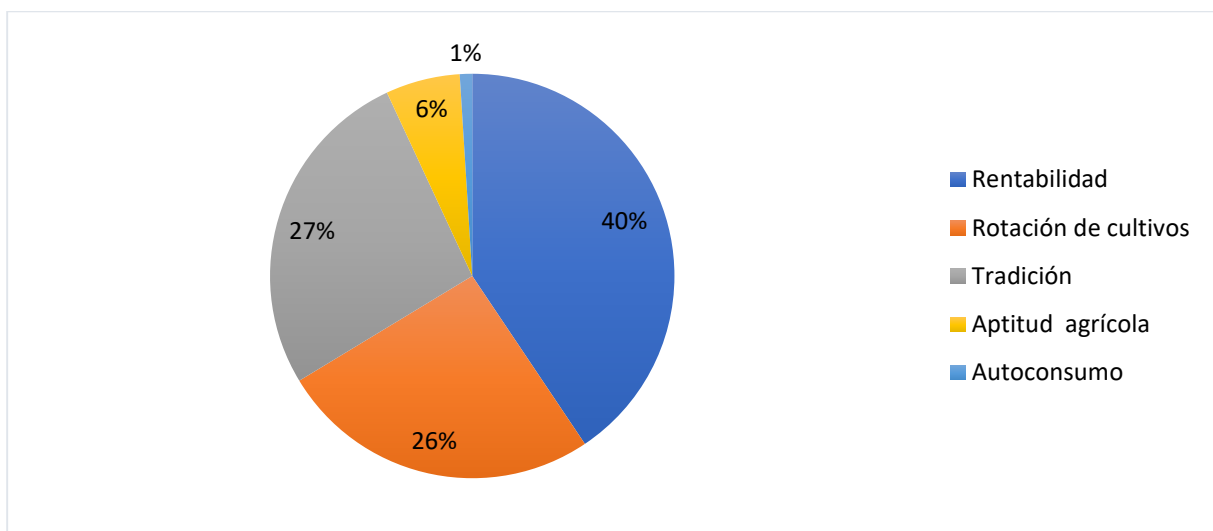


Fuente: Comprobantes de Origen Nacional de Productos Agrícolas (CONPA)

Elaboración: Alejandro Mejía

Según publicaciones del MAGAP (2015: 3), el promedio de superficie plantada de papa por UPA en la provincia de Carchi es de 3.66 hectáreas. Los principales motivos, por los cuales los productores de la provincia del Carchi se dedican a la actividad del cultivo de papa, se deben a la rentabilidad que genera el cultivo en un 40% y a la rotación del cultivo en un 26% como muestra el Gráfico 6.

Gráfico 6. Motivo de siembra de papa en la provincia de Carchi



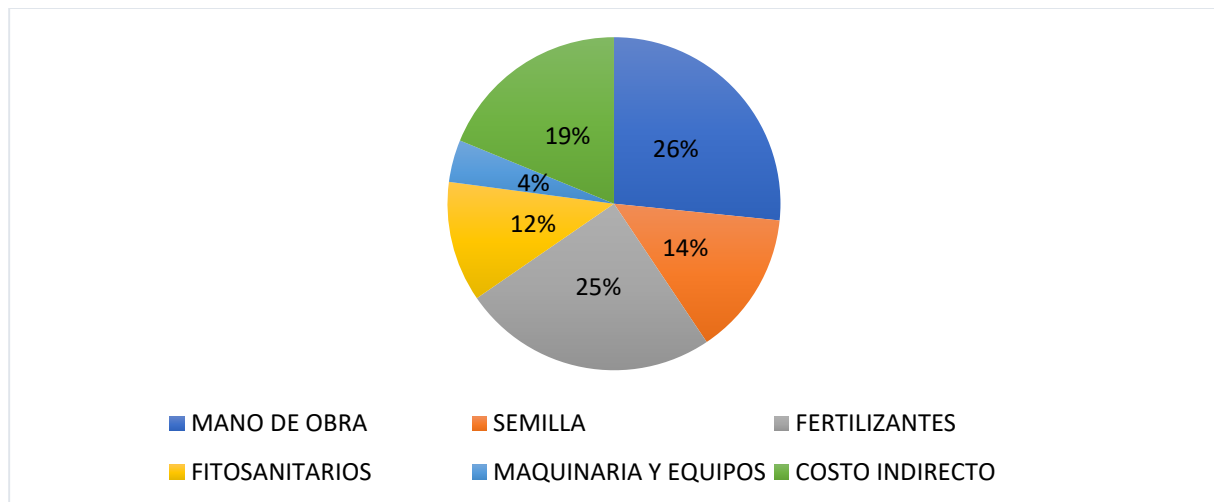
Fuente: MAGAP 2015

Elaboración: Alejandro Mejía

Costos de Producción

Los componentes de mayor peso en la estructura de costos de producción de papa en la provincia de Carchi son la mano de obra y los fertilizantes, el uso intensivo de mano de obra representa el 26% de los costos de producción, véase el Gráfico 7. Según la información levantada en campo, varios productores de la provincia del Carchi sostienen que actualmente el costo de producción de una hectárea de cultivo de papa alcanza los 3200 dólares (OFIAGRO, 2016: 10).

Gráfico 7. Participación de rubros en el costo de producción



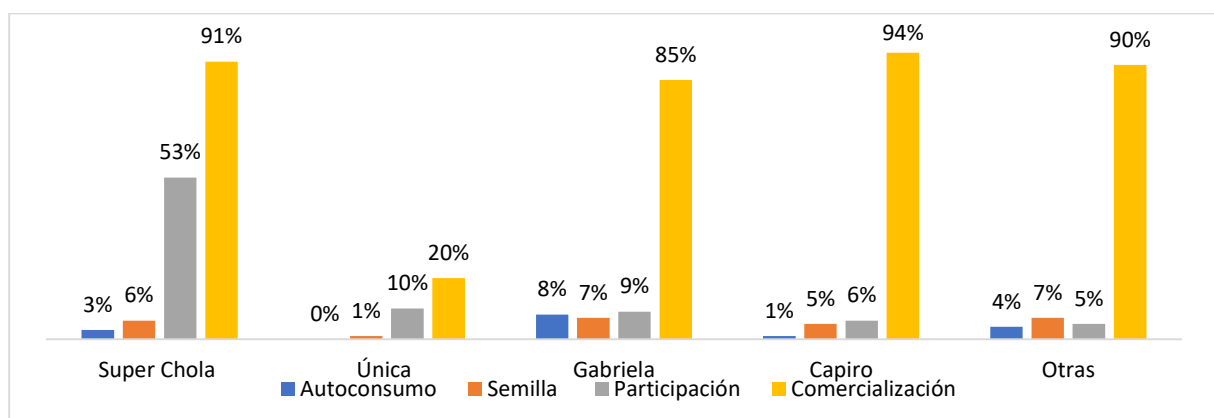
Fuente: OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Variedades de siembra de papa

En lo referente a las variedades más representativas en el cultivo de papa, se encuentran: Súper Chola, Única, Capiro, y Gabriela. Según el Registro Progresivo de Productores de papa realizado en 2014 por el SINAGAP, el 90% de la producción de papa fue comercializada y el 53% del volumen comercializado correspondió a la variedad Super Chola. La demanda de la variedad Súper chola se encuentra muy por encima del resto de variedades, véase el Gráfico 8 (MAGAP, 2014).

Gráfico 8. Destino de la producción por variedad 2014



Fuente: SINAGAP

Elaboración: Alejandro Mejía

Aspecto productivo

Dinámica de siembra

Los productores de papa tanto grandes o pequeños preparan el suelo mediante el uso de diferentes métodos como el uso de tractor, de manera manual o yunta. La preparación del suelo dependerá de la época de siembra, la topografía del suelo y la disponibilidad de maquinaria. Para Flores, Medina y Vizcaino (2010: 5) la mayoría de productores preparan el suelo con tractor para la primera siembra, y con yunta o jornaleros para la segunda siembra. El cultivo en laderas establece una tendencia por sembrar al inicio de las precipitaciones de octubre a diciembre de cada año. En las zonas de bajío, la siembra es más frecuente de enero a julio como mecanismo de mitigación de los impactos climáticos como las heladas.

El cultivo de papa se ha caracterizado por ser de uso excesivo de insumos como insecticidas, fungicidas y fertilizantes. Previo a la cosecha existe un involucramiento importante de los proveedores de los insumos agrícolas y semilleristas, dado que son quienes abastecen de materia prima para el desarrollo del cultivo.

Según Flores et al (2010: 6) los proveedores de agroquímicos son quienes por lo general se dedican a la importación de insumos de agroquímicos destinados al control de malezas, control fitosanitario y fertilización. Por otro lado, los semilleristas son actores dedicados a la investigación, mejoramiento y producción de semilla como el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP) y el Centro Internacional de la Papa (CIP).

Dinámica de cosecha

Para el desarrollo de la fase de cosecha existen diversas modalidades; sin embargo, las más frecuente es la contratación de cosechadores o llamados “presta manos”. Generalmente, los pequeños agricultores campesinos utilizan mano de obra familiar o contratan peones. Sin embargo, existe una modalidad en la que el comerciante es el responsable de cosechar el lote del productor; el motivo de estas modalidades se encuentra ligado a la condición del precio en el mercado (Flores et al, 2010: 7).

La cosecha consiste en el cave de los tubérculos, selección, clasificación y empaque de manera manual, por lo general los agricultores realizan la clasificación de los tubérculos en el mismo surco. Según estudios del MAGAP (2015: 5-6) el 80% de agricultores de papa en la provincia del Carchi no poseen un espacio destinado a la clasificación por lo que realizan esta actividad en el momento de la cosecha. La actividad de clasificación está asociada a criterios de uniformidad de los calibres o tamaños de tubérculos; es decir, existe las siguientes clases de tubérculos según el orden de tamaño de grande a pequeño: cero, primera, segunda y tercera.

Para el caso de las variedades Capiro, Única y Súper Chola se manejan las 4 clases. Según lo constatado en campo, la clase tercera conocida popularmente como “Cuchi” al ser la más pequeña usualmente es dejada en campo debido a que el precio no compensa el costo de la actividad de la cosecha, por lo que el agricultor prefiere destinarlos al consumo animal. Sin embargo, por lo general se clasifica en primera, segunda y tercera en los mercados (OFIAGRO, 2016: 14-20).

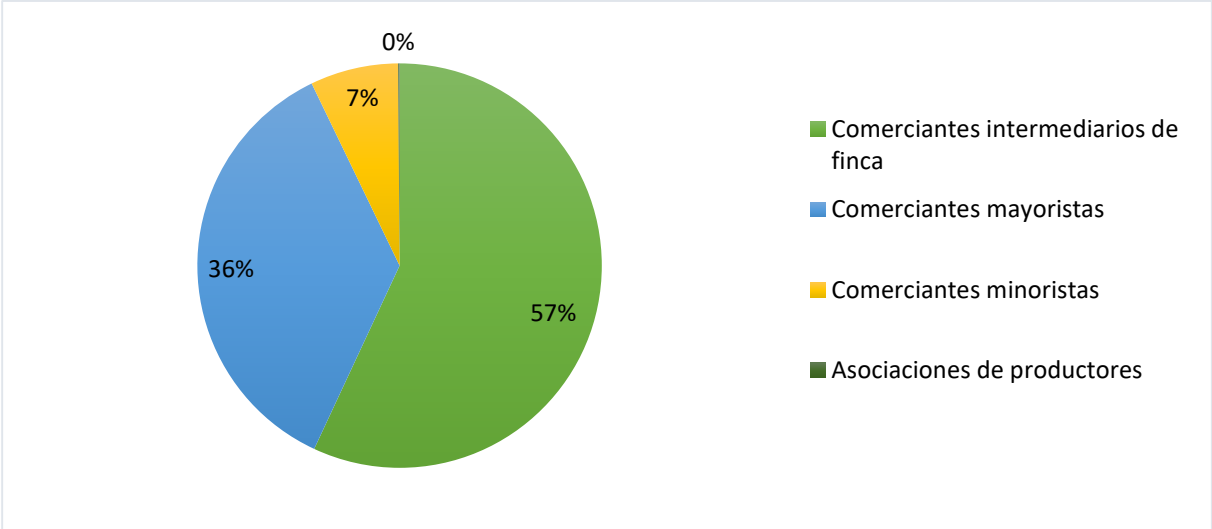
Por otro lado, la papa al ser un tubérculo duro y resistente por su naturaleza se ha adaptado a ser empaquetado en costales, la actividad de empaque según productores de papa de la provincia del Carchi se encuentra estandarizada por el uso de costales de 45 kilogramos. En la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, existe un mecanismo particularidad en la actividad de empaque puesto que el agricultor envía el costal sello con una capa de biomasa (plantas) en la parte superior del costal para proteger al producto contra los golpes que puedan ocurrir en el transporte de los tubérculos (OFIAGRO, 2016: 20).

Aspecto comercial

La producción de papa en Ecuador tiene como principal destino el consumo interno, el cual alcanza un promedio per cápita de 22,29 kg de papa al año. Para Devaux, Flores, Hibon y Ordinola (2010: 7) el consumo de papa en fresco o al granel en la región andina representa el 95% de la cantidad producida, la diferencia del 5% es destinada al procesamiento industrial en actividades como la elaboración de harina de papa, papa congelada y la elaboración de chips.

En la provincia del Carchi, el destino preferente de los productores de papa son los comerciantes intermediarios que asisten al predio o finca en un 57%, véase el Gráfico 9 (MAGAP, 2015: 4-6).

Gráfico 9. Destino de comercialización la superficie sembrada en la provincia del Carchi



Fuente: MAGAP 2015

Elaboración: Alejandro Mejía

Dinámica de comercialización

Según Chiguano y Jácome (2014: 8-12) del total del volumen de papa comercializado a nivel nacional, el 66% es comercializado a través de los mercados locales; 22% se destina a mercados mayoristas; 9% de venta a comerciantes intermediarios y el 3% restante se comercializa directamente a la industria. Para el caso de la provincia del Carchi, el canal de comercialización se caracteriza de la siguiente manera: 58% destinado a intermediario; 17% al mercado local; 24% al mayorista y 1% a la industria.

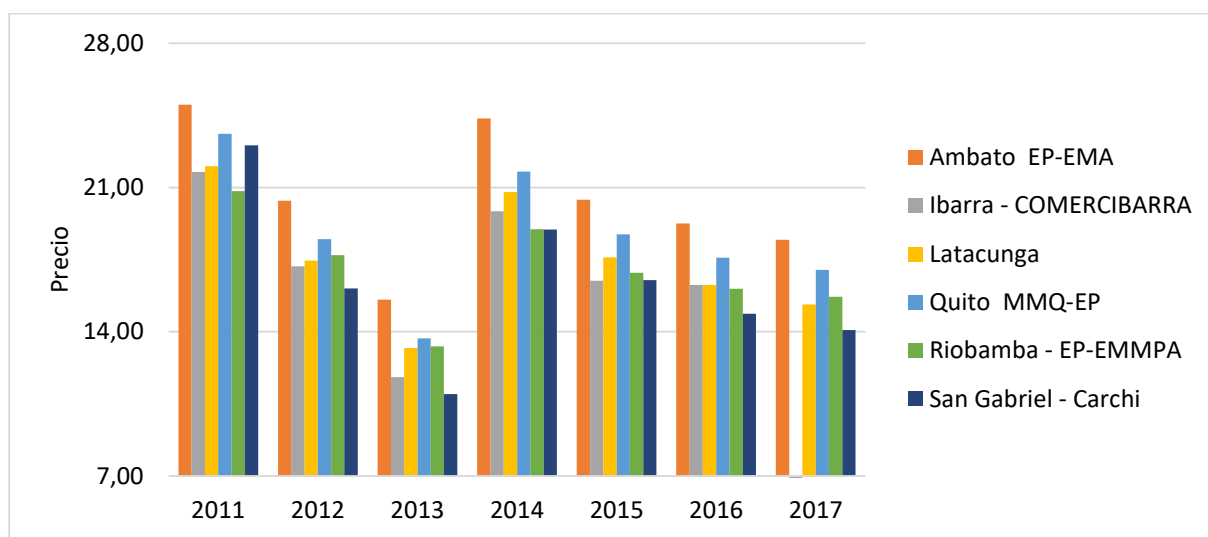
El proceso de comercialización inicia por concretar la venta del producto en finca ya sea cosechado o en el predio para cosechar. Otra posibilidad es que el agricultor traslade su producción hasta el mercado para venderlo a los comerciantes o que él mismo venda el producto. Según Flores y Mora (2016) la negociación para establecer el precio de la papa en la finca depende varios criterios como la cantidad de quintales ofertados, la variedad del tipo de papa, la calidad del producto, la urgencia del agricultor por contar con dinero, la situación del precio; entre otros.

Es importante mencionar que cuando la transacción se efectúa en el mercado, el precio de la papa se incrementa por el costo de rubros como el flete, la clasificación, el empaque, la carga y la descarga; así también, por el riesgo de no conseguir un buen precio por las características del tubérculo lo cual se convierte en un costo de oportunidad.

La variedad Superchola al ser la más demandada ha tenido continuas variaciones en su precio. Según el SINAGAP (2016: 1) en enero del 2015, el precio promedio a nivel de comerciante mayorista llegó a los 30 dólares el quintal; para marzo del mismo año llegó a 18 dólares el quintal para la variedad Súper Chola. Al siguiente año, el precio al productor para la variedad Súper Chola pasó de 14 a 19 dólares el quintal de enero a septiembre respectivamente. Cuando la oferta de papa disminuye el precio tiende a subir, teniendo techos de hasta 38 dólares por costal. Por otro lado, la abundancia de producto provoca reducciones en el precio, llegando hasta 4 dólares por costal a nivel de comerciante mayorista (Empresa Pública Municipal Mercado Mayorista de Ambato [EP-EMA], 2011: 15).

De acuerdo al registro de precios diarios publicados por el SINAGAP (2017) en los principales puntos de comercialización de la región centro norte del país el precio la variedad Súper Chola ha decrecido en un 20,67% pasando de 22,73 en el 2011 a 18,03 dólares al presente año por quintal, véase en el Gráfico 10. Esta variación de precios responde a varios factores, entre ellos se encuentran los costos de los agroquímicos como fertilizantes, plaguicidas y pesticidas, además, la temporada de lluvia y las condiciones de mercado, entre otros.

Gráfico 10. Precio anual por zona comercialización

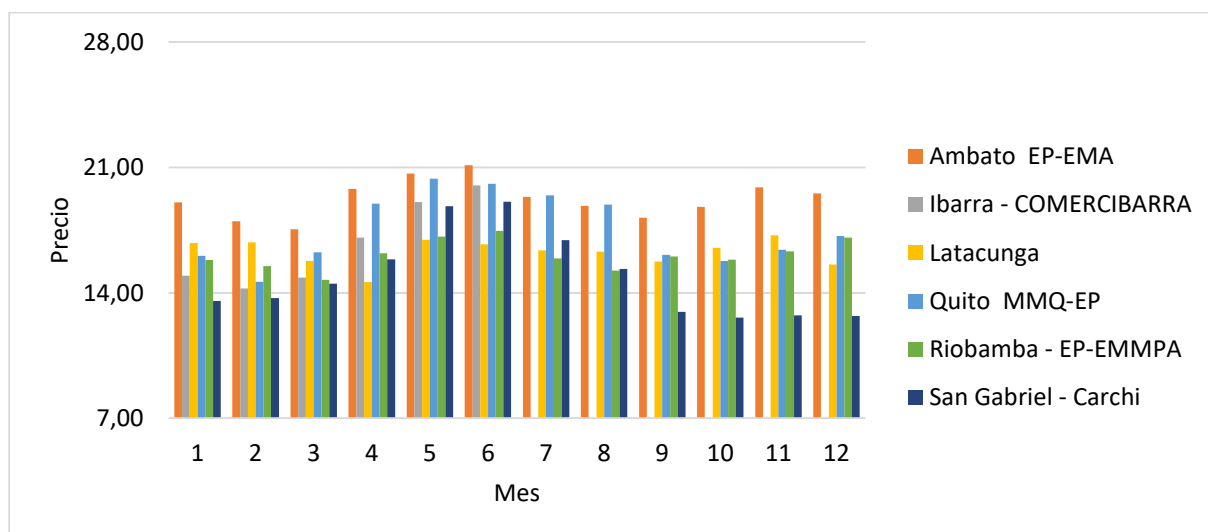


Fuente: SINAGAP

Elaboración: Alejandro Mejía

En el año 2016, el precio del quintal incrementó en un 3,33% de enero a diciembre alcanzando los 17 dólares, véase el Gráfico 11. En la provincia del Carchi se comercializa a un precio menor a los 14 dólares por quintal; más bajo en comparación con los demás puntos de comercialización en la región centro norte del país.

Gráfico 11. Precio mensual 2016 por zona comercialización



Fuente: SINAGAP

Elaboración: Alejandro Mejía

Determinar las pérdidas en precio se torna aún más complejo en el momento de la negociación debido a que la percepción de los comerciantes intermediarios y/o mayoristas puede ser distorsionada sobre el grado real de pérdida, por medio de la subvaloración de los atributos de calidad del producto. A esto se suma la falta de parámetros normalizados dentro del proceso de negociación que definan con claridad los motivos de reducciones en el precio.

Según lo constatado en campo, los comerciantes mayoristas son quienes tienen mayor influencia en el proceso de comercialización dado que operan tanto a nivel rural como urbano a través de la compra directa a los productores o a los acopiadores. Entre los comerciantes mayoristas se distinguen algunos tipos de actores que se diferencian por los montos de capital que manejan, la infraestructura que poseen y los volúmenes de producto que compran y venden. Para concretar las ventas, el comerciante mayorista se relaciona con otros comerciantes de otros segmentos como minoristas, transportistas, entre otros. Los comerciantes minoristas operan principalmente en las cabeceras cantonales, los volúmenes que comercializan varían según el segmento al que satisfaga la demanda como por ejemplo mercados de ferias minoristas o mercados locales permanentes cercanos a las zonas productoras o a centros urbanos (Flores et al, 2010).

Estructura de mercados de comercialización de Papa

De acuerdo a la subsecretaría de comercialización del MAGAP (2015) los mercados de papa se categorizan bajo las siguientes condiciones de comercialización:

1. **Mercados de Productores:** son espacios de cercanía a las zonas de producción o por ubicación estratégica, sin la necesidad que el comerciante sea productor.
2. **Mercados de transferencia Nacional o Regional:** son espacios de redistribución de productos que se abastecen de las transacciones generadas en los mercados de productores y se redistribuyen a nivel provincial e interprovincial a través de comerciantes intermediarios o introductores según las zonas de mayor influencia.
3. **Mercados de redistribución interna:** son espacios que se abastecen del comercio de mercados de transferencia y se redistribuyen a nivel interno como mercados minoristas, tiendas de barrio o restaurantes locales.

La Tabla 3 muestra el papel que cumplen los actores más representativos que actúan dentro de la cadena de valor del rubro papa en las actividades de comercialización, así como los elementos requeridos de logística que utilizan (MAGAP, 2013).

Tabla 3. Rol por actor de comercialización

Actor	Productor	Introductor	Comerciante Intermediario	Comerciante Mayorista
Logística	1. Capital Productivo.	1. Capital Rotativo	1. Capital Rotativo	1. Capital
	2. Tipo de Embalaje.	2. Transporte	2. Capital de crédito	2. Transporte
	3. Mano de Obra		3. Lugar de Acopio	3. Cartera de clientes
Rol	1. Cosechar	1. Adquirir Producción	1. Acopiar	1. Transportar
	2. Embalar	2. Embalar	2. Adquisición	2. Capital Rotativo
	3. Vender	3. Transportar	3. Amortizar Capital	3. Clasificación
		4. Vender Interior Mercado	4. Vender	4. Crédito
			5. Cobranza	5. Ventas

Fuente: SCM/MAGAP

Elaboración: Alejandro Mejía

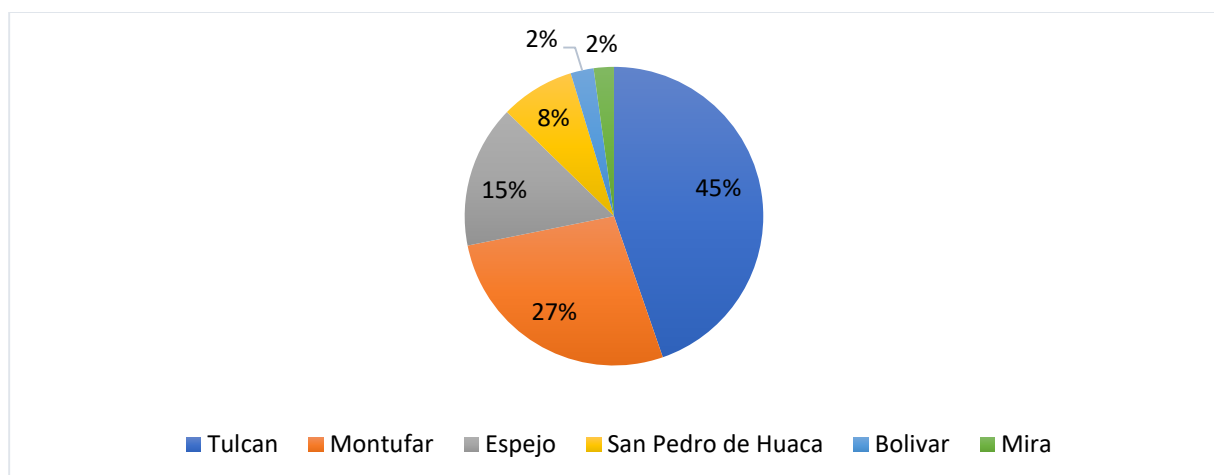
Principales destinos de comercialización

La papa originaria de la provincia del Carchi tiene 4 principales mercados de destinos de gran relevancia; el primero es el mercado de papa de la ciudad de San Gabriel, el segundo es el mercado de papa de la parroquia Julio Andrade en el cantón Tulcán, ambos mercados mencionados están ubicados en la provincia del Carchi; el tercero es el mercado mayorista de Ibarra ubicado en la provincia de Imbabura y el cuarto es el mercado mayorista de la ciudad de Quito ubicado en la provincia de Pichincha; ambos mercados mayoristas tiene gran frecuencia de movilización de transacciones de papa hacía otras provincias como Guayas, Tungurahua; entre otras (OFIAGRO, 2016).

Según Unda (2016), informante clave del sector papero en la provincia de Tungurahua, argumenta que el destino de venta de la papa dependerá de la expectativa del precio en el mercado, dado que si en un destino cercano no se obtiene un precio que cubra su costo de producción y su margen de utilidad, el comerciante buscará otro mercado, considerando los costos de oportunidad por obtener un mejor precio. Existe un componente adicional clave en las relaciones entre los actores de la cadena como lo es el nivel de confianza, este componente se construye con base a transacciones pasadas y contribuye a concretar de manera más ágil la compra y venta. Bajo esta característica, la forma más frecuente de concretar las ventas se lo realiza en la propia finca debido a que los costos de transacción se acortan y por ende el comerciante recibe un precio más bajo. Otra de las particularidades observadas dentro del proceso de comercialización es la estrategia de anticipación por parte del comerciante para concretar las transacciones; es decir, previa a la llegada del productor al mercado el comerciante se comunica con él vía telefónica de esta manera asegura la carga requerida. Una vez concretada la venta con el productor, el comerciante anticipa la cantidad de papa que posee y que enviarán a otros destinos de comercialización.

Según el registro de Comprobantes de Origen Nacional de Productos Agrícolas (CONPA) manejado por el MAGAP, a noviembre de 2015 existieron 1.282 comerciantes registrados en la provincia del Carchi de los cuales el 45% pertenece al cantón Tulcán, véase el Gráfico 12.

Gráfico 12. Registro de comerciantes de papa en Carchi

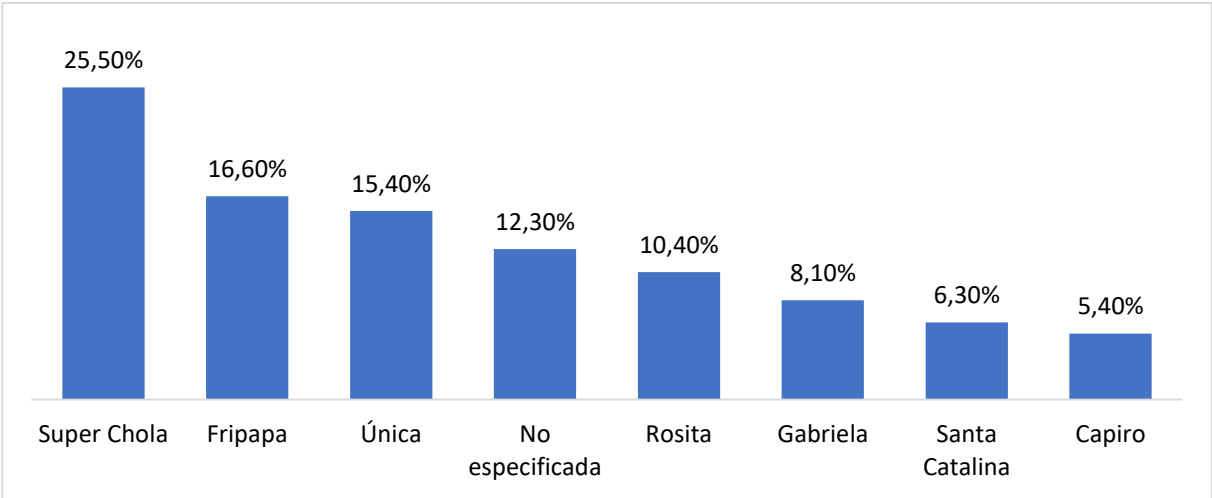


Fuente: CONPA/MAGAP

Elaboración: Alejandro Mejía

En la provincia de Tungurahua se encuentra la Empresa Pública Municipal Mercado Mayorista de Ambato (EP-EMA) considerado uno de los principales puntos de comercialización de papa a nivel nacional. Según EP-EMA (2011: 2-4), en este espacio se comercializa de manera continua producción de la provincia de Tungurahua; el volumen de ingresos de papa mensual promedio es de 4.009,54 toneladas que en promedio semanal son alrededor de 2.280 quintales de 45 kilogramos. El 83% del ingreso de papa al mercado está dado principalmente por productores y la diferencia por comerciantes introductores principalmente del cantón Quero en un 50,2% y por la provincia del Carchi en un 13,72%. Según EP-EMA (2011: 4) al mercado ingresan alrededor de 20 variedades de papa, las principales variedades de comercialización son: Súper Chola, Friepapa, Única, Rosita y Santa Catalina, véase el Gráfico 13. Lo cual ratifica que la principal variedad de comercio es la superchola.

Gráfico 13. Comercialización de papas por variedad EP-EMA



Fuente: EP EMA

Elaboración: Alejandro Mejía

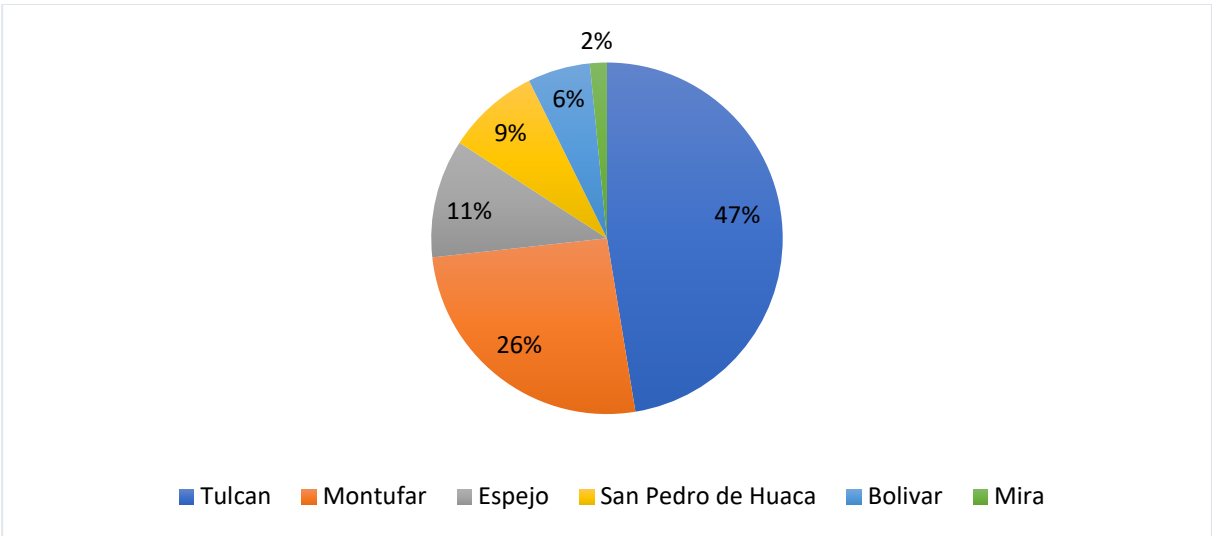
Dinámica de movilización

La actividad de transporte o movilización del producto papa la desempeña tanto el productor quien actúa como un introductor como el comerciante, dependiendo del nivel de volumen que se comercialice. Según Pulliostar (2015), representante de asociaciones de productores de papa argumenta que los comerciantes introductores compran y venden el producto de acuerdo al margen de utilidad que les permita cubrir el costo de oportunidad por realizar el servicio de transporte. También existe transportistas ajenos a la actividad productiva; es decir, solo operan por concepto del flete.

Según lo constatado en campo, los transportistas manejan información clave sobre el origen del producto de manera rigurosa. Así también, puede ser el propio comerciante mayorista quien esté a cargo del servicio de transporte como una medida de abastecimiento continuo. Los comerciantes del mercado mayorista de Quito demandan con frecuencia alrededor de 250 a 500 quintales de papa por recorrido de acuerdo con la capacidad del vehículo.

Según el registro de Comprobantes de Origen Nacional de Productos Agrícolas (CONPA) manejado por el MAGAP; a noviembre de 2015 se existieron 8.827 movimientos de papa registrados en la provincia del Carchi, de los cuales el 47% pertenece al cantón Tulcán, véase el Gráfico 14. Se registraron tan solo 61 movimientos de papa en la provincia de Imbabura, evidenciando una mayor relevancia en la provincia del Carchi en el dinamismo comercial del producto.

Gráfico 14. Registro de Movimientos de papa en Carchi



Fuente: CONPA/MAGAP

Elaboración: Alejandro Mejía

En la provincia del Carchi, la comercialización de papa se caracteriza por ser de libre entrada para productores y transportistas. Cabe destacar que, bajo esta informalidad comercial, los actores de la cadena identifican fácilmente a los productores y comerciantes, sin embargo, en la provincia se han visto afectados por el ingreso de papa de contrabando de origen colombiano debido al bajo precio.

La homogeneidad en la producción con los países vecinos de Colombia y Perú se ha convertido en un tema perjudicial. Según lo constatado en campo, existen afectaciones al precio de la papa debido al contrabando principalmente de la zona norte del país en la provincia del Carchi, para las variedades Única y Capiro provenientes de Colombia. El contrabando afecta a la seguridad alimentaria debido a que los alimentos ingresan al país con un precio por debajo del costo de producción. Para julio de 2016 el precio del quintal de las variedades colombianas ingresaba al país en \$5 dólares frente a un precio local de \$15 dólares, lo que atenta con la estabilidad económica del agricultor.

Dinámica de almacenamiento

El almacenamiento se caracteriza por no ser frecuente debido a la naturaleza perecible del producto; en promedio la papa se almacena hasta 10 días en condiciones en que la papa está seca y sana debido a su rápida deshidratación. Tanto en el transporte como en almacenamiento, la participación de los estibadores es clave para la ocurrencia de pérdidas; dado que al recibir un pago mínimo por su servicio no miden los daños mecánicos que pueden ocasionar al producto en su traslado (OFIAGRO, 2016).

En conclusión, El cultivo de papa se caracteriza por estar en manos de pequeños productores con menos de 5 hectáreas. El 95 % de los productores jefes de hogar entrevistados son hombres de 50 años en promedio. El 74% de los jefes y jefas de hogar entrevistados han alcanzado una instrucción primaria y básica. Los agricultores comercializan el 90% de la producción de papa y el 53% del volumen comercializado corresponde a la variedad Super Chola. Los principales destinos de comercialización para el agricultor en la provincia del Carchi son los comerciantes intermediarios en un 57% y a mayoristas en un 36%. Según lo constatado en campo, los comerciantes del mercado mayorista de Quito demandan alrededor de 200 a 500 quintales de papa por transacción, en el mes existen de 4 a 5 transacciones promedio.

La reducida capacidad de negociación de los agricultores frente a la percepción de los comerciantes debido a una débil organización, los hace más propensos a las pérdidas poscosecha por deficiencias en la calidad de los tubérculos en términos monetarios. La mayoría de agricultores y comerciantes no tienen una cultura de registro de las cantidades de producto que han perdido, en especial el productor no tiene la costumbre de llevar cuentas sobre los gastos en el proceso productivo como su capital y su tiempo invertido.

Capítulo II

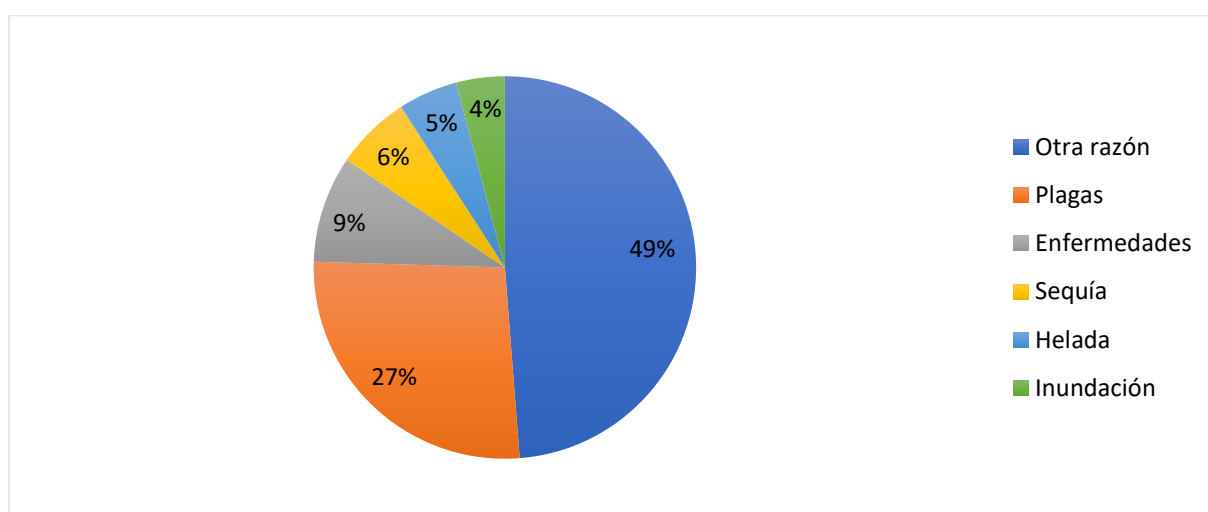
Condiciones ambientales, tecnológicas y de labores culturales del entorno productivo del rubro papa

En el siguiente capítulo se desarrolla un análisis descriptivo del Módulo Ambiental de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016 (ESPAC) sobre la tecnología y labores culturales implementados en la actividad agrícola, bajo un marco muestral de 663 agricultores en la provincia del Carchi. Este capítulo permite identificar la incidencia de las prácticas agrícolas y sus efectos en el ambiente como la fertilización del cultivo, los métodos de riego, emisión de gases de efecto invernadero; entre otros. El tema ambiental es un factor clave en las condiciones del mercado dado que cuando las condiciones climáticas son favorables, los productores cuentan con los factores óptimos para producir, de manera que se reduce el nivel de pérdidas económicas y alimentarias.

En el Ecuador existen 4.872.049,88 hectáreas de superficie agropecuaria a 2016, de las cuales el 48% corresponde a pastos cultivados, 31% son cultivos permanentes y el 21% está destinado a cultivos transitorios. De las 1.044.203,24 hectáreas destinadas a cultivos transitorios, el 92% se caracteriza por ser de monocultivo. Los cultivos transitorios en el país como arroz, maíz duro seco, maíz suave seco, papa, soya son importantes en cuanto contribuyen a la soberanía y seguridad alimentaria, dichos cultivos representan el 81% de la superficie total de cultivos transitorios.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2017) en el último año han ocurrido pérdidas significativas en la superficie agropecuaria ocasionado por varias razones, una de las principales causas de pérdidas registradas para cultivos transitorios como la papa en la provincia del Carchi se debe a plagas y enfermedades, véase el Gráfico 15.

Gráfico 15. Motivos de pérdida de superficie cultivos transitorios



Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Dentro de las principales plagas que afectan al cultivo de la papa por su nivel de ocurrencia se encuentran: gusano blanco (*Premnotrypex vorax*), pulguilla (*Epitrix* sp.), gusano trozador (*Agrotis ypsilon*), polillas (*Tecia solanivora*). La enfermedad más común en el cultivo de la papa es la Lancha (*Phytophthora infestans*), esta enfermedad es capaz de causar pérdida del 10% de la totalidad del cultivo; lo que implica pérdidas económicas significativas. Esta enfermedad ocurre en condiciones de clima húmedo alternado con días soleados (Devaux et al, 2010).

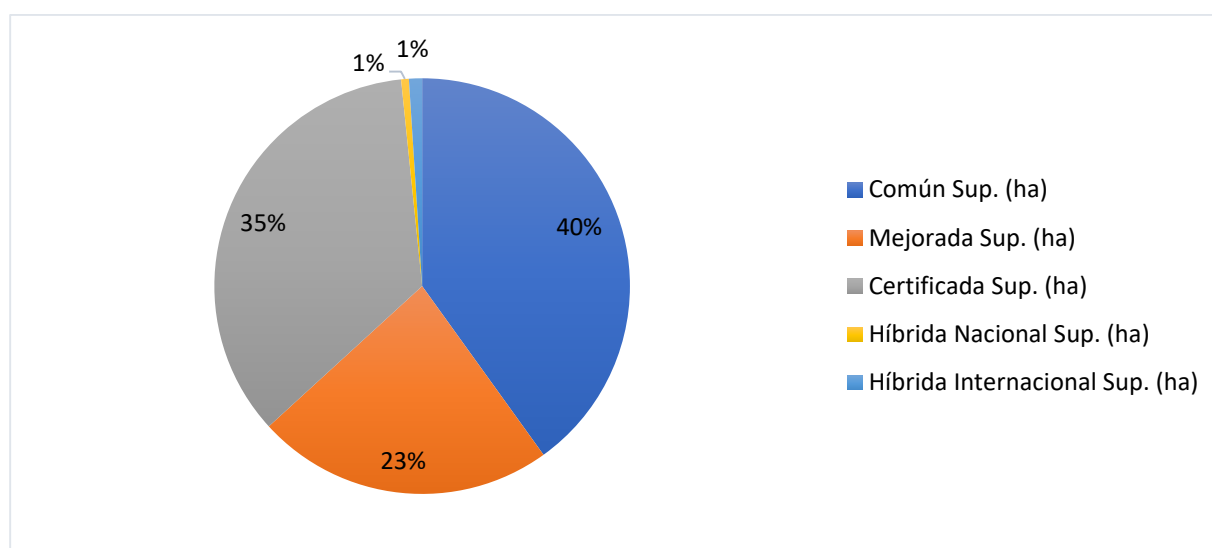
Uso de semilla

Un tema importante en el análisis de las pérdidas poscosecha es la incidencia de las nuevas variedades de semilla. El principal criterio para el uso de la semilla usualmente está asociado a la producción sobre el rendimiento. No obstante, técnicos de campo del INIAP argumentan que el tema de la calidad de la semilla frente a la vulnerabilidad climática contra las plagas y enfermedades no se lo ha profundizado.

Cuando los procesos de investigación de mejora genética de semillas se centran solo en el rendimiento provocan desequilibrios en el estado de cultivo debido a que obvian el estado integral de las plantas; como, por ejemplo: la calidad biológica en cuanto el debilitamiento de los tallos y follaje de protección; y otras características fisiológicas (Grolleaud, s.f.: 1).

El 40% del tipo de semilla usada en cultivos transitorios en la provincia del Carchi corresponde a hectáreas que utilizan semilla común seguida de hectáreas que utilizan semilla mejorada en un 23%, véase el Gráfico 16. Este practica es fundamenta frente a que el 74% de los agricultores entrevistados respondieron no haber realizado algún análisis de suelo en el terreno cultivado, dado que la calidad de la semilla puede ser afectada.

Gráfico 16. Superficie sembrada de cultivos transitorios por uso de semilla



Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

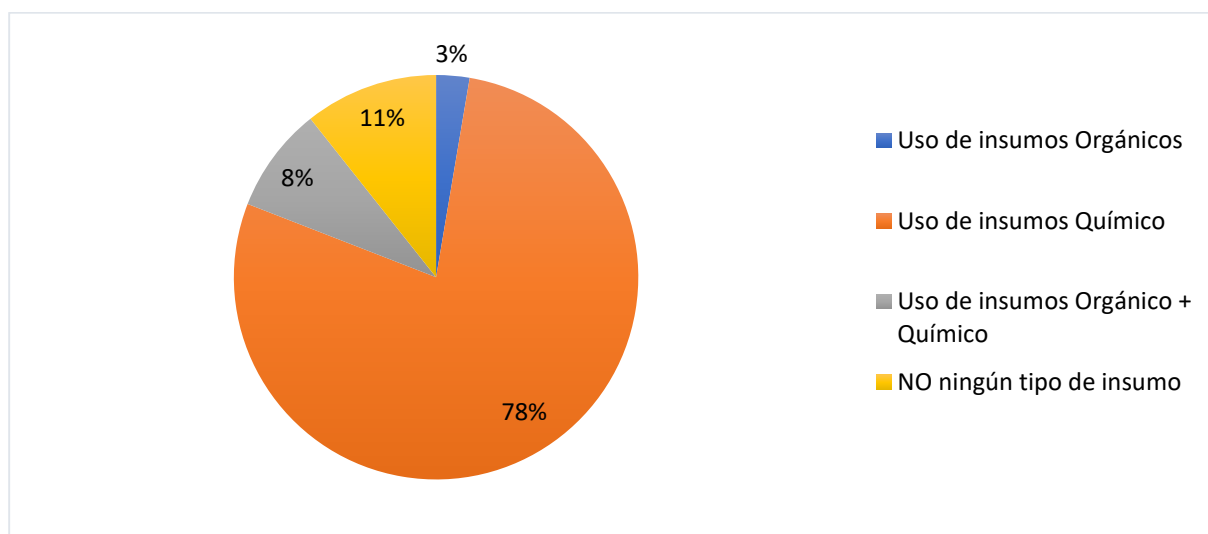
Uso de insumos agrícolas

De acuerdo a Lawrence en los informes de Reforma y Descentralización de Servicios Agrícolas publicado por la FAO (2002), el suministro de insumos y equipos agrícolas se pueden dividir en tres tipos de servicios: fertilizantes y agroquímicos; semillas y materiales para la siembra; y maquinaria y equipos. Los primeros corresponden a fertilizantes e insumos agroquímicos como: herbicidas, pesticidas, insecticidas, funguicidas; entre otros. De acuerdo a la caracterización de la cadena en el primer capítulo, los fertilizantes y agroquímicos constituyen un componente importante dentro de la estructura de costos de producción de la papa.

Dentro de las principales causas de pérdidas pos cosecha, se encuentran las causas primarias por razones químicas y bioquímicas; las cuales pueden ser originadas por la contaminación de pesticidas y demás productos químicos debido al uso excesivo o de mala calidad de los mismos. Según Flórez, Marín y Zapata (2009: 34) el uso de recursos como fertilizantes y energía en la producción tiene influencia en los riesgos de pérdidas más visibles y en la degradación ambiental. El manejo de los agroquímicos por parte de los productores se ha visto caracterizado por el acompañamiento informal bajo recomendaciones de productores cercanos al lote de cultivo o familiares; y por recomendaciones de casas comerciales de agroquímicos.

La participación del uso de insumos químicos tiene una participación importante en las tres cuartas partes de la superficie nacional plantada de cultivos transitorios. Es así que para el año 2016, el uso de los insumos químicos se presentó en el 78,24% de la superficie de cultivos transitorios, la diferencia corresponde al uso de insumos orgánicos. El uso de insumos químicos destinados a la superficie plantada de papa representó alrededor de 16.046,64 hectáreas frente a 1.706,65 hectáreas en uso de insumos orgánicos a nivel nacional. Según lo constatado en campo, las causas del uso de agroquímicos nocivos en los cultivos se deben a facilidad de acceso, precios bajos y el desconocimiento del agricultor, véase el Gráfico 17.

Gráfico 17. Superficie plantada por uso de insumo agrícola cultivos transitorios



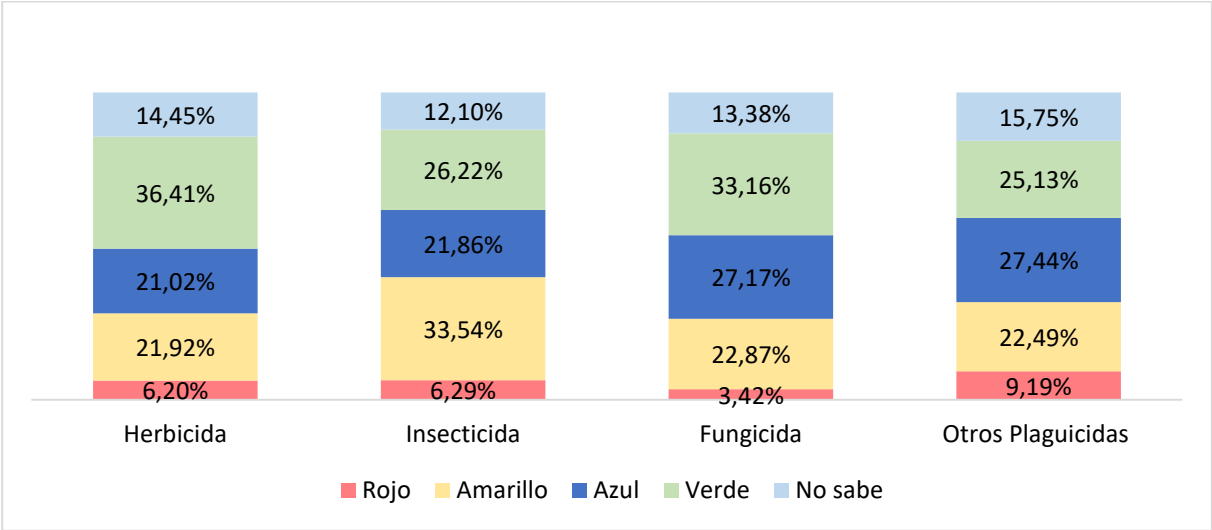
Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

En el año 2016, se registraron 17.753,29 hectáreas sembradas de papa; de las cuales el 90% corresponden a hectáreas con uso de insumos químicos, el 10% restante de la superficie sembrada corresponde a hectáreas con uso de insumos orgánicos. En la provincia del Carchi, apenas el 2% de las hectáreas cultivadas cuentan con certificación de producción orgánica. El cultivo de papa; así como de granos andinos utilizan nutrientes compuestos como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) principalmente para compensar las deficiencias en la calidad del suelo.

De acuerdo a la información agroambiental del INEC (2016), el 31.04% de los agricultores de cultivos transitorios utilizan plaguicidas de sello verde; es decir que normalmente no presentan peligro al cultivo. El 33.5% de los insecticidas utilizados por los agricultores tienen un nivel de toxicidad moderadamente peligroso de sello amarillo. Por otro lado, en promedio el 13.39% de los productores no conocen sobre el nivel de toxicidad de los fungicidas que aplican en el cultivo, véase el Gráfico 18.

Gráfico 18. Nivel de toxicidad de plaguicidas usados en cultivos transitorios



Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 80% de los agricultores entrevistados afirmaron que una razón principal por tomar en cuenta para aplicar agroquímicos es identifica el problema fitosanitario que afecta a su cultivo; así como la necesidad de contar con personal técnico que les ayude a identificar el problema.

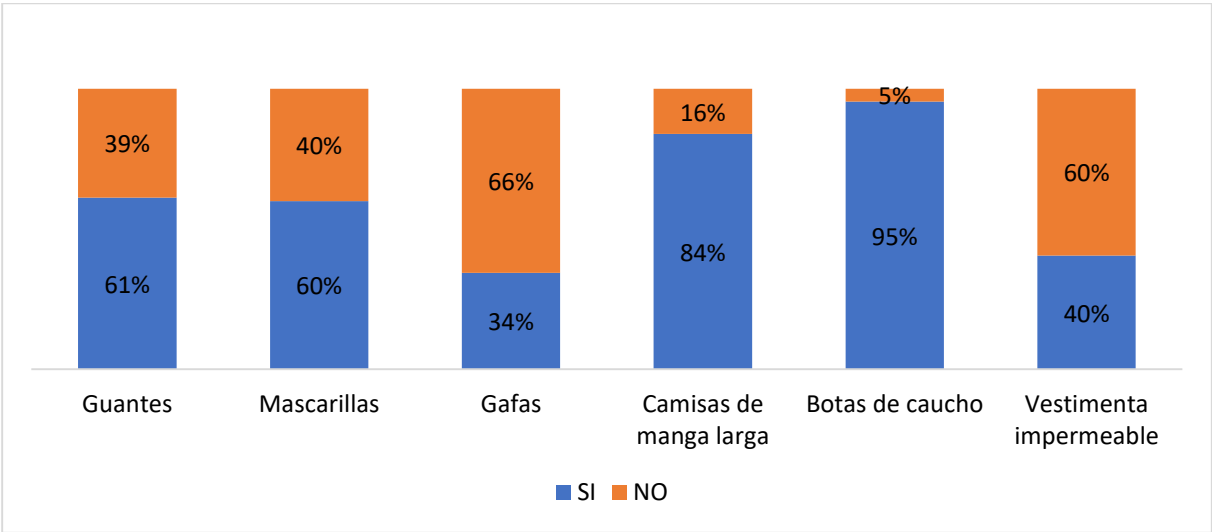
El principal motivo por el cual los productores compran estos insumos agrícolas se debe a que consideran su eficacia en un 48%, por sugerencias técnicas en un 25%, por ser el menos peligroso en un 13%, por el precio en un 12% y por ser el más conocido en un 3%. Su aplicación depende al nivel de vulnerabilidad frente a plagas y enfermedades, lo cual tiene relación al potencial nivel de pérdidas productivas en el cultivo.

La eficiencia de la aplicación de los agroquímicos está relacionada a la fracción de la dosis del nutriente aplicado que será recuperado en la cosecha del cultivo; así también, la eficiencia dependerá de la tecnología de aplicación, dado que la forma, fuente y momento de aplicación modificará la intensidad del proceso de productivo (Alvarado, Escalona, Martin, Monardes y Urbina, 2009: 27).

El 62% de los agricultores entrevistados reportaron que son ellos mismo quienes realizan la aplicación de productos agroquímicos. El 50% de los agricultores entrevistados si toman en cuenta una periodicidad o calendario establecido para aplicar los agroquímicos. De los 663 agricultores entrevistados en la provincia del Carchi, el 87% afirma que es necesario recibir capacitaciones sobre Contaminación al ambiente. Así también, un 70% considera importante recibir información sobre usos y dosis de plaguicidas y fertilizantes mediante charlas y cursos.

Existe desconocimiento de los agricultores de la provincia sobre el uso de mecanismos de prevención ambiental; apenas el 23% de los agricultores entrevistados reportaron haber recibido capacitaciones técnicas para el uso de agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes. Los agricultores de la provincia del Carchi si tienen al hábito de proteger su salud al momento de aplicar sustancias químicas al cultivo, no obstante, el uso de vestimenta adecuada y gafas no es muy frecuente, véase el Gráfico 19.

Gráfico 19. Elementos de protección utilizados al aplicar agroquímicos

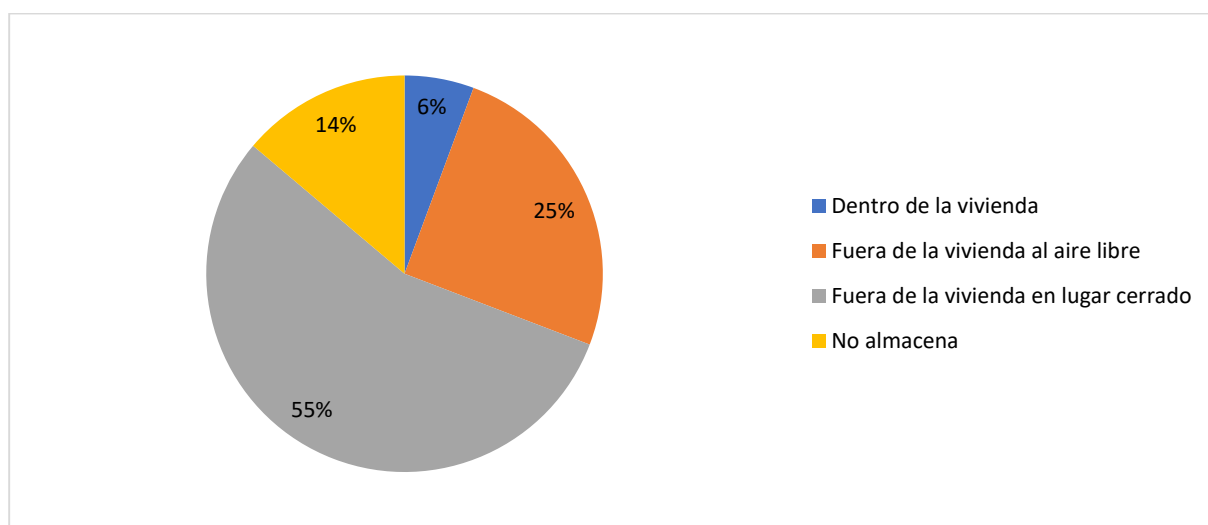


Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

En cuanto la práctica de almacenamiento de los agroquímicos, más de la mitad de los agricultores entrevistados conserva los agroquímicos fuera de la vivienda en lugares cerrados, véase el Gráfico 20. Este aspecto es importante si se analiza la salud del agricultor y la calidad de los insumos, debido a que la exposición al ambiente puede traer efectos negativos tanto para el agricultor como para el cultivo.

Gráfico 20. Lugar de almacenamiento de agroquímicos

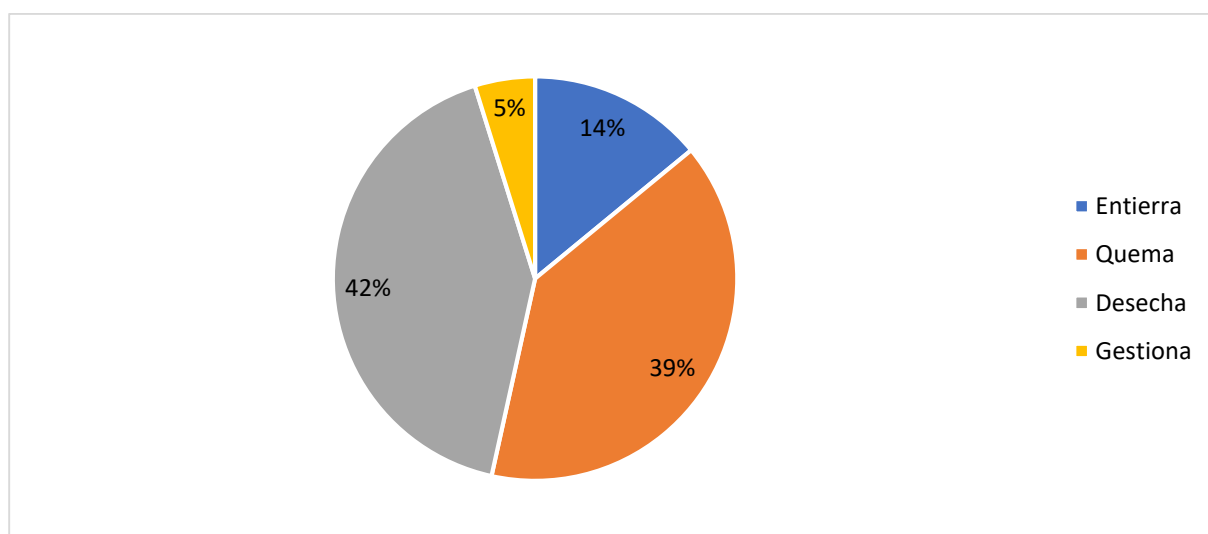


Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

En cuanto al manejo de los envases de los agroquímicos utilizados, el 42% de los agricultores afirmaron desechar los envases vacíos y apenas el 5% gestiona el uso de los envases vacíos. Así también, de 67 agricultores entrevistados que entierran los envases, el 55% lo realiza en un lugar determinado; de 188 agricultores que queman los envases de agroquímicos, el 93% lo realiza a cielo abierto; de 199 agricultores que desechan los envases de agroquímicos, el 65% los deposita con la basura común, véase el Gráfico 25. La concentración de los envases enterrados de agroquímicos y la quema de los mismo a cielo abierto generan un proceso de descomposición que afectan al ambiente como procesos de gases de efectos invernadero. Por otro lado, en caso de los agricultores que gestionan el uso de los envases de agroquímicos su principal destino son los centros de acopio encargados de transformar dichos materiales. Apenas el 2% de los agricultores que gestionan su uso lo realizan mediante la reutilización de los mismos.

Gráfico 21. Destino de los envases vacíos de agroquímicos



Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

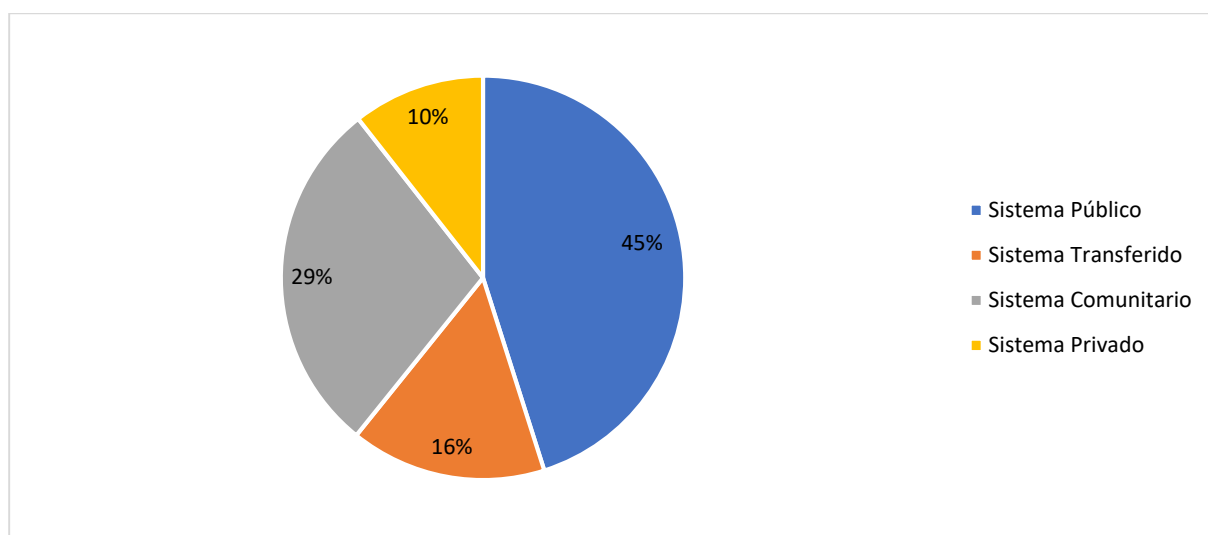
Elaboración: Alejandro Mejía

Uso de riego

La administración del uso de agroquímicos demanda el uso de agua de riego para fines agrícolas. La fuente más común proviene de los ríos, acequias o depósitos como estanques y reservas. El 55% de los agricultores entrevistados reportaron que no existen fuentes de agua cercanas menos de 200m al lugar de aplicación del cultivo. De los 216 agricultores que reportaron tener fuentes de riego cercanas, el 67% la destina para agua para el riego del cultivo.

El 45% de los agricultores entrevistados con disponibilidad de un sistema de riego reportó que el principal sistema de riego corresponde a la red pública de riego del sector, véase el Gráfico 22. No obstante, según lo observado en campo para del cultivo de papa, la participación del sistema comunitario tiene gran peso debido a que las comunidades aledañas están organizadas entre familias, lo que posibilita el acceso a riego.

Gráfico 22. Sistema de riego del agricultor



Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Por otro lado, la preocupación por medir la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria frente a las pérdidas de alimentos se ha convertido en un tema de discusión actual. El uso no productivo o la falta de recursos como la tierra, agua y energía, conlleva efectos no solo económicos sino también ambientales como el incremento de las emisiones de gases invernadero que afectan la calidad de los alimentos. A la luz de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, la FAO ha desarrollado una serie de indicadores para vigilar las tendencias de la seguridad alimentaria en el mundo. La construcción de estos indicadores proviene del Sistema de Base de Datos de Indicadores Clave (SBDIC) elaborado por el Grupo de Trabajo Interinstitucional (GTI) de la FAO (2015). Dentro de los indicadores, se establece para la dimensión de estabilidad el porcentaje de tierra con capacidad de riego.

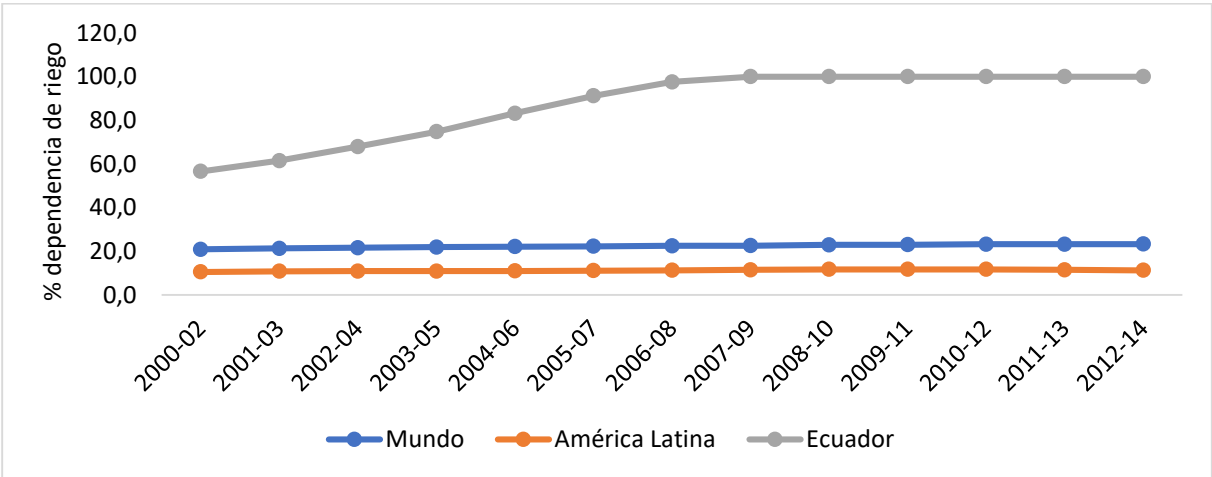
La estabilidad para la seguridad alimentaria es considerada como la capacidad suficiente para acceder a alimentos adecuados en cualquier momento frente a condiciones externas como crisis o por el cambio climático; es decir, la estabilidad integra la estabilidad productiva mediante la disponibilidad de los medios de producción.

Porcentaje de tierra arable provista de sistemas de riego (2000- 2012)

Este indicador mide la relación entre el total de tierras cultivables⁴ y las tierras cultivables equipadas para riego⁵. Permite conocer el grado de dependencia que tiene el sector agrícola respecto al riego de un país. El indicador se calcula para el promedio de 3 años para reducir los errores de estimación. A su vez, el indicador permite reconocer la vulnerabilidad de la agricultura frente a los cambios climáticos, lo cual implica un elemento importante para los patrones de producción y comercio.

Ecuador se considera un país con mayor dependencia de sistemas de riego para el desarrollo de los cultivos en comparación con los demás países de la región, véase en el Gráfico 23. En el caso de la papa, las sequías son un elemento de vulnerabilidad dado que frente a cambios en el clima muchas cosechas son interrumpidas y son propensas a afectaciones por plagas y enfermedades; apenas el 24,5% de la muestra de los agricultores entrevistados reportaron haber implementado algún sistema de riego para el desarrollo del cultivo.

Gráfico 23. Porcentaje de tierra arable provista de sistemas de riego



Fuente: FAO- FOOD SECURITY INDICATORS

Elaboración: Alejandro Mejía

En conclusión, el ambiental, las prácticas de cultivo y condiciones de producción se encuentra relacionadas; sin embargo, la tecnología en la provincial del Carchi es limitada. El uso de insumos químicos en la superficie plantada tiene un peso importante. en especial el uso de fertilizantes químicos que representan el 25% del costo de producción de una hectárea de papa. La calidad de la semilla y la cercanía de riego son fundamentales para el desarrollo del cultivo, sin embargo, la provincia del Carchi se caracteriza por ser ecosistema agrícola convencional en el uso de semilla regular y sistemas de riego de red pública poco sufrientes para el cultivo; sin mejoras en la implementación de nuevas tecnologías para el cultivo.

⁴ La tierra cultivable se define como la tierra destina a cultivos agrícolas temporales.

⁵ La tierra cultivable equipada para riego se define como la tierra con la capacidad de proveer de agua al cultivo bajo cualquier sistema riego.

Capítulo III

Cuantificación de las pérdidas poscosecha a nivel productivo y valor comercial del rubro papa en la provincia del Carchi

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos de las investigaciones desarrolladas por el equipo de consultor OFIAGRO CIA. LTDA. y el Centro Internacional de la Papa (CIP), quienes han sido pioneros en el aporte de conocimientos sobre las pérdidas poscosecha en Ecuador. El siguiente capítulo valida la información presentada en el primer capítulo en cuanto la caracterización de la cadena y la cuantificación de las pérdidas pos cosecha como estudio de caso en la provincia del Carchi.

Las pérdidas poscosecha se las entiende como pérdidas de masa comestible por brechas de calidad y pérdidas del valor comercial por la calidad del producto. Las pérdidas ocurren en varias categorías de pérdida a lo largo de la cadena en los momentos en los cuales exista un procesamiento como, por ejemplo: selección y clasificación; así como en la negociación entre actores de la cadena. Sin embargo, las pérdidas son ocurren en la pre-cosecha, cosecha y pos cosecha; así como factores incontrolables como el clima y la fluctuación del precio. Los actores asumen pérdidas de acuerdo el momento en el que ocurren, los productores absorben en mayor medida las pérdidas en precio y por remate de los tubérculos, mientras que las reducciones de masa comestible la experimentan los eslabones finales.

Resultados socio económicos del levantamiento de información en Carchi a productores

En esta sección se muestran los principales resultados de la fase cuantificación del estudio de pérdidas poscosecha en Ecuador para el eslabón de producción correspondiente al segundo levantamiento de información de acuerdo a la metodología del estudio. Los resultados de la caracterización de las pérdidas pos cosecha fueron sintetizadas en una matriz de relación que permite identificar la conexión de las brechas de calidad, los factores determinantes y las diferentes categorías de pérdida en la cadena de valor de la papa, véase el Anexo A.

El levantamiento de información de campo recoge características particulares de los cantones productores de papa en la provincia del Carchi. Entre dichas características se encuentran variables socio económicas, prácticas de cosecha y estimaciones de pérdidas provistas por los jefes y jefas de hogar⁶. Es importante mencionar que varias preguntas fueron estructuradas como selección múltiple por lo que no necesariamente los porcentajes sumarán el 100% en términos de participación.

⁶ Se considera jefe o jefa de hogar al tomador de decisiones económicas y productivas dentro del hogar.

Datos socio económicos

Los hogares de los productores entrevistados están conformados por 4 personas en promedio, con un rango de 1 a 10 integrantes. El 95 % de los jefes de hogar entrevistados son hombres con un promedio de 50 años, el 5% restante son jefas de hogar con un promedio de 56 años, véase la Tabla 4. Es importante mencionar que el cultivo de papa se ha caracterizado por ser una actividad en el que predominan los hombres; sin embargo, la mujer cumple un papel muy importante dentro de las actividades poscosecha relacionadas principalmente a la comercialización.

Tabla 4. Edad y años de escolaridad del jefe de hogar

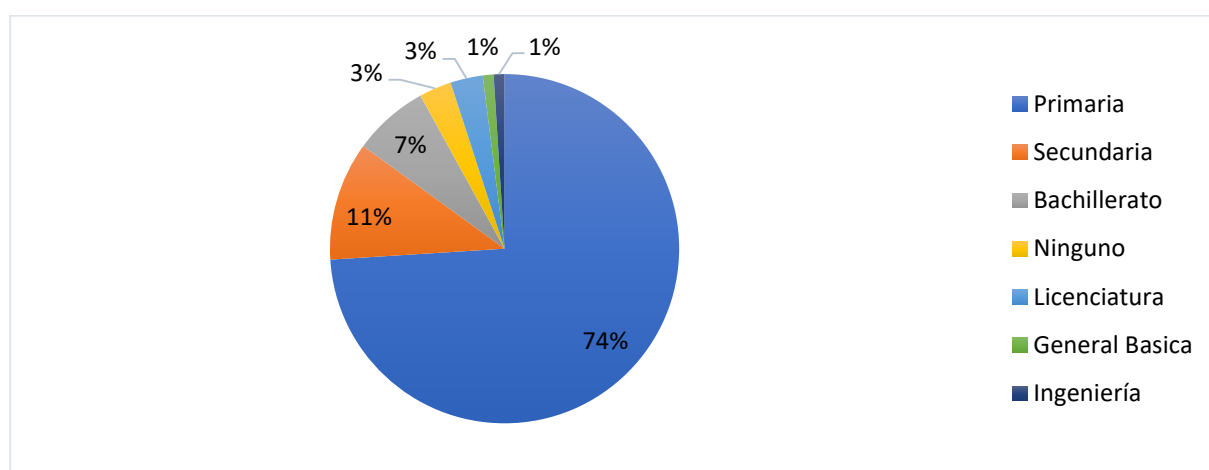
	Jefes de hogar					Jefas de hogar				
	Media	SD	Min	Max	N-validos	Media	SD	Min	Max	N-validos
Edad	50,18	13,63	19	89	286	57,80	17,44	30	85	15
Años de estudio	6,68	3,49	0	17	286	6,60	3,87	0	16	15
Porcentaje del total	95,01%					4,98%				

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 75% de los jefes y jefas de hogar entrevistados han alcanzado un nivel primario y nivel de educación básica; completando en promedio 7 años de escolaridad, véase el Gráfico 24. El nivel de instrucción académica es un factor importante en la producción, dado que una mayor preparación permite que el jefe o jefa de hogar tome decisiones más acertadas respecto a sus prácticas de cultivo.

Gráfico 24. Nivel estudio de los jefes y jefas de hogar



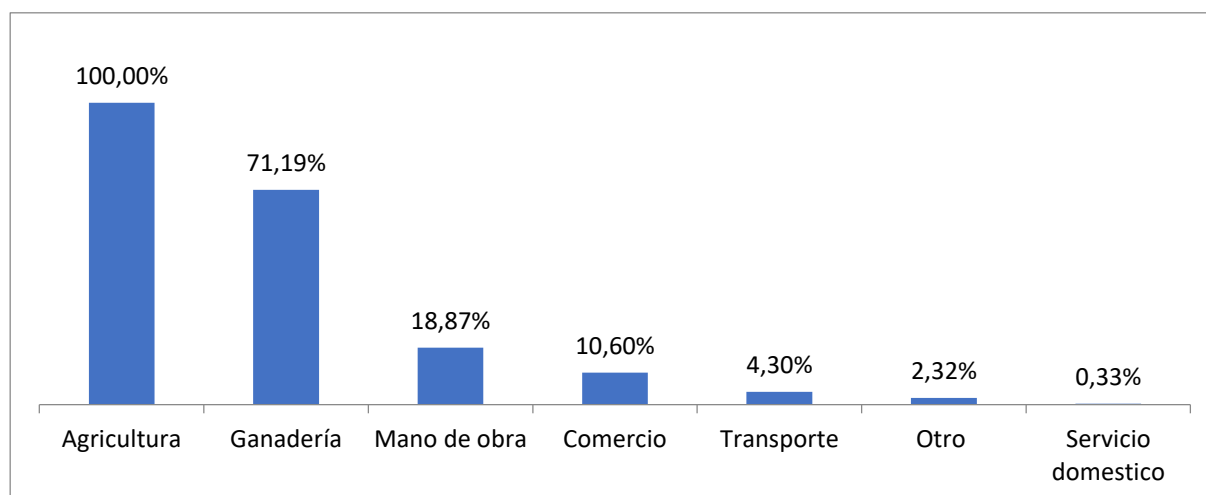
Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Dentro de las principales actividades económicas efectuadas en la provincia del Carchi se encuentran la agricultura y la ganadería. Las condiciones agroecológicas de la provincia del Carchi propician el desarrollo de estas actividades agrícolas bajo una dinámica de rotación. De los 302 productores entrevistados, el 100% realiza al menos una actividad agrícola, y el 71,19% desarrolla una actividad relacionada a la ganadería, véase el Gráfico 25.

La producción agrícola en los cantones Tulcán, Montufar, Bolívar, Espejo, San Pedro de Huaca y Mira se encuentra representada principalmente por el cultivo de papa. No obstante, más del 50% de los productores entrevistados se dedican al cultivo de pastos para comercialización de lácteos.

Gráfico 25. Frecuencias de actividad económica de unidad productiva



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

La superficie destinada a la actividad agropecuaria por finca en la provincia del Carchi es de 8.7 hectáreas en promedio, el 75% de las fincas visitadas tiene un rango de superficie agrícola de 0.08 a 8 hectáreas. El 75% de los jefes de hogar entrevistados respondieron que sus fincas tenían un área destina al cultivo de papa entre 0,05 a 3.5 hectáreas en promedio. Esto implica que el uso de suelo para el cultivo de papa en la provincia de Carchi se compone principalmente de pequeños productores. El área de otros cultivos tuvo es de 1,46 hectáreas en promedio, véase la Tabla 5.

Tabla 5. Áreas de uso agropecuario de las fincas estudiadas

	Media	SD	Min	Percentil 25	Max	Percentil 75	N
Área total de la finca en (Ha.)	8,72	15,86	,08	2,00	200,00	8,00	302
Área de papa (Ha.)	3,48	5,91	,05	1,00	60,00	3,00	302
Área de pastos (Ha.)	4,72	11,86	,00	,00	160,00	5,00	302
Área de otros cultivos (Ha.)	1,46	3,56	,00	,00	25,00	1,00	302

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

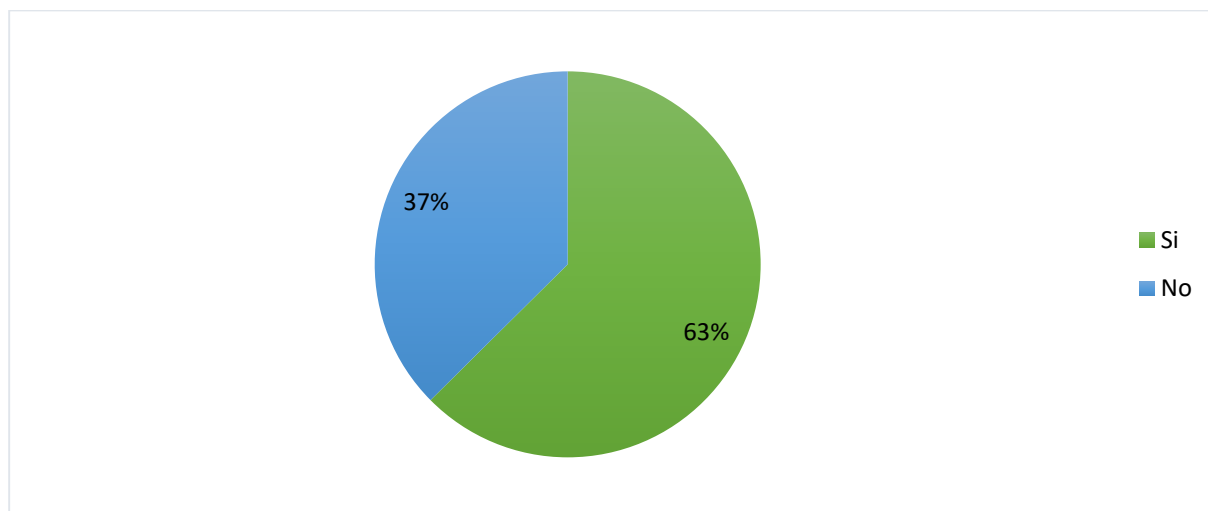
Elaboración: Alejandro Mejía

Datos de siembra y cosecha

El 62.58% de los productores entrevistados respondieron que realizaban la rotación del cultivo, véase el Gráfico 26. En promedio, las fincas tuvieron un periodo de rotación de 1,84 años entre la última temporada de siembra de papa y su precedente. El cultivo más frecuente en la rotación fueron los

pastos en un 58,20% de los casos. Otros cultivos menos frecuentes incluyeron al maíz, zanahoria, cebada, melloco, quinua y cebolla. La práctica de rotación de cultivos se realiza como una medida para mitigar plagas y enfermedades que ocasionen pérdidas en calidad y cantidad de la producción.

Gráfico 26. Frecuencia de rotación de cultivos



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El cultivo de papa se caracteriza por ser intensivo en la mano de obra; es así que el uso del azadón se presentó en el 95% de los productores entrevistados, el uso de mochila de fumigación en un 91%, el uso de tanques de fumigación en un 70% y el uso de palas en un 67%, véase la Tabla 6.

Tabla 6. Herramienta utilizadas en el cultivo de papa

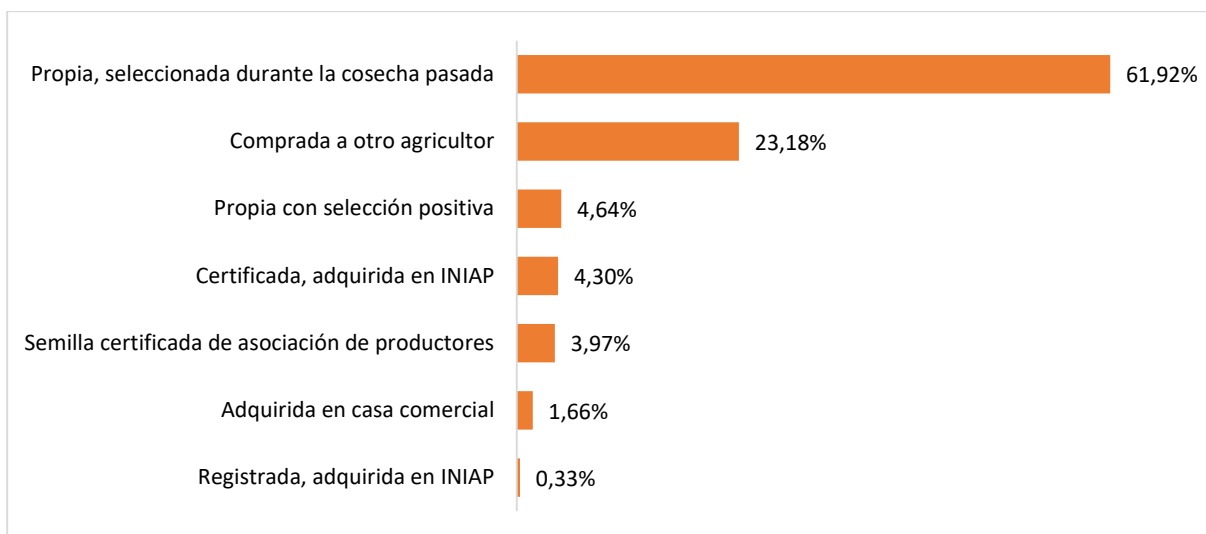
Herramienta utilizadas	N	Mínimo	Máximo	Media	D S
Azadón	287	1	20	3,77	2,650
Palas	202	0,0	15,0	2,792	1,9022
Tractores	14	1	2	1,14	,363
Bomba Estacionaria	85	1	5	1,21	,599
Mochila de fumigación	275	1	8	1,96	1,093
Cosechadora	1	1	1	1,00	
Rastra	13	1	2	1,15	,376
Surcadora	5	1	1	1,00	0,000
Arado	18	1	4	1,44	,856
Tanque de fumigación	212	1	20	2,94	2,572
Otro	15	1	5	1,67	1,113

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

En cuanto al uso de semilla, por lo general el agricultor obtiene su semilla de cosechas pasadas, véase el Gráfico 27. El 61,92% de los productores entrevistados tuvo dicho comportamiento. Este es un tema fundamental en el análisis de pérdidas poscosecha debido a que si los productores utilizan la semilla de la anterior cosecha pueden replicar las enfermedades y los daños que implicó la anterior cosecha por no usar una semilla de calidad.

Gráfico 27. Tipo de semilla usó en la última temporada de siembra



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

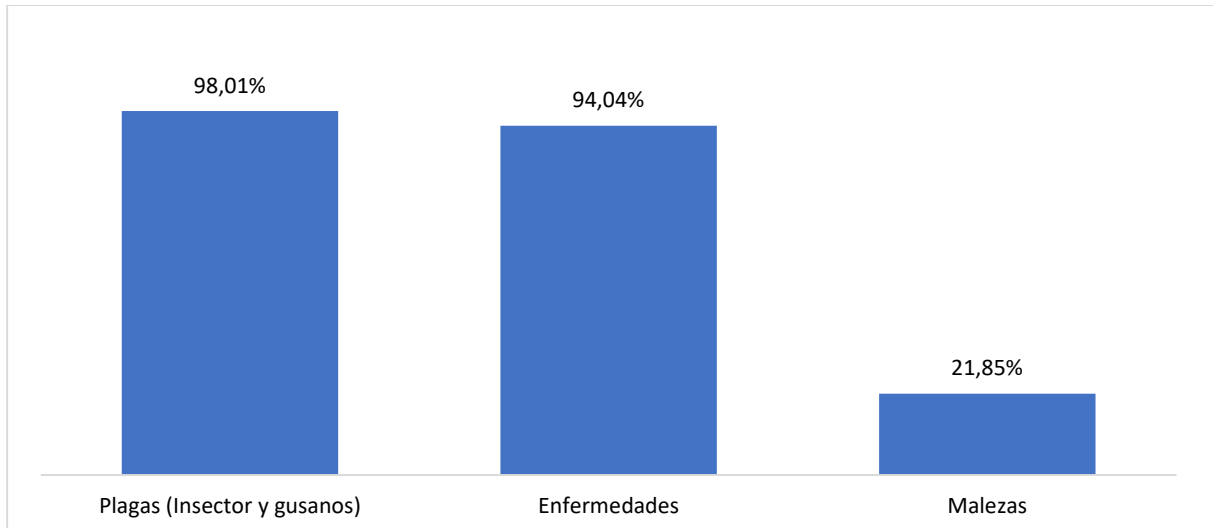
En cuanto al sistema de riego, el 24,5% de la muestra de agricultores reportaron haber implementado algún sistema de riego para el desarrollo del cultivo. De total de agricultores que implementaron un sistema de riego el 100% respondió haber utilizado el sistema de riego por goteo, un 72% reportó haber implementado un sistema de riego por gravedad y un 22% haber implementado un sistema de riego por aspersión. Cabe señalar que los agricultores varían sus prácticas de riego frecuentemente dependiendo de las condiciones climáticas.

Plagas, enfermedades y maleza

En cuanto a la ocurrencia de plagas, enfermedades y malezas en la última temporada de siembra, el 98,01% de productores tuvieron plagas y en un 94,04% de los casos tuvieron enfermedades. El 21,85% de los agricultores entrevistados mencionaron que también tuvieron problemas de maleza; sin embargo, estas son tratadas fácilmente en el cultivo, véase el

Gráfico 28.

Gráfico 28. Ocurrencia de plagas, enfermedades y malezas

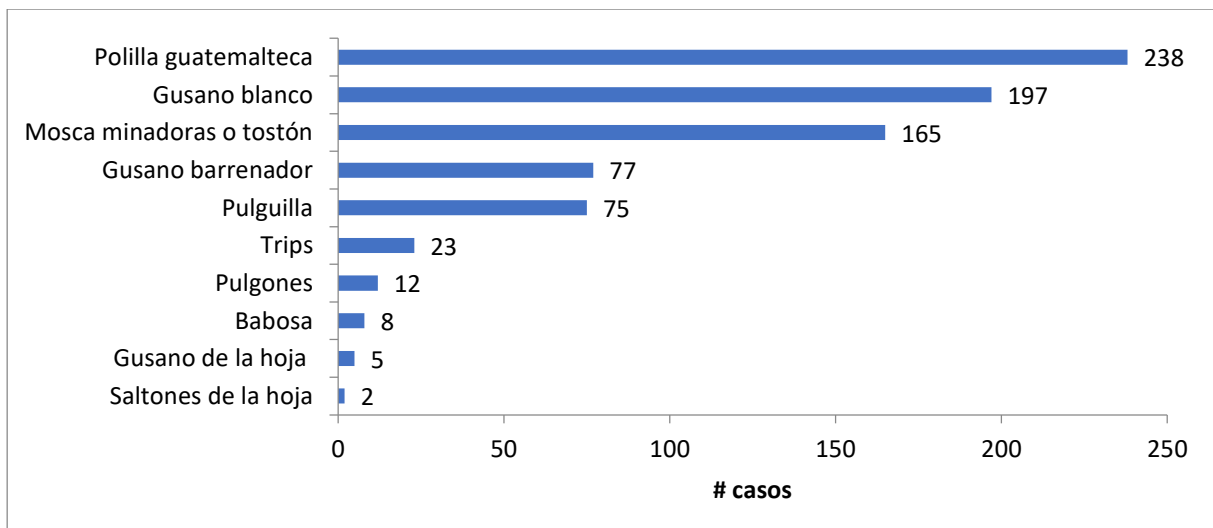


Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Las tres principales plagas de mayor ocurrencia durante la última temporada de siembra fueron la polilla guatemalteca en un 80% de los casos, el gusano blanco en un 67% y la mosca minadora en un 56%, véase el Gráfico 29.

Gráfico 29. Frecuencia de ocurrencia de plagas

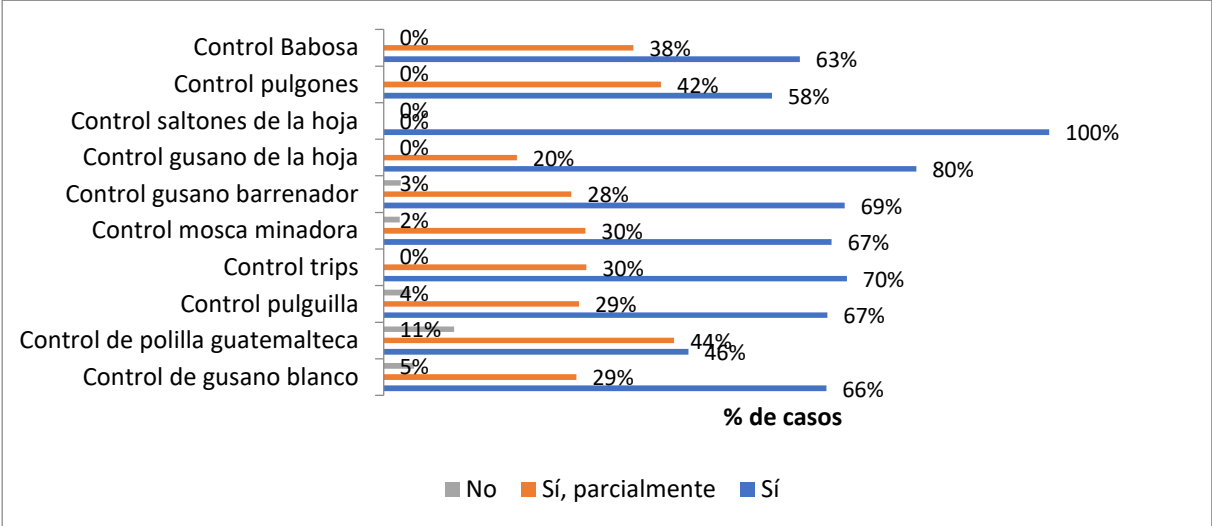


Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

La efectividad del control de las plagas reportadas como porcentaje de casos respondieron que en un 60% pudieron realizar un control total de: saltones de hoja, gusano de la hoja, trips, gusano barrenador, mosca minadora, gusano blanco y babosa. Sin embargo, un porcentaje considerable ha respondido haber realizado un control parcial para plagas como: la polilla guatemalteca en un 44%, y pulgones en un 42%. Finalmente, los casos que reportaron no haber podido controlar plagas, destacan la polilla en un 11%, el gusano blanco en un 5% y la pulguilla en un 4%, véase el Gráfico 30.

Gráfico 30. Efectividad del control de plagas

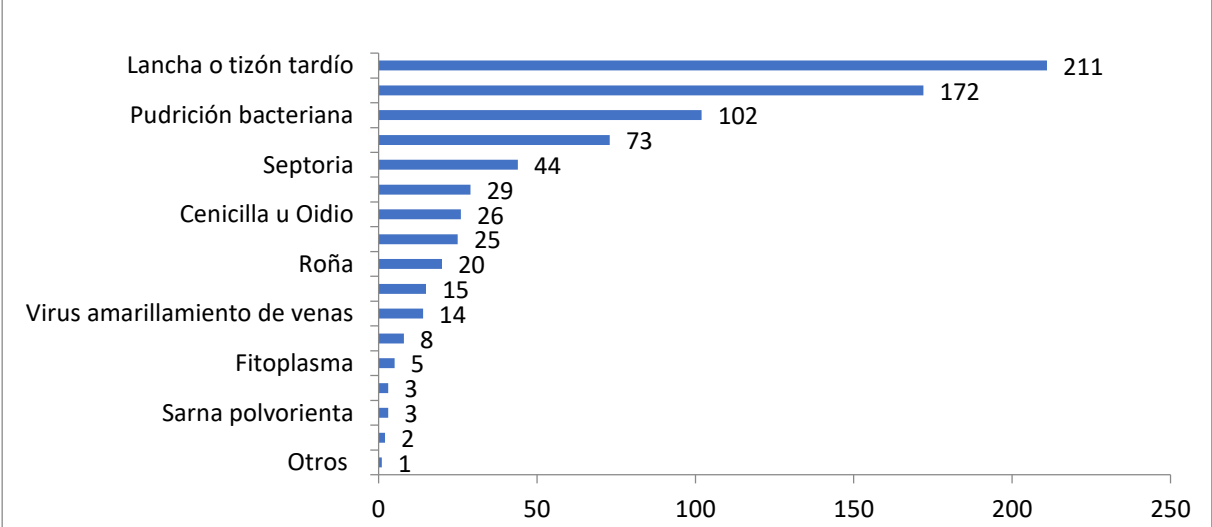


Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Por otro lado, las tres principales enfermedades de mayor frecuencia durante la última temporada de siembra fueron: el tizón tardío en un 74% de los casos, la rhizoctonia con el 61% y la pudrición bacteriana con el 36%, véase el Gráfico 31.

Gráfico 31. Frecuencia de enfermedades



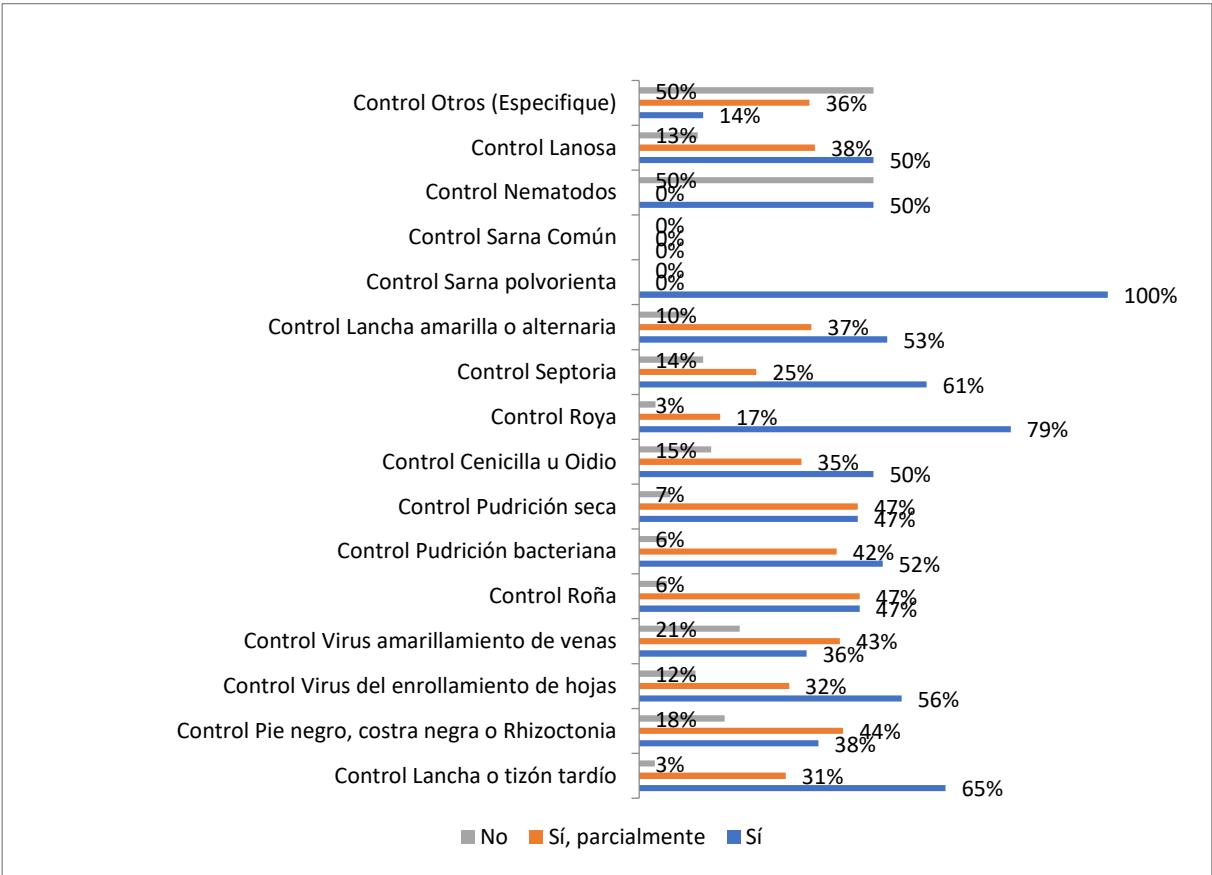
Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

La efectividad en el control de las enfermedades es mayor que para el caso de las plagas, dado que en su mayoría el control es total, como es el caso de la sarna polvorienta en un 100%, la roya en un 79%, el tizón tardío en un 65%, la Septoria en un 61%, virus del enrollamiento en un 56%, y la pudrición bacteriana en un 52%. Por otro lado, las enfermedades que fueron controladas parcialmente fueron: la pudrición seca con el 47% de los casos, la roña con el 47%, la rhizoctonia con el 44%, el virus del amarillamiento con el 43% y la pudrición bacteriana con el 42%.

Sin embargo, el 50% de los casos reportaron no haber controlado las enfermedad de nematodos y fitoplasma que causa la enfermedad de la punta morada, tampoco el virus del amarillamiento con el 21%, véase el Gráfico 32.

Gráfico 32. Efectividad del control de enfermedades



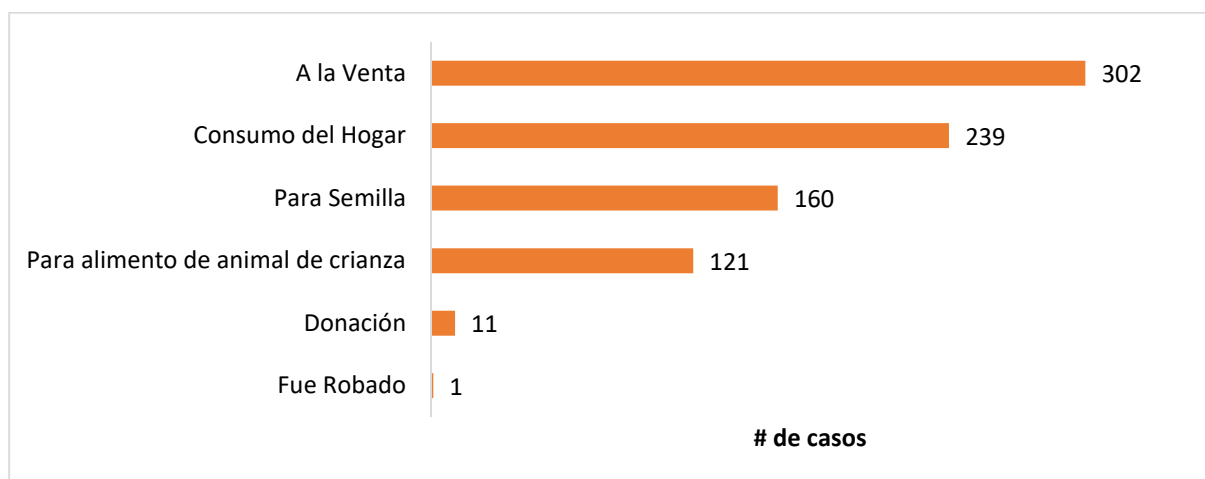
Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Datos de venta y comercialización

El 100% de los agricultores entrevistados destina a la venta su producto así sea de menor cantidad, en un 79% de los casos se destina al consumo del hogar, para semilla el 52,98%, para alimento de animales de granja el 40,70%; otros destinos minoritarios incluyeron donaciones en un 3,64% y robos a un 0,33%, véase el Gráfico 33. El autoconsumo en las zonas de producción se ve caracterizado por un comportamiento de reciprocidad familiar, dado que el productor otorga parte de la producción a los familiares cercanos que hayan participado de la fase de la cosecha como presta manos.

Gráfico 33. Frecuencia de los destinos de la producción



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

La Tabla 7 presenta información de la cantidad y precio de venta en la última temporada para el eslabón de producción. El agricultor vendió en promedio 855 quintales a un precio promedio de 11,99 dólares por quintal. El precio de venta del producto de calidad óptima varió entre \$ USD 7,66 por quintal cuando había abundancia del producto en el mercado y \$ USD 20,34 por quintal cuando había escasez.

Tabla 7. Cantidades vendidas y precios de venta del eslabón de la producción

Cantidad y precios de venta	Media	SD	Min	Max	N-validos
Cantidad de papa vendida en última temporada (qq.)	855	1873	0	19400	302
Precio de venta en última temporada (US\$/qq.)	11,99	3,61	,0578	22,00	297
Precio recibido de la mejor calidad en abundancia de papa (US\$/qq.)	7,66	3,60	,00	18,00	302
Precio recibido de la mejor calidad en escasez de papa (US\$/qq.)	20,34	5,32	,00	37,00	302

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Resultados de pérdidas poscosecha del levantamiento de información en Carchi a productores

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del segundo levantamiento de información sobre las pérdidas en términos monetarios en cuanto frecuencias, motivos y como se traducen para el eslabón de producción. Es importante mencionar que varias preguntas fueron estructuradas como selección múltiple por lo que no necesariamente los porcentajes sumarán el 100% en términos de participación.

Datos de pérdidas poscosecha para el eslabón de producción por categorías de pérdida

Los valores de pérdidas fueron medidos de acuerdo a las cantidades afectadas, es decir aquellas afectaciones en la calidad del producto que disminuye el precio en el mercado o que por su calidad es destinada para otros usos distintos a la venta, los valores de pérdida también fueron medidos como cantidades totalmente pérdidas, es decir que no tienen ningún valor de recuperación.

Las pérdidas son reportadas en los momentos en los que ocurren como: pérdidas antes de la cosecha, derivadas de problemas fitosanitarios y climáticos durante el cultivo; producción dejada en campo, derivadas de calibres pequeños y precios de mercado; pérdidas durante la actividad de cosecha, derivadas de los métodos de cosecha; pérdidas durante la selección, clasificación y ensacado; y pérdidas durante el almacenamiento.

El 60,93% de los agricultores entrevistados han experimentado mermas durante la producción, representando una pérdida promedio de 26,33% del rendimiento obtenido (qq/ha.), lo cual implica una significativa brecha entre la producción real y la potencial; existe una alta variabilidad de los datos estadísticos debido a la heterogeneidad de los agricultores, véase la Tabla 8.

Tabla 8. Pérdidas antes de la cosecha

Pérdida antes de la cosecha	Media	SD	Min	Max	N- validos
Rendimiento (qq/ha.)	398,21	270,74	,00	1700,00	302
Proporción de reporte de pérdida (% de N)	60,93%	48,87%	-	-	302
Afectado (qq/ha.)	46,95	101,65	,00	1125,00	184
(US\$/ha.)	400,82	850,52	,00	8000,00	184
Perdido (qq/ha.)	57,89	146,21	,00	875,00	184
(US\$/ha.)	725,25	2108,91	,00	15750,00	184
Total qq/ha.	104,84				184
% de pérdidas totales/rendimiento	26,33%				184

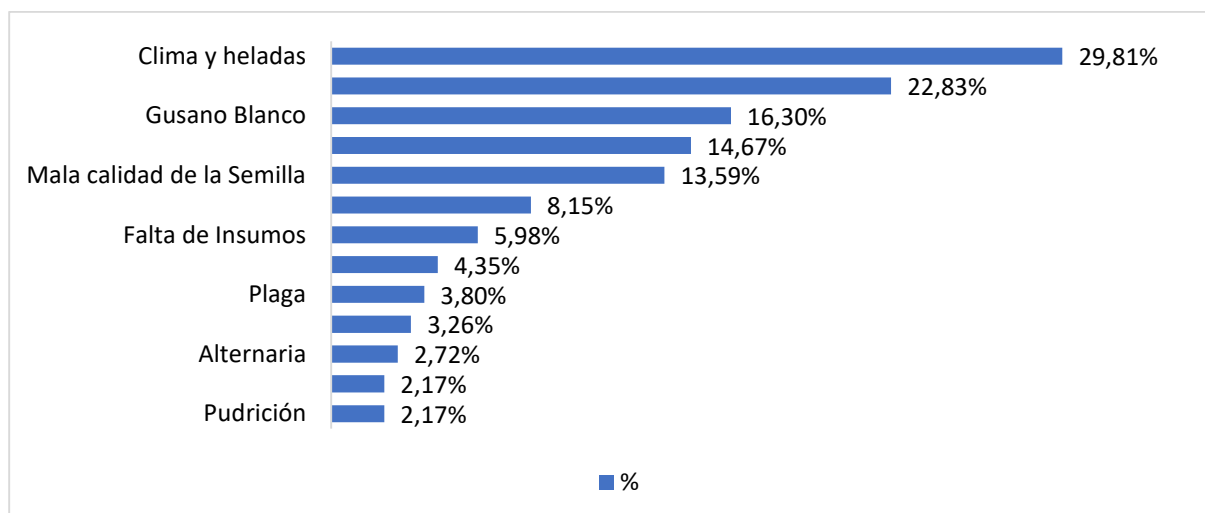
Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 29% de productores entrevistados reportaron haber tenido afectaciones o pérdidas antes de la cosecha, debido principalmente al clima y heladas, el 22,83% por lancha y 16,3% por gusano blanco, véase el Gráfico 34. Estas pérdidas se traducen en ingresos que se dejan de percibir, ya sea de manera

total como pérdidas o parcial cuando no alcanzan los requerimientos de los mercados en cuanto a tamaño y sanidad del tubérculo afectado.

Gráfico 34. Motivos pérdidas antes de cosecha.



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 16,56% del total de los agricultores entrevistados reportaron haber dejado producto de buena calidad en el campo, en promedio 25,83 qq/ha se dejan en el campo lo que constituye un 6,49% del rendimiento promedio obtenido, véase el Tabla 9.

Tabla 9. Producción dejada en el campo

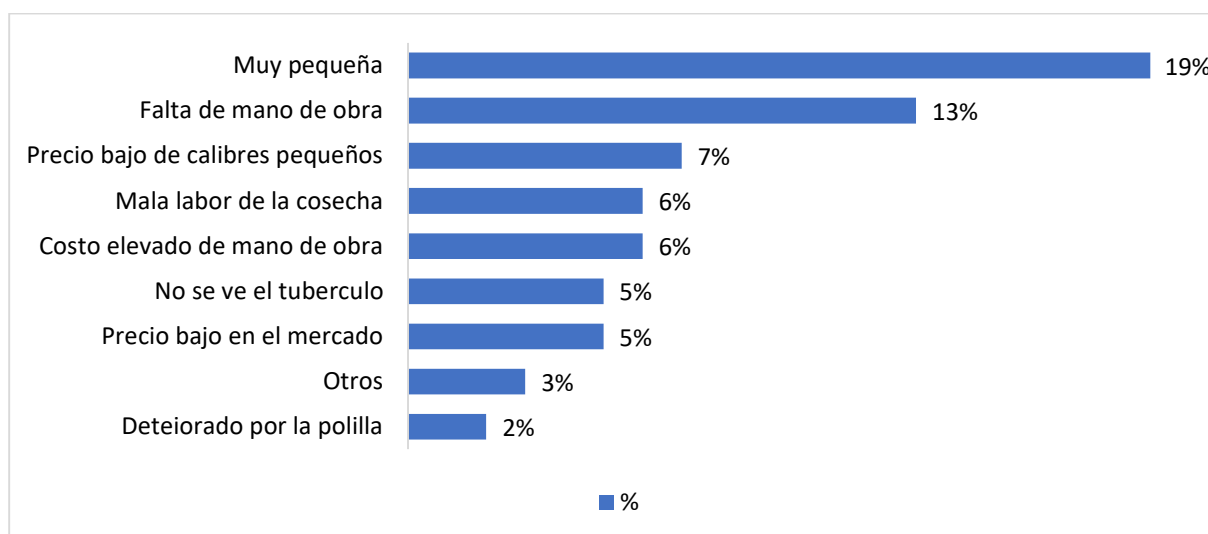
Pérdida en Campo	Media	SD	Min	Max	N-validos
Rendimiento (qq/ha.)	398,21	270,74	,00	1700,00	302
Proporción de reporte de pérdida (% de N)	16,56%	37,23%	-	-	302
Perdido (qq/ha.)	25,83	55,77	,03	350,00	50
(US\$/ha.)	289,64	779,87	,00	4900,00	50
% de pérdidas totales/rendimiento	6,49%				50

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Los principales motivos para dejar en campo el producto de acuerdo a los agricultores son: el tamaño pequeño del tubérculo en un 19%, la falta de mano de obra para recuperar todos los tubérculos del suelo en un 13% y el precio bajo por el tamaño reducido en un 7%, , véase el Gráfico 35.

Gráfico 35. Motivos papa dejada en campo



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 52,65% del total de los agricultores entrevistados reportaron haber experimentado afectaciones o pérdidas del producto durante la actividad de cosecha manual. La sumatoria de las afectaciones y pérdidas en promedio fue de 17,03 qq/ha para el agricultor, lo cual representa un 4,28% del rendimiento promedio obtenido, véase la Tabla 10.

Tabla 10. Pérdidas durante la cosecha

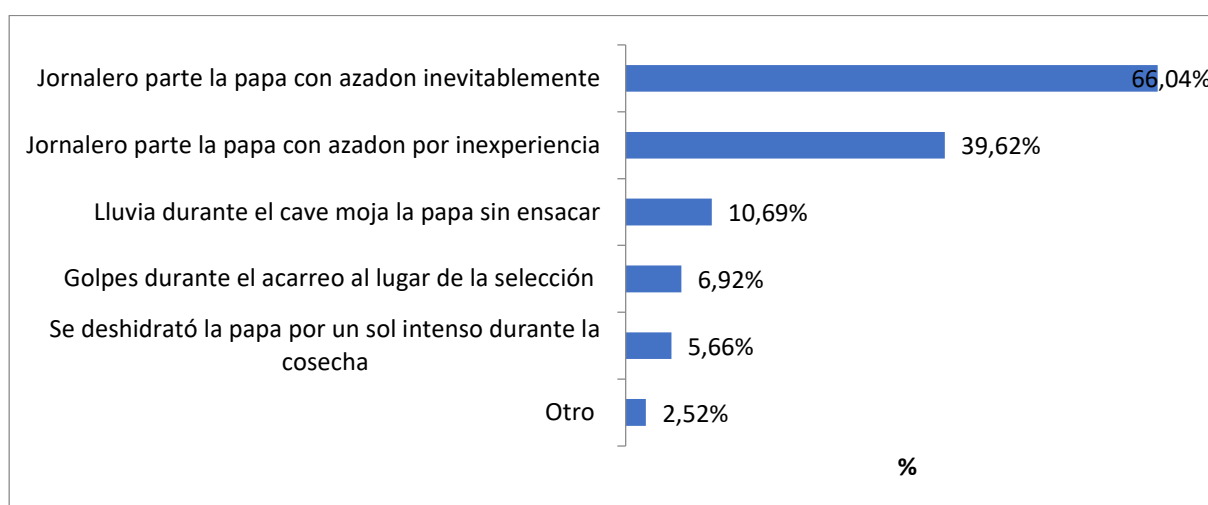
Pérdidas durante la cosecha		Media	SD	Min	Max	N-validos
Rendimiento (qq/ha.)		398,21	270,74	,00	1700,00	302
Realiza el proceso (% de N)		99,67%	,06	-	-	302
Proporción de reporte de pérdida (% de N)		52,65%	50,01%	-	-	302
Afectado	(qq/ha.)	13,60	32,47	,00	336,67	159
	(US\$/ha.)	136,44	345,92	,00	3333,33	159
Perdido	(qq/ha.)	3,43	12,88	,00	100,00	159
	(US\$/ha.)	27,51	113,26	,00	1000,00	159
Total qq/ha.		17,03				159
% de pérdidas totales/rendimiento		4,28%				159

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

Los principales motivos de pérdida durante la cosecha reportados por los agricultores fueron el método de cosecha con azadón en un 66,04% y la inexperiencia de la mano de obra que interviene en la cosecha en un 39,62%, véase el Gráfico 36. Según lo constado en campo, los peones que participan en la fase de la cosecha no necesariamente deben ser productores como por ejemplo dedicados a la cría de animales; por lo que su poco conocimiento de las prácticas de cosecha puede ser perjudicial para el cultivo.

Gráfico 36. Motivos de pérdidas durante la cosecha.



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 14% del total de los agricultores reportaron haber tenido afectaciones y pérdidas durante la selección, clasificación y ensacado, dichas pérdidas fueron en promedio 46,23 qq/ha, lo cual representa el 11,61% del rendimiento promedio obtenido, véase la Tabla 11.

Tabla 11. Pérdidas durante la selección, clasificación y ensacado

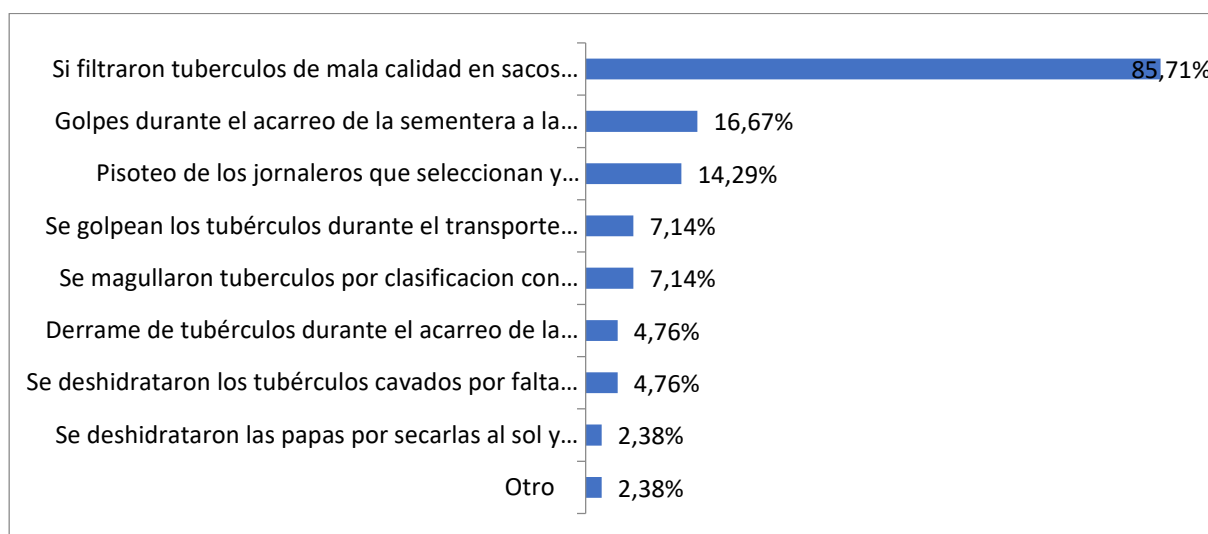
Pérdida durante selección, clasificación y ensacado	Media	SD	Min	Max	N-validos
Rendimiento (qq/ha.)	398,21	270,74	,00	1700,00	302
Realiza el proceso (% de N)	97,68%	15,07%	-	-	302
Proporción de reporte de pérdida (% de N)	13,91%	34,66%	-	-	302
(qq/ha.)	40,61	118,90	,00	700,00	42
Afectado (US\$/ha.)	449,35	1590,04	0	10400,00	42
Perdido (qq/ha.)	5,62	17,93	,00	100,00	42
(US\$/ha.)	54,36	277,41	,00	1800,00	42
Total qq/ha.	46,23				42
% de pérdidas totales/rendimiento	11,61%				42

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El principal motivo de afectaciones o pérdidas durante la selección, clasificación y ensacado reportado por los agricultores fue la filtración de tubérculos de mala calidad en envases con tubérculos buenos en un 86% de los casos, lo cual explica que las cantidades afectadas fueron mayoritarias en comparación con las cantidades pérdidas. Entre otros motivos están los golpes, pisoteo y derrame de tubérculos, véase el Gráfico 37.

Gráfico 37. Motivos de pérdidas durante la selección



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: Alejandro Mejía

El 6,29% de los agricultores entrevistados realizó almacenamiento, las cantidades afectada y pérdidas en promedio fueron de 25,73 qq/ha. que representaron el 6,46% del rendimiento promedio obtenido, véase la Tabla 12. Los principales motivos de pérdidas durante el almacenamiento fueron la pudrición en un 21,05%, la polilla en un 15,79% y el gusano blanco en un 10,53%. Para varios de los agricultores, la pudrición es una de las pérdidas más perjudiciales debido a que en la fase de distribución, el movimiento provoca que esta se parta y exista una reducción en el peso neto.

Tabla 12. Pérdidas durante el almacenamiento

Pérdida en almacenamiento	Media	SD	Min	Max	N-validos
Rendimiento (qq/ha.)	398,21	270,74	,00	1700,00	302
Realiza el proceso (% de N)	6,29%	24,32%	-	-	302
Proporción de reporte de pérdida (% de N)	2,65%	16,09%	-	-	302
Afectado (qq/ha.)	25,47	26,91	1,67	80,00	8
(US\$/ha.)	208,13	143,56	12,5	400,00	8
Perdido (qq/ha.)	,26	,74	,00	2,08	8
(US\$/ha.)	1,56	4,42	,00	12,50	8
Total qq/ha.	25,73				8
% de pérdidas totales/rendimiento	6,46%				8

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

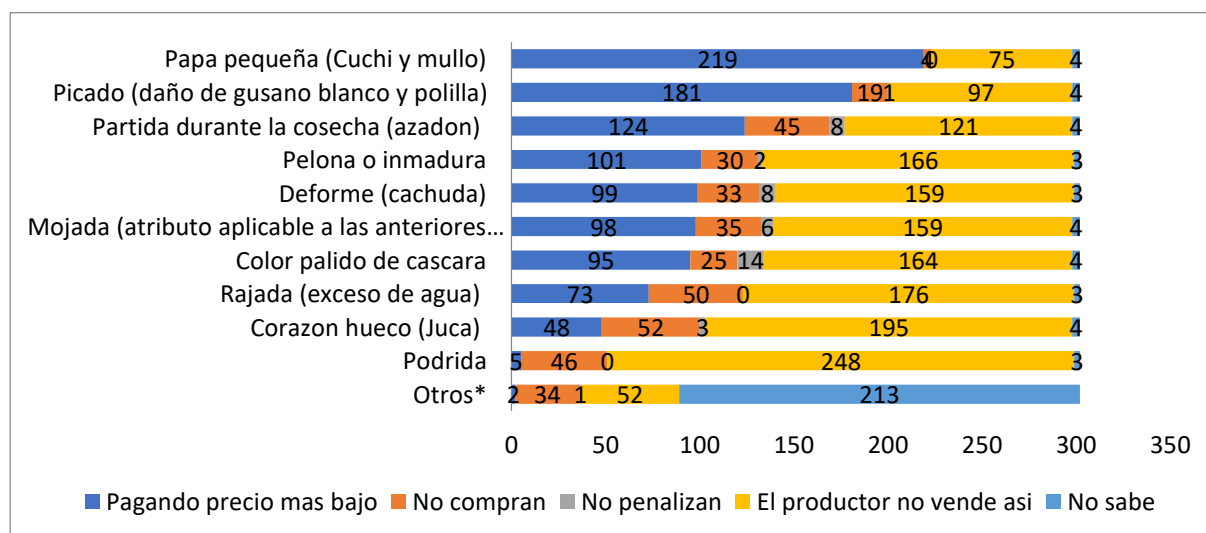
Elaboración: Alejandro Mejía

Datos de pérdidas poscosecha para el productor por valor comercial

La estimación de cantidades afectadas para los comerciantes está relacionado a la capacidad de negociación entre eslabones de la cadena, las cuales se traducen en tres categorías mutuamente excluyentes de acuerdo a la calidad: penalizan pagando precio más bajo, penalizan no comprando y no penalizan.

La penalización más frecuente en todas las brechas de calidad, exceptuando cuando existen casos de corazón hueco y podrido, es la penalización pagando un precio más bajo. Existen brechas de calidad que fueron reportadas como no vendidas siendo las más frecuentes: Podrida, corazón hueco, y rajada, véase el Gráfico 38.

Gráfico 38. Motivos de penalización según brechas de calidad en la negociación de los comerciantes a productores



Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Los promedios más altos de penalización fueron por causa de papa pequeña (4,8 US\$/qq.), corazón hueco (4,8 US\$/qq.), papa picada (4,4US\$/qq.), papa rajada (4,1 US\$/qq.) y los más bajos fueron papa mojada (2,8 US\$/qq.), color pálido de cáscara (2,8 US\$/qq.) y papa podrida (3,4 US\$/qq.). El rango de valores de descuento para los casos observados es significativo, si se considera que el precio recibido por la mejor calidad de papa fue de 20,34 US\$/qq. en escases y 7,66 US\$/qq, véase la Tabla 13.

Tabla 13. Penalización de baja de precio de comerciantes a productores

Penalizaciones	Media	SD	N válido
Picado (daño de gusano blanco y polilla)	US\$4,4	2,3	181
Papa pequeña (Cuchi y mullo)	US\$4,8	3,1	219
Rajada (exceso de agua)	US\$4,1	2,7	73
Partida durante la cosecha. (azadón)	US\$3,9	2,6	124
Pelona o inmadura	US\$3,5	2,2	101
Deforme (cachuda)	US\$3,9	2,2	99
Color pálido de cascara	US\$2,8	1,9	95
Podrida	US\$3,4	2,9	5
Corazón hueco (Juca)	US\$4,8	2,3	48
Mojada (atributo aplicable a las anteriores proporciones)	US\$2,8	2,0	98
Otros US\$	US\$1,5	,7	2

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

En conclusión, las afectaciones del agricultor en promedio fueron 55 qq/ha, los cuales en valor monetario representaron un total de 504 US\$/ha. De acuerdo con los momentos en los que ocurren las afectaciones, el 54% de las afectaciones suceden antes de la cosecha, el 34% durante la actividad de cosecha, el 11% durante la selección y el 1% durante el almacenamiento. Las pérdidas en el eslabón de la producción fueron 89,62 qq/ha, los cuales en valor monetario representaron un total de 1104,27 US\$/ha. De acuerdo con los momentos en los que ocurren las pérdidas, la mayoría de las pérdidas ocurren antes de la cosecha en un 49%, durante la actividad de cosecha 18%, durante la selección 5% y en un 1% durante el almacenamiento. En promedio la sumatoria de las cantidades afectadas y pérdidas fue de 95,99 qq/ha, las que representaron 1024,92 US\$/ha. en valores monetarios y una afectación en un 18% del rendimiento obtenido, véase el Anexo B.

Resultados socio económicos y de pérdidas poscosecha del levantamiento de información a comerciantes

En los meses de junio y julio de 2016 se realizó el levantamiento de información a comerciantes intermediarios de la provincia del Carchi y comerciantes mayoristas de la ciudad de Quito. Para el caso de los comerciantes intermediarios se obtuvo información de los principales mercados de comercialización de papa en Julio Andrade y el mercado de papa de San Gabriel. Para el caso de los comerciantes mayoristas se obtuvo información de mercado mayorista de la ciudad de Quito.

En esta sección se presentan los principales resultados obtenidos del levantamiento de información sobre las frecuencias de pérdidas, motivos de pérdidas y como se traducen las pérdidas en términos monetarios para el eslabón de comercialización. Es importante mencionar que varias preguntas fueron estructuradas como selección múltiple por lo que no necesariamente los porcentajes sumarán el 100% en términos de participación.

La edad promedio de los comerciantes entrevistados fue de 49 años, tanto para hombres y mujeres. comerciantes intermediarios y mayoristas. Se reportó una mayor participación de hombres; sin embargo, las mujeres tienen un papel predominante en los mercados y en el momento de la negociación. El precio promedio del intermediario es inferior al mayorista ya que el primero antecede al segundo en la cadena de valor. El primero fue de 14,27 US\$/qq y el segundo de 16,97 US\$/qq en la última temporada de compra, véase la Tabla 14

Tabla 14. Cantidades compradas y precios

	Intermediario					Mayorista				
	Media	SD	Min	Max	N- validos	Media	SD	Min	Max	N- validos
Total de papa adquirida (qq)	1.977	2.459	50	1990	128	2.662	4.204	50,00	21.000	54
Precio de compra (US\$/qq)	14,27	3,47	3,33	25,00	128	16,97	2,55	8,08	20,00	54

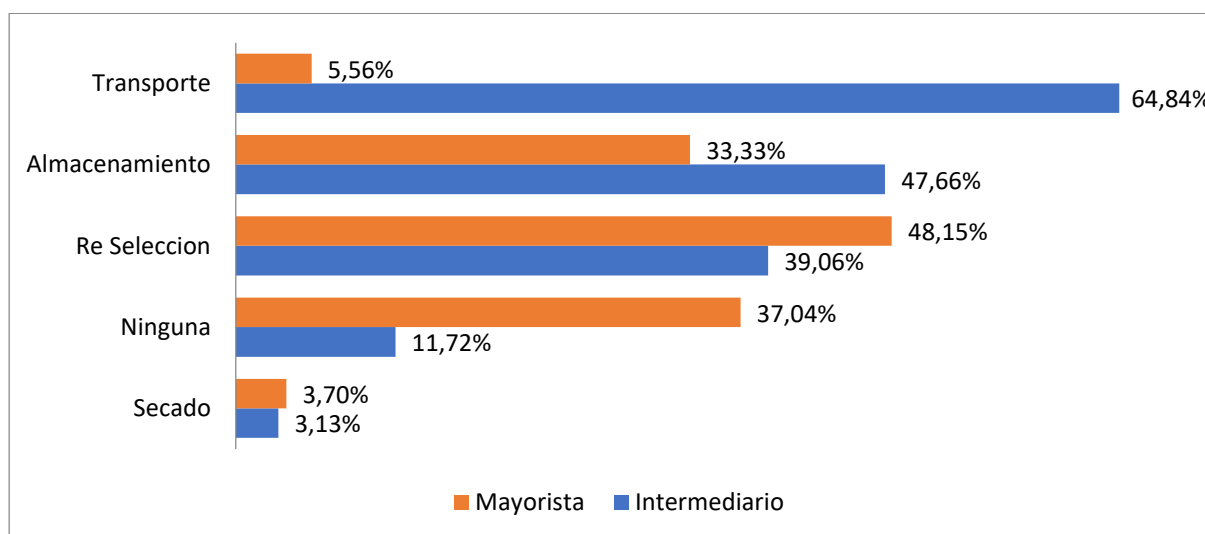
Precio pagado de la mejor calidad en abundancia de papa (US\$/qq)	11,66	4,17	3,00	26,00	128	15,04	3,06	6,00	20,00	54
Precio pagado de la mejor calidad en escasez de papa (US\$/qq)	20,47	4,61	6,00	32,00	128	21,16	3,00	8,00	32,00	54

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Al igual que en el eslabón de la producción los valores de pérdidas fueron medidos como cantidades afectadas, es decir aquella afectación en calidad que disminuye el precio del producto en el mercado o que por su calidad es destinada para otros usos distintos a la venta. Por otro lado, las cantidades totalmente pérdidas no tienen ningún valor de recuperación. El análisis de las pérdidas de los comerciantes intermediarios y comerciantes mayoristas señalan los momentos en donde fueron percibidas; como: pérdidas en la re-selección, en almacenamiento y transporte, véase el Gráfico 39.

Gráfico 39. Frecuencia de realización de fases de comercialización entre intermediarios y mayoristas



Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Datos de pérdidas poscosecha para el comerciante por categorías de pérdida

Las cantidades afectadas durante la re-selección reportada por los entrevistados fueron 16,40 qq para comerciantes intermediarios y 10,37qq para comerciantes mayoristas. Por otro lado, las cantidades totalmente pérdidas fueron de 2,87qq y 3,27qq para comerciantes intermediarios y mayoristas, respectivamente. Estos valores de pérdidas deben ser considerados frente a los volúmenes adquiridos por los comerciantes, lo cual representa el 1,14% y 1,30% para intermediarios y mayoristas, respectivamente, véase la Tabla 15.

Tabla 15. Pérdidas durante la re-selección

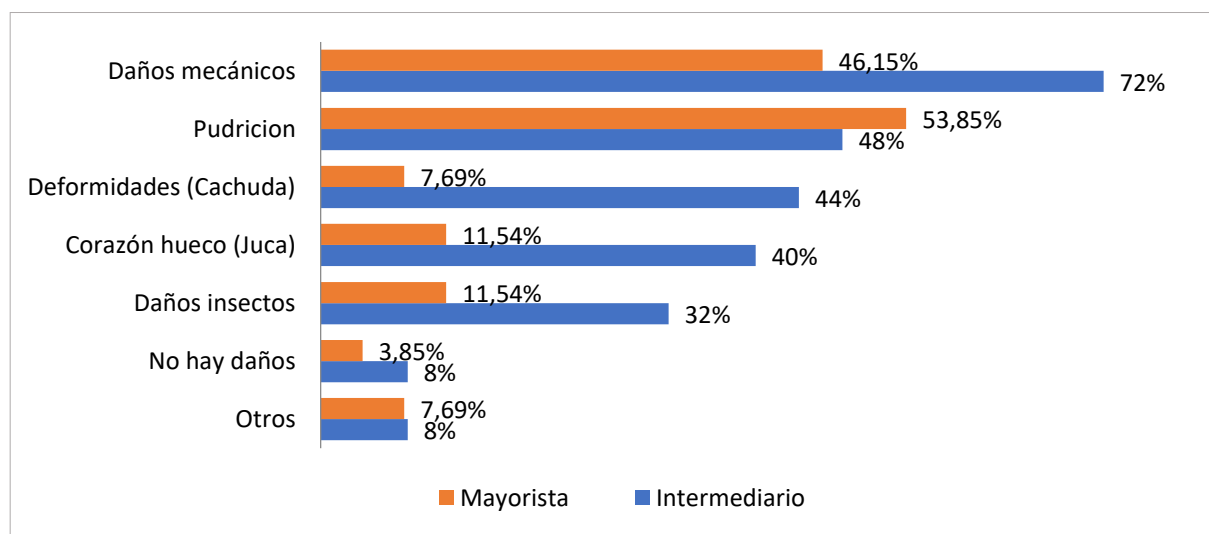
		Intermediario					Mayorista				
		Media	SD	Min	Max	N	Media	SD	Min	Max	N
A. Compras último mes	qq.	1.692,72	2.424,58	96	13.00	50	1.052	928,29	50	4.00	26
	Costo total	23.754,52	28.955	1.95	150.0	50	18.636	17.898	900	80.0	26
B. Realiza el proceso		0,39	0,49	-	-	128	0,48	0,50	-	-	54
C. Afectado	(qq.)	16,40	32,03	-	150	50	10,37	15,59	-	60	26
	(US\$)	218,92	472,34	-	2.400	50	152,4	232,95	-	800	26
D. Precio por qq. Afectado		15,07	5,24	2	24	50	13,84	5,11	4	20	26
E. Perdido	(Q)	2,87	7,90	-	50	50	3,27	9,75	-	50	26
	(US\$)	47,64	126,79	-	750	50	55,31	190,23	-	975	26
F. Precio por qq. Perdido		17,73	5,97	4	40	50	12,74	5,81	5	20	26
Afectado y perdido % de compras		19,28					13,63				
		1,14%					1,30%				

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Los motivos de afectaciones o pérdidas para los comerciantes intermediarios en la actividad de re-selección ocurren principalmente por causa de daños mecánicos en un 72% y pudrición en un 48% de los casos. Para los mayoristas, en la actividad de re-selección se evidencian que los daños mecánicos son una causa importante un 46% y la pudrición en un 54% de los casos, véase el Gráfico 40.

Gráfico 40. Frecuencias de los motivos de afectación y pérdidas sucedidas en la re-selección



Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Por otro lado, el 48% de los intermediarios y el 33% de los mayoristas respondieron haber realizado el almacenamiento del producto. Para los intermediarios las afectaciones y pérdidas en almacenamiento sumaron en promedio de la muestra de 9,5 qq que representó el 0,58% de las compras, mientras que para mayoristas las afectaciones y pérdidas sumaron en promedio de la muestra de 45 qq y representaron un 1,95% de sus compras, véase la Tabla 16.

El 56% de los intermediarios que almacenan lo realizan en sacos apilados en bodegas oscuras y ventiladas, mientras que el 66,67% de mayoristas lo realizan en sacos apilados en puestos abiertos. El período de almacenamiento durante la comercialización es de 6 días para intermediarios y 5 días para mayoristas.

Tabla 16. Pérdidas durante el almacenamiento

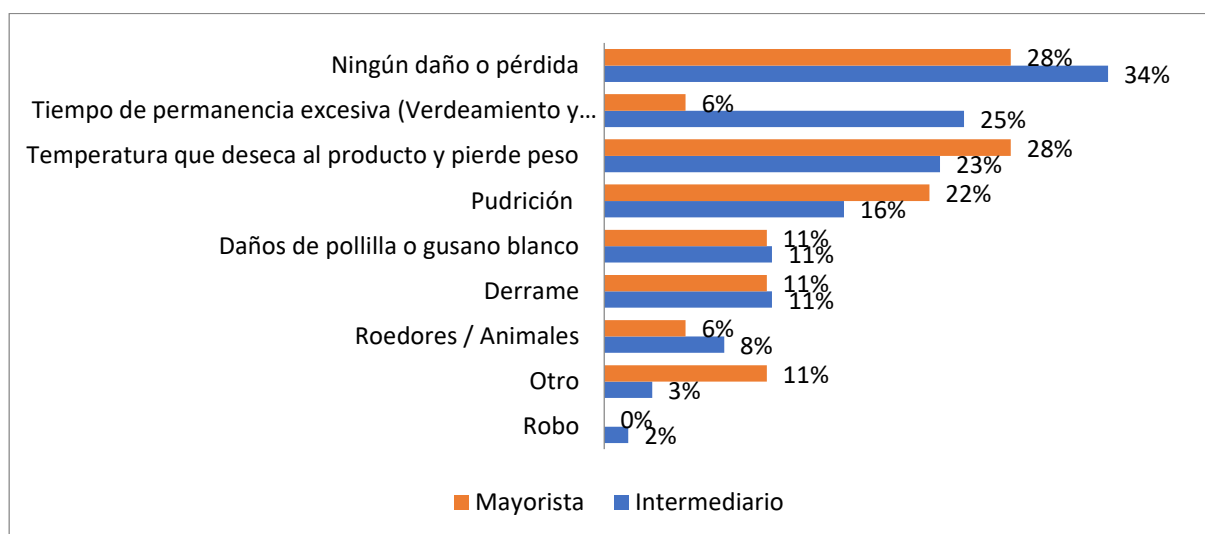
		Intermediario					Mayorista				
		Media	SD	Min	Max	N	Media	SD	Min	Max	N
A. Compras último mes	qq	1.634	2.243	120	13.000	61	2.306	2.583	350	10.000	18
	Costo total	22.283	25.386	1.950	115.200	61	37.25	40.75	4.250	150.000	18
B. Realiza el proceso		0,48	0,50	-	-	128	0,33	0,48	-	-	54
C. Afectado	(qq)	7,38	16,57	0,0	100	61	31,25	77	0,0	300	18
	(US\$)	86,20	235,65	0,0	1.600	61	456,6	1.185	0,0	4.200	18
D. Precio por qq. afectado		12,67	6,55	1,0	23	61	12,85	6,78	2,7	20	18
E. Perdido	(qq)	2,12	10,31	0,0	80	61	13,75	24,04	0,0	90	18
	(US\$)	41,11	165,5	0,0	1.200	61	104,8	186,9	0,0	725	18
F. Precio por qq Perdido		17,50	3,54	15	20	61	9,39	7,57	0,0	20	18
Afectado y perdido (qq)		9,50				61	45,00				18
% de compras		0,58%				61	1,95%				18

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

El 28% de comerciantes mayoristas y el 34.61% de intermediarios que afirmaron realizar el almacenamiento respondieron que no existió ningún daño. Por otro lado, para los comerciantes que si reportaron afectaciones y pérdidas las principales causas incluyeron el tiempo de permanencia excesivo, la temperatura y la pudrición, véase el Gráfico 41.

Gráfico 41. Frecuencia de motivos de pérdidas durante el almacenamiento



Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

El 65% de los comerciantes intermediarios y el 6% de los mayoristas realizan la actividad de transporte o movilización del producto. Las cantidades afectadas reportadas en esta actividad para los comerciantes intermediarios fueron de 10,93 qq y 1 qq para los mayoristas en promedio. Las cantidades pérdidas fueron de 7,23 qq para intermediarios y 1 qq para los mayoristas. El peso relativo de las cantidades afectadas y pérdidas en el total de compras del mes fue de 0,81% y 0,15% para intermediarios y mayoristas, respectivamente, véase la Tabla 17.

Tabla 17. Pérdidas durante el transporte

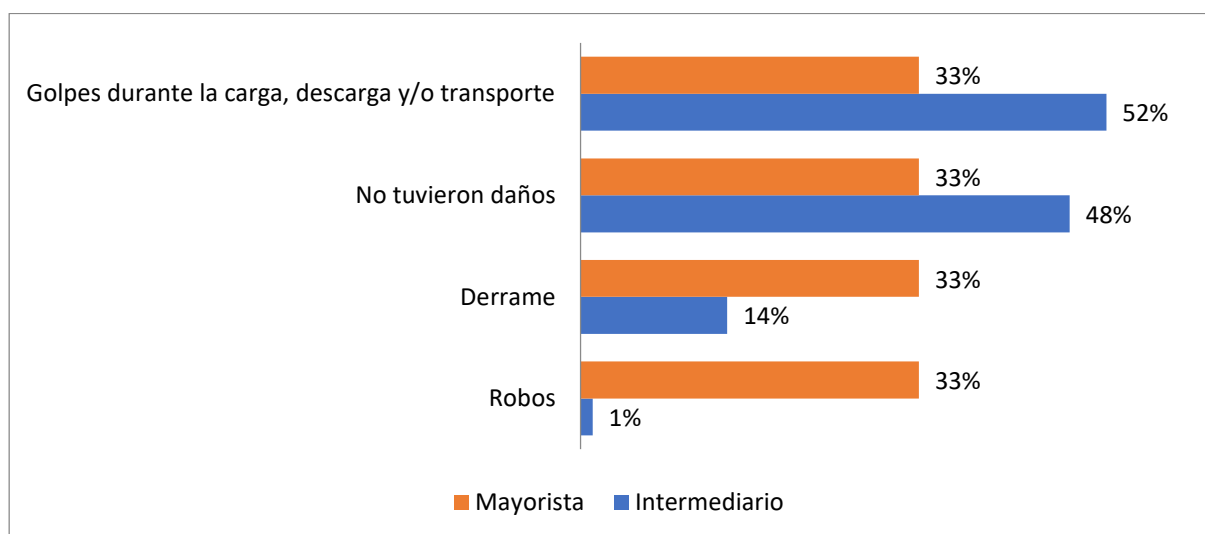
		Intermediario					Mayorista				
		Media	SD	Min	Max	N	Media	SD	Min	Max	N
A. Compras último mes	qq	2.245	2736,57	96	14.400	83	1.333	650,64	700	2.000	3
	Costo total	30.602	35952,12	1.000	201.600	83	21.600	10424,49	13.300	33.300	3
B. Realiza el proceso		0,65	0,48	-	-	128	0,06	0,23	-	-	54
C. Afectado	(qq)	10,93	31,90	0,0	200	83	1,00	1,73	0,0	3	3
	(US\$)	107,18	323,86	0,0	2.400	83	16,00	27,71	0,0	48	3
D. Precio por qq. Afectado		13,66	5,30	0,0	20	83	16,00	.	16,0	16	3
E. Perdido	(qq)	7,23	39,66	0,0	300	83	1,00	1,73	0,0	3	3
	(US\$)	51,25	282,65	0,0	2.400	83	16,00	27,71	0,0	48	3
F. Precio por qq. Perdido		15,79	6,99	1	36	83	16,00	.	16,0	16	3
Afectado y perdido (qq)		18,17					2,00				
% de compras		0,81%					0,15%				

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

El 52% de comerciantes intermediarios que reportaron afectaciones y pérdidas mencionaron que uno de los principales motivos fueron los golpes durante el transporte y descarga del producto. Por otro lado, un 48% de los intermediarios reportaron que no sufrieron ningún tipo de daño, al igual que el 33% de los comerciantes mayoristas, véase el Gráfico 42.

Gráfico 42. Frecuencia de motivos de pérdidas por transporte



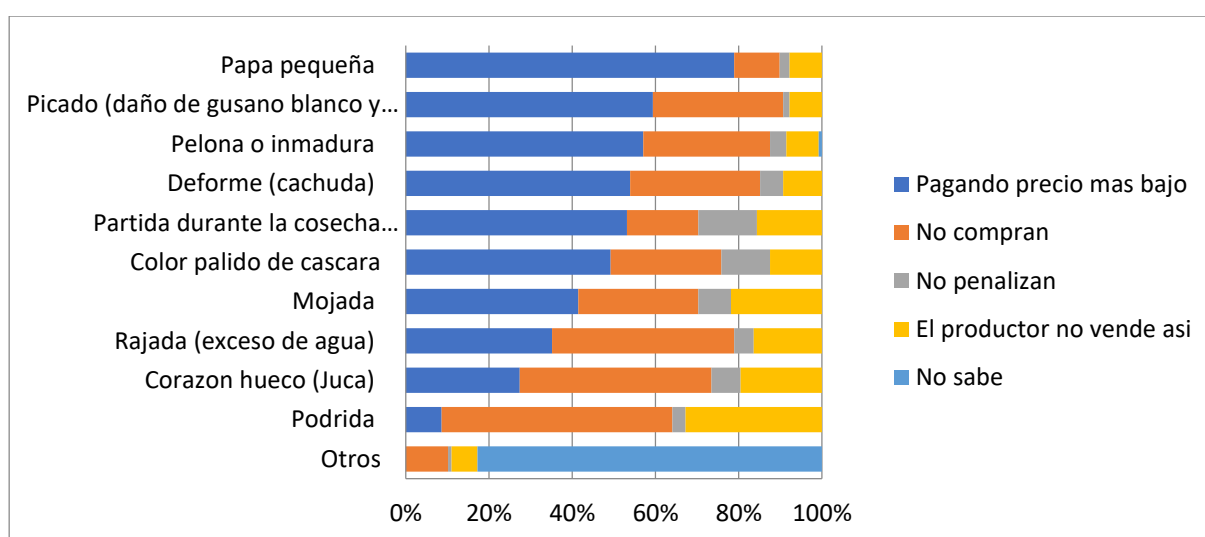
Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Datos de pérdidas poscosecha para el comerciante por valor comercial

Las pérdidas de valor comercial en la negociación entre productores y comerciantes se estimaron a través de las decisiones que se toman cuando aparecen brechas de calidad en la negociación. Para los casos de papa pequeña, picada, pelona, deforme, partida, pálida y mojada la mayoría de comerciantes reportó penalizar al productor reduciendo el precio. Para la papa rajada, corazón hueco y podrida, la mayoría señaló una penalización de no compra, véase el Gráfico 43.

Gráfico 43. Motivos de penalización según brechas de calidad en la negociación entre intermediarios y mayoristas a productores



Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Los valores promedios de las penalizaciones tienen un rango de variación entre comerciantes intermediarios y mayoristas de 1,8 US\$/qq hasta 6,1 US\$/qq respectivamente, véase la Tabla 18. Los promedios más altos de penalización fueron papa picada (4,7 US\$/qq), papa pequeña (4,6 US\$/qq), rajada por exceso de agua (4,8 US\$/qq), y partida durante la cosecha (4,0 US\$/qq).

Tabla 18. Valores de penalización según brechas de calidad en el eslabón de comerciantes hacia productores

Daños o brechas de calidad	Penalizaciones en Dólares					
	Intermediario			Mayorista		
	Media	SD	N válido	Media	SD	N válido
Picado (daño de gusano blanco y polilla)	4,7	2,0	76	4,1	1,6	33
Papa pequeña	4,6	2,7	101	6,1	4,4	42
Rajada (exceso de agua)	4,8	2,6	45	4,1	3,0	31
Partida durante la cosecha. (azadón)	4,0	2,8	68	4,9	3,9	30
Pelona o inmadura	3,0	1,8	73	3,1	1,5	34
Deforme (cachuda)	3,8	2,1	69	4,0	2,4	37
Color pálido de cascara	2,9	1,9	63	3,2	1,2	31
Podrida	7	4	11	8	5	4
Corazón hueco (Juca)	4,1	2,2	35	4,8	2,1	18
Mojada	2,50	1,56	53	3,30	1,68	27
Otros	-	-	-	1,8	,3	5

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

El nivel de compra para los comerciantes intermediarios fue de 1.977,31 qq y para mayoristas fue 2.662,96 qq en promedio de un mes. En conclusión, el intermediario tuvo una afectación de 19,27 qq valorados en 222 US\$, y el mayorista 24,56 qq valorados en 359,50 US\$. En promedio del nivel de afectaciones para los intermediarios fue causado principalmente por re-selección en un 35%, almacenamiento 27% y transporte 38%. Para el caso de los mayoristas esta distribución varía notablemente de la siguiente manera: re-selección 71%, almacenamiento 25% y transporte 4%.

En cuanto las cantidades de pérdidas del comerciante intermediario fueron 7,73 qq valorados en 80,92 US\$, y el mayorista 9,87 qq valorados en 98,81 US\$. En promedio del nivel de pérdidas para los intermediarios fue causado principalmente por re-selección 47%, almacenamiento 27% y transporte 27%. Para el caso de los mayoristas las pérdidas se ven reflejadas en la re-selección en un 56%, almacenamiento 43% y transporte 2%. En promedio la suma de las cantidades afectadas y pérdidas, para los intermediarios significó 27,01 qq valorados en 303,04 US\$, lo cuales representa el 1,37% en qq y el 1,12% en dólares de la cantidad comprada. Para el caso de los mayoristas, el total de cantidades afectadas y pérdidas fueron 34,43 qq valorados en 458,31 US\$, los cuales significaron el 1,29% en qq y 1% en dólares de las cantidades compradas, véase el Anexo C.

Modelo de determinación de pérdidas productivas y económicas

Para identificar los momentos en los que ocurren las pérdidas se plantea el siguiente modelo matemático como una propuesta metodológica de medición al problema de pérdidas poscosecha. La cuantificación de la pérdida del suministro de alimentos dentro de la cadena tiene una connotación más amplia dado que no solo son las cantidades y valor económico lo que se pierde; sino también el esfuerzo y costos de oportunidad del agricultor, comerciante intermediario y del comerciante mayorista.

El siguiente modelo permite cuantificar las pérdidas en cantidades y valores haciendo uso de la información levantada en campo por el equipo consulto OFIAGRO CIA. LTDA. en los meses de junio y julio del 2016. Este modelo fue realizado como un caso de estudio para maíz en los Estados Unidos desarrollado por Compton y Sherington (1999: 3-6). El modelo ha sido adaptado para el caso de la papa considerando las diferencias existentes entre ambos productos y la información disponible. El modelo cuantifica las pérdidas según los atributos del producto, supone una descripción del producto que llega a los diferentes niveles de la cadena de valor.

Pérdidas de cantidades de producto

Las siguientes ecuaciones buscan medir las pérdidas en cantidad de alimento por reducciones en la calidad de producto de manera total y/o parcial a nivel de productor, comerciantes intermediarios y comerciantes mayoristas.

Ecuación 1. Pérdidas de Cantidades de Producto

$$\begin{aligned}
 QuantLoss_f &= Max(Q_f) - Q_f - Q_c \\
 QuantLoss_{mf} &= [Max(Q_f) - Q_m] - QuantLoss_f \\
 QuantLoss_{wm} &= [Max(Q_f) - Q_w] - QuantLoss_{mf} - QuantLoss_f \\
 QuantLoss_F &= \sum_{f=1}^F QuantLoss_f \\
 QuantLoss_{MF} &= \sum_{m=1}^M \sum_{f=1}^F QuantLoss_{mf} \\
 QuantLoss_{WM} &= \sum_{w=1}^W \sum_{m=1}^M QuantLoss_{wm} \\
 QuantLoss_{TOT} &= QuantLoss_F + QuantLoss_{MF} + QuantLoss_{WM}
 \end{aligned}$$

Fuente: IFPRI, 2016

Dónde:

1. Q_F ; cantidad producida por el agricultor; Q_C ; cantidad de auto-consumo por el agricultor
2. Q_M ; Q_W ; cantidades compradas por el intermediario y mayorista, respectivamente.
3. $Q_M=Q_S = (Q_F - Q_C - OnfLoss)$; cantidad vendida por el agricultor.
4. P_M ; P_W ; Precio pagado por intermediarios y mayoristas por la cantidad inicial $Q_S (=Q_M)$, vendida por el agricultor.

- **QuantLossf:** Corresponden a la pérdida en la finca por el agricultor f (pérdida de producción - diferencia entre el rendimiento real y potencial).
- **QuantLossmf:** Corresponde a la pérdida entre los intermediarios m y el agricultor f (post-producción / procesamiento)
- **QuantLosswm:** Corresponde a la pérdida del mayorista w y los intermediarios m (distribución / pérdida de procesamiento).
- **Max (Qf):** Es la frontera de la posibilidad de producción, es decir, el rendimiento potencial máximo de un agricultor, dada la situación de las mercancías y las condiciones agroclimáticas (alternativamente, se puede utilizar la frontera de producción real).
- **Qw, Qm:** Son las cantidades adquiridas respectivamente por el mayorista y los intermediarios.
- **Qf:** Es la cantidad producida por el agricultor.
- **Qc** Es la cantidad autoconsumida por el agricultor.
- **QuantLossTOT:** Es la pérdida de cantidad total a lo largo de la cadena de valor.

Resultados de Pérdidas por Cantidad del Producto de acuerdo con la Información del Estudio

Pérdida del Agricultor (PA)

Las pérdidas globales para el agricultor representan el 30% de lo pudo haber comercializado con una producción potencial; es decir, una producción óptima con todos los recursos disponibles. Las pérdidas están representadas por motivos daños de los atributos de calidad, por su tamaño dejado en campo o por robos que ocurren desde la cosecha hasta el almacenamiento. Es importante mencionar, que en promedio el agricultor destina un porcentaje mayor de la producción para semilla (8%) que para el consumo en el hogar (6%). El nivel de pérdidas promedio del eslabón de producción alcanza los 304.96 qq, monto que varía de acuerdo a la cantidad producida.

$$\begin{aligned}
 \text{PA} &= \text{Producción potencial media} - \text{Cantidad media producida por el agricultor} \\
 &\quad - \text{Cantidad media vendida por el agricultor} \\
 &\quad - \text{Cantidad media autoconsumida por el agricultor} \\
 &\quad - \text{Cantidad media donada por el agricultor} \\
 &\quad - \text{Cantidad media destinada a semilla por el agricultor}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1721,71\text{qq} - 996,16\text{ qq} - 854,88\text{ qq} - 25,03\text{ qq} - 61,36\text{ qq} - 89,24\text{ qq} \\
 &= \text{Pérdida potencial (304,96 qq)}
 \end{aligned}$$

Precio medio en la última venta: 7,69

Pérdida del Intermediario (PI)

De acuerdo a los datos reportados por los comerciantes intermediarios en un día promedio adquieren 130 qq de los cuales venden el 78% principalmente a mercados mayoristas principalmente de Ibarra y Quito. En promedio los comerciantes intermediarios manejan alrededor de 3 a 4 transacciones⁷ al mes. El nivel de pérdida para el eslabón de comerciante intermediario es el 2% del nivel de pérdidas del agricultor, las pérdidas más frecuentes en los comerciantes intermediarios ocurren en la fase de transporte en un 47%.

⁷ Se considera transacción al acuerdo comercial pactado que cumple con las características específicas de los siguientes elementos: un comprador, una cantidad determinada y fecha de compra establecida; es decir que no se vuelve a repetir.

$$\begin{aligned}
 \text{PI} &= \text{Cantidad media adquirida por el intermediario} \\
 &\quad - \text{Cantidad media vendida por el intermediario} \\
 &= 1977,31 \text{ qq} - 1969,5 \text{ qq} = 7,81 \text{ qq}
 \end{aligned}$$

Precio medio en la última venta: 14,13

Pérdida del Mayorista (PM)

De acuerdo a los datos reportados por los comerciantes mayoristas, en una transacción promedio adquieren 200 qq de los cuales venden el 85% (170 qq) Las pérdidas más frecuentes en los comerciantes mayoristas ocurre en la fase de transporte en un 56% y el almacenamiento en un 43%. Según lo constatado en campo, los comerciantes mayoristas para evitar daños en el transporte se contactan con transportistas de confianza para asegurar que el producto llegue en buenas condiciones. El nivel de pérdidas en cantidad es mayor a la del comerciante intermediario debido a que tiene menos posibilidades de salida del producto a otros eslabones como minoristas o consumidores finales.

$$\begin{aligned}
 \text{PM} &= \text{Cantidad media adquirida por el mayorista} - \text{Cantidad media vendida por el mayorista} \\
 &= 2.662,96 \text{ qq} - 2653 \text{ qq} = 9,96 \text{ qq}
 \end{aligned}$$

Precio medio en la última venta: 16,50

Pérdida a lo largo de en la cadena

El eslabón de producción carga con la mayor parte de las pérdidas pos cosecha debido a tener una mayor exposición a momentos en los que pueden ocurrir y acarrear las pérdidas por motivos como plagas y enfermedades en el cultivo.

Pérdida en la cadena

$$\begin{aligned}
 &= \text{Pérdida media en finca de los agricultores} + \text{Pérdida media de intermediarios} \\
 &\quad + \text{Pérdida media de mayoristas}
 \end{aligned}$$

$$= 304,96 \text{ qq} + 7,81 \text{ qq} + 9,96 \text{ qq} = 322,73 \text{ qq}$$

Pérdida en el valor del producto

Las siguientes ecuaciones miden el valor de las pérdidas económicas incurridas en la venta a nivel de productor, comerciante intermediario y comerciante mayorista. Las pérdidas se calculan por reducciones totales y/o parciales dependiendo del estado o atributos del producto.

Ecuación 2. Pérdida en el Valor del Producto

$$\text{ValueLoss}_f = \text{Max}(Q_f) * p_B - \sum_{c=1}^N (Q_{fc} * (p_B - pp_{fc}))$$

$$\text{ValueLoss}_{mf} = \text{Max}(Q_f) * p_B - \text{ValueLoss}_f - \sum_{c=1}^N (Q_{mc} * (p_B - pp_{mc}))$$

$$\text{ValueLoss}_{wm} = \text{Max}(Q_f) * p_B - \text{ValueLoss}_f - \text{ValueLoss}_{mf} - \sum_{c=1}^N (Q_{wc} * (p_B - pp_{wc}))$$

Fuente: IFPRI, 2016

Dónde:

1. **ValueLossf**: Corresponde a la pérdida de valor total en el nivel de agricultores.
2. **ValueLossmf**: Corresponde a la pérdida de valor total en el nivel de intermediarios.
3. **ValueLosswm**: corresponde a la pérdida de valor total en el nivel de mayoristas.
4. **Qfc, Qmc y Qwc**: Son cantidades en las clases de categoría de calidad $c = 1-N$ (se pueden definir ex-ante o ex-post).
5. **PB**: Es el mejor precio de mercado para el producto ideal (el mejor valor que atribuyen a una unidad de producto)
6. **Ppfc, pmc, ppwc**: Es el castigo de precio que percibe el agricultor, intermediario o mayorista por un producto de calidad inferior.

Resultados de Pérdidas en el Valor del Producto de acuerdo con la información del Estudio

Pérdida de valor total en el nivel de agricultores (PVA)

Las pérdidas son consideradas desde la posibilidad de tener una producción potencial, la diferencia de la producción potencial y lo realmente vendido por el agricultor se considera una pérdida por no ser eficiente en sus prácticas productivas. El nivel de pérdidas asciende a \$16429,68 dólares a un precio de \$15,85. Según lo reportado por los agricultores, los motivos de mayor castigo en el precio por parte de los comerciantes son la papa de calibre pequeño, papa picada, corazón hueco o "Juca". Dependerá de la capacidad de negociación del agricultor para lograr obtener una menor penalización en el precio.

$$\begin{aligned} \text{PVA} = & (\text{Producción potencial media} - \text{cantidad media vendida por el agricultor} \\ & * \text{Mejor precio en el mercado para el producto ideal}) \\ & + \text{Cantidad de la pérdida de agricultor} \\ & * \text{Mejor precio en el mercado para el producto ideal} \\ & + \text{Sumatoria de las cantidades de acuerdo a la calidad en producción} \\ & * \text{Castigo de precio que percibe el agricultor de acuerdo a la categoría} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & (1721,71\text{qq} - 996,16\text{ qq} * 15,85) + (304,96\text{qq} * 15,85) + 9,75\text{qq} * 4,4 (\text{picado}) + 3,86\text{qq} \\ & * \$4,8(\text{papa pequeña}) + 0,5\text{qq} * 4,1(\text{rajada}) + 2,92\text{qq} \\ & * 3,9(\text{partida durante la cosecha}) + 0,35 * 3,5(\text{pelona o inmadura}) + 1,02\text{qq} \\ & * 3,9(\text{papa deforme}) + 0,85\text{qq} * 2,8(\text{color palido}) + 0,81\text{qq} * 3,4(\text{podrida}) \\ & + 0,47\text{qq} * 4,8(\text{corazón hueco}) + 1,14\text{qq} * 2,8(\text{mojada}) + 3,5\text{qq} * 1,5(\text{otros}) \\ = & \text{\$USD } 16429,68 \end{aligned}$$

Pérdida de valor total en el nivel de intermediarios (PVI)

El nivel de pérdidas asciende a \$314.47 dólares a un precio de \$16,06. De acuerdo a lo reportado por los comerciantes intermediarios, los motivos de mayor peso en la penalización son cuando la papa está podrida, picada y por el calibre pequeño. Los comerciantes intermediarios tienen un comportamiento particular para identificar la calidad del producto puesto que solicitan al agricultor vaciar de uno a 4 quintales de papas de la carga total de manera aleatoria.

$$\begin{aligned} \text{PVI} = & \text{Cantidad de la pérdida del intermediario} \\ & * \text{Mejor precio en el mercado para el producto ideal} \\ & + \text{Sumatoria de las cantidades de acuerdo a la calidad recibida del intermediario} \\ & * \text{Castigo de precio que percibe el agricultor de acuerdo a la categoría} \end{aligned}$$

$$= 7,81\text{qq} * 16,06 + 4,5\text{qq} * 4,7 \text{ (picado)} + 5,03\text{qq} * \$4,6 \text{ (papa pequeña)} + 4,48\text{qq} * 4,8 \text{ (rajada)} \\ + 4,28\text{qq} * 4 \text{ (partida durante la cosecha)} + 3,04 * 3 \text{ (pelona o inmadura)} + 3,9\text{qq} \\ * 3,8 \text{ (papa deforme)} + 3\text{qq} * 2,9 \text{ (color palido)} + 6,9\text{qq} * 7 \text{ (podrida)} + 4,34\text{qq} \\ * 4,1 \text{ (corazón hueco)} + 2,7\text{qq} * 2,5 \text{ (mojada)} = \$\text{USD } 314,47$$

Pérdida de valor total en el nivel de mayoristas (PVM)

A diferencia del comerciante intermediario, el comportamiento de penalización del comerciante mayorista tiene mayor peso en las deficiencias de calidad como papa pequeña, partida, deforme, color pálido, corazón hueco y mojada; esto se debe principalmente a que el comerciante mayorista destina el producto a los consumidores finales como restaurantes, tiendas minoristas, y al público en general; por lo que el aspecto externo del producto es fundamental para recibir un buen precio. El nivel de pérdidas asciende a \$392.29 dólares a un precio de \$18,10.

PVM = Cantidad de la pérdida del mayorista

* Mejor precio en el mercado para el producto ideal

+ Sumatoria de las cantidades de acuerdo a la calidad recibida del mayorista

* Castigo de precio que percibe el agricultor de acuerdo a la categoría

$$= 9,96\text{qq} * 18,10 + 4,5\text{qq} * 4,1 \text{ (picado)} + 3,86\text{qq} * \$6,1 \text{ (papa pequeña)} + 0,5\text{qq} * 4,1 \text{ (rajada)} \\ + 2,92 * 4,9 \text{ (partida durante la cosecha)} + 0,35 * 3,1 \text{ (pelona o inmadura)} \\ + 1,02\text{qq} * 4 \text{ (papa deforme)} + 0,85\text{qq} * 3,2 \text{ (color palido)} + 0,81\text{qq} * 8 \text{ (podrida)} \\ + 0,47\text{qq} * 4,8 \text{ (corazón hueco)} + 1,14\text{qq} * 3,3 \text{ (mojada)} + 1,8\text{qq} * 1,8 \text{ (otros)} \\ = \$\text{USD } 392,29$$

Es importante mencionar que la cuantificación se realiza al nivel de pérdidas y desperdicios que ocurren dentro de la cadena de valor del rubro papa, por lo que extrapolar a otros cultivos implicaría considerar las características del producto y su desenvolvimiento en la cadena.

En conclusión, Las pérdidas de valor a lo largo de la cadena evidencian que las penalizaciones y montos de pérdidas tienen mayor peso en el eslabón de producción, antes de la cosecha es en el momento en el que más ocurren las afectaciones. El 98,01% de productores entrevistados reportaron haber tenido plagas; el 94,04% de los casos han tenido enfermedades y el 21.85% reportaron tener malezas. Las plagas de mayor ocurrencia fueron la polilla guatemalteca en un 80% de los casos, el gusano blanco y la mosca minadora. Las tres principales enfermedades de mayor frecuencia fueron el tizón tardío en un 74% de los casos, la rhizoctonia y la pudrición bacteriana. el 63% de los agricultores realizan la rotación del cultivo como una práctica de mitigación a las pérdidas poscosecha. En promedio el nivel de afectaciones y pérdidas para comerciantes intermediarios y mayoristas fue causado principalmente por en las fases de re-selección, almacenamiento y transporte.

Conclusiones

En conclusión, al primer capítulo, el contexto productivo de la cadena de valor del rubro papa en la provincia del Carchi se caracteriza por estar integrado por mantener los rendimientos más altos respecto a otras provincias de la Sierra-Centro, cerca de 20 toneladas promedio por hectárea en el periodo 2010-2015. Las evidencias presentadas entorno a la cadena de valor del rubro papa evidencian una dinámica de participación de varios actores. Esta dinámica implica varios elementos importantes como los son el aspecto productivo y comercial; el primero integra el desarrollando de la siembra y cosecha y el segundo integra las continuas fluctuaciones en el precio, el proceso de comercialización y distribución del producto en que se evidencia la falta de una estrategia de comercialización proveniente de la política pública sobre la estabilidad del precio, el manejo de los envases, y las prácticas del manejo del poscosecha a lo largo de la cadena de valor. La reducida capacidad de negociación de los agricultores frente a la percepción de los comerciantes debido a una débil organización, los hace más propensos a las pérdidas poscosecha por deficiencias en la calidad de los tubérculos en términos monetarios.

En conclusión, al segundo capítulo, frente a la preocupación del ambiente y el uso de recursos en la agricultura, la tecnología establece nuevos desafíos en cuanto al procesamiento de los alimentos, ya sea en la transformación y estructuración dentro de la cadena de valor como en el manejo de desechos alimenticios. El uso de insumos químicos en la superficie plantada tiene un peso importante. La calidad de la semilla y la cercanía de riego son fundamentales para el desarrollo del cultivo, sin embargo, la provincia del Carchi se caracteriza por ser ecosistema agrícola convencional. Así también, los factores ambientales externos como sequías prolongada, exceso de humedad, heladas; entre otros son clave al momento de analizar el nivel de pérdidas poscosecha.

En conclusión, al tercer capítulo, la cuantificación del nivel de pérdidas productivas y económicas de acuerdo a los datos obtenidos del levantamiento de información en campo, muestran que las principales causas de afectaciones y pérdidas ocurren en un 76% antes de la cosecha, véase el Anexo D. De acuerdo a los resultados del modelo matemático, los motivos de mayor castigo en el precio al productor son la papa de calibre pequeño, papa picada, corazón hueco o "Juca"; sin embargo, dependerá de la capacidad de negociación del agricultor para lograr obtener un mejor precio. Por otro lado, las principales afectaciones y pérdidas en la comercialización tanto para comerciantes intermediarios y mayoristas suceden en el transporte, la re-selección, y el almacenamiento, véase el Anexo E. Los motivos de mayor peso en la penalización para los comerciantes son cuando la papa está podrida, picada, por el calibre pequeño, rajada o partida durante la cosecha. No obstante, el comportamiento habitual de los comerciantes es pagar un precio inferior al productor por brechas de calidad.

En conclusión, a la investigación, los factores que determinan las pérdidas poscosecha del rubro papa en la provincia del Carchi de acuerdo al contexto productivo y las condiciones ambientales responden a las prácticas de siembra y cosecha de acuerdo a la tecnología y/o las labores culturales implementadas, las afectaciones y pérdidas son acarreadas a lo largo de la cadena y se intensifican por el mal manejo mecánico en las fases de distribución y comercialización.

Recomendaciones

En un contexto de modernización de los sistemas agroalimentarios, la degradación de la calidad y pérdida de los alimentos se convierte en un tema trascendental para los sectores más vulnerables. Por lo cual tomadores de decisión de política pública deben desarrollar herramientas homogeneizadoras de las prácticas de cosecha y poscosecha, orientado a prácticas innovadoras y eficientes como la adaptación de sistemas de producción y la concientización ambiental. Es necesario contar con mecanismos para prevenir la vulnerabilidad de los sistemas alimentarios; puesto que las pérdidas o afectaciones no permiten cubrir los costos de los factores empleados en el proceso productivo por el agricultor, lo cual afecta a la competitividad del sector agrícola y en varias ocasiones el abandono de la actividad agrícola.

Referente al primer capítulo, se recomienda desarrollar estrategias de incidencia dentro de las autoridades locales como nacionales para establecer mayor rigurosidad en el manejo de la política pública en cuanto el manejo de la producción para evitar escenarios como el exceso o la escasez del producto en el mercado. Es recomendable generar mecanismos de organización social como procesos de asociatividad para pequeños y medianos productores, de esta manera se generarán nuevas estrategias de inserción al mercado de las economías campesinas.

Referente al segundo capítulo, se recomienda la aplicación de nuevas técnicas mejoradas para la producción de productos de calidad con menores costos de productos agroquímicos, y el aprovechamiento de recursos de la zona del Carchi que pueden servir de fertilizantes y pesticidas orgánicos mediante la conjugación de las labores culturales integradas a nuevos conocimientos técnicos como tratamientos para prevenir y controlar las plagas y enfermedades mediante métodos orgánicos, químicos, biológicos físicos y de prevención mediante el uso de la biodiversidad agrícola puede ser considerado una herramienta de mitigación de pérdidas y afectaciones como la plaga del tizón tardío o Lancha para el cultivo de papa, de manera que el ambiente no se vea contaminado y a su vez que no ponga en riesgo la salud de los agricultores ni de los consumidores. Los servicios no financieros son el elemento clave para generar mecanismos de innovación y estrategias de estabilidad del futuro del sector alimentario, como el uso de buenas prácticas fitosanitarias en los canales de almacenamiento, manipulación y transporte para prevenir afectaciones a la calidad de los alimentos como por ejemplo el uso de empaques protectores como medida de prevención ante la ocurrencia de golpes, roses y/o cortes. Otra estrategia puede ser el manejo controlado de la temperatura en el almacenamiento para el retraso del envejecimiento del producto, pérdida de humedad y deterioro del producto por invasión de microorganismos.

Referente al tercer capítulo, se recomienda establecer estrategias de reducción de la pérdida de alimentos para mantener una cantidad suficiente de alimentos de buena calidad orientadas a todos los eslabones de la cadena de valor del rubro papa. Para lo cual es necesarios continuar desarrollando mecanismos de medición; considerando otros factores y actores que puedan incidir en la pérdida de alimentos para generar alternativas de prevención de las pérdidas poscosecha; en cuento amenazas que atenten a la productividad y la calidad de vida de los actores que intervienen en la cadena de valor.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Ortega, Teodoro; Arroyo Morales, Noé; Cortés, Hector; Delgadillo Macías, Javier; Gasca Zamora, José; Ocegüera Parra, David; Torres Torres, Felipe y Trápaga Delfín, Yolanda (2003) *Seguridad Alimentaria: Seguridad Nacional*. México: Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, ISBN 970-722-187-9.
- Almeida, Ramiro; Jiménez, Roberth y Pillajo, Rosmery (Eds.) (2013) *Prioridades para el desarrollo agenda 2013 - 2020*. Carchi: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia del Carchi.
- Altieri, Miguel y Nicholls, Clara (2000) *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable* (3ª ed.). México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente- Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Recuperado el 10 de Julio de 2017, de http://www.unich.edu.mx/wpcontent/uploads/2014/01/Altieri%20y%20Nicholls%20Agroecolog%C3%ADa_Biodiversidad.pdf
- Alvarado, Pablo; Escalona, Víctor; Martín, Alejandra; Monardes, Héran y Urbina, Claudio (2009) *Manual de cultivo del cultivo de sandía (citrus lanatus) y melón (cucumis melo l.)*. Santiago de Chile: Nodo Hortícola VI Región. Recuperado el 20 de Julio de 2017, de http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf
- Appendini, K.; De la Tejera, B. y García Barrios, R. (2003) *Seguridad Alimentaria Y Calidad De Los Alimentos: ¿Una Estrategia Campesina?. Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, (75), (65-67).
- Assennato, D. y De Lucia, M. (1994) *Agricultural engineering in development - Post-harvest operations and management of foodgrains*. Rural Infrastructure and Agro-Industries Division, Agriculture and Consumer Protection. Roma: FAO.
- Barrera, Víctor; Monteros, Alvaro y Tapia, César (Eds.) (2004) *Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador*. En Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003), 4, (10-20). Quito, Ecuador. Recuperado el 17 de Junio de 2017, de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Ra%C3%ADces%20y%20Tub%C3%A9rculos%20Alternativas%20para%20el%20uso%20sostenible%20en%20Ecuador.pdf>
- BCE (2017) *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de contenido.bce.fin.ec: <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Bernet, Thomas, Thiele, Graham y Zschocke, Thomas (Eds.) (2006) *Participatory Market Chain Approach (PMCA)- User Guide*. Lima, Perú: International Potato Center (CIP). Recuperado el 10 de Junio de 2017, de <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/003296.pdf>
- Bourne, M. (1977) *Post-harvest Food Losses - The Neglected Dimension in Increasing the World Food Supply*. New York: Cornell University International Agriculture.
- Castro, Juan José y Cerdas, María del Milagro (2003) *Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de granadilla (pasiflora ligularis, juss)*. San José, Costa Rica:

FITTACORI. Recuperado el 18 de Junio de 2017, de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-granadilla.pdf

Chica, E. (2011) *Definición de los sectores económicos intensivos en conocimiento a partir de la clasificación que hace la OCDE y el análisis del nivel de cualificación de los trabajadores. Análisis para Catalunya*, Catalunya: UPC-CPSV. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/15389/R2-DEF~1.PDF?sequence=1>

Chiguano, Wilson, & Jácome, Christina (2014) *Diagnóstico de Comercialización de Papa en Mercados*. Informe de Diagnóstico, Quito: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Compton, J. A. y Sherrington, J. (1999) *Rapid Assessment Methods For Stored Maize Cobs: Weight Losses Due To Insect Pests. Journal of Stored Products Research*, (3-6).

De Leon, Edwin (2011). *Manual de Buenas Practicas de Manejo Poscosecha y Transporte (BPPC/T)*. Consultoría, San Salvador. Recuperado el 13 de Junio de 2017, de <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Manbuepramanpostrasv.pdf>

Devaux, André; Fernández, J.; Flores, Rubén; Ordinola, Miguel; Velasco, Claudio y Viteri, Santiago (2013) *Le paradoxe de la faim, lutter contre la malnutrition. La Revue nouvelle*, (12).

Devaux, André; Flores, Rubén; Hibon, A. y Ordinola, Miguel (2010) *El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú)*. Lima: Centro Internacional de la Papa.

EP-EMA (2011) *Estudio Comercialización del rubro papa en el mercado mayorista Ambato*. Ambato: Empresa Pública Municipal Mercado Mayorista Ambato.

FAO (1989) *Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas*. Santiago de Chile: Oficina regional de la FAO para america latina y el caribe.

FAO (2006) *Informe de políticas- Seguridad alimentaria*. Circular de Políticas, Santiago de Chile: Dirección de Economía Agrícola y del Desarrollo. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de ftp://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb_02_es.pdf

FAO (2011) *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* . Recuperado el 3 de Julio de 2017, de Save Food Web site: <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/es/>

FAO (2013) *Food wastage footprint: Impacts on natural resources*. Summary Report, France: Natural Resources Management and Environment Department. Recuperado el 15 de Junio de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>

FAO (2013) *Agroindustrias para el desarrollo*. Roma.

FAO (2014) *Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de la FAO. Recuperado el 16 de Abril de 2017, de FAO Web Site: <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf>

FAO (2015) *FAO - Food Security Indicators*. Recuperado el 6 de Junio de 2017, de FAO Web site: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/indicadores-de-la-seguridad-alimentaria/es/#.WUzBimh942w>

- FAO (2017) *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de fao.org Web Site: <http://www.fao.org/hunger/glossary/es/>
- Ferratto, Jorge y Rodríguez, Marcos (Eds.) (2010). *Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar Cadena de las principales hortalizas de hojas en Argentina*. Argentina: FAO. Recuperado el 10 de Julio de 2017, de <http://blog.fcagr.unr.edu.ar/new/wp-content/uploads/2014/08/9%20BPA%20para%20Hortalizas%20de%20Hoja%202010.pdf>
- Flores, Rubén; Medina, Nancy y Vizcaino, Gustavo (2010) *Mapeo de Cadenas Priorizadas*. Consultoría, Quito: OFIAGRO CIA. LTDA.
- Flórez, Oscar; Marín, Héctor y Zapata, José (2009) *Estudio de las prácticas de cosecha y poscosecha de la papaya (Carica papaya cv. Maradol), en el Departamento del Huila, Colombia*. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, (29-36). Recuperado el 20 de Julio de 2017, de https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/RIAA/RIAA_Vol0_N1_2009/estudio%20de%20las%20practicas%20de%20cosecha%20y%20poscosecha%20de.pdf
- Fondo Interamericano y del Caribe en el Desarrollo Regional (2014) *Agricultura familiar, economías campesinas y finanzas rurales: Innovaciones y desafíos*. Bogotá.
- Fries, Ana María y Tapia, Mario (2007) *Guía de campo de los cultivos andinos* (1ª ed.). Lima, Perú. Recuperado el 17 de Junio de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s.pdf>
- Gereffi, G. (1999) *International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain*. *Journal of International Economics*, 48 (1), (3-7).
- Gordillo, Gustavo y Méndez, Obed (2013) *Seguridad y Soberanía alimentaria (Documento base para discusión)*. Documento Informativo, Dirección Regional para América Latina y el Caribe de la FAO. Recuperado el 7 de Julio de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-ax736s.pdf>
- Graddy, Kathryn; Krugman, Paul y Wells, Robin (2013) *Fundamentos de Economía* (2ª ed.). (A. Estruch, Trad.) Barcelona: Reverté.
- Grolleaud, M. (s.f.) *Pérdidas y desperdicios: ¿sabemos bien de qué se trata? datos inciertos y metodología*. En *PÉRDIDAS POST COSECHA: UN CONCEPTO MAL DEFINIDO O MAL UTILIZADO (1)*. Roma: FAO. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/004/AC301S/ac301s00.htm#Índice>
- Grupo de Alto Nivel de Expertos-FAO (2014) *Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles*. Roma: Comité de Seguridad Alimentaria Mundial de la FAO. Recuperado el 17 de Junio de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i3901s.pdf>
- Gudynas, Eduardo (2004) *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible* (5ª ed.). Montevideo, Uruguay: Coscoroba. Recuperado el 18 de Junio de 2017, de <http://www.ecologiapolitica.net/gudynas/GudynasDS5.pdf>
- Hossain, Ayub y Miah, Monayem (2009) *Post Harvest Losses and Technical Efficiency of Potato Storage Systems in Bangladesh*. Technical Report, Bangladesh Agricultural Research Institute, This study was carried out with the support of the National Food Policy Capacity Strengthening Programme. Recuperado el 18 de Junio de 2017, de

https://www.researchgate.net/publication/315885911_Post_Harvest_Losses_and_Technical_Efficiency_of_Potato_Storage_Systems_in_Bangladesh

Hydroenvironment (2015) *importancia de las labores culturales en el cultivo*. Obtenido de Blog de hidroponia: <http://hidroponia.mx/importancia-de-las-labores-culturales-en-el-cultivo/>

INEC (2016) *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria*. Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de ESPAC Web site: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

INEC (2017) *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016*. Recuperado el 20 de Mayo de 2017, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-agroambiental/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Ecuador en cifras*. Quito: INEC. Recuperado el 10 de Febrero de 2017, de www.ecuadorencifras.gob.ec: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Marzo-2016/Presentacion%20Empleo_0316.pdf

Irma, Romero (2012) *Diagnóstico de los factores que inciden en las pérdidas y aplicación de tratamientos en poscosecha del cultivo de espinaca (spinacia oleracea), para los proveedores de proagrip-izamba-tungurahua* (Disertación de Ingeniería Agronómica, no publicada). Cotopaxi: Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado el 12 de junio de 2017, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/727/1/T-UTC-0568.pdf>

Kaplinsky, Raphael y Morris, Mike (2000) *A handbook for value chain research*. Canada: International Development Research Centre. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de <https://www.ids.ac.uk/ids/global/pdfs/VchNov01.pdf>

Lawrence, S. (2002) *Reforma y Descentralización de Servicios Agrícolas: Un Marco de Políticas*. Roma: Dirección de Asistencia para las Políticas Y Dirección de Análisis del Desarrollo Económico y de la Agricultura de la FAO.

Lupin, H., Parín, M. y Zugarramurdi, A. (1998) *Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

MAGAP (2013) Congreso Ecuatoriano de la Papa. *Presentación*. Quito, Ecuador. Recuperado el 7 de Julio de 2017

MAGAP (2014) Base de datos del Registro de Productores de Papa. Quito, Ecuador.

MAGAP (2015) *Estudio de Productores de Papa*. Quito: MAGAP.

Muñoz, Juan Carlos; Puentes, Álvaro y Villamar, Fanny (1999) Evaluación de Pérdidas Postcosecha del Lulo (*solanum quitoense lam.*), Comercializado en un Empaque Tradicional. *Revista Ingeniería e Investigación*, (43), (2-3). Recuperado el 12 de Junio de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4902559.pdf>

Nordhaus, William y Samuelson, Paul (1999) *Macroeconomía* (D. Fayerman; E. Rabasco y L. Toharia, Trads.), 16, Madrid, España: McGraw-Hill. Recuperado el 6 de Abril de 2017, de <http://listinet.com/bibliografia-comuna/Cdu339-4ECD.pdf>

- ODEPA (2017) *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias*. Obtenido de ODEPA Web site:
<http://www.odepa.gob.cl/intra-sectorial/insumos/>
- OFIAGRO (2016) *Estudio cualitativo de las pérdidas post-cosecha en la cadena de valor de la papa en Ecuador*. Consultoría, Centro Internacional de la Papa, Quito.
- OFIAGRO (2017) *Estudio cuantitativo de las pérdidas post-cosecha en la cadena de valor de la papa en Ecuador*. Consultoría, Centro Internacional de la Papa, Quito.
- Peña, R.; Maigual, J.; Vásquez, L.; Caetano, D.; Caetano, C. y C., B. (2015) Mejoramiento participativo: herramienta para la conservación de cultivos subutilizados y olvidados. *Acta Agronómica*, 64 (3sup), (307- 327). doi:<https://doi.org/10.15446/acag.v64n3sup.50550>
- Pérez, Ramón Padilla (Ed.) (2014) *Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial- Metodología y experiencia de la CEPAL en Centroamérica*. Santiago de Chile: Unidad de Comercio Internacional e Industria de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Rodríguez, L (1990) *Guía de clase Economía Agrícola I*.
- SINAGAP (2016) *Sistema nacional de información agropecuaria* . Recuperado el 25 de Octubre de 2016, de SINAGAP Web Site:
http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownload/modulos/cadenas_agroproductivas/papa/produccion/papa-productor.pdf
- SINAGAP (2017) *Precios Productos Agropecuarios*. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de SINAGAP Web site: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/productos/precios-productos>
- SISSAN (2013) *Sistema de Indicadores de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional SISSAN*. Recuperado el 25 de Junio de 2017, de SISSAN Web Site:
http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/SISSAN/macsan_conbas.htm
- Ureña, José Daniel (2009) *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Aguacate*. Zumbado. Recuperado el 12 de Septiembre de 2017, de
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00191.pdf
- Zúniga, C. (2011). *Texto básico de economía agrícola: su importancia para el desarrollo Local sostenible*. (G. Siles, & E. Vivas, Edits.) Nicaragua: UNAN.

Anexos

Anexo A. Matriz de relaciones entre brechas de calidad, factores determinantes y categorías de pérdidas en la cadena de valor de la papa en Ecuador

Brecha de calidad	Factor determinante	Categoría de pérdida resultante	Relación brecha de calidad, factor determinante y categoría de pérdida.	
Agrietada	Calidad de la selección en finca	Categoría 1. Reducción de precio	La calidad de la selección en finca determina que existan filtraciones de tubérculos con brechas de calidad que luego pueden ser detectadas en la negociación reduciendo el precio ofertado, o siendo rematados después de una re-selección.	
		Categoría 2. Remate o donación		
Color pálido	Almacenamiento en finca	Categoría 1. Reducción de precio	EL color de los tubérculos se degenera con el pasar de los días bajo malas condiciones de almacenamiento, lo cual puede influir en la negociación de precio o pueden ser éstos tubérculos re-seleccionados para el remate.	
	Almacenamiento en mercado	Categoría 2. Remate o donación		
	Altura de cultivo	Categoría 1. Reducción de precio	Categoría 2. Remate o donación	La altura del cultivo define el potencial color de los tubérculos, si estos son pálidos puede influir en la negociación de precio o puede ser re-seleccionado para el remate.
Corazón hueco	Calidad de la selección en finca	Categoría 1. Reducción de precio	La calidad de la selección en campo determina que existan filtraciones que luego pueden ser detectadas en la negociación influyendo en el precio, en la re-selección siendo rematadas, o sean rechazadas por el consumidor final descartándose a nivel de comercio minorista.	
		Categoría 2. Remate o donación		
		Categoría 4. Descarte		
	Abundancia y precios bajos	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios bajos en el mercado indica abundancia, los estándares de calidad suben y los castigos al precio pueden ser mayores que en el escenario contrario de escasos y precios altos.	

	Manejo Nutricional y densidad de siembra	Categoría 2. Remate o donación	Mediante el manejo nutricional y la densidad de siembra se puede controlar la incidencia de corazón hueco, lo cual repercute en la cantidad de tubérculos para el remate durante la selección en las fincas.
Deforme	Calidad de la selección en finca	Categoría 1. Reducción de precio	La calidad de la selección en campo determina que existan filtraciones que luego pueden ser detectadas en la negociación reduciendo el precio ofertado.
	Manejo fitosanitario	Categoría 2. Remate o donación	Virosis durante el cultivo pueden ocasionar deformidades en los tubérculos, por lo cual el manejo fitosanitario determina la incidencia de las deformidades, y éstas a su vez determinan la cantidad de tubérculos que son rematados, ya que los tubérculos deformes son rechazados por los consumidores de la cadena de valor de la papa.
Con gusano blanco	Manejo fitosanitario	Categoría 1. Reducción de precio	Los estándares de calidad de los supermercados son altos y exigen la ausencia casi completa de gusanos, cuyo factor determinante es el manejo fitosanitario durante el cultivo. Ante la presencia de gusanos la producción es rechazada en los supermercados y el actor que posee la papa experimenta una pérdida en el precio neto al tener que transportar la producción a otro mercado.
Mojada	Secado en finca	Categoría 1. Reducción de precio	Si durante la cosecha existió lluvia, el procedimiento de secado o su ausencia determina finalmente que los tubérculos lleguen mojados al mercado.
	Abundancia y precios bajos	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios bajos en el mercado indican abundancia los estándares de calidad suben y los castigos al precio pueden ser mayores que en el escenario contrario de escasos y precios altos.
	Pluviosidad durante la cosecha	Categoría 1. Reducción de precio	La posibilidad de lluvia durante la cosecha determina que los tubérculos sean envasados mientras están húmedos
Partida	Calidad de la selección en finca	Categoría 1. Reducción de precio	La calidad de la selección en campo determina que existan filtraciones de tubérculos con brechas de calidad que luego pueden ser detectadas en la negociación influyendo en el precio, o en la re-selección siendo rematadas.
		Categoría 2. Remate o donación	
	Condiciones de transporte	Categoría 1. Reducción de precio	Durante el transporte se producen esfuerzos mecánicos que producen daños y pueden reducir la oferta de precio si son detectados,

		Categoría 2. Remate o donación	o en la re-selección ser rematados, o sean rechazadas por el consumidor final descartándose a nivel de comercio minorista.
		Categoría 4. Descarte	
	Tecnología de cosecha y profundidad de los tubérculos	Categoría 2. Remate o donación	La técnica de cosecha así como la profundidad de los tubérculos es determinante en los daños mecánicos por ser la cosecha manual y determina la cantidad de tubérculos que van a la categoría de remate, o sean rechazadas por el consumidor final descartándose a nivel de comercio minorista.
		Categoría 4. Descarte	
	Manejo nutricional	Categoría 2. Remate o donación	La fertilización durante el engrose de los tubérculos puede reducir el contenido de materia seca que repercute en la sensibilidad de los tubérculos ante los daños mecánicos de transporte
	Manejo hídrico	Categoría 2. Remate o donación	El manejo hídrico del cultivo de la papa puede ocasionar rajaduras en los tubérculos que son evidentes y son rematados cuando son detectados
	Pluviosidad durante el cultivo	Categoría 2. Remate o donación	La ocurrencia de lluvias excesivas luego de períodos secos puede ocasionar rajaduras en los tubérculos que son evidentes y son rematados a nivel de finca.
Pelona	Control de gusano blanco	Categoría 1. Reducción de precio	Para controlar el gusano blanco se cosecha aun cuando este pelona reduciendo el valor del producto en la negociación, o pudiendo ser rematado en la (re)selección
		Categoría 2. Remate o donación	
	Abundancia y precios bajos	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios bajos en el mercado indican abundancia los estándares de calidad suben y los castigos al precio pueden ser mayores que en el escenario contrario de escasas y precios altos.
	Fecha de cosecha	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios en el mercado puede estimular a que se adelante la cosecha aun cuando está pelona influyendo en la negociación de precio, o siendo rematados en la re-selección.
		Categoría 2. Remate o donación	
Pequeña	Manejo Nutricional	Categoría 2. Remate o donación	El manejo nutricional y otros factores pre-cosecha (e.g. Época de siembra, incidencia de heladas, estado de infestación de plagas y enfermedades en el suelo) determinan el grosor de los tubérculos, y éstos pueden ser

			considerados de remate si no alcanzan un diámetro mínimo
	Variedad	Categoría 2. Remate o donación	La variedad determina el grosor potencial y la cantidad de tubérculos por planta entre otras variables, que pueden ser considerados de remate si no alcanzan un diámetro mínimo
Picada	Calidad de la selección en finca	Categoría 1. Reducción de precio	La calidad de la selección en campo determina que existan filtraciones que luego pueden ser detectadas en la negociación
	Abundancia y precios bajos	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios bajos en el mercado indican abundancia los estándares de calidad suben y los castigos al precio pueden ser mayores
	Manejo fitosanitario	Categoría 1. Reducción de precio	Los estándares de calidad de los supermercados son altos y exigen la ausencia casi completa de gusanos, cuyo factor determinante es el manejo fitosanitario durante el cultivo.
		Categoría 2. Remate o donación	
	Calidad de la selección en finca	Categoría 2. Remate o donación	La calidad de la selección en campo determina que existan filtraciones que luego pueden ser detectadas siendo rematados en la re-selección, o rechazadas por los consumidores siendo descartados a nivel de comercio minorista
Categoría 4. Descarte			
Podrida	Manejo fitosanitario	Categoría 4. Descarte	La pudrición bacteriana es determinada en cierto grado por el manejo fitosanitario y produce descarte total de los tubérculos
	Pluviosidad durante el cultivo	Categoría 4. Descarte	La pudrición bacteriana es determinada en cierto grado por la pluviosidad durante el cultivo y produce descarte total de los tubérculos
	Calidad de la selección en finca	Categoría 4. Descarte	La calidad de la selección en campo determina que existan filtraciones que luego pueden ser detectadas en la re-selección y descartadas finalmente
	Tecnología de secado	Categoría 4. Descarte	Si durante la cosecha existió lluvia, el procedimiento de secado o su ausencia determina finalmente que los tubérculos lleguen mojados al mercado y tengan que ser descartados completamente
	Disponibilidad de mano de obra	Categoría 4. Descarte	La disponibilidad de mano de obra para la cosecha puede afectar la duración de la misma y exponer a los tubérculo a lluvias que pueden desencadenar pudriciones
Con costra negra	Manejo fitosanitario	Categoría 1. Reducción de precio	Los estándares de calidad de los supermercados son altos y exigen una limpieza de la piel del tubérculo, cuyo factor

		Categoría 2. Remate o donación	determinante es el manejo fitosanitario durante el cultivo ya que no puede ser detectado en la selección en campo, lo cual influye en la negociación de precio o en el remate durante la re-selección
Robo	Mecanismos de viveza criolla	Categoría 3. Reducción de peso neto de envases	El robo en las fincas fue considerado como una fuente de pérdidas para los productores grandes
Sobre madura	Fecha de cosecha	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios en el mercado puede estimular a que se postergue la cosecha y producir sobre maduración, la misma que puede ser castigada en la negociación entre los actores de la cadena de supermercados
Verdeamiento	Aporque	Categoría 1. Reducción de precio	La práctica cultural de aporque si es realizada deficientemente expone a los tubérculos a la luz solar causando verdeamiento que no se puede distinguir en la cosecha pero puede evidenciarse en el lavado de muestreo en la cadena de supermercado reduciendo su valor comercial o ser rematados en la re-selección
		Categoría 2. Remate o donación	
Grosor mezclado	Tecnología de clasificación	Categoría 1. Reducción de precio	La calidad de la clasificación determina la uniformidad que es castigada en la negociación.
	Abundancia y precios bajos	Categoría 1. Reducción de precio	El nivel de precios bajos en el mercado indican abundancia los estándares de calidad suben y los castigos al precio pueden ser mayores
Duda en identificación de la variedad	Normalización de mercados	Categoría 1. Reducción de precio	La falta de normalización en los mercados acerca de la identificación varietal puede dar lugar a especulación como mecanismo de negociación y reducción de la oferta de precio
Peso incompleto del envase	Tecnología de envasado	Categoría 1. Reducción de precio	En el contexto actual el envasado es realizado manualmente sin un control del peso individual que da cabida a la pérdida de valor comercial
	Tecnología de envasado	Categoría 3. Reducción de peso neto de envases	En el contexto actual el envasado es realizado manualmente sin un control del peso individual que da cabida a un peso neto inferior al negociado
Medida del envase	Normalización de mercados	Categoría 1. Reducción de precio	La falta de normalización en los mercados acerca de las medidas de los costales permite un castigo en el precio por concepto de medida del costal
Mezcla de variedades	Mecanismos de viveza criolla	Categoría 1. Reducción de precio	Ante la necesidad de cumplir con un pedido pueden existir prácticas deshonestas de contaminación de variedades.

Deshidratada	almacenamiento en finca	Categoría 3. Reducción de peso neto de envases	La respiración de los tubérculos en la etapa pos-cosecha reduce el peso de los mismos si la temperatura, la ventilación y la humedad relativa no son las óptimas
Con tierra en envase	Textura de suelo	Categoría 3. Reducción de peso neto de envases	La textura del suelo arcillosa hace el mismo se adhiera con facilidad a los tubérculos reduciendo el peso neto de los mismos
	Pluviosidad durante cosecha	Categoría 3. Reducción de peso neto de envases	La pluviosidad durante la cosecha incrementa la cantidad de tierra que se adhiere a los tubérculos reduciendo el peso neto de los envases cuando el agua se evapora

Fuente: Fase Cualitativa del Estudio de Pérdidas Poscosecha de la Papa en Ecuador

Elaboración: OFIAGRO 2016

Anexo B. Resumen de pérdidas en eslabón de producción

Pérdidas en Producción		Media	SD	Min	Max	N-validos
A. Rendimiento (qq/ha.)		398,21	270,74	-	-	302
B. afectado total	(qq/ha.)	55,5066	114,6963	,5000	1125,0000	229
	(US\$/ha.)	504,27	1213,66	1,00	12460,00	230
C. Cuando se afecta (% afectado total)						
Antes de la cosecha.		,54	,46	,00	1,00	229
Cave y Acarreo		,34	,42	,00	1,00	229
Selección		,11	,28	,00	1,00	229
Almacenamiento		,01	,07	,00	,50	229
D. Pérdida total	(qq/ha.)	89,62	170,75	,25	875,00	142
	(US\$/ha.)	1104,27	2490,63	1,67	15750,00	140
E. Cuando se pierde (% de perdido total)						
Antes de la cosecha.		,49	,46	,00	1,00	143
Cave y Acarreo		,18	,36	,00	1,00	143
Selección		,05	,20	,00	1,00	142
Almacenamiento		,01	,08	,00	1,00	142
Dejado en el campo		,27	,42	,00	1,00	142
F. afectado y perdido	(qq/ha.)	95,99	167,32	,50	1125,00	265
	(US\$/ha.)	1024,92	2222,94	1,00	15765,00	264
G. afectado y perdido (% del rendimiento)		,18	,23	,00	1,07	243

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Anexo C. Resumen pérdidas del eslabón de comercialización

	Intermediario					Mayorista				
	Media	SD	Min	Max	N	Media	SD	Min	Max	N
A. Compras del último mes										
qq.	1.977,31	2.459,27	50,00	14.400,00	128	2.662,96	4.204,87	50,00	21.000,00	54
Costo total	27.046,79	32.234,00	750,00	201.600,00	128	45.731,48	71.429,41	900,00	357.000,00	54
B. Total afectado										
(qq.)	19,27	35,88	0,00	200,00	113	24,56	59,06	0,00	300,00	34
(US\$)	222,12	454,64	0,00	2.400,00	113	359,50	907,41	0,00	4.200,00	34
C. Cuando se afecta (% total afectado)										
Re Selección	,35	,41	,00	1,00	70	,71	,43	,00	1,00	28
Almacenamiento	,27	,39	,00	1,00	70	,25	,41	,00	1,00	28
Transporte	,38	,44	,00	1,00	70	,04	,19	,00	1,00	28
D. Cuanto se afecta en cada fase (% compras)										
Re Selección	2,30%	3,30%	0,03%	13,33%	36	1,27%	1,31%	0,08%	5,00%	22
Almacenamiento	1,39%	1,69%	0,02%	6,67%	31	2,44%	3,22%	0,17%	10,06%	9
Transporte	2,16%	3,95%	0,03%	20,00%	34	0,43%	.	0,43%	0,43%	1
E. Total perdido										
(qq.)	7,73	35,99	,00	300	113	9,87	21,70	,00	95,00	34
(US\$)	80,92	307,49	,00	2400	113	98,81	255,52	,00	1325,00	34
F. Cuando se pierde (% total perdido)										
Re Selección	,47	,44	,00	1,00	45	,56	,47	,00	1,00	18
Almacenamiento	,27	,38	,00	1,00	45	,43	,48	,00	1,00	18
Transporte	,27	,39	,00	1,00	45	,02	,06	,00	,27	18
G. Cuanto se pierde en cada fase (% compras)										
Re Selección	0,86%	1,21%	0,02%	5,00%	27	0,90%	0,82%	0,08%	2,50%	12
Almacenamiento	0,58%	0,93%	0,04%	4,00%	17	3,60%	8,31%	0,08%	25,71%	9
Transporte	1,01%	1,69%	0,01%	5,00%	19	0,43%	.	0,43%	0,43%	1
H. Total afectado y perdido										
(qq.)	27,01	55,88	0,00	400,00	113	34,43	68,43	0,00	350,00	34
(US\$)	303,04	635,40	0,00	4.800,00	113	458,31	1.020,19	0,00	4.925,00	34
% compras en qq.	1,37%				113	1,29%				34
% compras en US\$	1,12%				113	1,00%				34

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Anexo D. Resumen de afectaciones, pérdidas y motivos en el eslabón de la producción (N válidos=302)

Procesos	Pre-cosecha	Cosecha	Selección, clasificación y ensacado	Almacenamiento	Dejada en el campo	Total eslabón de producción
Afectaciones y pérdidas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 63,88 qq/ha ➤ 16,04% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 8,96 qq/ha ➤ 2,25% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 6,43 qq/ha ➤ 1,61% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0,68 qq/ha ➤ 0,17% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 4,28 qq/ha ➤ 1,07% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 84,24 qq/ha ➤ 21,15%
Motivos de afectaciones y pérdidas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enfermedades (42%) ➤ Plagas (39%) ➤ Climáticos (29%) ➤ Semilla (14%) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Método de cosecha (100%) ➤ Condiciones climáticas durante cosecha (16%) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Labor de selección deficiente (86%) ➤ Daños mecánicos (45%) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pudrición (21%) ➤ Gusano blanco (11%) ➤ Polilla (16%) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calibres pequeños y sus precios bajos (62%) ➤ Deficiente labor de cosecha (22%) ➤ Papa dañada (4%) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo del cultivo ➤ Tecnología de cosecha ➤ Tecnología de selección ➤ Precios bajos de calibres pequeños

Fuente: Encuestas a Productores OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016

Anexo E. Resumen de afectaciones y pérdidas, y sus motivos en el eslabón de comercialización (N válidos intermediarios=128; N válidos mayoristas=54)

Procesos	Transporte	Re-selección	Almacenamiento	Total eslabón de comercializador
Afectaciones y pérdidas intermediario	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 11,78 qq/mes ➤ 0,60% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 7,523 qq/mes ➤ 0,38% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 4,53 qq/mes ➤ 0,23% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 23,84 qq/mes ➤ 1,21%
Afectaciones y pérdidas mayorista	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0,11 qq/mes ➤ 0,004% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 6,56 qq/mes ➤ 0,25% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 15 qq/mes ➤ 0,56% 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 21,7 qq/mes ➤ 0,81%
Motivos de afectaciones y pérdidas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Golpes durante carga, descarga, y transporte de envases ➤ Derrames 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Defectos de calidad desde el campo: Daños de cosecha, pudrición, deformidades, corazón hueco, daños de insecto 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiempo de permanencia excesivo ➤ Daños de plagas desde campo ➤ Pudrición. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Problemas heredados del eslabón de producción ➤ Condiciones de almacenamiento ➤ Daños durante el transporte

Fuente: Encuestas a Comerciantes OFIAGRO 2016

Elaboración: OFIAGRO 2016