



ATN/RF 16678-RG. Implementación de un sistema de alerta temprana para un manejo preventivo sustentable del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*), como medida de adaptación frente a la variabilidad del cambio climático en Latinoamérica.

Producto 23. Documento Línea Base Panama

Liliam Marquínez

2020





Códigos JEL: Q16

ISBN:

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Liliam Marquínez, Rodrigo Morales A., Arnulfo Gutiérrez G., Pedro Guerra, Román Gordón, Anyelic Pittí, Jorge Muñoz, Jéssica Sánchez, Martín Caballero.

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Resumen	5
Características de los sistemas de producción de papa en Tierras Altas, Chiriquí.....	6
Características socioeconómicas de los productores.....	6
Tenencia y uso de la Tierra.....	6
Mano de Obra.....	6
Características agronómicas de los sistemas de producción de papa	6
Producción y rendimiento comercial del cultivo de papa	7
Plagas y Enfermedades.....	7
Tizón tardío de la papa (<i>Phytophthora infestans</i>).....	7
Buenas Prácticas Agrícolas (PBA).....	7
Costos de producción	7
Destino de la producción y comercialización.....	8
Características de los sistemas de producción de papa, según los grupos de fincas.....	8
Seguimiento de los efectos del proyecto a los beneficiarios directos	9
Antecedentes Generales de los productores beneficiarios del proyecto	9
Antecedentes de la Explotación.....	9
Antecedentes Productivos	9
Destino de la producción y Comercialización.....	9
Conocimiento de Tizón Tardío.....	10
Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).....	11
Costos de producción de papa	11
Impacto ambiental por el uso de fungicidas para control de Tizón tardío	12
Imágenes.....	13
Gráficos	15
Tabla 1. Fungicidas utilizados por los productores en las Tierras Altas para control del tizón tardío de la papa. Panamá.	19



Tabla 2. Precio de venta de la producción en finca, según el destino20

Tabla 3. Características socioeconómicas, agronómicas y ambientales según grupo de fincas 20

Tabla 4. Costos de aplicación de fungicidas para control de Tizón tardío según grupo de productores21

Tabla 5. Coeficiente del Impacto Ambiental por el uso de fungicidas según los grupos de productores22

Referencias Bibliográficas23

Instituciones participantes25



Resumen

El objetivo de este estudio fue definir la línea base de los sistemas de producción de papa en Las Tierras Altas, provincia de Chiriquí, República de Panamá y describir sus principales características. La investigación fue descriptiva, cuya información permitió dar el seguimiento a al final del proyecto. Se realizó una primera visita a las fincas de los productores de papa (N=85), aplicándoseles la encuesta cara a cara y al final del proyecto a una muestra de 20 productores beneficiarios del proyecto y 20 no beneficiarios. Los resultados de la línea base inicial indicaron que el 78% de los productores tienen como principal fuente de ingresos al cultivo de papa, quienes el 48% del total de tierras que poseen a este cultivo. La variedad más utilizada es la Granola con rendimiento promedio de 20 t·ha⁻¹, la cual se destaca por la resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades; pero con rendimientos inferiores a las de otras variedades. La producción de la papa comercial es destinada principalmente al mercado nacional (65%) y la misma es vendida a un precio promedio de USD 796.00 la tonelada. El sistema de producción es el convencional, caracterizado por el intensivo uso de agroquímicos, destacándose los pesticidas para el control de las plagas presentes. Entre éstas sobresale el tizón tardío, la polilla de la papa (*Tecia solanivora*) y *Pectobacterium carotovorum*. El tizón tardío siempre se presenta y su control es con el uso exclusivo de fungicidas. El 61% de los productores ha recibido capacitación en buenas prácticas agrícolas; sin embargo, son implementadas de forma parcial, indicando que se requiere mayor apoyo en el uso de los envases vacíos, ya que el manejo en las fincas no es adecuado y afecta al ambiente.

Palabras Clave: papa, agroecosistemas, plagas, sustentabilidad, tizón tardío, comercialización



Características de los sistemas de producción de papa en Tierras Altas, Chiriquí.

Características socioeconómicas de los productores

El cultivo de la papa, es la principal fuente de ingresos para el 78% de los productores objeto de este estudio (Gráfico 1), de quienes dependen cuatro (4) miembros de su familia. El rango de edad predominante entre los productores entrevistados es de 50 a 59 años (32%). El 42% de los productores alcanzó un nivel de escolaridad de secundaria, un 26% universitario y un 11% no tiene estudios. El 94% de los productores entrevistados son del género masculino. El cultivo de papa, desde el año 2008, se ha convertido en una valiosa fuente de ingresos para pequeños y medianos productores (Ruíz, 2015).

Tenencia y uso de la Tierra

El 95% de los productores indicaron que las tierras que utilizan para la producción agrícola, son propias; sin embargo, el 5% alquila para establecer sus cultivos (Gráfico 2). Los productores en promedio dedican unas ocho hectáreas para el cultivo de papa, mientras que, para otros cultivos como las hortalizas, un promedio de cuatro hectáreas.

Mano de Obra

Del total de fincas analizadas (N=85), se cuantificó 1,023 jornales requeridos en el cultivo de la papa, de los cuales 447 son eventuales, 421 permanentes y 155 mano de obra familiar. Para realizar las labores relacionadas con este cultivo, en promedio cada finca contrata seis jornales para trabajos eventuales, siete para trabajos permanentes y tres de tipo familiar.

Características agronómicas de los sistemas de producción de papa

El distrito de Tierras Altas, se caracteriza por tener piso térmico mayor a 1200 msnm y un clima templado. Los suelos de esta zona son de origen volcánicos, ácidos y muy ácidos, alto contenido de materia orgánica (>10%), profundos y fértiles. La producción agrícola se enfoca en el cultivo de papa, hortalizas, flores, café, lechería. Predomina el sistema de producción convencional, atribuido al uso intensivo de agroquímicos (Ortega, 2015). Un sistema de producción agrícola es un conglomerado de sistemas de fincas individuales que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones de la familia agropecuaria similares, por lo que requieren estrategias de desarrollo e intervenciones también similares. Este concepto puede ampliarse como la forma de combinar los diferentes factores de producción (tierra, trabajo, capital y gestión), administrados por el hombre para satisfacer sus necesidades socioeconómicas (Dixon et al., 2001; Ríos y Duarte, 1996).



Producción y rendimiento comercial del cultivo de papa

La variedad Granola -con resistencia a virosis- es la más utilizada por los productores de papa (74%). También se siembran las variedades Ultra, Defender, Roja y Floresta. El 35% de los tubérculos semilla que requieren los productores, provienen de los Estados Unidos de América y Alemania. El 25% de productores compra la semilla a las empresas agropecuarias nacionales y el 9%, la produce en sus propios campos. Se reportó rendimientos promedios para la variedad Floresta de 31.8 t·ha⁻¹, con la Defender, IDIAP Roja-17, Ultra y Granola, se reportó promedios respectivos de 29.0, 24.3, 22.0 y 20.4 t·ha⁻¹ (Gráfico 3). Chaves y Piedra (2017), reportaron que, en Costa Rica, en zonas con características similares a Las Tierras Altas, la variedad Granola es una de las más sembradas, por sus altos rendimientos (40 t·ha⁻¹). La variedad Floresta, registra rendimientos comerciales similares, pero, se siembra el 80% de la superficie nacional.

Plagas y Enfermedades

En Panamá, la principal época de siembra es en abril y mayo y la época de cosecha julio y agosto. Sin embargo, el 9% de los productores siembra todo el año. Los productores indicaron que existe presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa, siendo el tizón tardío la enfermedad que produce mayor afectación en la producción comercial (Gráfico 4), seguido de la polilla de la papa (53%), *P. carotovorum* (48%) y *Liriomyza* spp. (34%). En Panamá, el tizón tardío es la limitante más importante en el cultivo de la papa (Morales y Rodríguez, 2012). Es considerada la enfermedad más devastadora de la papa a nivel mundial (Acuña et al, 2019, FONTAGRO, 2020).

Tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)

Los productores de papa de las Tierras Altas conocen las condiciones ambientales para el desarrollo del tizón tardío, donde el 87% indicó que ha sufrido ataques de esta enfermedad en sus plantaciones. La gran mayoría (95%), señaló que ha observado síntomas de tizón tardío en sus plantaciones, principalmente en tallos y hojas. El 93% de los productores indicó que el control químico está basado en aplicaciones de fungicidas (preventivos y curativos). En la tabla 1, se presentan los de mayor uso por los productores.

Buenas Prácticas Agrícolas (PBA)

El 59% de los productores han recibido capacitación en BPA. Entre las que se destacan la desinfestación de los equipos (61%), uso de equipos de protección (73%), lectura de etiquetas de productos (82%), mantenimiento y calibración de los equipos (73%). En cuanto al uso de los envases y su destino final, es una de las mayores preocupaciones de los productores. Señalaron que la opción viable es quemarlos y enterrarlos (69%), mientras que el 16% los almacena, realizan el triple lavado (11%) y el 4% los entrega al Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá (MIDA).

Costos de producción

El 60% de los productores indicó que llevan registros parciales, por lo que no tienen un dato



exacto sobre los costos de producción. Según registros del Cierre Agrícola 2019-2020 (MIDA, 2020), el costo de producción de una hectárea de papa está entre USD 10,000.00 a USD 11,000.00. Para los productores entrevistados el rango estimado de los costos de producción de papa por hectárea fue de USD 3,000.00 a USD 12,000.00. Indicaron que los costos varían de acuerdo a la variedad sembrada y de las fluctuaciones de los costos de los insumos agrícolas.

Destino de la producción y comercialización

La producción de papa tiene diferentes destinos desde la finca de los productores. Los de mayor importancia para los productores se indicó el Merca Panamá (67%), los intermediarios y mercados locales (28%), y los supermercados (25%). Se estimó que el 69% de los productores comercializa toda la producción a un solo comprador (Merca Panamá e intermediarios). El 21% comercializa con dos compradores (Merca Panamá y supermercados) y solo el 10% comercializa con tres compradores o más (Merca Panamá, mercado local, supermercados y consumidor final) (Gráfico 5).

Características de los sistemas de producción de papa, según los grupos de fincas

Utilizando herramientas estadísticas como componentes principales, se seleccionaron 14 variables de tipo social, económica y ambiental. Con el análisis de conglomerados por el Método de Ward y se identificaron cuatro grupos de fincas. Del uno al cuarto grupo, está conformado por el 15%, 34%, 39% y 12% de las fincas estudiadas; respectivamente (Tabla 3). En el grupo 3, se encuentran productores con mayor superficie de tierra entre 0.57 a 1200 ha, dedicando al cultivo de papa entre 0.28 a 70 ha y en promedio 150 ha son propias. En el grupo 2, se encuentran las fincas con rangos entre 1 a 120 ha, de las cuales de 0.5 a 120 ha son dedicadas al cultivo de papa (promedio de 8 ha son propias). Las fincas con menor superficie se ubicaron en el grupo 1 con rango entre 0.36 a 30 ha y en el grupo 4 entre 2 ha a 36 ha. Sin embargo, el grupo 1 dedica a cultivo de papa entre 0.03 a 15 ha y en promedio solo 5 ha son propias; mientras que el grupo 4 dedica entre 1.2 a 30 ha al cultivo de papa (promedio de 13 ha propias).

Los rendimientos de la variedad Granola, no reflejaron diferencias estadísticas entre los grupos de finca establecidos. El rango general de rendimientos comerciales registrados fue de 13 a 36 t·ha⁻¹. La variable tizón tardío, se torna valiosa para la tipificación de los productores, captándose que la mayoría ha observado los síntomas en sus plantaciones comerciales, los que conocen las condiciones para que se desarrolle el tizón tardío y que aplican fungicidas para su control. El 75% de los productores, reconocen la diferencia entre el modo de acción de los fungicidas sistémicos y de contacto.



Seguimiento de los efectos del proyecto a los beneficiarios directos

Como parte del seguimiento a los efectos del proyecto, se realizaron entrevistas a 20 productores de papa de Cerro Punta, identificados como beneficiarios directos del proyecto. Además, se seleccionaron 20 productores de papa no beneficiarios del proyecto.

Antecedentes Generales de los productores beneficiarios del proyecto

El rango de edad promedio de la mayoría de los productores beneficiarios del proyecto es entre 30 y 49 años (66%) y los niveles de escolaridad que alcanzaron fueron primaria (33%), secundaria (20%) y universitario (47%). En promedio tienen 15 años de experiencia en el cultivo de papa, cuyas fincas se encuentran localizadas en las comunidades de Cerro Punta, Alto Los Guerra, Guadalupe, Paso Ancho, Las Nubes, La Garita, Nueva Suiza y Entre Ríos. El 60% de los productores dependen económicamente del cultivo de papa. Las tareas relacionadas con la producción de papa, participan en promedio 5 miembros de la familia y las fincas que destinan entre 0.5ha y 3ha para papa, contratan en promedio 5 trabajadores, mientras que las fincas que cultivan entre 20ha a 70 ha de papa, contratan de 30 a 240 trabajadores. El 60% de los beneficiarios del proyecto, dependen económicamente del cultivo de papa, mientras que un 40% indicó que su principal fuente de ingresos es la papa y hortalizas. Solo el 6% de los productores colinda con otro beneficiario del proyecto.

Antecedentes de la Explotación

Según la superficie productiva se encontraron los siguientes rangos: de 0.5ha a 2ha (27%), 2.5ha a 10 ha (47%), de 11ha a 20 ha (6%), de 21 ha a 30ha (7%) y mayor a 30 ha (13%). Estos grupos en promedio destinan un área para el cultivo de papa de 1ha, 3ha, 20ha, 15ha y 60ha respectivamente.

Antecedentes Productivos

La granola, es la principal variedad de papa indicada por los productores beneficiarios del proyecto con un promedio de $22 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; mientras que para un 6% es la variedad Patagonia con rendimiento promedio de $35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Destino de la producción y Comercialización

Los productores beneficiarios indicaron que al menos tienen dos destinos para su producción, siendo los principales destinos el mercado nacional representado por el Merca Panamá (53%), el mercado local (40%), Supermercados (27%), intermediarios (7%) y otros productores (7%). Los productores que venden al mercado nacional destinan entre el 80% y 100% de su producción. Los precios de la tonelada de papa varían según los destinos, siendo los Supermercados los que



compran a un precio más alto (\$1034.00/t), seguido por el mercado local y el intermediario (\$880.00/t) y el mercado nacional (\$ 799.00/t).

Conocimiento de Tizón Tardío

En la última siembra de papa, el Tizón tardío se presentó en el 73% de las plantaciones de los productores beneficiarios del proyecto y en el 83% de las plantaciones de productores no beneficiarios del proyecto. Ambos grupos de productores reportaron una disminución en el rendimiento entre el 5 y 10% atribuido a tizón tardío.

Del total de productores beneficiarios con presencia de Tizón tardío en la última siembra, un 46% indicó que comparado con años anteriores se mantuvo igual, un 27% señaló que aumentó y un 27% que disminuyó. Dentro del grupo de productores no beneficiarios, un 64% señaló que se mantuvo igual, un 21% que aumentó y un 14% que disminuyó.

El 100% de los productores beneficiarios del proyecto conoce las condiciones para que se desarrolle el tizón tardío, mientras que del grupo de productores no beneficiarios, existe un 24% que no conoce dichas condiciones. Las temperaturas (60%) y la alta humedad (60%) fueron las condiciones que los productores señalaron como las apropiadas para el desarrollo del tizón; sin embargo, también reconocen la nubosidad (7%) y exceso de lluvias (7%). Para el grupo de productores no beneficiarios, solo reconocen tres condiciones: alta humedad (31%), nubosidad (38%) y exceso de lluvias (31%). Para ambos grupos de productores, el 86% ha observado síntomas de tizón tardío en las hojas y tallos.

El 93% de los beneficiarios del proyecto reconocen las fuentes de infección del Tizón Tardío, señalando como las principales: tubérculo de semilla infectada (53%), plantas voluntarias (33%), cultivos vecinos enfermos (27%). El 76% de los productores no beneficiarios del proyecto reconocen solo dos fuentes de infección: tubérculos de semillas infectadas (47%) y cultivos vecinos enfermos (29%).

La aplicación de fungicidas es la principal práctica que utilizan los productores para el control de Tizón tardío; sin embargo, el porcentaje de productores beneficiarios que utilizan esta práctica es menor (60%) que el porcentaje de los productores no beneficiarios (76%). Otras prácticas para el control de tizón tardío que utilizan con frecuencia los productores beneficiarios son: semillas de buena calidad (53%), superficie con buen drenaje (40%) y aporque alto (40%).

En los últimos tres años, todos los productores beneficiarios del proyecto, han recibido capacitaciones sobre el Tizón tardío, otras enfermedades y buenas prácticas agrícolas, donde el 53% reconoció que antes de participar en el proyecto, desconocían el uso de discos para alerta temprana, así como las temperaturas en las que se desarrolla el tizón tardío. Sobre el uso de los discos de alerta temprana, el 60% de los productores conoce lo que indica la alerta roja y la alerta verde y un 53% lo que indica la alerta amarilla. Del grupo de productores no beneficiarios



solo un 53% indicó haber recibido capacitaciones en enfermedades del cultivo de papa y buenas prácticas agrícolas.

Los productores que no participaron del proyecto, utilizan un calendario fijo para aplicar fungicidas (82%) y también cuando aparecen los síntomas de Tizón tardío (18%). El grupo de productores que participaron en las actividades del proyecto, indicaron utilizar calendario fijo (53%), sistema de alerta temprana (27%), cuando aparecen síntomas (7%) y algunos se guían por un calendario fijo y también aplican si aparecen los síntomas (13%). El 60% de los productores beneficiarios aplican fungicidas cada dos días y en cuanto al número de aplicaciones, varía según la época del año. En verano se identificaron productores que realizan entre 9 a 13 aplicaciones (82%) y entre 15 a 18 aplicaciones (18%); en invierno entre 9 a 13 aplicaciones (73%) y entre 15 a 18 aplicaciones (27%). Para el grupo de productores no beneficiarios se conoció que el 82% aplica fungicida cada dos días, y en verano realizan aplicaciones entre 12 a 22 veces; mientras que en invierno las aplicaciones aumentan entre 18 a 25 veces. El 100% de los beneficiarios reconoce la diferencia entre un fungicida sistémico y de contacto.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Entre las BPA se destaca que el 60% de los productores beneficiarios del proyecto, indicó que en sus fincas utilizan equipos de protección personal completo (EPP) cuando aplican plaguicidas, mientras que un 40% utiliza al menos tres de ellos. El traje impermeable y las mascarillas fueron los implementos que según los productores incorporaron después del proyecto. El total de los productores beneficiarios aseguró que lee las etiquetas de los agroquímicos antes de utilizarlos y obtienen la información de al menos más de dos fuentes: etiquetas de los productos (47%), panfletos (53%), asesor técnico (53%) y otro productor (13%). En cuanto al uso de los envases y su destino final, continúa siendo una preocupación para los productores de Tierras Altas. La opción más viable para los productores es quemarlos y enterrarlos (88%) y el triple lavado (12%). El grupo de productores beneficiarios del proyecto prefiere realizar triple lavado (40%), perforarlos (27%), guardarlos para eliminarlos con otros residuos (20%) y un menor porcentaje los quema y entierra (13%). Para el 87% de los productores de papa, la asistencia técnica está presente en sus fincas a través del IDIAP y MIDA (30%), asesores privados (40%) y casas comerciales (33%). Sin embargo, existe un 57% del grupo de no beneficiarios, que aún no cuentan con asistencia técnica en sus fincas. El 73% de los productores señaló que llevan registros económicos y de manejo del cultivo y un 60% de los productores que no participaron del proyecto, solo llevan registros parciales.

Costos de producción de papa

Los beneficiarios del proyecto conocen los costos de producción de una hectárea de papa, indicando un rango estimado de USD 9500.00 a USD 15,000.00, los cuales varían según la tecnología incorporada en los sistemas de producción y las fluctuaciones de los precios de los insumos. Los rangos de los costos de producción se acercan a los reportados en el último cierre



agrícola 2021-2022 (MIDA, 2023), los cuales se estimaron en USD 12,350.00. El costo promedio del uso de fungicidas y la mano de obra en un ciclo, se calculó en USD 794.00/ha para el grupo de productores no beneficiarios del proyecto. En el caso del grupo beneficiario del proyecto, se calculó un costo promedio de USD 593.90/ha (Tabla 4).

Impacto ambiental por el uso de fungicidas para control de Tizón tardío

Para el control de Tizón tardío de la papa, los productores utilizan diferentes fungicidas, y en algunos casos llegan a utilizar hasta 25 aplicaciones en un ciclo. Para conocer el efecto del uso de fungicidas para el control de tizón tardío, se calculó el promedio del cociente de impacto ambiental (EIQ), utilizando el número de aplicaciones y dosis reportadas por los grupos de fincas beneficiarias y no beneficiarias del proyecto. (Tabla 5).

Las fincas de productores no beneficiarios del proyecto, realizan entre 18 a 19 aplicaciones de fungicidas en un ciclo, y el promedio del EIQ fue de 1389.55. El grupo de fincas beneficiarias del proyecto hacen entre 9 a 13 aplicaciones en un ciclo, el promedio del EIQ fue 745.35. Considerando que a mayor valor del Cociente de Impacto Ambiental (EIQ, *Environmental Impact Quotient*), mayor es el impacto negativo ecológico, las fincas de productores no beneficiarios tienen una mayor afectación en la salud de trabajadores, a la ecología y al ambiente. El impacto negativo causado por el uso de fungicidas en el grupo de fincas no beneficiarias, es dos veces mayor que el ocasionado por las fincas beneficiarias del proyecto.



Imágenes



Fotografía 1. Sistema de producción predominante en Las Tierras Altas de Chiriquí, Panamá.
Fuente: Javier Pittí



Fotografía 2. Parcelas del cultivo de papa en Tierras Altas, Chiriquí. Panamá.
Fuente: propia



Fotografía 3. Síntomas característicos del tizón tardío de la papa en foliolos y hoja de papa. Fuente: Jéssica Sánchez



Fotografía 4. Levantamiento de información para seguimiento de la línea base. Productor de papa beneficiario del proyecto. Guadalupe, Cerro Punta.

Gráficos

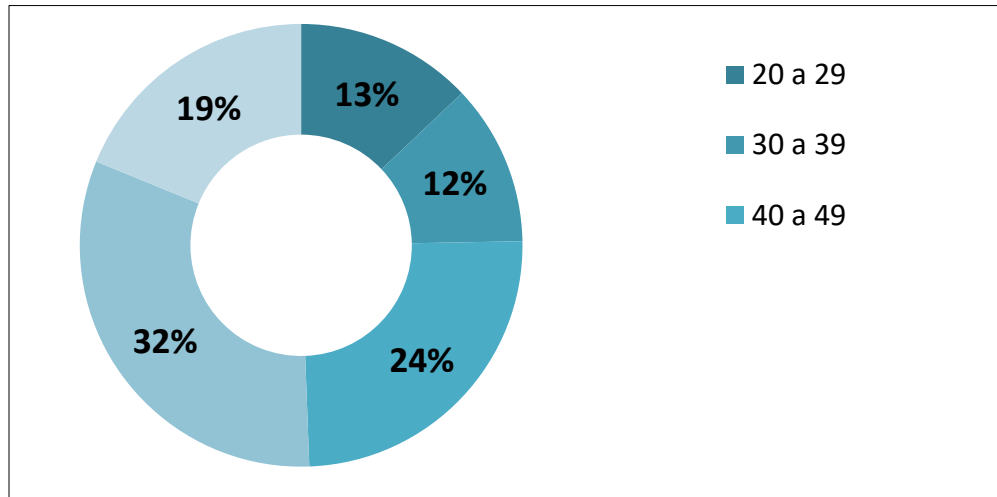


Gráfico 1. Distribución de productores de papa, según el rango de edad (%).

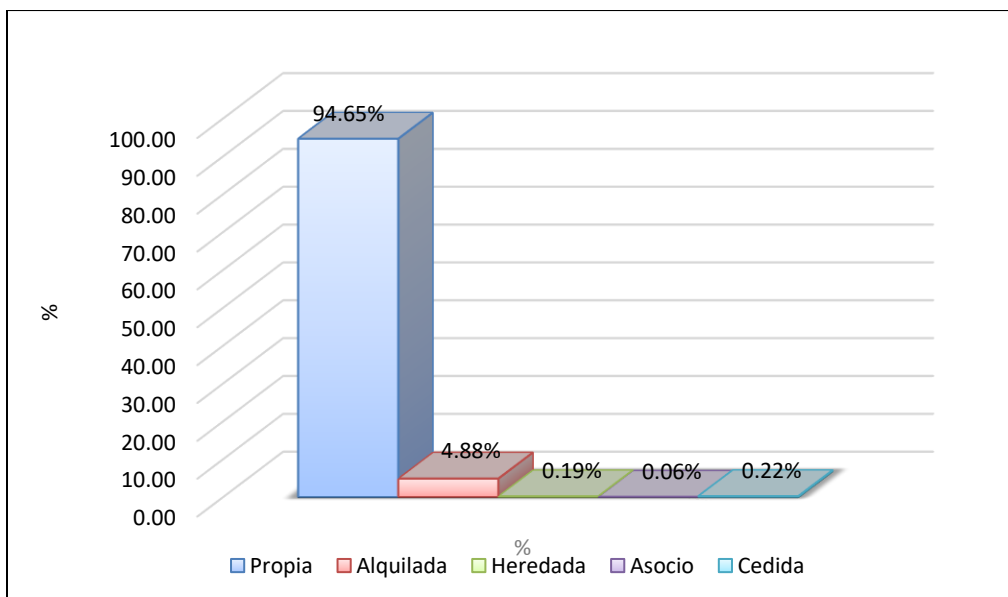


Gráfico 2. Distribución de los productores según la tenencia de la tierra (%). Cerro Punta.

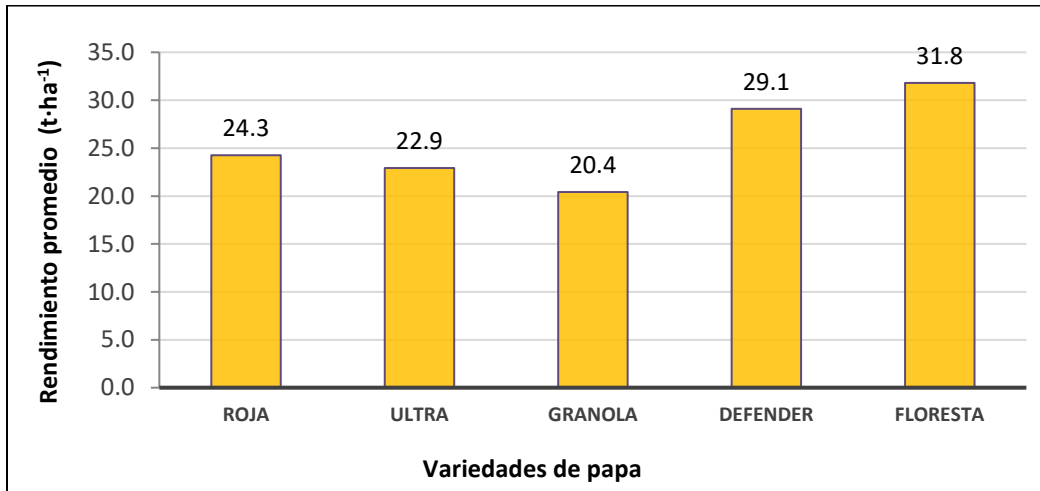


Gráfico 3. Rendimiento promedio comercial de papa por variedad.

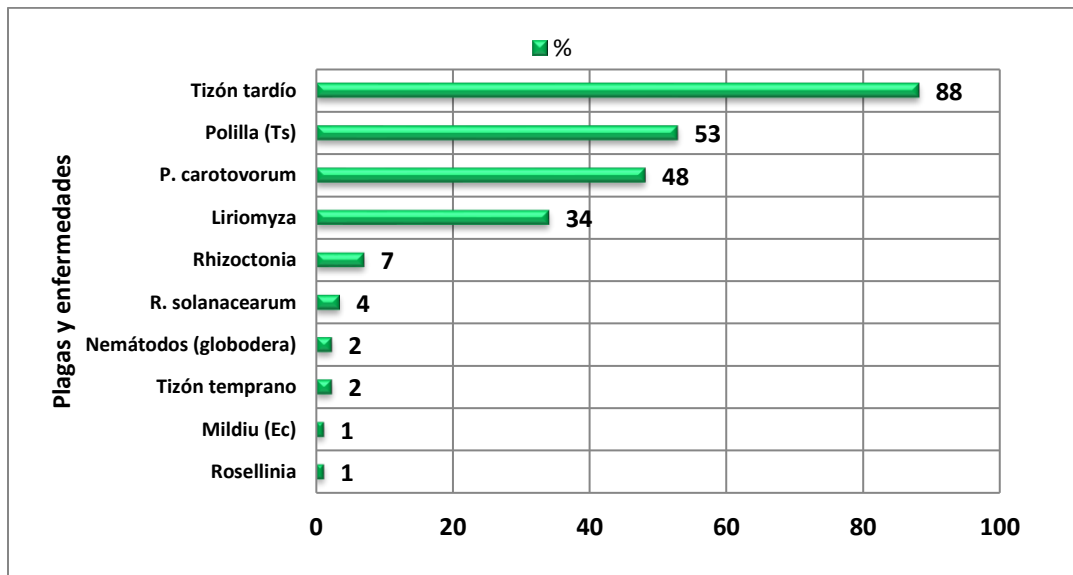


Gráfico 4. Plagas y enfermedades que afectan el cultivo de papa.

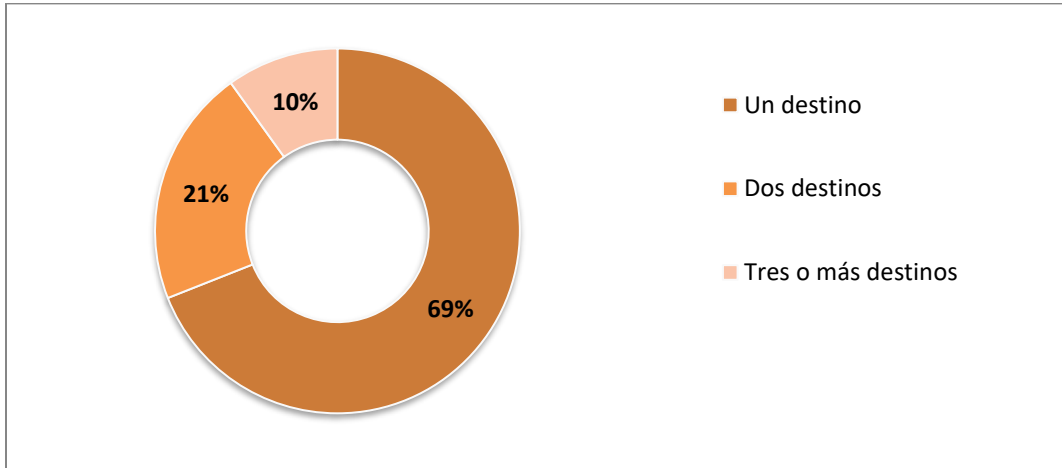


Gráfico 5. Distribución de productores según el destino de la producción de papa (%).

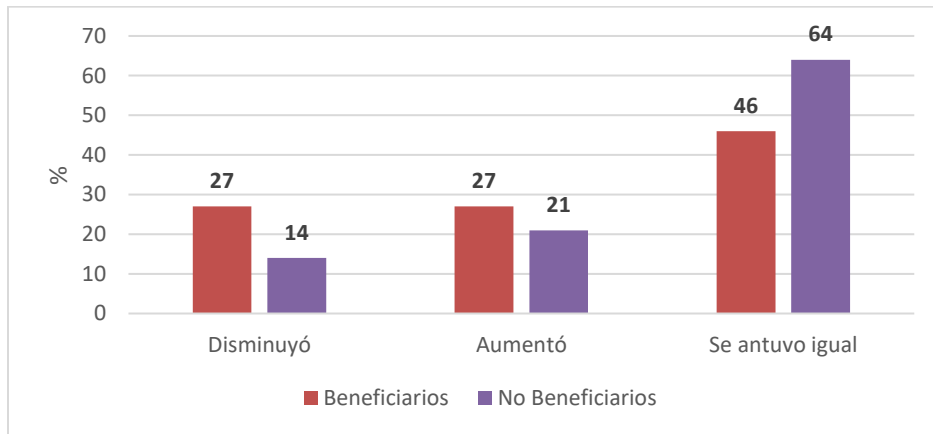


Gráfico 6. Porcentaje de productores que sembraron papa en el año 2022, según la presencia de tizón tardío en sus fincas comparado con años anteriores

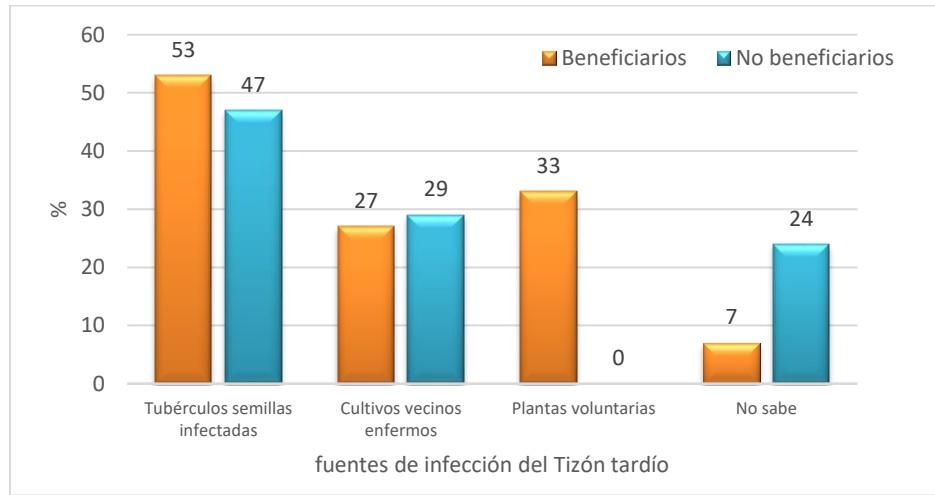


Gráfico 7. Porcentaje de productores según las fuentes de infección de Tizón tardío que reconocen en sus fincas.



Tabla 1. Fungicidas utilizados por los productores en las Tierras Altas para control del tizón tardío de la papa. Panamá.

Protectante	Sistémico	Combinación (P+S)	Combinación (P+Curativo)	Curativo erradicante
Clorotnil	Metalaxil EC	Dimetomorf + Mancozeb	Fosetil Aluminio + Propamocarb	Piraclostrobin
Mancozeb	Sulfato Pentahidratado de Cobre	Cymoxanil 72 WP	Boscalid + Pyraclostrobin	
Cúprico	Tebuconazol + Triademenol	Cymoxanil + Mancozeb	Metil Tiofanato	
Propineb	Propamocarb	Ametoctradin + Dimethomorph	Famoxadona + Cymoxanil	
Mancozeb + Oxicloruro de Cobre	Cyanoimidazole Ciazofamida		Mancozeb + Oxadixil	
Captan	Difeconazole		Iprodiona	



Tabla 2. Precio de venta de la producción en finca, según el destino

Destino comercial	*Precio (USD/t)
Supermercados	910.00
Intermediarios	880.00
Agroindustria	830.00
Merca Panamá	796.00
Otros productores	792.00
Mercado local	754.00
Consumidor final	737.00

Tabla 3. Características socioeconómicas, agronómicas y ambientales según grupo de fincas

Variable	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Edad (años)	50 a 59	40 a 49	40 a 49	30 a 39
Escolaridad	Primaria	Secundaria	Secundaria	Secundaria
Miembros hogar	5	3	4	4
Superficie papa (ha)	0.03 a 15	0.5 a 120	0.28 a 70	1.2 a 30
Rendimiento Granola (t·ha ⁻¹)	18 (14 a 30)	20 (13 a 29)	21 (13 a 36)	20 (15 a 24)
Análisis de suelo (%)	23	29	42	70
Fertilización por análisis de suelo (%)	12	25	37	25
Costo de producción (USD t·ha ⁻¹)	2000 a 4000	4500 a 7000	8000 a 10000	11000 a 13000
Tizón tardío principal enfermedad (%)	17	29	42	13
Conocen las condiciones para ataque tizón tardío (%)	15	32	41	12

Tabla 4. Costos de aplicación de fungicidas para control de Tizón tardío según grupo de productores

	Fungicida Comercial	Fungicida Molécula	Precio del producto	dosis/ha	Número Aplicac/ciclo	Costo fungicida /aplicac	Costo total fungicidas/ciclo	Tiempo horas/ aplicación	Costo MO/Ciclo
P1	Acrobat MZ 69 WP	Dimethomorph + Mancozeb	B/.28.00/kg	2.5kg	3	70.00	210.00	1	B/.5.64
	Zorvec 33 SE	Oxathiapiprolin + Famoxadone	B/.50.00/200cc	600cc	3	150.00	450.00	1	B/.5.64
	Clorotalonil 72 SC	Clorotalonil	B/.21.00/L	2L	8	42.00	336.00	3	B/.45.12
	Curzate 72 WP	Cymoxanil + Mancozeb	B/.30.00/kg	1.5kg	3	45.00	135.00	3	B/.16.92
	Metalaxil 58 WP	Metalaxil	B/.26.00/kg	2kg	2	52.00	104.00	3	B/.11.28
	Total				19	359.00	1235.00	11	B/.84.60
P2	Clorotalonil 72 SC	Clorotalonil	B/.21.00/L	0.5L	10	10.50	105.00	3	B/.56.40
	Sigilo 25 EC	Difeconazole	B/.13.00/L	0.3L	3	3.90	11.70	3	B/.16.92
	Amistar 50 WG	Azoxistrobin	B/.85.00/L	0.125 L	2	10.63	21.25	3	B/.11.28
	Silvacur 30 EC	Tebuconazole (22.5)+ Triadimenol (75)	B/.40.00/L	0.25L	3	10.00	30.00	3	B/.16.92
		Total				18	35.03	167.95	12
P3	Acrobat MZ 69 WP	Dimethomorph + Mancozeb	B/.28.00/kg	1kg	3	28.00	84.00	2	B/.11.28
	Acrobat CT 60 SC	Dimethomorph + Chlorotalonil	B/.31.00/L	1.5L	3	46.50	139.50	2	B/.11.28
	Zorvec 33 SE	Oxathiapiprolin + Famoxadone	B/.50.00/200cc	500cc	2	125.00	250.00	2	B/.7.52
	zampro	ametoctradin (30) + dimetomorf (22.5)	B/.92.00/L	0.6L	3	55.20	165.60	2	B/.11.28
	Ridomil Gold 68 WG	Metalaxil-M-Mancozeb	B/.26.00/Kg	1kg	2	26.00	52.00	2	B/.7.52
		Total				13	280.70	691.10	10
P5	Preventor 72.2	Tebuconazole (20)+ Difenconazol (20)	B/.35.00/L	0.5L	2	17.50	35.00	2	B/.7.52
	Antracol 70 WP	Propineb	B/.13.37/L	1L	2	17.83	35.65	2	B/.7.52
	Sorvec	Cyanoimidazole – Cyazofamid	B/.50.00/200gr	0.3L	3	75.00	225.00	2	B/.11.28
	Mancozeb 80 WP	Mancozeb	B/.7.55/800gr	1L	2	9.44	18.88	2	B/.7.52
	zampro	ametoctradin (30) + dimetomorf (22.5)	B/.92.00/L	0.5L	2	46.00	92.00	2	B/.7.52
	Total				9	165.76	406.53	10	B/.41.36

P1 y P2: productores no beneficiarios; P3 y P5: productores beneficiarios




Tabla 5. Coeficiente del Impacto Ambiental por el uso de fungicidas según los grupos de productores

	Fungicida Comercial	Fungicida Molécula	Aplicaciones	EIQ/aplicación	*EIQ Total
P1	Acrobat MZ 69 WP	Dimethomorph + Mancozeb	3	64.7	194.1
	Zorvec 33 SE	Oxathiapiprolin + Famoxadone	3	8.7	26.1
	Clorotalonil 72 SC	Clorotalonil	8	104.4	835.2
	Curzate 72 WP	Cymoxanil + Mancozeb	3	75.2	225.6
	Metalaxil 58 WP	Metalaxil	2	44.8	89.6
		Total		19	
P2	Clorotalonil 72 SC	Clorotalonil	10	104.4	1044
	Sigilo 25 EC	Difeconazole	3	22	66
	Amistar 50 WG	Azoxistrobin	2	74.25	148.5
	Silvacur 30 EC	Tebuconazole (22.5)+ Triadimenol (75)	3	50	150
		Total		18	
P3	Acrobat MZ 69 WP	Dimethomorph + Mancozeb	3	64.7	194.1
	Acrobat CT 60 SC	Dimethomorph + Chlorothalonil	3	39.1	117.3
	Zorvec 33 SE	Oxathiapiprolin + Famoxadone	2	8.7	17.4
	zampro	ametoctradin (30) + dimetomorf (22.5)	3	37.5	112.5
	Ridomil Gold 68 WG	Metalaxil-M-Mancozeb	2	79.6	159.2
		Total		13	
P5	Preventor 72.2	Tebuconazole (20)+ Difenoconazol (20)	2	61.25	122.5
	Antracol 70 WP	Propineb	2	61.25	122.5
	Sorvec	Cyanoimidazole – Cyazofamid	3		26.1
	Mancozeb 80 WP	Mancozeb	2	87	174
	zampro	ametoctradin (30) + dimetomorf (22.5)	2	37.5	445.1
		Total		9	

*A mayor valor del Cociente de Impacto Ambiental (EIQ, acrónimo de Environmental Impact Quotient) mayor es el impacto negativo ecológico
Grupo de productores=P1 y P2: productores no beneficiarios; P3 y P5: productores beneficiarios

Referencias Bibliográficas

- Acuña, I., Bravo, R., & Gutiérrez, M. (2019). "Tizón tardío de la papa: Estrategia de manejo integrado con alertas temprana". Recuperado de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR41538.pdf>
- Chaves, A., & Piedra Naranjo, R. (2017). "Manual del cultivo de papa en Costa Rica: *Solanum tuberosum* L." Recuperado de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3145/B?sequence=3>
- Dixon, J., Gulliver, A., & Gibbon, D. (2001). "Sistemas de producción agropecuaria y pobreza: cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante". Malcolm Hall. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ac349s/ac349s00.htm>
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, USA). (2020). "Implementación de un sistema de alerta temprana para un manejo sustentable del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*), como medida de adaptación frente a la variabilidad del cambio climático en Latinoamérica". Recuperado de <https://www.fontagro.org/new/proyectos/alerta-temprana-para-el-manejo-del-tizon-tardio-d>
- Kovach, J., Petzoldt, C., Degni, J., & Tette, J. (1992). "A method to measure the environmental impact of pesticides". New York's Food and Life Sciences. Bulletin No. 139. Recuperado de <https://hdl.handle.net/1813/55750>
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, Panamá). (2020). "Cierre Agrícola 2019-2020". Dirección de Agricultura-MIDA. Recuperado de <https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/cierreagricolacorrec%281%29.pdf>
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, Panamá). (2023). "Cierre Agrícola 2021-2022". Dirección de Agricultura-MIDA. Recuperado de <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2022/11/CIERRE-2021-2022-ultimo-23-11.pdf>
- Morales, R., & Rodríguez R. (2000). "El tizón tardío de la papa en Panamá". La Crítica en Línea. Recuperado de <https://portal.critica.com.pa/archivo/02092000/prov2.html>
- Ortega, E. (2015). "Caracterización de Agrosistemas en Cerro Punta". Universidad Tecnológica Oteima. Recuperado de



https://www.academia.edu/19590726/BREVE_CARACTERIZACION_DEL_AGROECOSISTEMA_DE_CERRO_PUNTA_PROVINCIA_DE_CHIRIQU%C3%8D_PANAM%C3%81?auto=download

- Ríos, G., & Duarte, O. (1996). “Aplicación del Enfoque de Sistemas de Producción, Conceptos básicos sobre metodologías de sistemas de producción”. Producción tecnológica AGROSAVIA. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12324/31639>
- Ruíz, R. A. (2015). “Estudio de algunas características del eslabón de producción de la agrocadena de la papa en el departamento de Cundinamarca”. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios/303

Instituciones participantes



INSTITUTO DE INNOVACIÓN
AGROPECUARIA DE PANAMÁ



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org