



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE
TRES CULTIVARES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L) EN EL
SECTOR DE NITILUISA EN EL CANTON RIOBAMBA-
CHIMBORAZO.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTOR:

GLENDIA BEATRIZ GARCÍA BAÑO

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE
TRES CULTIVARES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L) EN EL
SECTOR DE NITILUISA EN EL CANTON RIOBAMBA-
CHIMBORAZO.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTOR: GLENDA BEATRIZ GARCÍA BAÑO

DIRECTOR: ING. MARCO ANÍBAL VIVAR ARRIETA

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Glenda Beatriz García Baño

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Glenda Beatriz García Baño, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 06 de mayo de 2024

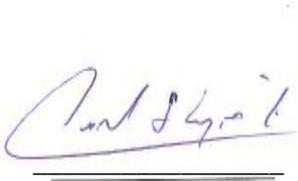


Glenda Beatriz García Baño

0202203451

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE TRES CULTIVARES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L) EN EL SECTOR DE NITILUISA EN EL CANTON RIOBAMBA-CHIMBORAZO.**, realizado por la señorita: **GLENDA BEATRIZ GARCÍA BAÑO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Rosa Del Pilar Castro Gómez PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024-05-01
Ing. Marco Aníbal Vivar Arrieta DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-01
Ing. Carlos Francisco Carpio Coba ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-01

DEDICATORIA

A mi ángel del cielo, mamá, por no dejarme desamparada en este mundo y en todo lo que significó este proceso. A mis amados abuelos quienes son el motor que me impulsa a seguir tras mis sueños y que con su infinito amor y sabios consejos han guiado mis pasos siempre. A mi hermano, compañero inseparable de vida, por su constante apoyo y motivación. A mi padre quien con su esfuerzo sembró en mi el anhelo de superarme cada día.

Glenda

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es la cristalización de sus enseñanzas, su confianza y su cariño incondicional, por eso quiero expresar mi más profunda gratitud a Dios, por regalarme salud, sabiduría y fortaleza para culminar esta etapa que ha sido todo un sendero lleno de retos y oportunidades. A mi director de tesis Ingeniero Marco por sus consejos y retroalimentación que fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo y mi formación como profesional. A mi asesor Ingeniero Carlos por su invaluable guía, dedicación y aportes incondicionales durante todo el proceso de investigación. A mis distinguidos profesores de la Carrera Agronomía, por compartir sus vastos conocimientos y experiencias, los cuales enriquecieron mi formación profesional y me motivaron a dar siempre lo mejor de mí. A mi familia, por sus palabras de aliento cuando más las necesitaba y por ser el pilar fundamental en mi vida. Este logro es tan mío como de ustedes. A mi enamorado, Alexander, por su comprensión, paciencia y apoyo constante y por creer en mí y ser fortaleza en los momentos más difíciles. A mi compañera de tesis y amiga querida, Thamia, por el acompañamiento y apoyo en este proceso. A mis compañeros y amigos más cercanos por su amistad sincera y por los momentos de alegría que me permitieron compartir con ustedes, de manera especial a mi mejor amiga Tania. Finalmente, mi gratitud a todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la realización de este proyecto de vida.

Glenda

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIANÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	Planteamiento del problema.....	2
1.2	Objetivos	2
1.2.1	<i>General</i>	2
1.2.2	<i>Específicos</i>	2
1.3	Justificación.....	2
1.4	Hipótesis.....	3
1.4.1	<i>Nula</i>	3
1.4.2	<i>Alternativa</i>	3

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Definición de cultivar	4
2.2	Definición de clon.....	4
2.3	Definición de variedad.....	4
2.4	Concepto de evaluación agrícola	5
2.5	Concepto de caracterización agronómica.....	5
2.6	Cultivo de papa	6
2.6.1	<i>Origen y generalidades</i>	6
2.6.2	<i>Taxonomía</i>	6
2.6.3	<i>Descripción del cultivo</i>	7
2.6.4	<i>Requerimientos del cultivo</i>	7
2.6.4.1	<i>Humedad</i>	7
2.6.4.2	<i>Suelo</i>	8
2.6.4.3	<i>Temperatura</i>	8

2.6.4.4	<i>Luminosidad</i>	8
2.6.4.5	<i>pH</i>	8
2.6.5	<i>Manejo del cultivo</i>	9
2.6.5.1	<i>Labores pre culturales</i>	9
2.6.5.2	<i>Labores culturales</i>	9
2.6.6	<i>Fertilización</i>	11
2.6.7	<i>Plagas y enfermedades</i>	11
2.6.7.1	<i>Plagas</i>	11
2.6.7.2	<i>Enfermedades</i>	12
2.6.8	<i>Cosecha</i>	12
2.6.8.1	<i>Rendimiento</i>	13

CAPÍTULO III

3.	Marco metodológico	14
3.1	Características del lugar	14
3.1.1	<i>Localización</i>	14
3.1.2	<i>Ubicación geográfica</i>	14
3.1.3	<i>Características climatológicas (Tituaña, 2020)</i>	14
3.2	Materiales y equipos	14
3.2.1	<i>Materiales de campo</i>	14
3.2.2	<i>Equipos de campo</i>	15
3.2.3	<i>Materiales y equipos de oficina</i>	15
3.3	Metodología de la investigación	15
3.3.1	<i>Operacionalización de variables</i>	15
3.3.1.1	<i>Variables dependientes</i>	15
3.3.1.2	<i>Variables independientes</i>	15
3.3.2	<i>Diseño Experimental</i>	15
3.3.2.1	<i>Productividad</i>	16
3.3.2.2	<i>Estado fitosanitario</i>	16
3.3.3	<i>Características del terreno</i>	16
3.3.3.1	<i>Terreno</i>	16
3.3.3.2	<i>Parcela experimental</i>	16
3.3.4	<i>Análisis funcional</i>	17
3.4	Manejo de la investigación en torno a la productividad	17
3.4.1	<i>Emergencia</i>	17

3.4.2	<i>Número de tallos</i>	17
3.4.3	<i>Cantidad de tubérculos por planta</i>	17
3.4.4	<i>Tamaño del tubérculo</i>	18
3.4.5	<i>Peso en kg/parcela neta</i>	18
3.5	Manejo de la investigación en torno al estado fitosanitario	18
3.5.1	<i>Porcentaje de incidencia y severidad de enfermedades</i>	18
3.5.2	<i>Porcentaje de daño de plagas</i>	19
3.6	Análisis económico y financiero	20

CAPITULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	21
4.1	Análisis e interpretación de resultados de productividad	21
4.1.1	<i>Emergencia</i>	21
4.1.2	<i>Número de tallos</i>	22
4.1.3	<i>Número de tubérculos</i>	25
4.1.4	<i>Tamaño del tubérculo</i>	26
4.1.5	<i>Rendimiento</i>	27
4.2	Análisis e interpretación de resultados del estado fitosanitario.	28
4.2.1	<i>Porcentaje de incidencia y severidad de enfermedades</i>	28
4.2.1.1	<i>Incidencia de tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)</i>	28
4.2.1.2	<i>Porcentaje de severidad de tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)</i>	30
4.2.2	<i>Porcentaje de daño de plagas</i>	32
4.2.2.1	<i>Porcentaje de daño por de trips (<i>Frankliniella tuberosi</i>)</i>	32
4.2.2.2	<i>Porcentaje de daño por paratíoxa (<i>Bactericera cockerelli</i>)</i>	35
4.2.2.3	<i>Porcentaje de daño por mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)</i>	36
4.3	Interpretación del análisis económico y financiero.	37
4.3.1	<i>Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de INIAP Fátima</i>	39
4.3.2	<i>Cálculo de la relación Beneficio-Costo de INIAP Fátima.</i>	39
4.3.3	<i>Cálculo de la relación Beneficio-Costo de Super Chola</i>	39
4.3.4	<i>Cálculo de la relación Beneficio-Costo del Clon 11 – 9 – 91.</i>	39
4.4	Discusiones	40
4.4.1	<i>Productividad</i>	40
4.4.2	<i>Estado fitosanitario</i>	43
4.4.3	<i>Análisis económico y financiero</i>	45
4.5	Comprobación de la hipótesis	46

CAPITULO V

5.	Conclusiones y recomendaciones	47
5.1	Conclusiones.....	47
5.2	Recomendaciones.....	47

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: Características del terreno	14
Tabla 2-3: Características de la parcela experimental.....	16
Tabla 3-3: Número promedio de tubérculos.	17
Tabla 5-3: Escala de porcentaje para determinación de severidad.....	19
Tabla 6-3: Categorías de daño por plagas	19
Tabla 7-4: Prueba de Tukey al 5% respecto al número de tallos a los 50 dds.	22
Tabla 8-4: Prueba de Tukey al 5% respecto al número de tallos a los 78 dds.	23
Tabla 9-4: Prueba de Tukey al 5% respecto al número de tallos a los 106 dds.	24
Tabla 10-4: Prueba de Tukey al 5% para el número de tubérculos por planta.....	25
Tabla 11-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en kg por parcela neta.....	27
Tabla 12-4: Análisis de varianza para el porcentaje de incidencia de tizón tardío – 50dds.....	28
Tabla 13-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de incidencia de tizón tardío – 78dds.	29
Tabla 14-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de incidencia de tizón tardío 102dds...25	
Tabla 15-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de severidad de tizón tardío – 50dds..	30
Tabla 16-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de severidad de tizón tardío – 78dds..	31
Tabla 17-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de severidad de tizón tardío – 102dds.	31
Tabla 18-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de daño por trips – 34dds.	33
Tabla 19-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de daño por trips – 72dds.	33
Tabla 20-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de daño por trips – 102dds.	34
Tabla 21-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de daño por paratrioza – 87dds.	35
Tabla 22-4: Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de daño por mosca minadora – 94dds.	36
Tabla 23-4: Análisis económico de la variedad INIAP Fátima.	37
Tabla 24-4: Análisis económico de la variedad Super chola.	37
Tabla 25-4: Análisis económico del clon 11 – 9 – 91.....	37
Tabla 26-4: Cálculo de Valor Actual Neto para INIAP Fátima.....	35
Tabla 27-4: Cálculo de Valor Actual Neto para Super Chola.....	38
Tabla 27-4: Cálculo de Valor Actual Neto para Clon 11-9-91.....	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Siembra de tres cultivares de papa.....	10
Ilustración 2-2: Aporque cultivares de papa.....	10
Ilustración 3-2: Cosecha de tres cultivares de papa.....	13
Ilustración 4-3: Escala para la evaluación de la severidad.	19
Ilustración 5-4: Porcentaje de emergencia a los 21 días después de la siembra (dds).....	21
Ilustración 6-4: Porcentaje de emergencia a los 28 días después de la siembra (dds).....	22
Ilustración 7-4: Número de tallos a los 50 días después de la siembra (dds).	23
Ilustración 8 -4: Número de tallos a los 78 días después de la siembra (dds).	24
Ilustración 9 -4: Número de tallos a los 106 días después de la siembra (dds).	25
Ilustración 10-4: Número de tubérculos por planta.....	26
Ilustración 11-4: Tamaño de tubérculo.	27
Ilustración 12-4: Rendimiento en Kg/parcela.....	28
Ilustración 13-4: Porcentaje de incidencia de tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>) en papa. .	30
Ilustración 14-4: Porcentaje de severidad de tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>) en papa. ...	32
Ilustración 15-4: Porcentaje de daño por trips (<i>Frankliniella tuberosi</i>) en papa.....	34
Ilustración 16-4: Porcentaje de daño por paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>) en papa.	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	CROQUIS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.
ANEXO B:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE EMERGENCIA - 21DDS
ANEXO C:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE EMERGENCIA - 28DDS
ANEXO D:	ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TALLOS – 50DDS
ANEXO E:	ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TALLOS – 78DDS
ANEXO F:	ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TALLOS – 106DDS
ANEXO G:	ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TUBERCULOS POR PLANTA
ANEXO H:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO EN KG/PARCELA
ANEXO I:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA – 50DDS
ANEXO J:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA – 78DDS
ANEXO K:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA – 102DDS
ANEXO L:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD – 50DDS
ANEXO M:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD – 78DDS
ANEXO N:	ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD – 102DDS
ANEXO O:	ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS – 34DDS
ANEXO P:	ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS – 72DDS
ANEXO Q:	ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS – 102DDS
ANEXO R:	ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO DE PARATRIOZA–87DDS
ANEXO S:	ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO DE MOSCA MINADORA– 94DDS

ANEXO T:	EMERGENCIA A LOS 21 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA.
ANEXO U:	EMERGENCIA A LOS 28 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA.
ANEXO V:	NÚMERO DE TALLOS A LOS 50 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA
ANEXO W:	NÚMERO DE TALLOS A LOS 78 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA
ANEXO X:	NÚMERO DE TALLOS A LOS 106 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA
ANEXO Y:	NÚMERO DE TUBERCULOS POR PLANTA.
ANEXO Z:	REDIMIENTO EN KG/PARCELA NETA.
ANEXO AA:	TAMAÑO DE TUBERCULO.
ANEXO BB:	INICENDENCIA DE TIZÓN TARDÍO A LOS 50 DÍAS.
ANEXO CC:	INICENDIA DE TIZÓN TARDÍO A LOS 78 DÍAS.
ANEXO DD:	INICENDIA DE TIZÓN TARDÍO A LOS 102 DÍAS.
ANEXO EE:	SEVERIDAD DE TIZÓN TARDÍO A LOS 50 DÍAS.
ANEXO FF:	SEVERIDAD DE TIZÓN TARDÍO A LOS 78 DÍAS.
ANEXO GG:	SEVERIDAD DE TIZÓN TARDÍO A LOS 102 DÍAS.
ANEXO HH:	PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS A LOS 34 DÍAS.
ANEXO II:	PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS A LOS 72 DÍAS.
ANEXO JJ:	PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS A LOS 102 DÍAS.
ANEXO KK:	PORCENTAJE DE DAÑO POR PARATRIOZA A LOS 87 DÍAS
ANEXO LL:	PORCENTAJE DE DAÑO POR MOSCA MINADORA A LOS 94 DIAS.
ANEXO MM:	COSTOS DE PRODUCCIÓN DE INIAP FÁTIMA.
ANEXO NN:	COSTOS DE PRODUCCIÓN DE SUPER CHOLA.
ANEXO OO:	COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CLON 11 - 9 - 91.
ANEXO PP:	LABORES DE RASCADILLO.
ANEXO QQ:	DAÑO CAUSADO POR TRIPS (<i>Frankliniella tuberosi</i>),
ANEXO RR:	TRAMPEO PARA CONTROL DE TRIPS (<i>Frankliniella tuberosi</i>).
ANEXO SS:	DAÑO POR PARATRIOZA (<i>Bactericera cockerelli</i>)
ANEXO TT:	DAÑO POR MOSCA MINADORA (<i>Liriomyza huidobrensis</i>).
ANEXO UU:	APLICACIONES FITOSANITARIAS.
ANEXO VV:	CULTIVO DE PAPA (<i>Solanum tuberosum</i> L.)
ANEXO WW.	CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO INIAP FÁTIMA.
ANEXO XX.	CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO SUPER CHOLA.
ANEXO YY.	CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO CLON 11 – 9 – 91.

RESUMEN

En base a la necesidad de nuevas variedades de papa que aporten beneficios económicos, mayores rendimientos y menores costos de producción, que presenten resistencia a plagas y enfermedades que satisfagan los hábitos de consumo de los usuarios y se adapten a los cambios climáticos que causan nuevos problemas al cultivo, tenemos como propósito evaluar las características agronómicas de tres cultivares de papa en la comunidad Nitiluisa del cantón Riobamba. La metodología implementada tuvo como base las practicas agronómicas de los productores de la zona, en donde se evaluaron tres cultivares de papa, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con tres tratamientos y tres repeticiones estudiando variables como productividad y estado fitosanitario para lo cual se levantó información como porcentaje de emergencia, numero de tallos por planta, numero de tubérculos por planta, tamaño de tubérculos y rendimiento en kg/parcela neta, así también se obtuvo datos de incidencia y severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y porcentaje de daño por plagas, así mismo, se realizó el análisis económico y financiero . Se logró determinar diferencias significativas y altamente significativas entre los tratamientos con relación a los parámetros evaluados, al menos uno de los cultivares cumple con las características agronómicas favorables para el sector, además se obtuvo que la relación beneficio costo es positiva. En este caso se concluye que la variedad INIAP Fátima presentó mejor productividad y mejores características con relación al estado fitosanitario, por lo que sería de gran beneficio cultivar en la comunidad de Nitiluisa.

Palabras clave: < CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS >, <CLON 11-9-91 >, < ESTADO FITOSANITARIO >, < INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIOS (INIAP) FÁTIMA >, < NITILUISA (COMUNIDAD) >, < PORCENTAJE DE DAÑO POR PLAGAS >, < PRODUCTIVIDAD >, < SUPER CHOLA >.



0528-DBRA-UPT-2024

ABSTRACT

Based on the need for new potato varieties which provide economic benefits, higher yields and lower production costs, that present resistance to pests and diseases, satisfy the consumption habits of users, adapt to climatic changes and cause new problems to the crop, our purpose is to evaluate the agronomic characteristics of three potato cultivars in the Nitiluisa community of the Riobamba canton. The implemented methodology was based on the agronomic practices of producers in the area, where three potato cultivars were evaluated, using a Randomized Complete Block Design, with three treatments and three replications, studying variables such as productivity and phytosanitary status, for which information was collected as percentage of emergence, number of stems per plant, tuber size and yield in kg/net plot, as well as data on incidence and severity of late blight (*Phytophthora infestans*) and percentage of pest damage were obtained, and an economic and financial analysis was carried out. It was possible to determine significant and highly significant differences between the treatments in relation to the parameters evaluated, at least one of the cultivars complies with the agronomic characteristics favorable for the sector, and it was also obtained that the cost-benefit ratio is positive. In this case it is concluded that the INIAP Fatima variety presented better productivity and characteristics in relation to the phytosanitary status, so it would be of great benefit to cultivate in the community of Nitiluisa.

Key words: <AGRONOMIC CHARACTERISTICS>, <CLONE 11-9-91>, <PHYTOSANITARY STATUS>, <NATIONAL INSTITUTE OF AGROPECUARY RESEARCH (INIAP) FÁTIMA>, <NITILUISA (COMMUNITY)>, <PEST DAMAGE PERCENTAGE>, <PRODUCTIVITY>, <SUPER CHOLA>.



Lcda. Elsa A. Basantes A.

C.C: 0603594409

INTRODUCCIÓN

La papa es un cultivo importante en la sierra ecuatoriana, existen papas nativas y mejoradas que comparten algunas zonas de producción, siguiendo las metodologías convencionales aplicadas por los agricultores. A través de experimentos se busca la adaptación al clima y al suelo de los clones obtenidos a través del mejoramiento genético facilitando la producción de papa para la dieta de los ecuatorianos considerando la importancia económica y social en las diferentes familias productoras (Araujo et al, 2021).

INIAP -CIP, (2002) citado por (Garzón, 2014) menciona que las condiciones modernas de producción han permitido que el cultivo enfrente problemas que ponen en peligro el bienestar económico de los productores y la seguridad alimentaria del país. Por lo que investigadores han desarrollado técnicas de mejoramientos con el objetivo de mantener la diversidad genética de la papa.

La papa (*Solanum tuberosum* L) es uno de los alimentos básicos más importantes en el mundo. Su alto contenido energético ha hecho que sea el segundo cultivo más importante después del trigo. En países como Ecuador y Perú, la papa ocupa incluso el primer lugar en producción. La gran cantidad de mano de obra utilizada en su cultivo también resalta su importancia. Sin embargo, a pesar de que los Andes son el centro de origen de la papa, no se han realizado esfuerzos suficientes para mejorar su producción y preservar la diversidad genética existente (Cobos Mora et al, 2022 pág. 213).

La diversidad genética de la papa ha sido objeto de numerosos y reflexivos estudios científicos hasta la actualidad. El término "papa" se refiere a especies del género *Solanum* L., sección *Petota* Dumort, originarias del continente americano. Estas especies pueden ser cultivadas o no para el aprovechamiento de sus tubérculos como alimento humano o para uso industrial (MINAM, 2019).

El mejoramiento está enfocado en cantidad, calidad, precocidad, resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades, reduciendo las pérdidas económicas y aumentando las ganancias para que las familias tengan un mejor nivel de vida. Se dice que la papa posee los mayores recursos genéticos, se estiman aproximadamente 200 especies con caracteres esenciales que permiten obtener nuevas especies a través de métodos genéticos (INIAP, 2020).

CAPÍTULO I

1. DIANÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Existe la necesidad de nuevas variedades a pesar de la cantidad ya existente, debido a la exigencia de los diferentes usuarios de nuevas variedades que aporten más beneficios económicos a través de mayores rendimientos a menor costo de producción, con resistencia a plagas y enfermedades que sean amigables con el ambiente. También, es necesario desarrollar variedades que se adapten a las preferencias de los diferentes actores de la cadena de valor por cada zona, que satisfagan los nuevos hábitos de consumo y se adapten al cambio climático el cual ha ocasionado que nuevos problemas limitantes del cultivo.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Evaluar las características agronómicas de un clon y dos variedades de papa (*Solanum tuberosum* L) en el sector de Nitiluisa en el cantón Riobamba-Chimborazo.

1.2.2 Específicos

- Evaluar la productividad de los tres cultivares de papa en el sector Nitiluisa bajo las prácticas agrícolas que realizan los productores de la zona.
- Determinar el estado fitosanitario de los tres cultivares de papa.
- Realizar la evaluación económica y financiera.

1.3 Justificación

En la investigación que se realizó en el sector de Nitiluisa del cantón Riobamba provincia de Chimborazo se identificó el comportamiento de tres cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) durante su ciclo fenológico, dicho comportamiento influye en el estilo de vida que tienen las personas del sector, este puede permitirles el acceso a nuevas formas y técnicas de cultivo, así como también nuevos hábitos de consumo y alimentación en sus familias.

A través de las técnicas tradicionales de los cultivares se realizó la evaluación de las características agronómicas de tres cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el sector de Nitiluisa proponiendo la adaptación de nuevas variedades de papa distintas a las que comúnmente se cultivan en la zona, considerando que esto se ha visto limitado por las costumbres de los agricultores y el poco conocimiento técnico para la producción de sus alimentos.

La papa es uno de los alimentos de mayor relevancia y aún más en las zonas andinas, por lo que se realizó esta investigación con el objetivo de conservar el valor genético de los cultivares propagando en zonas de mayor adaptación para la lucha contra patógenos y fitófagos, protegiendo de esta misma forma la producción de alimentos, el comercio y los ingresos económicos de las familias.

Con el relevante aporte del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) quien otorgó la semilla de la variedad INIAP Fátima y el Clon 11 – 9 – 91 para el desarrollo de esta investigación en la comunidad Nitiluisa del cantón Riobamba dentro de las actividades pertinentes al desarrollo del proyecto de vinculación denominado Generación e implementación de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción agropecuario forestales de la agricultura familiar. Los cultivares estudiados aportan mejores ingresos económicos a los productores, estos presentaron rendimientos óptimos para el aprovechamiento máximo de la productividad de estas variedades. Es importante que los costos de producción sean menores para así obtener mejores ganancias.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Nula

Los cultivares de papa no presentan características agronómicas favorables para la producción en el sector de Nitiluisa.

1.4.2 Alternativa

Al menos un cultivar de papa si presentan características agronómicas favorables para la producción en el sector de Nitiluisa.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de cultivar

El término cultivar es un neologismo artificial originado de la lengua inglesa, por la aglutinación de parte de las expresiones cultivated variety - culti-var = cultivar (Arévalo et al, 2006 pág. 5).

Un cultivar es un grupo de plantas seleccionadas a las que se ha dado un único nombre para un atributo particular. Se espera que sus características puedan distinguirse claramente, y sean homogéneas y estables, estos caracteres deben ser además permanentes, fisiológicos, citológicos y morfológicos desarrollados a través de la agricultura y sus ramas. (Sharma et al, 2020 pág. 15).

Mediante el mejoramiento genético se ha llegado a procesos importantes de caracterización, pues se puede definir a un cultivar como una variedad cultivada por selección artificial, esto se expresa en cinco cultivares distintos, como de población, de línea, sintéticos, híbridos y clones (Rimeri et al, 2017 pág. 3).

2.2 Definición de clon

Según el diccionario de la Real Academia Española citado por (Pettinari, 2004) es: un Conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por reproducción asexual a partir de una única célula u organismo o por división artificial de estados embrionarios iniciales.

Se dice entonces un clon es un grupo de plantas genéticamente idénticos que se derivan de un solo progenitor, mejor explicado con la teoría de la totipotencia cuando se les ofrezca las mejores condiciones para estas se expresen y se desarrollen (Pettinari, 2004).

Para (Saveiro, 2019) un clon es un organismo igual a otro genéticamente que proviene de un ancestro mediante reproducción asexual, la obtención de estos individuos homogéneos puede ser de manera molecular o celular. pág. 8

2.3 Definición de variedad

El término variedad, vocablo clásico, puro, del latín varietate, variedad. Basicamente, variedad es la adaptación de una especie provocada por cambios en su hábitat, originado por causas

accidentales, como cambios climáticos, de suelo, presencia de plagas, como enfermedades y ataques de insectos (Tituaña, 2020).

(Arévalo et al, 2006) define variedad como una agrupación de individuos, que se pueden distinguir de otros grupos de plantas con fines jurídicos y de comercialización.

También la FAO citada por el (Gobierno de México, 2022) describe que una variedad es un grupo de plantas que tienen características homogéneas, mismas que presentan beneficios a los agricultores como mejor productividad, mayores resistencias a plagas y cambios por la condición climática, aporta además a la seguridad alimentaria.

2.4 Concepto de evaluación agrícola

La evaluación agrícola permite valorar el desempeño de las tierras y la producción para alcanzar la sostenibilidad alimentaria de un país, además permite un análisis de los sistemas agrícolas y su transición. También, la evaluación agrícola para la (FAO, 2021) es un concepto que integra muchas disciplinas y considera factores agrícolas, sociales, económicos y otros ecosistemas importantes como el suelo, el agua y el clima.

La evaluación agrícola es un análisis que busca el cumplimiento de estándares de gran interés para el alcance de la soberanía alimentaria a través de la obtención de datos que describan el uso y requerimiento de insumos durante el ciclo de vida del producto y el sistema bajo el cual se produce (Soto-Cabrera et al, 2020 págs. 8 y 9).

En la evaluación agrícola también se estudian factores importantes como la trazabilidad de los productos, las actividades post-cosecha que involucra a la transformación alimentaria, sin dejar de lado el cumplimiento del código legal en cuanto a la producción alimentaria (Pericacho et al, 2021 pág. 12).

2.5 Concepto de caracterización agronómica

La caracterización agronómica puede definirse como la descripción agrícola que presenten los cultivares, en cuanto a calidad, rendimiento, resistencia y tolerancia que presenten las plantas, en esto también participa la determinación fisiológica y nutricional del cultivo (Garzón, 2014).

Las características agronómicas son los rasgos genéticos y físicos de las plantas y el suelo que influyen en la producción agrícola, pueden variar según las condiciones ambientales y el tipo de cultivo (Gonzales, 2019).

2.6 Cultivo de papa

2.6.1 Origen y generalidades

Cerca del lago Titicaca la papa fue domesticada, luego se haber sido descubierta en Los Andes hace 10 000 años. Las civilizaciones como Tihuanaco, Inca y Mochica se alimentaban con este tubérculo mediante diferentes formas de conservación, como secándolas al sol o congelándolas, el español Bernabé Cobo describe a la papa como el pan indio. Al terminar el siglo XVIII se descubrieron algunas bondades agronómicas y nutricionales de la papa dando paso a que este se vea como un cultivo importante, mismo que actualmente se cultiva en varios países y se dice que es un alimento básico (Araujo et al, 2021).

Según Mora et al, 2018 citado por (Cobos Mora et al, 2022 págs. 8 y 9) en Ecuador la papa se produce en las tierras altoandinas, considerado un producto alimenticio milenario de gran importancia económica y agrícola porque es un alimento básico para las familias de los agricultores, tomando en cuenta que la agricultura familiar cubre la demanda nacional de papa.

Se identifican varias zonas en Ecuador donde las familias se dedican al cultivo de papa, al norte en Imbabura y Carchi; al centro en la provincia de Tungurahua, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, y Bolívar, al sur en Cañar, Loja y Azuay (Araujo et al, 2021).

La superficie cultivada de papa a nivel nacional fue de 20 950 hectáreas, la provincia de Chimborazo abarca el 16,22% de esta superficie (INEC, 2021 pág. 25).

2.6.2 Taxonomía

De acuerdo con el (MINAM, 2019 pág. 95) la papa fue descrita en su ubicación taxonómica desde *Solanum* spp hasta la descripción de varias especies y obteniendo la clasificación de *Solanum tuberosum* L, como se muestra a continuación:

Reyno: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Eudicotyledoneae

Subclase: Asteridae
Superorden: Lámidas
Orden: Solanales
Familia: Solanáceas
Género: *Solanum*
Especie: *tuberosum*

2.6.3 Descripción del cultivo

La papa es una planta herbácea con hábitos de crecimiento erecto y rastrero, los tallos son medulosos con nudos sólidos, se consideran leñosos, son de color verde o en algunos casos rojo purpura. Las hojas al inicio del ciclo pueden ser simples, cuando está madura las hojas son compuestas en par alternados, el follaje alcanza alturas desde 0,60 m hasta 1.50m (Cuesta et al, 2002 pág. 57).

La inflorescencia se divide en dos ramas y estas están subdivididas en otras dos, y se forma una inflorescencia conocida como cima, de estas ramas los pedicelos en los cuales se presentan los calices de las flores, por lo que las flores de la papa son hermafroditas y están compuestas por, corola, estambres, cáliz y pistilo (MINAM, 2019 pág. 30).

El fruto es una baya que contiene más de 200 semillas, su forma es esférica generalmente, en algunas variedades puede ser ovoide. Estos son de color verde con puntos o franjas pigmentadas de color blanco, mientras que las semillas son planas y pequeñas, tiene forma redonda u ovalada, se conocen como semillas botánicas para diferenciarlas de los tubérculos que generalmente se usan generar una nueva producción (Morales Puentes, 2021 pág. 6).

Los tubérculos se forman en consecuencia de la multiplicación del tejido de reserva el cual provoca el aumento de las células, estos son carnosos con dos extremos, uno pegado al estolón y se denomina talón, y el otro que está expuesto se denomina extremo apical (Morales Puentes, 2021 pág. 6).

2.6.4 Requerimientos del cultivo

2.6.4.1 Humedad

De acuerdo con Zuñiga et al, 2017 citado por (Tuasa, 2023 pág. 25) el cultivo de papa necesita humedad desde los 600 mm a 1000 mm durante su producción, sin embargo, estos valores pueden

variar de acuerdo con la variedad que se esté cultivando, las características del suelo y la temperatura de la zona.

El requerimiento del cultivo de papa en cuanto al recurso hídrico es de 1 000 a 1 200 mm en el año, mientras que durante el ciclo es recomendable de 500 a 700 mm, para alcanzar una productividad rentable (Olivares et al, 2019 pág. 12).

2.6.4.2 *Suelo*

Es recomendable cultivar en suelos francos, franco-arcilloso o franco-arenosos con una profundidad, humedad y ventilación adecuada para mejorar el desarrollo de los tubérculos, sin embargo, si este cultivo se hace en suelos secos, los estolones se alargan mucho y los tubérculos son de tamaño muy reducido, por el contrario, en suelos húmedos, los tubérculos resultan con cantidades de almidón muy bajas, sin sabor y poca durabilidad (IPTA, 2019 pág. 49).

2.6.4.3 *Temperatura*

En cuanto al requerimiento de temperatura del cultivo es recomendable cultivar en zonas que presenten temperaturas desde 12 a 24 grados Celsius (°C), puesto que dentro de este rango los tubérculos tienen capacidad de un mejor desarrollo, además las plantas tienen gran adaptación incluso siendo resistentes a algunas enfermedades, gracias a la intervención del factor temperatura (Buesaquillo Samboní , 2020 pág. 9).

2.6.4.4 *Luminosidad*

La intensidad de luz o intensidad luminosa favorece al cultivo de papa en sus diferentes etapas fenológicas, así como la floración, fructificación y tuberización. Los periodos de luz tienen un rol importante en el metabolismo de las plantas durante su ciclo de vida, para una producción exitosa se requiere periodos de 8 a 12 horas de luz, en algunos casos hasta 16 horas de luz (IPTA, 2019 pág. 51).

2.6.4.5 *Ph*

Las papas prefieren suelos de pH 5,5 a 7,0 y de baja salinidad. No obstante, en la práctica se cultivan papas en suelos con pH de 4,5 a 8,5, con consecuencias para la disponibilidad de ciertos nutrientes (INIAP, 2020).

Según (Buesaquillo Samboní, 2020) el requerimiento del pH en el cultivo es de 4.5 a 6.5, de tal manera que existen zonas que lo cultivan a un pH de 5.33 y los rendimientos se consideran buenos.

2.6.5 Manejo del cultivo

2.6.5.1 Labores pre culturales

- Preparación del suelo

La labranza del terreno se debe realizar de 3 a 4 semanas antes de la siembra, siendo estas labores son el arado, rastrado y surcado. El arado de 25 a 30 cm de profundidad, el surcado se recomienda realizar de 1.10m de distancia (INIAP, 2020).

En el caso de los terrenos con cierto grado de inclinación se deben realizar surcos en curvas de nivel, luego del arado y rastrado correspondiente para ablandar la tierra y formar los surcos con mayor facilidad. Para una buena productividad la pendiente del terreno debe ser menos al 4% (Tuasa, 2023 pág. 13).

- Desinfección de la semilla

Antes de desinfectar la semilla se debe eliminar los tallos sobrantes de las papas y dejar solo uno o dos por tubérculo, luego proceder a la desinfección con fungicidas que ayuden a prevenir enfermedades y plagas que se instalan en la semilla. Para la desinfección se recomienda una solución de tiourea al 1% y dejar sumergidos por una hora hasta romper la latencia (Pettinari, 2004).

2.6.5.2 Labores culturales

- Siembra

La siembra se debe realizar a 40cm de distancia entre plantas, con los tallos hacia arriba. Luego es recomendable aplicar un desinfectante al suelo y tapar con el mismo sustrato. Se espera la emergencia a los 20 o 30 días considerando la variedad (Araujo et al, 2021).

De acuerdo con Toledo, 2016 suscrito por (Tuasa, 2023 pág. 13) se comienza con la siembra, colocando los tubérculos en el surco con 25 centímetros de separación entre ellos. Cada tubérculo-semilla debe ponerse en el surco a una profundidad del doble de su tamaño, y luego se tapa con tierra para que no esté expuesto al sol por períodos muy largos.

Es recomendable usar semillas de papa que hayan llegado a su total madurez, que presenten brotes en varios ojos del tubérculo, y que estén libres de malezas, plagas y enfermedades. Debe

haber condiciones adecuadas de humedad en el suelo para permitir una buena germinación de las semillas (Vignola et al, 2018 pág. 14).



Ilustración 1-2: Siembra de tres cultivares de papa.

Realizado por: García Glenda, 2023.

- Aporque

El aporque es muy necesario en el cultivo, este favorece a la formación de estolones y tubérculos al cubrir los estolones con la tierra, lo protege de la luz solar y evita el esverdeamiento de estos dando lugar a la formación de tubérculos (IPTA, 2019 pág. 61).

Esta labor se debe realizar entre los 60 a 80 días después de la siembra, posterior a las labores del rascadillo, en el aporque se debe fertilizar, de acuerdo con el desarrollo del cultivo se realizar de dos a tres aporques y juntos a ellos una aplicación de fertilizante químico, se realiza con la finalidad de dar aireación a la plata y además brindar mejores condiciones para su desarrollo y paso a la siguiente etapa fenológica (Constante, 2020 pág. 20).



Ilustración 2-2: Aporque cultivares de papa.

Realizado por: García Glenda, 2023.

2.6.6 Fertilización

La fertilización es crucial en los primeros meses del ciclo de cultivo de la papa. Se requiere un análisis del suelo y la fertilización debe ser equilibrada y adaptada a la zona, las condiciones del suelo y clima, y los requerimientos de cada variedad. Generalmente, los agricultores hacen dos aplicaciones de fertilizante granulado. La primera se aplica en el fondo del surco junto con la semilla, usando una fórmula con alto contenido de fósforo (Vignola, 2018 pág. 14).

Para tener una buena producción es importante realizar una fertilización de acuerdo con las necesidades del terreno, por lo que es recomendable tomar muestras del suelo para ser analizado y en base a los resultados aplicar la fertilización. Cuando el análisis es bajo las dosis de NPK y S recomendadas son 150, 300, 100, y 40, no obstante, cuando este es alto las dosis de NPK y S se recomienda en torno a 60, 100, 40 y 20. (Cobos Mora et al, 2022 págs. 221 y 222)

En un rango de mayor especificidad describe que luego de un estudio el mejor rendimiento se obtuvo con dosis de 100 a 200 kg de N/ha, 150 a 288 kg de P/ha y 100 a 200 kg de K/ha (Arismendi, 2002 pág. 3).

2.6.7 Plagas y enfermedades

2.6.7.1 Plagas

El ataque de varios insectos en gran volumen a un cultivo se considera plagas, el cultivo de papa también es perjudicado por las plagas en diferentes estados de su desarrollo, esto causa la baja calidad de tubérculos y el bajo rendimiento de productividad. Estas plagas se van presentando de acuerdo con los ciclos fenológicos de la planta, algunos son específicos de cada etapa y otros tienen la capacidad de atacar durante todo el ciclo del cultivo (IPTA, 2019 pág. 62).

Para (Cobos Mora et al, 2022) el término plaga es el conjunto de anomalías que presenta un cultivo durante el desarrollo de su cultivo provocado por agentes bióticos y abióticos, esto incluye a insectos, esto provoca la afección directa al rendimiento del cultivo. Cuando el cultivo se encuentra en la etapa de emergencia es principalmente atacado por plagas como *Epitrix spp* (Pulguilla) y *Frankliniella tuberosi* (trips), durante la floración y maduración es atacado por *Liriomyza sp* (mosca minadora), *Bactericera cockerelli* (Paratrioza) (Arismendi, 2002).

Las plagas que se presentaron en el cultivo fueron combatidas con varios insecticidas, utilizando curacom en dosis de 1cc/L para controlar la pulguilla (*Epitrix spp.*) y los trips (*Frankliniella tuberosi*); Deltametrina en dosis de 2 cc/L para control de mosca minadora (*Liriomyza*

huidobrensis), además de insecticidas sistémicos para el control de paratíozoa (Constante, 2020 pág. 19).

2.6.7.2 Enfermedades

Las enfermedades en el cultivo de papa son causadas por diferentes agentes, como enfermedades por bacterias, por hongos o por virus. Independiente a la causa de estas son perjudiciales para el desarrollo y por ende al rendimiento del cultivo (IPTA, 2019 pág. 68).

Se considera que la presencia de enfermedades se manifiesta por factores como el clima, la cantidad de agua lluvia, humedad relativa, evaporación y temperatura. Por lo que es importante el manejo integrado para reducir la afectación de las enfermedades y los gastos que puede causar al agricultor (Cobos Mora et al, 2022).

La *Phytophthora infestans* es una enfermedad devastadora que afecta a las plantas en todo el mundo. Los síntomas que producen varían dependiendo de la parte de la planta afectada, la especie de planta y el clima. Los primeros síntomas aparecen parcialmente en las hojas como pequeñas manchas verdes que crecen rápidamente y se vuelven de color café grisáceo. *Rhizoctonia solani* es un hongo del suelo que actúa como un patógeno que causa la muerte de las raíces. Provoca enfermedades caracterizadas por síntomas que incluyen marchitamiento de las plantas antes y después de emerger del suelo, marchitamiento de semillas y raíces. Los síntomas de tizón temprano (*Alternaria solani*) aparecen como manchas de color café en las hojas, rodeadas por un halo verde que se detiene antes de los nervios de las hojas; en casos severos (Caldas Ruiz et al, 2023).

2.6.8 Cosecha

El uso de herramientas tecnológicas es definitivamente un factor clave para el desarrollo y mejora de los procesos de cosecha de los cultivos de papa. La aplicación de tecnología impulsa la evolución y optimización del trabajo en el sector agrícola dedicado al cultivo de papa, lo cual permite obtener mejores resultados y rendimientos. La tecnología en los procesos de siembra y cosecha de papa es un detonante para la modernización y el progreso de esta actividad agrícola tan importante (Rosero Acosta et al, 2019 pág. 51).

En la mayoría de las variedades de papa cultivadas, el ciclo de crecimiento total del cultivo dura entre 100 y 115 días. Cuando la planta alcanza esta edad, se seca por completo, los tubérculos llegan a su punto óptimo de maduración, se desprenden con facilidad de los estolones y desarrolla una cáscara firme. Esto se identifica cuando al frotar con el dedo pulgar la superficie del tubérculo, la piel no se desprende (IPTA, 2019 pág. 69).

Cuando los tubérculos han alcanzado su madurez fisiológica y/o comercial, el modo de cosecha puede ser con tracción animal, mecánica y cosecha manual. El cultivo debe estar totalmente maduro al cosechar, para evitar lesiones en la corteza del producto, puesto que estas facilitan la entrada de patógenos que ocasionan pérdidas en el almacenamiento (Ramos y Mayco, 2021).



Ilustración 3-2: Cosecha de tres cultivares de papa.

Realizado por: García Glenda, 2023.

2.6.8.1 Rendimiento

El rendimiento promedio de los cultivos de papa es bajo se debe principalmente a que no se utilizan semillas certificadas, se aplica menos fertilizante del mínimo necesario para la planta y no se emplea riego. El no usar semillas de calidad, fertilizar inadecuadamente y no observar resulta en rendimientos mucho menores que el potencial productivo que se podría obtener siguiendo prácticas optimizadas y utilizando insumos adecuados (IPTA, 2019 pág. 70).

El rendimiento de la variedad super chola es de 30t/ha con un 24% de materia seca, por otro lado, la variedad INIAP Fátima un rendimiento de 32t/ha con un 23% de materia seca (Araujo et al, 2021).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Características del lugar

3.1.1 Localización

El siguiente trabajo se realizará en la comunidad Nitiluisa perteneciente a la parroquia Calpi del cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo.

3.1.2 Ubicación geográfica

- Nitiluisa
-

Altitud: 3 200 – 3 400 msnm

Coordenadas: Norte 9822899.77 m. Este 748370.25 m.

3.1.3 Características climatológicas (Tituaña, 2020)

Temperatura: Entre 5° a 18°C.

Precipitación media anual: 250-750 mm

Humedad relativa: 68%.

3.2 Materiales y equipos

3.2.1 Materiales de campo

Costales

Baldes

Cinta métrica

Piola

Estacas

Libreta de apuntes

Azadones

Cintas de color azul

3.2.2 Equipos de campo

Cámara fotográfica

Bombas de fumigar

3.2.3 Materiales y equipos de oficina

Computadora

Hojas

Impresora

3.3 Metodología de la investigación

3.3.1 Operacionalización de variables

3.3.1.1 Variables dependientes

- A. Productividad.
- B. Estado fitosanitario.

3.3.1.2 Variables independientes

- A. Clon de papa
11 – 9 – 91
- B. Variedades de papa
Super Chola
INIAP Fátima

3.3.2 Diseño Experimental

Para el diseño experimental se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, en el que se consideró tres tratamientos los cuales se refieren a un clon (11 – 9 – 91) y dos variedades (super chola, INIAP Fátima) y tres repeticiones. El ensayo está ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, comunidad Nitiluisa.

3.3.2.1 Productividad

Se tomó datos que nos facilitarán obtener el porcentaje de emergencia del cultivo de papa en la investigación, además se contabilizó el número de tallos por planta, la cantidad de tubérculos por planta y también el peso en kg/planta.

3.3.2.2 Estado fitosanitario

Se apuntaron datos que permiten identificar el porcentaje de incidencia y severidad de enfermedades, así como también el porcentaje de daño de plagas que se presentaron en el cultivo de papa.

3.3.3 Características del terreno

3.3.3.1 Terreno

Tabla 1-3: Características del terreno

Descripción	Unidad	Cantidad
Área total	m2	340
Largo	m	17
Ancho	m	20
Distancia entre bloques	m	1
Distancia entre repeticiones	m	1
Unidades experimentales	Parcela	9

Realizado por: García G., 2024.

3.3.3.2 Parcela experimental

Tabla 2-3: Características de la parcela experimental

Descripción	Unidad	Cantidad
Área total	m2	238
Área neta	m2	20
Largo	m	4
Ancho	m	5
Distancia entre surcos	m	1,1
Distancia entre plantas	m	0,4
Número de plantas en cada parcela	planta	36
Número de plantas evaluadas	planta	10
Numero de surcos	surcos	3

Realizado por: García G., 2024.

3.3.4 *Análisis funcional*

Mediante el uso del software estadístico InfoStat, se identificó la existencia de diferencias significativas en el análisis de varianza realizado con los datos obtenidos.

Se realizó la separación de medias de Tukey al 5%, además el análisis de supuestos mediante la prueba de normalidad con Shapiro-Wilks y la prueba de homocedasticidad.

Se realizó el análisis económico y financiero del clon de papa (11 – 9 – 91) y de cada variedad.

3.4 Manejo de la investigación en torno a la productividad

3.4.1 *Emergencia*

Se estableció el porcentaje de emergencia a través de la determinación del número de plantas emergidas del clon promisorio y las variedades, esto se relacionó con el número de semillas sembradas en cada parcela.

3.4.2 *Número de tallos*

El número de tallos se contabilizó a partir de los 48 días después de la siembra en el clon promisorio y las variedades del ensayo, considerando todos los tallos principales que parten de la parte más alta del surco. Se tomaron 10 plantas muestra de cada repetición, de las cuales los datos fueron anotados cada 15 días, hasta la última etapa fonológica del cultivo.

3.4.3 *Cantidad de tubérculos por planta*

En el momento de la cosecha se contabilizó el número de tubérculos que se obtuvo de cada planta, considerando todos los tamaños. Se tomaron 10 plantas muestra de cada repetición.

Tabla 3-3: Número promedio de tubérculos.

Cultivar	Número de tubérculos
Clon 11-9-91	28-30
Super chola	45-50
INIAP Fátima	40-45

Fuente: INIAP, 2020.

Realizado por: García G., 2024.

3.4.4 Tamaño del tubérculo

Para la determinación de este indicador se tomó en cuenta la siguiente escala:

Tabla 4-3: Escala de tamaño del tubérculo.

Valor	Características	Diámetro
1	Muy pequeño	< 2 cm
3	Pequeño	2 a 4 cm
5	Medio	4 a 6 cm
7	Grande	6 a 9 cm
9	Muy grande	> 9 cm

Fuente: INIAP, 2020.

Realizado por: García G., 2024.

3.4.5 Peso en kg/parcela neta

Se determinó el peso de los tubérculos cosechados en kg/parcela neta, luego de que estos fueron separados por porciones pertenecientes a cada una de las plantas que se tomaron como muestra. Se tomaron 10 plantas muestra de cada repetición.

3.5 Manejo de la investigación en torno al estado fitosanitario

3.5.1 Porcentaje de incidencia y severidad de enfermedades

Se identificó la enfermedad presente en el cultivo de papa, la misma que fue lancha negra o tizón tardío (*Phytophthora infestans*), se tomó una muestra de 10 plantas por parcela se revisó y contabilizó el número de plantas enfermas, para calcular la incidencia se utilizó la siguiente fórmula.

$$\%I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas}} \times 100$$

Se utilizó la escala de porcentajes de severidad para la determinación de esta con relación a la enfermedad de lancha negra o tizón tardío (*Phytophthora infestans*), para lo que se identificó inicialmente los síntomas de la enfermedad, luego se estimó el porcentaje afectado del tejido de la hoja con relación al porcentaje total del tejido de la hoja, mediante la siguiente fórmula:

$$\%S = \frac{\text{N}^\circ \text{ de hojas enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ total de hojas}} \times 100$$

Tabla 5-3: Escala de porcentaje para determinación de severidad.

Porcentaje %	Grado de intensidad
0	Sin síntomas
1	1-10 lesiones por planta
5	De 11 a 50 lesiones por planta
25	Casi todas las hojas afectadas
50	Toda la planta afectada
75	Área destruida

Fuente: Chester, 1950.

Realizado por: García G., 2024.

La determinación de la severidad también incluye el porcentaje del Área Foliar Infeccionada (AFI) la cual se establece en base al promedio de la escala porcentual que se describe en la ilustración siguiente:

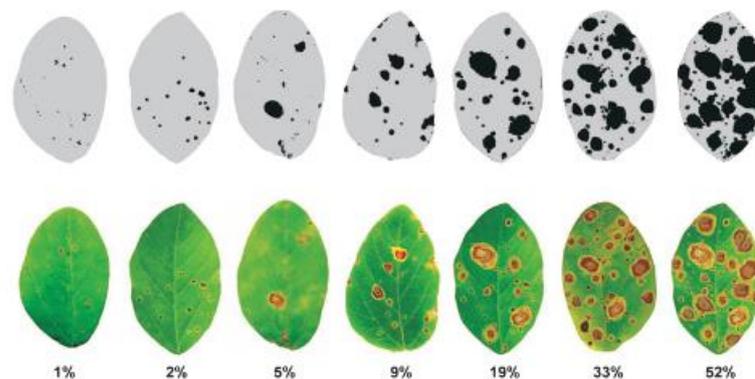


Ilustración 4-3: Escala para la evaluación de la severidad.

Fuente: Cultiva Sima, 2023.

3.5.2 Porcentaje de daño de plagas

Se determinó una muestra de 10 plantas en las cuales se identificaron varias plagas como, trips (*Frankliniella tuberosi*), paratrioza (*Bactericera cockerelli*) y mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*). Se revisó el porcentaje de tejido dañado por la plaga con relación al porcentaje total del tejido de la hoja. Además, se asignó una categoría según el porcentaje de daño presente:

Tabla 6-3: Categorías de daño por plagas

Porcentaje %	Daño
1 a 10	Leve
11 a 25	Moderado
26 a 50	Severo
> 50	Muy severo

Realizado por: García G., 2024.

3.6 Análisis económico y financiero

Para el análisis económico se realizó el cálculo de los ingresos totales obtenidos por cada cultivar en estudio, para establecer la relación entre el precio del producto y lo conveniente que puede resultar su comercialización. Así también para la determinación del análisis financiero se determinará el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) además, se establecerá la relación costo-beneficio con la herramienta Excel, en la cual se dividen los ingresos totales por la venta del producto y el costo total de producción. Mediante la siguiente fórmula.

$$C/B = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos de producción}}$$

CAPITULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de resultados de productividad

4.1.1 Emergencia

El porcentaje de emergencia a los 28 días después de la siembra presenta diferencias altamente significativas y un coeficiente de variación de 2,84% de acuerdo con el análisis de varianza (ANEXO B). Por otra parte, se muestra que la variedad INIAP Fátima a los 21 dds presentó un porcentaje de emergencia del 95%, el clon 11 – 9 – 91 un porcentaje del 74%, mientras que la variedad Super chola presentó el 3% de emergencia (**Ilustración 5-4**).

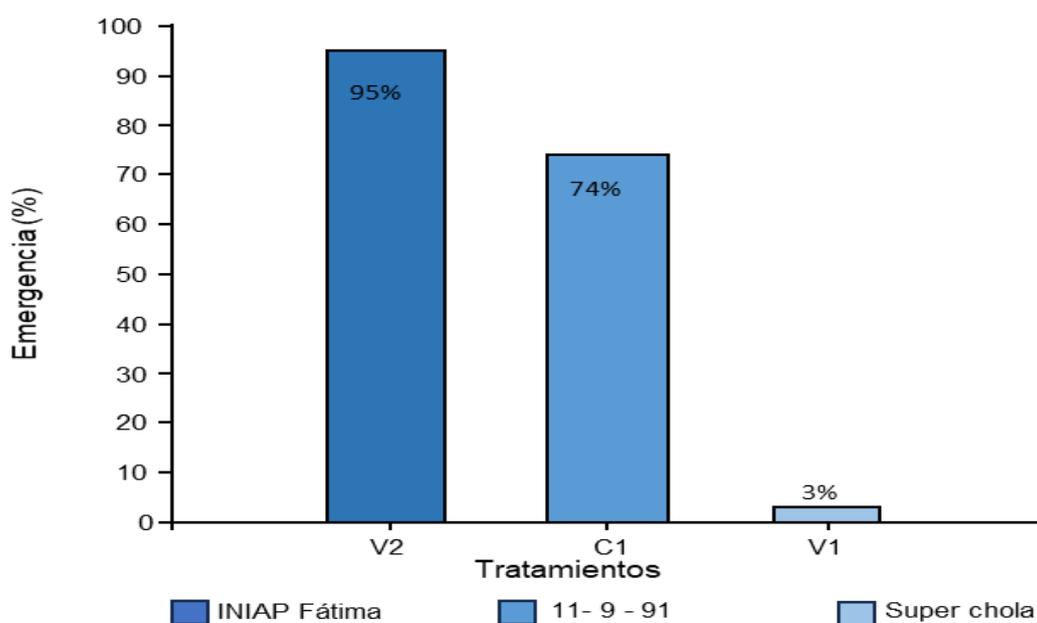


Ilustración 5-4: Porcentaje de emergencia a los 21 días después de la siembra (dds).

Realizado por: García Glenda, 2023.

El porcentaje de emergencia a los 28 días después de la siembra no presenta diferencias significativas y un coeficiente de variación de 2,79% de acuerdo con el análisis de varianza (ANEXO C), además se muestra que la variedad INIAP Fátima a los 28 dds presenta un porcentaje de emergencia del 97%, el clon 11 – 9 – 91 presentó el 94% de emergencia y la variedad Super chola el 93.67% de emergencia (**Ilustración 6-4**).

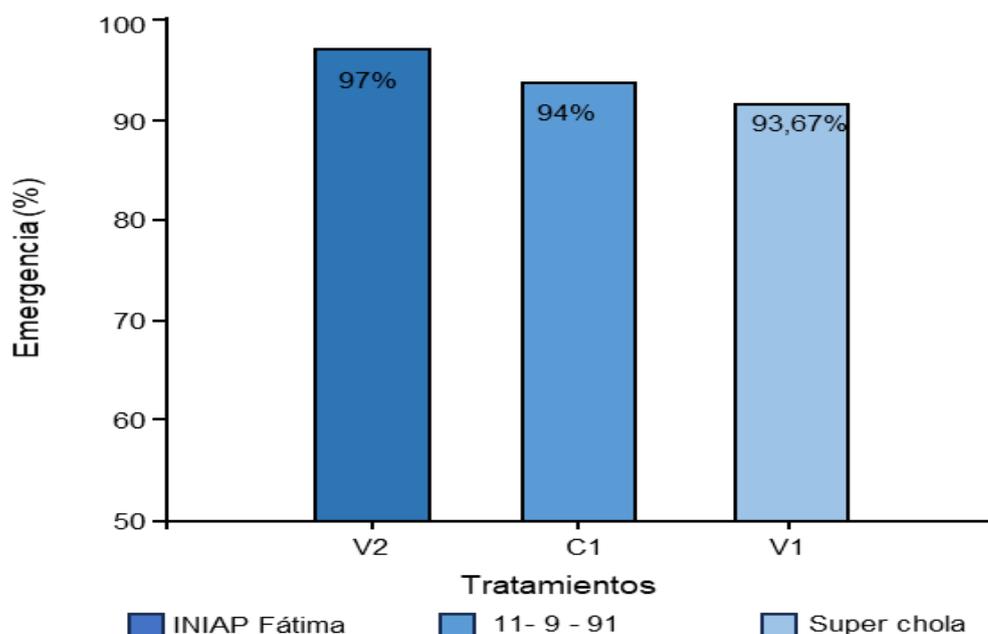


Ilustración 6-4: Porcentaje de emergencia a los 28 días después de la siembra (dds).

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.1.2 Número de tallos

El número de tallos a los 50 días después de siembra presenta diferencias altamente significativas y un coeficiente de variación de 15,29% de acuerdo con el (ANEXO D), se presenta además la prueba de Tukey al 5% respecto al número de tallos a los 50 dds, el cual se expresa con la letra A misma que representa a V1 (Super chola), la letra B que representa a C1 (Clon 11-9-91) y V2 (INIAP Fátima) con una media de 9 y 3 tallos (Tabla 7-4).

Tabla 7-4: Prueba de tukey al 5% respecto al número de tallos a los 50 dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
V1	9	3	0,45	A
C1	3	3	0,45	B
V2	3	3	0,45	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

V1	Super Chola
C1	Clon 11-9-91
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García G., 2024.

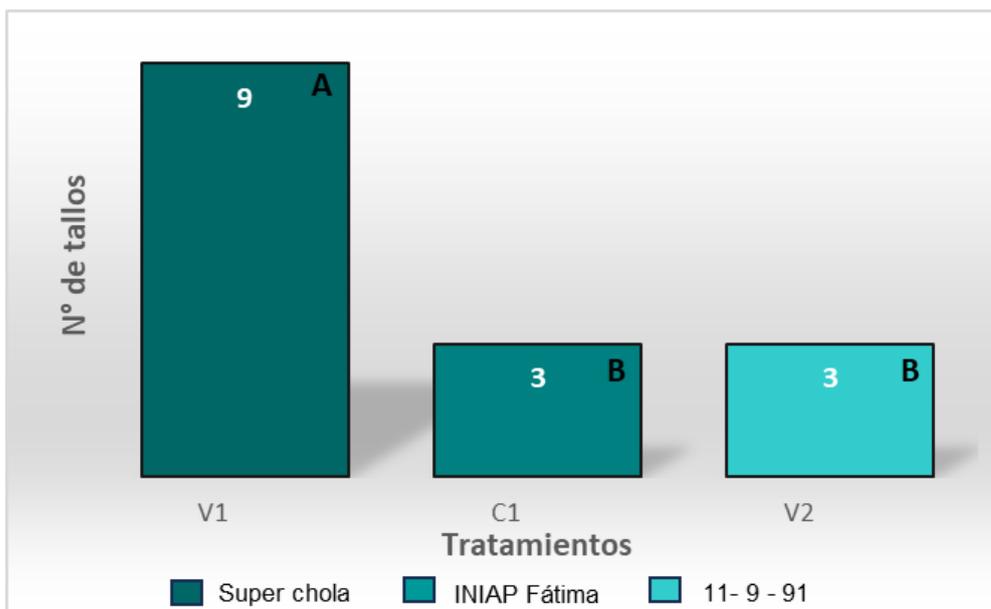


Ilustración 7-4: Número de tallos a los 50 días después de la siembra (dds).
Realizado por: García Glenda, 2024.

El número de tallos a los 78 días después de siembra presenta diferencias altamente significativas y un coeficiente de variación de 7,53% de acuerdo con el (ANEXO E), además la prueba de Tukey al 5% respecto al número de tallos a los 78 dds muestra que la letra A representa a V1 (Super chola), la letra B que representa a V2 (INIAP Fátima) y C1 (Clon 11-9-91) con una media de 11, 6 y 5 tallos (Tabla 8-4).

Tabla 8-4: Prueba de tukey al 5% respecto al número de tallos a los 78 dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
V1	11	3	0,33	A
V2	6	3	0,33	B
C1	5	3	0,33	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

V1	Super Chola
C1	Clon 11-9-91
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

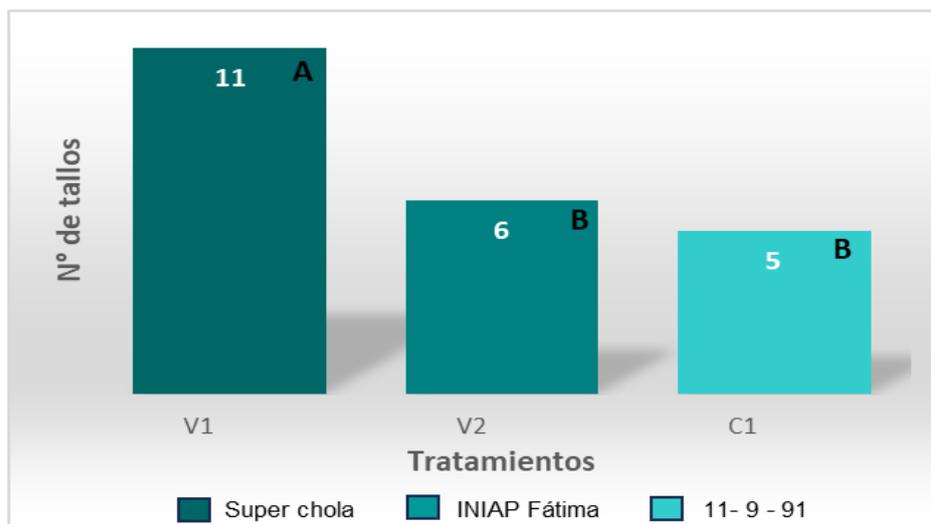


Ilustración 8 -4: Número de tallos a los 78 días después de la siembra (dds).
Realizado por: García Glenda, 2024.

El número de tallos a los 106 días después de siembra presenta diferencias significativas y un coeficiente de variación de 12,77% de acuerdo con el (ANEXO F), por otra parte, la prueba de Tukey al 5% respecto al número de tallos a los 106 dds dos grupos uno representado por la letra A correspondiente a V1 (Super chola), y otro representado por la letra B que representa a V2 (INIAP Fátima) y C1 (Clon 11-9-91) con una media de 14, 9 y 8 tallos (**Tabla 9-4**).

Tabla 9-4: Prueba de tukey al 5% respecto al número de tallos a los 106 dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
V1	14	3	0,77	A
V2	9	3	0,77	B
C1	8	3	0,77	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

V1	Super Chola
C1	Clon 11-9-91
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

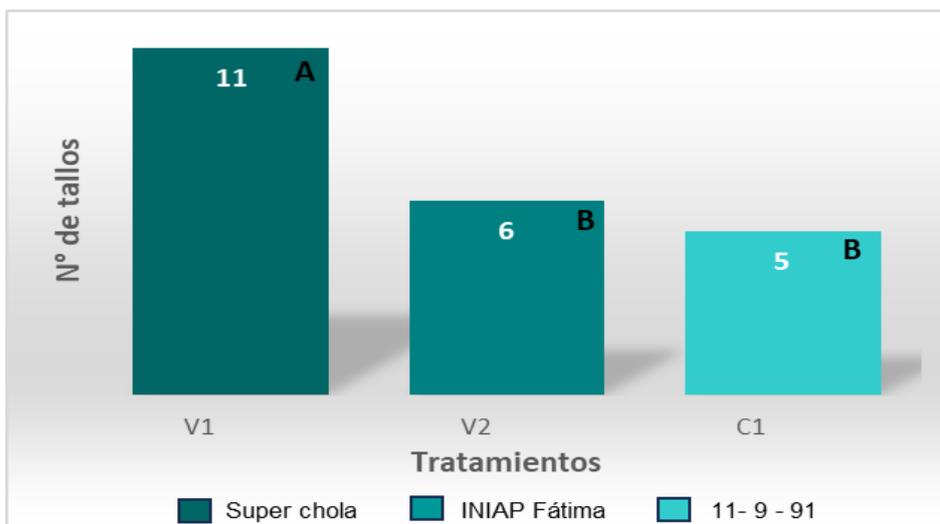


Ilustración 9-4: Número de tallos a los 106 días después de la siembra (dds).

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.1.3 Número de tubérculos

Se presentó diferencias altamente significativas para el número de tubérculos por planta, con un coeficiente de variación de 0,25% como muestra el análisis de varianza (**ANEXO G**), en la prueba de Tukey al 5% para el número de tubérculos por planta se presenta en tres grupos en donde el A representa al tratamiento V1 (Super chola), el grupo B representa al tratamiento V2 (INIAP Fátima), seguido del grupo C mismo que representa al tratamiento C1 (Clon 11-9-91), estos presentaron medias entre 46, 45 y 30 tubérculos por planta (**Tabla 10-4**). Entonces, en la variedad Super chola (V1) se obtuvo 46 tubérculos por planta, en la variedad INIAP Fátima (V2) se obtuvo 45 tubérculos por planta, finalmente en el Clon 11 – 9 – 91 (C1) se obtuvo 30 tubérculos por planta (**Ilustración 10-4**).

Tabla 10-4: Prueba de tukey al 5% para el número de tubérculos por planta.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
V1	46	3	0,0023	A	
V2	45	3	0,0023		B
C1	30	3	0,0023		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

V1	Super Chola
C1	Clon 11-9-91
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

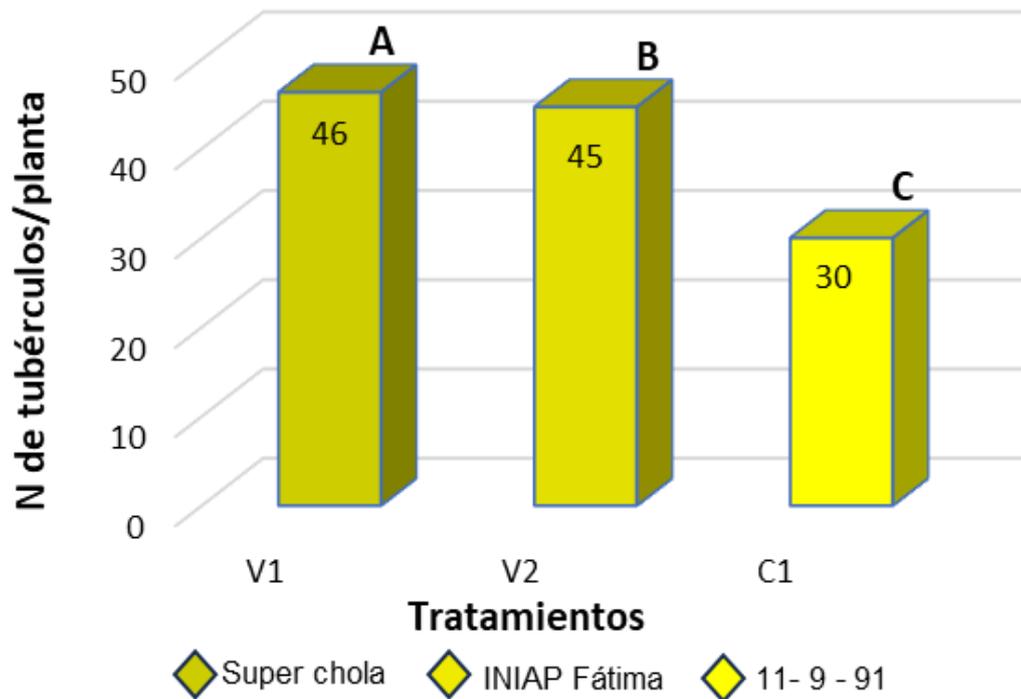
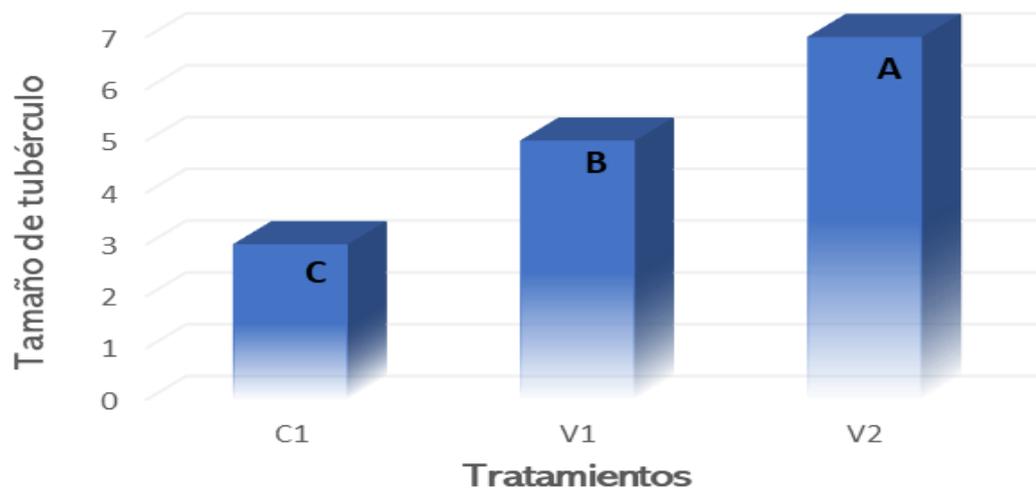


Ilustración 10-4: Número de tubérculos por planta.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.1.4 *Tamaño del tubérculo*

El tamaño de tubérculo se evaluó en escalas según la **Tabla 4-3**, en donde se obtuvo que los tubérculos de la variedad INIAP Fátima (V2) presentaron un diámetro desde 6 a 9 cm por lo que se determinan como tubérculos grandes con un valor de 7 puntos, luego la variedad Super chola (V1) prestó tubérculos con un diámetro de 4 a 6cm y esto se determina como tubérculos de tamaño medio con un valor de 5 puntos, por otra parte, en el Clon 11-9-91 se obtuvo tubérculos con un diámetro de 2 a 4 cm entonces se determina como tubérculos pequeños (**Ilustración 11-4**).



Valor	Características	Díametro del tuberculo
3	Pequeño	2 a 4 cm
5	Medio	4 a 6 cm
7	Grande	6 a 9 cm

Ilustración 11-4: Tamaño de tubérculo.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.1.5 Rendimiento

El análisis de varianza para el rendimiento en kg por parcela neta (**ANEXO H**) presentó diferencias altamente significativas y un coeficiente de variación igual a 0,78%. Por otra parte, en la prueba de Tukey al 5% se obtuvo tres grupos A, B y C, en el que V2 (INIAP Fátima) está representada por la letra A con una media de 26,33, V1 (Super chola) representa por la letra B con una media de 19,33 y C1 representado con la letra C se manifiesta con una media de 15,00 (**Tabla 11-4**). Se encontró que la variedad INIAP Fátima (V2) obtuvo un rendimiento de 26,33 kg/parcela neta, la variedad Super chola (V1) alcanzó un rendimiento de 19,33 kg/parcela neta y finalmente en clon 11-9-91 (C1) presentó un rendimiento de 15kg/parcela neta (**Ilustración 12-4**).

Tabla 11-4: Prueba de tukey al 5% para el rendimiento en kg por parcela neta.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
V2	26,33	3	0,01	A
V1	19,33	3	0,01	B
C1	15,00	3	0,01	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

V1	Super Chola
C1	Clon 11-9-91
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

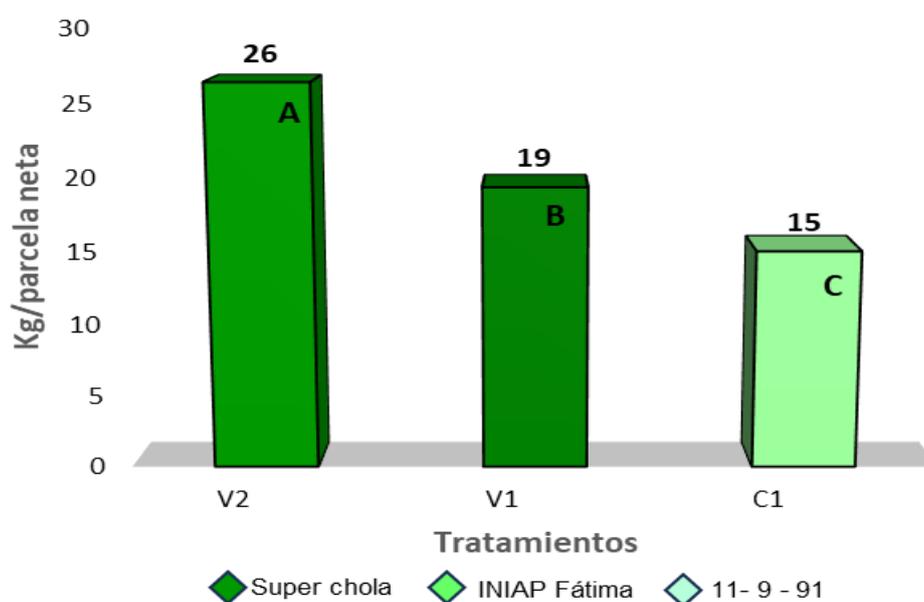


Ilustración 12-4: Rendimiento en Kg/parcela.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.2 Análisis e interpretación de resultados del estado fitosanitario.

4.2.1 Porcentaje de incidencia y severidad de enfermedades

4.2.1.1 Incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

El porcentaje de incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 50 días después de la siembra no presenta diferencias significativas según el análisis de varianza que describe un coeficiente de variación de 13.19% (**Tabla12**). Por otra parte, la prueba de Tukey al 5% se expresa en un solo grupo denominado A, mismo que representa la media de C1 (Clon 11-9-91) igual a 10, la media de V1 (Super chola) igual a 8.33 y la media de V2 (INIAP Fátima) igual a 6.67 (**ANEXO I**).

Tabla 12-4: Análisis de varianza para el porcentaje de incidencia de tizón tardío – 50dds.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21,34	4	5,34	1,11	0,4626 ns
Bloques	3,38	2	1,69	0,35	0,7244 ns
Tratamientos	17,96	2	8,98	1,86	0,2684 ns
Error	19,31	4	4,83		
Total	40,66	8			
CV	13,19%				

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 78 días después de la siembra presenta diferencias significativas según el análisis de varianza que describe un coeficiente de variación de 6.85% (**ANEXO J**). Además, se muestra que en la prueba de Tukey al 5% se encuentran dos grupos identificados por la letra A que representa a C1 (Clon 11-9-91) y V2 (INIAP Fátima) con medias de 40.67 y 32.67 respectivamente, y por la letra B la cual representa a V1 (Super chola) con una media de 22 (**Tabla 13-4**).

Tabla 13-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de incidencia de tizón tardío – 78dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	40,67	3	1,35	A	
V1	32,67	3	1,35	A	
V2	22	3	1,35		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					
C1	Clon 11-9-91				
V1	Super Chola				
V2	INIAP Fátima				

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 102 días después de la siembra presenta diferencias significativas según el análisis de varianza que describe un coeficiente de variación de 9.04% (**ANEXO K**). Además, se muestra que en la prueba de Tukey al 5% se encuentran dos grupos identificados por la letra A que representa a C1 (Clon 11-9-91) y V1 (Super chola) con medias de 28 y 21.33 respectivamente, y por la letra B la cual representa a V1 (Super chola) y V2 (INIAP Fátima) con medias de 21.33 y 14, se genera una intersección de medias entre A y B en torno al tratamiento V1 (**Tabla 14-4**).

Tabla 14-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de incidencia de tizón tardío – 102dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	28	3	1,41	A	
V1	21,33	3	1,41	A	B
V2	14	3	1,41		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					
C1	Clon 11-9-91				
V1	Super Chola				
V2	INIAP Fátima				

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa, presentó los siguientes datos, a los 50 dds el porcentaje de incidencia para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91) fue del 10%, para el tratamiento V1 (Super chola) fue de 8,33%, mientras que del tratamiento V2 (INIAP Fátima) fue de 6,67%. Tal porcentaje a los 78 dds se obtuvo de la manera siguiente,

para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91) fue del 40.67%, para el tratamiento V1 (Super chola) fue de 32.67%, mientras que del tratamiento V2 (INIAP Fátima) fue de 22% siendo esta la incidencia más alta que se han presentado en todos los tratamientos. Finalmente, el porcentaje de incidencia a los 102 dds se presentó para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91) fue del 28%, para el tratamiento V1 (Super chola) fue de 21.33%, mientras que del tratamiento V2 (INIAP Fátima) fue de 14%, mostrando que el tratamiento con mayor porcentaje de incidencia es el C1 (**Ilustración 13-4**).

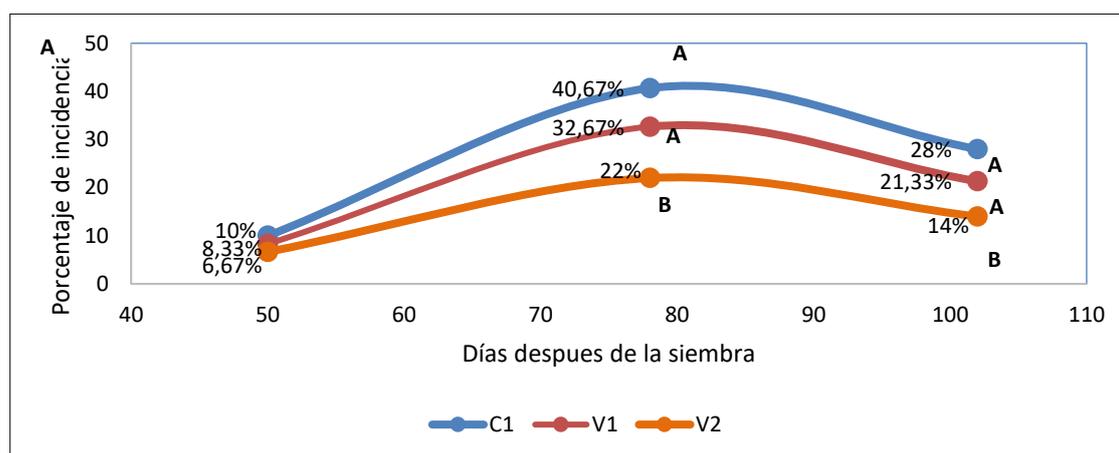


Ilustración 13-4: Porcentaje de incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en papa.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.2.1.2 Porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

El análisis de varianza para el porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 50 días después de la siembra presenta un coeficiente de variación de 2.26% y diferencias altamente significativas (**ANEXO L**). La prueba de Tukey al 5% muestra dos grupos en los cuales A representa a la media de C1 (Clon 11-9-91) correspondiente a 33.67 lo que indica que este tratamiento presenta el porcentaje de severidad más alto, mientras el grupo B representa las medias de 26 y 24 para el tratamiento V1 (Super chola) y V2 (INIAP Fátima) como indicador de que estos tratamientos presentan un porcentaje menor de severidad (**Tabla 15-4**).

Tabla 15-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de severidad de tizón tardío – 50dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
C1	33,67	3	0,42	A
V1	26	3	0,42	B
V2	24	3	0,42	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

C1	Clon 11-9-91
V1	Super Chola
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

El análisis de varianza para el porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 78 días después de la siembra presenta un coeficiente de variación de 1.04% y diferencias altamente significativas (**ANEXO M**). La prueba de Tukey al 5% muestra tres grupos en los cuales A representa a la media de C1 (Clon 11-9-91) correspondiente a 41.33 lo que indica que este tratamiento presenta el porcentaje de severidad más alto, mientras el grupo B representa la media de 33.33 para el tratamiento V1 (Super chola) y el grupo C corresponde al tratamiento V2 (INIAP Fátima) con una media de 31 esto es un indicador de la diferencia de entre los tratamientos y el porcentaje de severidad que presentaron (**Tabla 16-4**).

Tabla 16-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de severidad de tizón tardío – 78dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	41,33	3	0,22	A	
V1	33,33	3	0,22		B
V2	31	3	0,22		C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					
C1	Clon 11-9-91				
V1	Super Chola				
V2	INIAP Fátima				

Realizado por: García Glenda, 2024.

El análisis de varianza para el porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 102 días después de la siembra presenta un coeficiente de variación de 1.34% y diferencias altamente significativas (**ANEXO N**). La prueba de Tukey al 5% muestra tres grupos en los cuales A representa a la media de C1 (Clon 11-9-91) correspondiente a 37 lo que indica que este tratamiento presenta el porcentaje de severidad más alto, mientras el grupo B representa la media de 30,67 para el tratamiento V1 (Super chola) y el grupo C corresponde al tratamiento V2 (INIAP Fátima) con una media de 25,67 se identifica la diferencia de entre los tratamientos y el porcentaje de severidad que presentaron (**Tabla 17-4**).

Tabla 17-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de severidad de tizón tardío – 102dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	37	3	0,26	A	
V1	30,67	3	0,26		B
V2	25,67	3	0,26		C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					
C1	Clon 11-9-91				
V1	Super Chola				
V2	INIAP Fátima				

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa (**Ilustración 14-4**), presentó porcentajes de 33.67% para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91), un porcentaje de 26% para el tratamiento V1 (Super chola) y para el tratamiento V2 (INIAP Fátima) un porcentaje de 24% a los 58 dds, por lo que de acuerdo los porcentajes del tratamiento C1 y V1 muestran que casi todas las hojas de la planta estuvieron afectadas por el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y el porcentaje del tratamiento V2 indica que las hojas de las plantas presentaron 11 a 50 lesiones por planta (**Tabla 3-5**). El porcentaje de severidad a los 78 dds para el tratamiento C1 es de 41,33%, para el tratamiento V1 es de 33,33% y para el tratamiento V2 31% por lo que para los tres tratamientos el porcentaje indica que casi todas las hojas estuvieron afectadas y el porcentaje de severidad el relativamente alto. Finalmente, el porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) a los 102 dds es de 37.67% para el tratamiento C1, de 30.67% para el tratamiento V1 y un porcentaje de 25.67% para el tratamiento V2, la severidad disminuye en este caso, sin embargo, se observó que casi todas las hojas están afectadas por la enfermedad de acuerdo con la estimación del porcentaje de la **Tabla 5-3**.

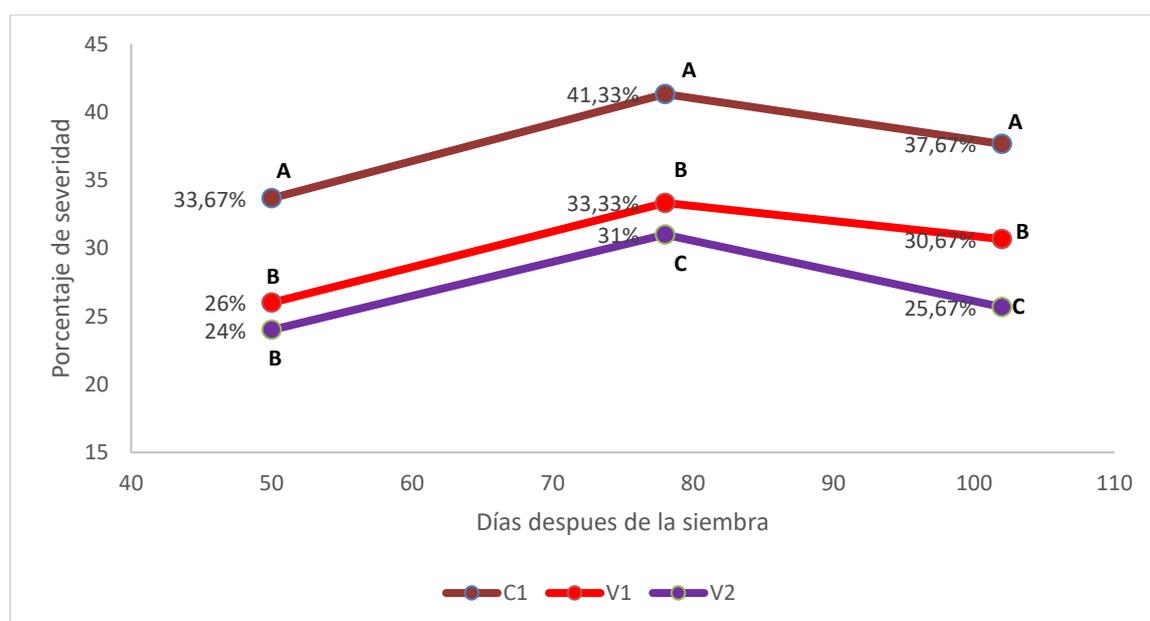


Ilustración 14-4: Porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en papa.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.2.2 Porcentaje de daño de plagas

4.2.2.1 Porcentaje de daño por de trips (*Frankliniella tuberosi*)

El porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) a los 34 días después la siembra presenta diferencias altamente significativas entre los tratamientos y un coeficiente de variación de 1.05%

(ANEXO O). La prueba de Tukey 5% muestra 3 grupos en el cual el grupo A corresponde a la media de 24,33 del tratamiento C1 (Clon 11-9-91) como indicador de que este presentó el daño mayor causado por trips (*Frankliniella tuberosi*), el grupo B corresponde a la media de 17,67 que pertenece al tratamiento V1 (Super chola) y el grupo C con una media de 16 correspondiente al tratamiento V2 (INIAP Fátima) el cual muestra que este fue el menos afectado por el daño de trips (Tabla 18-4).

Tabla 18-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de daño por trips – 34dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
C1	24,33	3	0,16	A
V1	17,67	3	0,16	B
V2	16	3	0,16	C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				
C1	Clon 11-9-91			
V1	Super Chola			
V2	INIAP Fátima			

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) a los 72 días después la siembra no presenta diferencias significativas entre los tratamientos y un coeficiente de variación de 2.34% (ANEXO P). La prueba de Tukey 5% muestra únicamente el grupo A con medias de 26 para el tratamiento V1 (Super chola), 24,33 para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91) y una media de 24 para el tratamiento V2 (INIAP Fátima) lo que indica que los tres tratamientos obtuvieron porcentajes altos de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) de acuerdo con la Tabla 19-4.

Tabla 19-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de daño por trips – 72dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
V1	26	3	0,4	A
C1	24,33	3	0,4	A
V2	24	3	0,4	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)				
C1	Clon 11-9-91			
V1	Super Chola			
V2	INIAP Fátima			

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) a los 102 días después la siembra presenta diferencias significativas entre los tratamientos y un coeficiente de variación de 2.37% (ANEXO Q). La prueba de Tukey 5% muestra dos grupos en donde el grupo A con una media de 22.33 para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91), 20,33 para el tratamiento V1 (Super chola), y una media

de 19,33 para el tratamiento V2 (INIAP Fátima) se muestra que el grupo A y B coinciden en l tratamiento V1 por lo que indica que los tratamientos V1 y C1 obtuvieron porcentajes de daño más altos con relación al tratamiento V2 (**Tabla 20-4**).

Tabla 20-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de daño por trips – 102dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	22,33	3	0,37	A	
V1	20,33	3	0,37	A	B
V2	19,33	3	0,37		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

	Clon 11-9-
C1	91
V1	Super Chola
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) en papa (**Ilustración 15-4**) a los 34 días después de la siembra muestra un porcentaje de 24,33% para el tratamiento C1 (Clon 11-9-91), para el tratamiento V1 (Super Chola) el 17,67% y para el tratamiento V2 (INIAP Fátima) el 16% por lo que estos tratamientos presentaron un daño moderado a los 34 dds (**Tabla 6-3**), el porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) a los 72 dds es severo para el tratamiento V1 con un porcentaje de 26%, mientras que para el tratamiento C1 y V2 con porcentaje de 24,33 y 24 respectivamente presentaron un porcentaje de daño es moderado. Finalmente, el porcentaje de daño para el tratamiento C1. V1, V2 con porcentajes de 22,33%, 20,33% y 19,33% presentaron un daño moderado a los 102 dds.

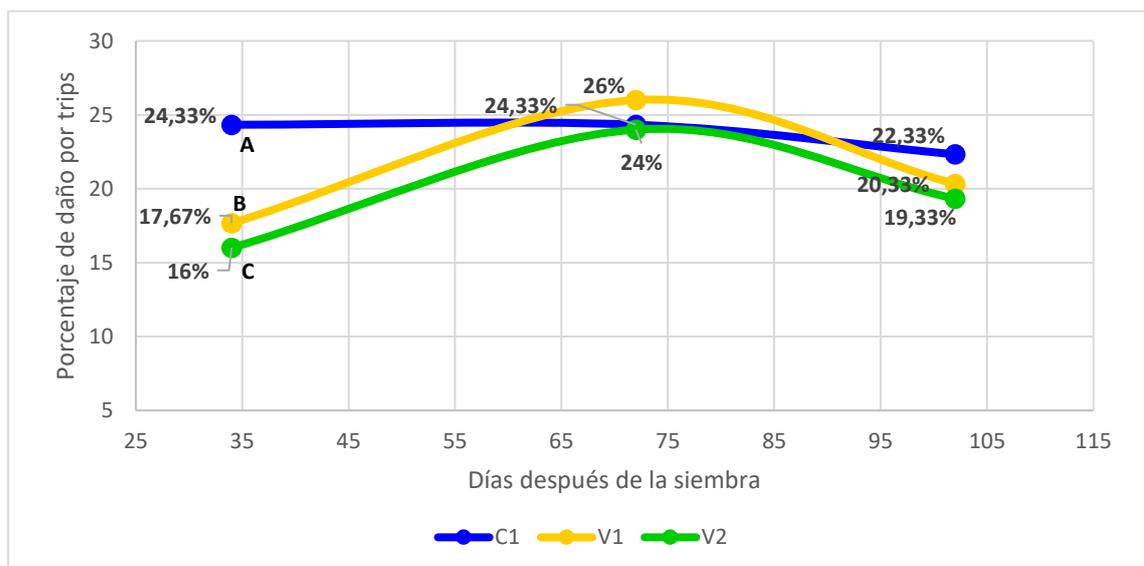


Ilustración 15-4: Porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) en papa.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.2.2.2 Porcentaje de daño por paratrioza (*Bactericera cockerelli*)

El análisis de varianza del porcentaje de daño por paratrioza (*Bactericera cockerelli*) a los 87 días después de la siembra presenta un coeficiente de variación de 2,73% y diferencias altamente significativas entre los tratamientos (**ANEXO R**). La prueba de Tukey al 5% muestra dos grupos en el cual el grupo A expresa las medias del tratamiento C1 (Clon 11-9-91) y el tratamiento V1 (Super chola) con valores de 35.46 y 32.99 respectivamente, de esta manera se determina que estos tratamientos tienen los porcentajes más altos, por otra parte, el grupo B contiene la media de 30.87 del tratamiento V2 (INIAP Fátima) el cual presentó el porcentaje de daño más bajo (**Tabla 21-4**).

Tabla 21-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de daño por paratrioza – 87dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	35,46	3	0,52	A	
V1	32,99	3	0,52	A	B
V2	30,87	3	0,52		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

C1	Clon 11-9-91
V1	Super Chola
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de daño por paratrioza (*Bactericera cockerelli*) en papa (**Ilustración 16-4**) a los 87 días después de la siembra presenta porcentajes que se estiman como daños severos al cultivo (**Tabla 6-3**). El tratamiento C1 presentó un porcentaje de daño del 35,46%, el tratamiento V1 un porcentaje del 32,99% y finalmente el tratamiento V2 presentó el 30,87%.

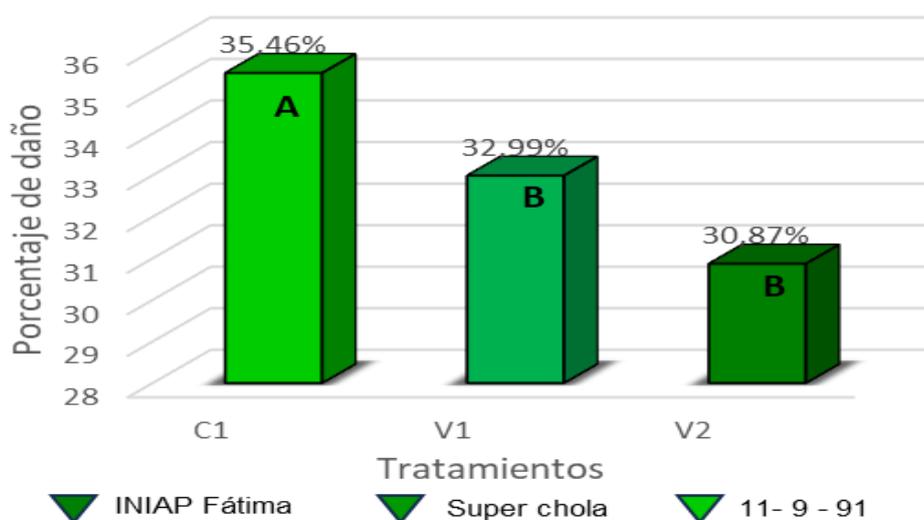


Ilustración 16-4: Porcentaje de daño por paratrioza (*Bactericera cockerelli*) en papa.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.2.2.3 Porcentaje de daño por mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*)

El análisis de varianza del porcentaje de daño de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) a los 94 días después de la siembra presentó un coeficiente de variación del 2,18% y diferencias altamente significativas entre los tratamientos (ANEXO S). La prueba de Tukey al 5% presentó dos grupos el de la letra A que corresponde a la medias de 25 y 22,67 pertenecientes a los tratamientos C1 (Clon 11-9-91) y V1 (Super chola) indicando que estos tienen el porcentaje más alto de daño causado por mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) mientras que el grupo B expresa una media de 20,33 y una de 22,67 correspondiente a los tratamientos V2 (INIAP Fátima) y V1, los cuales se intersecan y muestra además que el tratamiento con menor porcentaje de daño es el V2 (Tabla 21-4).

Tabla 22-4: Prueba de tukey al 5% para el porcentaje de daño por mosca minadora – 94dds.

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
C1	25	3	0,36	A	
V1	22,67	3	0,36	A	B
V2	20,33	3	0,36		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

C1	Clon 11-9-91
V1	Super Chola
V2	INIAP Fátima

Realizado por: García Glenda, 2024.

El porcentaje de daño por mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) en papa (Ilustración 17-4) a los 94 días después de la siembra presenta porcentajes que se estiman como daños moderados al cultivo (Tabla 6-3). El tratamiento C1 presentó un porcentaje de daño del 25%, el tratamiento V1 un porcentaje del 22,67% y finalmente le tratamiento V2 presentó el 20,33%.

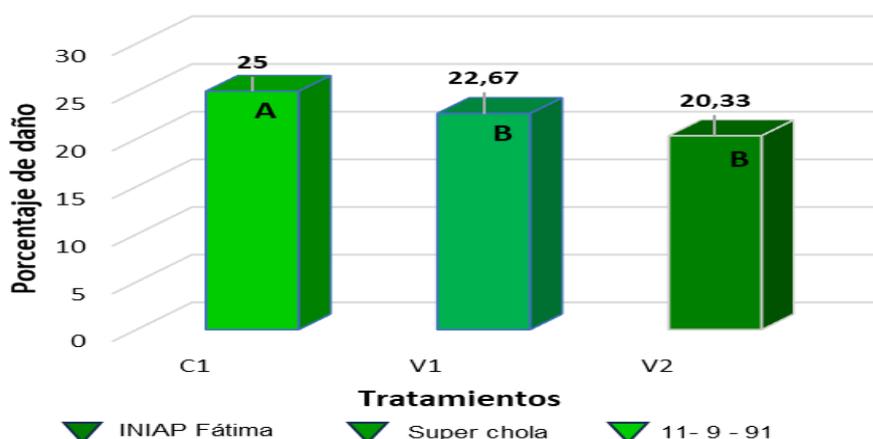


Ilustración 17-4: Porcentaje de daño por mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) en papa.

Realizado por: García Glenda, 2024.

4.3 Interpretación del análisis económico y financiero.

El tratamiento V2 (INIAP Fátima) presenta un precio de venta de 28 y 26 dólares por lo que con relación a su rendimiento aporta con un ingreso de 5647 dólares.

Tabla 23-4: Análisis económico de la variedad INIAP Fátima.

Análisis Económico variedad INIAP Fátima				
	Cantidad producida		Costo unitario	Precio de venta
	qq/lote	%		
<u>Total de producción</u>	206	100	\$	
Gruesa	147	0,0		28
Segunda	59	0,0	0,63	26
Ingresos totales			5647 Dólares	

Realizado por: García Glenda, 2024.

El tratamiento V1 (Super chola) presenta un precio de venta de 26 y 20 dólares por lo que con relación a su rendimiento aporta con un ingreso de 3647 dólares.

Tabla 24-4: Análisis económico de la variedad Super chola.

Análisis Económico variedad Super chola				
	Cantidad producida		Costo unitario	Precio de venta
	qq/lote	%		
<u>Total de producción</u>	147	100	\$	
Segunda	118	0,0		26
Tercera	29	0,0	0,51	20
Ingresos totales			3647 Dólares	

Realizado por: García Glenda, 2024.

El tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) presenta un precio de venta de 20 dólares por lo que con relación a su rendimiento aporta con un ingreso de 2353 dólares.

Tabla 25-4: Análisis económico del clon 11 – 9 – 91.

Análisis Económico variedad Clon 11-9-91				
	Cantidad producida		Costo unitario \$	Precio de venta
	qq/lote	%		
<u>Total de producción</u>	118	100		
Tercera	118	0,0	0,44	20
Ingresos totales			2353 Dólares	

Realizado por: García Glenda, 2024.

El análisis financiero para los tratamientos V1 (Super chola), V2 (INIAP Fátima) y C1 (Clon 11 – 9 – 91) se presenta con un cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Tabla 26-4: Cálculo de Valor Actual Neto para INIAP Fátima.

Año	VAN 10% (van 1)				VAN 12% (van 2)		
	Flujo de efectivo	Factor de actualización	Flujo efectivo actualizado	Flujo efectivo acumulado	Factor de actualización	Flujo efectivo actualizado	Flujo efectivo acumulado
0	1.559,00	1,0000	-	-1.559	1,0000	-	-1.559
1	1.047,70	0,9091	952,46	-607	0,8929	935,45	-624
2	1.057,92	0,8264	874,31	268	0,7972	843,36	220
3	1.068,23	0,7513	802,58	1.070	0,7118	760,35	980
4	1.078,65	0,6830	736,73	1.807	0,6355	685,50	1.666
5	1.089,17	0,6209	676,29	2.483,36	0,5674	618,02	2.284

Realizado por: García Glenda, 2024.

Tabla 27-4: Cálculo de Valor Actual Neto para Super Chola.

Año	VAN 10% (van 1)				VAN 12% (van 2)		
	Flujo de efectivo	Factor de actualización	Flujo efectivo actualizado	Flujo efectivo acumulado	Factor de actualización	Flujo efectivo actualizado	Flujo efectivo acumulado
0	1.544,69	1,0000	-	-1.545	1,0000	-	-1.545
1	408,01	0,9091	370,92	-1.916	0,8929	364,29	-1.909
2	412,35	0,8264	340,79	-2.256	0,7972	328,73	-2.238
3	416,74	0,7513	313,10	-2.570	0,7118	296,63	-2.534
4	421,17	0,6830	287,67	-2.857	0,6355	267,66	-2.802
5	425,65	0,6209	264,30	-3.121,47	0,5674	241,53	-3.044

Realizado por: García Glenda, 2024.

Tabla 28-4: Cálculo de Valor Actual Neto para el Clon 11 – 9 – 91.

Año	VAN 10% (van 1)				VAN 12% (van 2)		
	Flujo de efectivo	Factor de actualización	Flujo efectivo actualizado	Flujo efectivo acumulado	Factor de actualización	Flujo efectivo actualizado	Flujo efectivo acumulado
0	1.536,86	1,0000	-	-1.537	1,0000	-	-1.537
	1.536,86	1,0000	1.536,86		1,0000	1.536,86	

1	-	-	-	-	-	-	-
	1.064,76	0,9091	967,97	-2.505	0,8929	950,68	-2.488
2	-	-	-	-	-	-	-
	1.075,68	0,8264	888,99	-3.394	0,7972	857,52	-3.345
3	-	-	-	-	-	-	-
	1.086,70	0,7513	816,45	-4.210	0,7118	773,49	-4.119
4	-	-	-	-	-	-	-
	1.097,83	0,6830	749,83	-4.960	0,6355	697,69	-4.816
5	-	-	-	-	-	-	-
	1.109,07	0,6209	688,65	-5.648,75	0,5674	629,32	-5.446

4.3.1 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de INIAP Fátima.

$$\text{TIR} = r1 + (r2 - r1) \frac{VAN1}{VAN1 - VAN2}$$

$$\text{TIR} = 0,10 + (0,12 - 0,10) \frac{2483}{2483 - 2284}$$

$$\text{TIR} = 0,10 + (0,02) \frac{2483}{200}$$

$$\text{TIR} = 0.10 + 0,248731781$$

$$\text{TIR} = 34,87\%$$

4.3.2 Cálculo de la relación Beneficio-Costo de INIAP Fátima.

$$\text{B/C} = \frac{\text{INGRESOS}}{\text{EGRESOS}}$$

$$\text{B/C} = \frac{24318,38}{17682,50}$$

$$\text{B/C} = 1,38$$

4.3.3 Cálculo de la relación Beneficio-Costo de Super Chola.

$$\text{B/C} = \frac{\text{INGRESOS}}{\text{EGRESOS}}$$

$$\text{B/C} = \frac{14469,44}{17682,26}$$

$$\text{B/C} = 0,82$$

4.3.4 Cálculo de la relación Beneficio-Costo del Clon 11 – 9 – 91.

$$\text{B/C} = \frac{\text{INGRESOS}}{\text{EGRESOS}}$$

$$B/C = \frac{10020,72}{17597,04}$$

$$B/C = 0,57$$

4.4 Discusiones

4.4.1 Productividad

Para la determinación de la productividad de tres cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) se evaluó el porcentaje de emergencia en donde se obtuvo que a los 21 días después de la siembra el porcentaje de emergencia fue de 74% para el tratamiento C1 que corresponde al clon 11 – 9 – 91, para el tratamiento V1 que es la variedad Super chola el 3% y para el tratamiento V2 que es la variedad INIAP Fátima el 95%, sin embargo a los 28 días después de la siembra estos porcentajes mejoraron para los tres tratamientos siendo el 94% para el tratamiento C1, el 93,67% para el tratamiento V1 y el 97% para el tratamiento V2.

La variedad INIAP Fátima, es un cruce entre INIAP y un híbrido (*Solanum phureja*) y un cultivar (*Solanum pausissectum*) este último se consideraba silvestre, esta considera precoz según (Cuesta et al., 2020 pág. 4) por lo que es la que mayor porcentaje de emergencia presenta a los 21 y 28 después de la siembra. Además, estos datos coinciden con (Constante, 2020 pág. 27) en donde el clon 11 – 9 – 91 a los 24 días después de la siembra presenta un porcentaje de emergencia de 78,8%, considerando que a los 28 días el porcentaje de este cultivar es mayor. El porcentaje de emergencia se la variedad Super chola a los 28 días des pues de la siembra coincide con (Jaramillo, 2012) quien menciona que a los 40 días después de la siembra el genotipo super chola obtuvo un porcentaje de emergencia del 95,83%. Es importante mencionar que esta variedad no se considera precoz por lo que a los 21 días después de la siembra el porcentaje de emergencia fue muy bajo, de acuerdo con el (INIAP, 2020) esta variedad requiere de 30 a 40 días para su emergencia, sin embargo, (Solango, 2018) menciona que está diferencia probablemente tuvo relación con la altitud en la que se ubicó el lote, ya que el tubérculo sufre desordenes fisiológicos internos, cuando es sometido a diferentes condiciones de temperatura o presión atmosférica, con esto destacamos que la altitud de la comunidad de Nitiluisa es de 3500 msnm.

Además, se evaluó el número de tallos por planta, a los 50, 78 y 106 días después de la siembra, en donde se obtuvo que el número de tallos del tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) es de 3 al igual que para el tratamiento V2 (INIAP Fátima), y para el tratamiento V1 (Super chola) el número de tallos fue de 9 tallos por planta a los 50 días. Según la **Ilustración 8-4** el número de tallos

promedio a los 78 días después de la siembra para los tratamientos C1, V1 y V2 fueron de 5, 11 y 6 tallos por planta. Por otra parte, a los 106 días después de la siembra el número de tallos por planta para el tratamiento C1 fue de 8, para el tratamiento V1 fue de 14 y para el tratamiento V2 fue de 9.

De acuerdo a (Cuesta, et al, 2020) la variedad INIAP Fátima entre sus principales características se encuentra que cuenta con un número de 5 a 6, esto coincide con nuestros datos a los 50 y 78 dds de la siembra, considerando que a los 50 dds la planta se encuentra en la fase vegetativa V2 al igual que a los 78 días después de la siembra, sin embargo al pasar a la etapa V3 el número de tallos sigue aumentando hasta llegar a los 106 días después de la siembra en los que la variedad alcanza un número máximo de 9 tallos por planta. El número de tallos que presenta la variedad super chola en nuestros datos coincide con (Solango, 2018) mismo que menciona que a los 30 días después de la siembra el número de tallos fue de 6 tallos por planta, por lo que se considera que con el desarrollo de la planta continua aumentando el número de tallos por lo que obtuvimos hasta 14 tallos por planta lo que respaldamos con lo citado por el mismo autor, el número de tallos puede variar de acuerdo a la semilla, a la variedad, al número de brotes y al método de siembra. Es así como se obtiene para clon 11 – 9 – 91 un número de tallos de 3 a 8 hasta los 106 dds, este fue el tratamiento con menor número de tallos, sin embargo, esto coincide con el (INIAP, 2020) quien menciona que el número promedio de tallos de una planta de papa es de 5-9 tallos.

También en la evaluación del número de tubérculos por planta se encontró diferencias altamente significativas en las cuales se identificó que el tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) obtuvo 30 tubérculos por planta, el tratamiento V1 (Super chola) 46 tubérculos por planta y el tratamiento V2 (INIAP Fátima) 45 tubérculos por planta.

Estos datos coinciden con (Velez, 2019) quien detalla que el número de tallos es un importante indicador del rendimiento por lo que el número de tubérculos promedio debe ser mayor a 46, valor que se obtuvo con la variedad super chola. El número de tubérculos que se obtuvo en el clon 11 – 9 – 91 es de 30 esto coincide con (Constante, 2020) quien describe que el número de tubérculos promedio obtenidos para este clon fueron de 25 a 28 por planta, por otra parte, (Cuesta et al, 2020) describe entre las características principales de la variedad INIAP Fátima un promedio entre 24 a 35 tubérculos por planta, en nuestros datos es probable que el tipo de suelo y el número de tallos estén relacionados con el número de tubérculos obtenidos, es decir, si es mayor el número de tallos mayor producción de tubérculos. (ADAMA, 2021) coincide en la producción del número de tubérculos por planta del clon 11 – 9 – 91 presentó mayor número de tubérculos por planta con 26 tubérculos por planta.

El tamaño del tubérculo de acuerdo con la **Ilustración 11-4** se obtuvo que el tratamiento V1 (Super chola) presentó tubérculos de tamaño medio con un diámetro de 4 a 6 cm, el tratamiento V2 (INIAP Fátima) presentó tubérculos grandes con un diámetro de 6 a 9 cm y el tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) presentó tubérculos pequeños con un diámetro de 2 a 4 cm, estos se valoraron con una escala (**Tabla 4-3**) según en INIAP estos se ubican en los valores de 5, 7 y 3.

El tamaño de tubérculos coincide con lo mencionado por el (CIP, 2020) la variedad super chola presenta tubérculos medianos elípticos y ovalados. El (INIAP, 2020) menciona que los tubérculos de tamaño grande tienen un diámetro de 6 a 9 cm. Así mismo para la variedad INIAP Fátima esta se relaciona con las características que menciona (Cuesta et al, 2020) esta presenta tubérculos de calidad denominada primera los cuales según el (INIAP, 2020) son tubérculos de tamaño grande mismos que presentan diámetros de 6 a 9 cm. De la misma forma se establece el tamaño de los tubérculos del clon 11 – 9 – 91 se definen como pequeños probablemente, el tipo de suelo, la altitud de la comunidad Nitiluisa no es la adecuada para un mejor desarrollo de este cultivar, también es probable que el requerimiento nutricional de este cultivar no haya sido complementado con la fertilización básica que se realizó en este ensayo. Es importante considerar además las condiciones climáticas no fueron las que el mismo cultivo requiere.

El rendimiento de los cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) en kg/parcela neta presentó diferencias altamente significativas en donde se encontró que la variedad INIAP Fátima (V2) obtuvo un rendimiento de 26,33 kg/parcela neta, la variedad Super chola (V1) alcanzó un rendimiento de 19,33 kg/parcela neta y finalmente en clon 11-9-91 (C1) presentó un rendimiento de 15kg/parcela neta.

La evaluación de rendimiento está relacionada con las evaluaciones anteriores pues de estas depende la productividad alcanzada, de tal modo nuestros datos coinciden con (Cuesta et al, 2020) quien describe como característica principal un rendimiento en kg/planta de 0,8 a 2 para la variedad INIAP Fátima, esto relacionando con el número de plantas en parcela neta de nuestro ensayo coincide con un valor de 27 kg/parcela neta para alcanzar este rendimiento aportó la obtención de un mayor porcentaje de emergencia y tubérculos de tamaños grande. Así mismo el rendimiento de la variedad super chola coincide con (Solango, 2018) quien obtuvo rendimientos desde 0.9 hasta 1.9 kg/planta, relacionando con nuestros datos y el número de plantas evaluadas por parcela neta indica que se obtuvo un rendimiento de 19kg/parcela neta, en esta variedad se obtuvo porcentajes de emergencias medios y mayor número de tubérculos pero estos fueron de tamaño medio probablemente el tamaño de los tubérculos incide de manera significativa en el

peso de estos. El rendimiento del clon 11 – 9 – 91 según (Constante, 2020) el rendimiento es de 6 a 12 kg/ parcela lo que coincide con nuestros datos, sin embargo, en este ensayo este tratamiento ha sido el de menor número de tallos, de tubérculos de tamaño pequeño pues esto influye en el peso. De tal forma se determina que la variedad INIAP Fátima fue la que mayor rendimiento en kg/parcela neta presentó, seguida de la variedad super chola y finalmente el clon 11 – 9 – 91.

4.4.2 Estado fitosanitario

El porcentaje de incidencia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en tres cultivares de papa, a los 50, 78 y 102 después de la siembra, presentó datos porcentuales para C1 (Clon 11 – 9 – 91) igual 10%, 40.67% y 28% respectivamente, así mismo para V1 (Super chola) 8,33%, 32,67% y 21,33%, y finalmente para V2 (INIAP Fátima) porcentajes de 6,67%, 22% y 14% respectivamente, en donde C1 correspondiente al clon 11 – 9 – 91 el cultivar con porcentaje de incidencia mayor.

Nuestros datos coinciden con (Escalante et al, 2019) en el cual menciona que la incidencia promedio del tizón tardío de la papa a los 30 días después de la siembra es del 10% en la variedad super chola, sin embargo, también considera que la incidencia de la enfermedad se muestra como un parámetro de poca utilidad, debido a la agresividad de este patógeno y su corto período de incubación y latencia. De este modo, de acuerdo con nuestros datos en los 50 dds la incidencia de la enfermedad es baja por no presentar valores mayores al 10%, luego a los 78 dds la incidencia aumenta probablemente por la presencia de lluvias y neblina debido a que el hongo desarrolla con rapidez bajo estas condiciones. Cuando estas condiciones cambian la incidencia reduce y puede ser controlada.

El porcentaje de severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en tres cultivares de papa se presentó a los 58, 78 y 102 días después de la siembra, en donde se obtuvo que los porcentajes 33,67%, 41,33% y 37,67% corresponden al tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) respectivamente, así también los porcentajes 26%, 33,33% y 30,67% pertenecen al tratamiento V1 (Super chola), finalmente los porcentajes 24%, 31% y 25,67% corresponden al tratamiento V2 (INIAP Fátima) respectivamente, el porcentaje de severidad mayor corresponde al tratamiento C1.

Esto es similar a lo mencionado por (Cuesta et al, 2020) en donde describe que la variedad INIAP Fátima en todas las localidades de estudio presentó valores de severidad que oscilaron entre 20 a 34%, considerándose moderadamente resistente. Así también para la variedad super chola y el clon 11 – 9 – 91 coincide con lo mencionado por (Constante, 2020) en donde estos presentaron

porcentajes de severidad por tizón tardío 32% y 40% estimándose como cultivares moderadamente susceptibles.

El porcentaje de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*) en tres cultivares de papa, fue evaluado en tres instancias a los 34, 72 y 102 días después de la siembra, en donde se obtuvo para C1 (Clon 11 – 9 – 91) porcentajes de 24,33%, 24,33% y 22,33%, también para V1 (Super chola) porcentajes de 17,67%, 26% y 20,33%, mientras que para V2 (INIAP Fátima) porcentajes de 16%, 24% y 19,33% respectivamente. Estos datos muestran que a 34 días después de la siembra para todos los tratamientos el daño fue moderado, a los 72 días después de la siembra el daño severo en el tratamiento V1 y para los dos restantes (V2 y C1) fue moderado, de la misma forma a los 102 días el daño por trips fue moderado en los tres cultivares de acuerdo con la **Tabla 6-3** obtenida del (INIAP, 2020).

Estos datos coinciden con el (INIAP, 2020) quien menciona que la plaga con mayor porcentaje de daño fue el trips (*Frankliniella tuberosi*) donde se obtuvieron porcentajes desde el 14.4% hasta el 23%, donde el mismo califica a esto rangos como porcentaje de daño de moderado, este nivel de daño se obtuvo en todos los tratamiento en todas las instancias a excepción de V1 (Super chola) tratamiento que en su segunda instancia es decir a los 72 días después de la siembra obtuvo un porcentaje de daño severo, esto probablemente se debe a las condiciones del lugar donde se ubicó el ensayo, puesto que esta plaga se adapta muy bien en temperaturas desde 10 a 15° además a los 78 días después de la siembra el porcentaje de daño aumentó probablemente debido a los días soleados y efecto de sequías que se presentó en esa temporada como lo menciona el (INAMHI - ESPOCH, 2023). Por otra parte (Toledo, 2020) relata que el comportamiento del trips se a observado que la mayor población se presentó durante la fase de floración del cultivo, también se observó que las poblaciones que se encuentran en la fase vegetativa presentaron una disminución en la población cuando empezó la etapa de la floración.

El porcentaje de daño por paratrioza (*Bactericera cockerelli*) en tres cultivares de papa, fue evaluado a los 87 días después de la siembra, en esta se obtuvo que el tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) presentó un porcentaje de daño del 35,46%, el tratamiento V1 (Super chola) un porcentaje del 32,99% y finalmente le tratamiento V2 (INIAP Fátima) presentó el 30,87%.

Estos datos coinciden con lo mencionado por (ADAMA, 2021) en donde el monitoreo de *Bactericera cockerelli* permitió determinar que el porcentaje de daño para el clon 11 – 9 – 91 fue de 34% considerándose daño severo de acuerdo con la Tabla 6-3. (Djaman et al, 2020) describe que los altos porcentajes de daño causados por *Bactericera cockerelli* está directamente relacionado con la

temperatura cuando esta es mayor a 19°C, determinando que el ciclo biológico de este psílido es de 22 días se realizan controles cada 15 días este tiene mayor preferencia por la variedad super chola. La mayor tasa de mortalidad en el control de esta plaga resultó en huevo, mientras que en el primer estado ninfal esto fue relativamente bajo. Con estos detalles se puede mencionar que el control de este psílido en el primer estado ninfal aun siendo baja la tasa de mortalidad se logró probablemente debido a la altitud de lugar donde se instaló el ensayo. También probablemente la temperatura media fue de 13°C (INAMHI - ESPOCH, 2023) y no fue tan favorable para su desarrollo.

El porcentaje de daño por mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) para tres cultivares de papa, se prestó para el tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) presentó un porcentaje de daño del 25%, el tratamiento V1 (Super chola) un porcentaje del 22,67% y finalmente el tratamiento V2 (INIAP Fátima) presentó el 20,33%.

Estos datos coinciden con (Maldonado, 2022) quien describe que el porcentaje de daño por mosca minadora a los 98 días después de la siembra fue de 23%, esto se considera como daño moderado de acuerdo con la **Tabla 6-3** así mismo el desarrollo y control de esta se presentó por las condiciones climatológicas. Luego de la floración únicamente atacan las larvas, y necesitan temperaturas altas, las cuales no se presentaron, de acuerdo con la estación agrometeorológica las temperaturas medias fueron de 13°C, además del control químico, se logró combatir a la plaga. De tal manera que se obtuvo mayor porcentaje de daño para el clon 11- 9- 91 y menor daño para la variedad INIAP Fátima.

4.4.3 Análisis económico y financiero

El tratamiento V2 (INIAP Fátima) presenta un precio de venta de 0.63ctvs./kg dólares por lo que con relación a su rendimiento aporta con un ingreso de 5647 dólares. El tratamiento V1 (Super chola) presenta un precio de venta de 0.51 ctvs./kg por lo que con relación a su rendimiento aporta con un ingreso de 3647 dólares. El tratamiento C1 (Clon 11 – 9 – 91) presenta un precio de venta de 0.44 ctvs./kg por lo que con relación a su rendimiento aporta con un ingreso de 2353 dólares. El análisis financiero para los tratamientos V1 (Super chola) presenta una relación beneficio-costos de 0,82, para V2 (INIAP Fátima) una relación beneficio-costos 1,38 y C1 (Clon 11 – 9 – 91) presenta una relación beneficio costo de 0,57.

Estos datos coinciden con el (SIPA, 2023) donde se reporta los precios en el mercado mayorista de Riobamba, este valor es de 0.44 a 0.62 ctvs. /kilogramo. De acuerdo con el análisis financiero

que refleja un valor de 1,38 para INIAP Fátima lo quiere decir que el productor por cada dólar invertido recupera su inversión y gana 0,38ctvs.

4.5 Comprobación de la hipótesis

La investigación realizada ha permitido determinar que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, en donde al menos cultivar de papa si presentan características agronómicas favorables para la producción en el sector de Nítiluisa.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En esta investigación se evaluó las características agronómicas de un clon y dos variedades de papa (*Solanum tuberosum* L) en el sector de Nitiluisa en el cantón Riobamba-Chimborazo. Lo más importante de esta evaluación fue la implementación de alternativas tecnológicas para la producción de papa (*Solanum tuberosum* L) porque esto permitió identificar que la variedad INIAP Fátima cuenta con las mejores características agronómicas con relación a todos los parámetros evaluados como productividad y estado fitosanitario, seguida por la variedad super chola y finalmente el clon 11 – 9 – 91.

Se evaluó la productividad de los tres cultivares de papa en el sector Nitiluisa bajo las prácticas agrícolas que realizan los productores de la zona, por lo que se identificó que la variedad INIAP Fátima alcanzó la mayor productividad con relación a todos los parámetros evaluados como, porcentaje de emergencia, tamaño de los tubérculos y rendimiento en kg/parcela neta. Seguida por la variedad super chola, y finalmente el clon 11 – 9 – 91.

Se determinó el estado fitosanitario de los tres cultivares de papa en donde el clon 11 – 9 – 91 presentó mayores porcentajes de incidencia y severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*), de la misma forma los porcentajes de daño por trips (*Frankliniella tuberosi*), paratricia (*Bactericera cockerelli*) y mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*). Seguido de la variedad super chola y finalmente la variedad INIAP Fátima fue el tratamiento con menores porcentajes de incidencia, severidad y daño por plagas.

Se realizó la evaluación económica y financiera en donde se concluye que no todos los cultivares son rentables porque presentaron una relación beneficio-costos negativa, únicamente la variedad INIAP Fátima tiene una relación beneficio-costos positiva, porque lo que pueden considerarse para más estudios posteriores.

5.2 Recomendaciones

Realizar más evaluaciones para el clon 11 – 9 – 91 en distintas localidades con características diferentes al sector de este estudio.

Cultivar con mayor importancia la variedad INIAP Fátima en la comunidad de Nítiluisa por las características agronómicas favorables en esta zona y además su rentabilidad.

Realizar pruebas de fertilizaciones en los cultivares en la misma zona y distinguir de manera más detallada el manejo agronómico más adecuado para el cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMA. "Evaluación de la eficacia de dos estrategias de control químico para *Bactericera cockerelli* en dos variedades y dos clones de papa (*Solanum* sp)". Agrocencia, (2021).

ARAUJO, Andrés; et al. *Manual de cultivo de papa para pequeños productores 3era Edición.* Ecuador, (2021): Programa Nacional de Raíces y Tubérculos - papa, 2021. 978-9942-22-499-6.

ARÉVALO, R; et al. Los términos cultivar o variedad de caña de azúcar (*Saccharum* spp.). *Redalyc.org* [En línea], 2006. 5. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/609/60912102.pdf>. 1027-152X.

ARISMENDI, Luis Gilberto. Investigación sobre el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en el Oriente de Venezuela. UDO Agrícola, Vol. 1, (2002), pág 3.

BUESAQUILLO SAMBONÍ, Norelly. *Implementación de un sistema productivo de papa (Solanum tuberosum sub especie andígena) como modelo de producción tecnificado en el corregimiento de Los Milagros.* [Universidad de La Salle]. Ecuador, 2020. [Consulta: 11 de noviembre 2023]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1185&context=ingenieria_agronomica

CALDAS RUIZ, Glademir Jeiner. Principales enfermedades que afectan al cultivo de papa en Pataz, La Libertad, Perú. 1, s.l.: *Revista Latinoamericana de las Ciencias Agrarias*, 2023, Vol. 1. ISSN.

CIP. Inventario de tecnologías de información para la variedad super chola. *Centro Internacional de la Papa.* [En línea] 2020. Disponible en: <https://cipotato.org/papaenecuador/2017/10/12/19-superchola/#:~:text=Los%20tub%C3%A9rculos%20son%20medianos%2C%20el%C3%ADpticos%20a%20ovalados.>

COBOS MORA, Fernando; et al. Potato cultivation, genetic resources and challenges for the future. CINGEC II, Ecuador: *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH*, 2022, Vol. 7.

CONSTANTE, Karla. Evaluación de resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en clones de papa (*Solanum tuberosum*). (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Técnica de Ambato. Cevallos. 2020. págs. 19-27.

CUESTA, Xavier; et al. El cultivo de la papa en Ecuador. *Botánica y mejoramiento genético*. Primera. (2002). Quito [ed.] Manuel Pumisacho y Stephen Sherwood, pág 57.

CUESTA, Xavier; et al. INIAP-Fátima nueva variedad de papa precoz. 2020, Vol. 24, pág 2-4. [Consulta: 26 de enero 2024] Disponible en: <http://papaslatinas.org/index.php/rev-alap/article/view/404/402>.

DJAMAN, K, et al. Seasonal Occurrence of Potato Psyllid (*Bactericera cockerelli*) and Risk of Zebra Chip Pathogen (*Candidatus Liberibacter solanacearum*) in Northwestern New Mexico. *Insects*. 2020, Vol. 11, 3.

ESCALANTE, Marlyn & FERRERA, René. Epidemiología del tizón tardío (*Phytophthora infestans* mont de Bary) de la papa en zonas productoras del estado Táchira Venezuela. *SciELO*. Bioagro, 2019, Vol. 16, ISSN.

FAO. *Portal de suelos* Fao.org. [En línea] 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/soils-portal/soilassessment/es/#:~:text=La%20evaluaci%C3%B3n%20de%20tierras%20se%20designa%20como%20un,manejo%20de%20tierras%20y%20el%20encuadre%20entre%20ambos>.

GARZÓN, César. *Efecto de cuatro categorías de semilla en el rendimiento de papa (Solanum tuberosum L.) variedad superchola*. Dspace.esepoch.edu.ec. [En línea] 2014. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/3379/1/13T0790%20GARZON%20LOP%20cesar%20al%20C3%A1n.pdf>.

GOBIERNO DE MÉXICO. ¿Conoces la diferencia entre especie y variedad vegetal? *Blog*. [En línea] 2022. [Consulta: 25 de noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/conoces-la-diferencia-entre-especie-y-variedad-vegetal>.

GONZALES, Patricia. *La agricultura historia y características*. Glosbe. [En línea] 2019. Disponible en: <https://es.glosbe.com/es/es/caracter%25C3%25ADsticas%2520agron%25C3%25B3micas#:~:text=En%20relaci%C3%B3n%20a%20las%20caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B3micas%20destaca%20la,las%20caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B3micas%20que%20primero%20se%20hab%C3%ADan>.

HAYA, M. *Cultivo de la papa*. abcAgro.com. [En línea] 2021. [Consulta: 25 de noviembre 2023] Disponible en: <http://www.abcagro.com/hortalizas/papa.asp>.

INAMHI - ESPOCH. Boletín Mensual Meteorológico del mes de julio 2023. *Estación agrometeorológica Espoch*. 2023. [Consulta: 01 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://historicoweb.espoch.edu.ec/index.php/component/k2/item/650.html>.

INEC. *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Ecuadorencifras. [En línea] 2021. [Consulta: 12 de diciembre 2024] Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf.

INIAP. Conceptos, procedimientos, metodologías y protocolos. [aut. libro] Xavier Cuesta, Jorge Rivadeneira y Cecilia Monteros. *Mejoramiento genético de papa*. Quito: s.n., 2020.

IPTA. Manual técnico de Tomate – Papa – Cebolla - Pimiento. [aut. libro] Dirección de Transferencia de Tecnología. [ed.] Crisanta Rodas. *Requerimientos edafoclimáticos*. San Lorenzo - Paraguay: Centro de Investigación Hernando Bertoni, 2019.

JARAMILLO, Diego. Selección de dieciséis genotipos de papa (*Solanum* spp.) con tolerancia al déficit hídrico en dos localidades de la provincia de Chimborazo. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. 2012.

MALDONADO, Nary. Evaluación de incidencia y severidad de plagas y enfermedades del cultivo de papa variedad super chola. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Técnica del Norte Ibarra. 2022, pág. 32.

MINAM. Línea de base de la diversidad genética de la papa peruana con fines de bioseguridad. [aut. libro] *Ministerio del Ambiente*. [ed.] Dirección General de Diversidad Biológica. Lima - Perú: Ministerio del Ambiente, 2019, pág. 95.

MORALES PUENTES, M. Descripción botánica y taxonómica de la papa. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [En línea] 2021. [Consulta: 12 de diciembre 2024] . Disponible en: <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorialuptc/catalog/download/156/192/3620?inline=1>.

OLIVARES, Barlin Orlando, HERNÁNDEZ, Rafael Ángel & RODRÍGUEZ RONDÓN, Juan Manuel. Sectorización ecoterritorial para la producción agrícola sostenible del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en Carabobo, Venezuela. 2, s.l.: *Mosquera*, 2019, Vol. 20. ISSN.

PERICACHO, Carlos, GADEA, Elena & SÁNCHEZ, Miguel. Standardizers. The new private bureaucracy that controls the quality and food safety in global agricultural value chains. 1, Madrid: *RES. Revista Española de Sociología/ Spanish Journal of Sociology*, 2021, Dialnet, Vol. 30.

PETTINARI, Julia. El camino hacia la clonación. *Redalyc.org*. [En línea] 2004. [Consulta: 12 de diciembre 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86330102.pdf>.

RAMOS, Santiago & MAYCO, Miguel. Cosecha, selección, clasificación y almacenamiento de semilla certificada de papa. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*, (2021). [Consulta: 11 de noviembre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1299>

RIMIERI, Pedro. La diversidad y la variabilidad genética: dos conceptos diferentes asociados al germoplasma y al mejoramiento vegetal. 2, Argentina: *Journal of Basic and Applied Genetics*, 2017, Vol. XXVIII.

ROSETO ACOSTA, Noreen; et al. Disease detection in Potato crops using image processing. 1, Carchi: *Revista Cumbres*, 2019, Vol. 6. ISSN.

SAVEIRO, F. 2019. La clonación. [En línea] 2019. [Consulta: 31 de diciembre 2024]. Disponible en: <http://aebioetica.org/revistas/2000/1/41/48.pdf>.

SHARMA, Chetan; et al. Development of a lexicon to describe the sensory characteristics of a wide variety of potato cultivars. s.l.: *Journal of Sensory Studies*, 2020.

SOLANGO, Eduardo. Evaluación de cuatro densidades de siembra de papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad super chola. (Trabajo de titulación) (Mestría) Universidad Central del Ecuador. Quito. 2018.

SOTO-CABRERA, Angy Isabel; et al. Huella de carbono en el cultivo de la caña de azúcar. Evaluación agrícola de un caso de estudio de la amazonia ecuatoriana.1, s.l.: *Ingenio Magno*, 2020, Vol. 11. 22-32.

TITUAÑA, Jóselyn. Análisis, evaluación y propuesta de mejoramiento de la línea de conducción de agua de consumo. Bibliotecadigital.epn.edu.ec. [En línea] 2020. [Consulta: 23 de diciembre 2024]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21312/1/CD%2010830.pdf>.

TOLEDO, Cladudia. Dinámica poblacional de trips (Insecta: Thysanoptera), sus parasitoides y depredadores. (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Cevallos. 2020.

TUASA, Ángel. Validación de métodos de desinfección de tubérculo-semilla de papa (*Solanum tuberosum* var. Superchola) en Tungurahua-Ecuador. (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Cevallos. 2023.

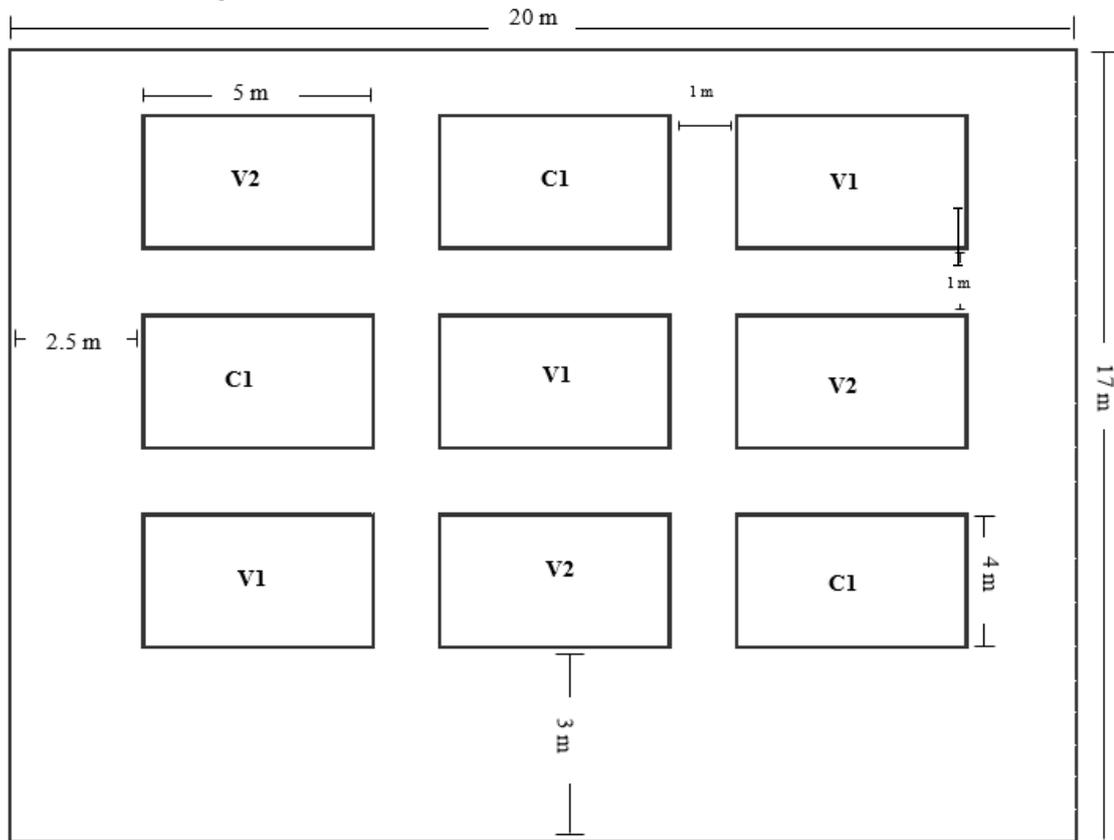
VELEZ, Ana. Producción y Comercialización de la papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum*) en el cantón Tulcán, provincia del Carchi. (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad Técnica del Norte. 2019.

VIGNOLA, Raffaele, et al. Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de papa en Costa Rica. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Costa Rica. 2018.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. Puello', is located in the lower right quadrant of the page. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

ANEXOS

ANEXO A: CROQUIS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.



ANEXO B: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE EMERGENCIA - 21DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	7286,4	4	1821,6	943,39	<0,0001	**
Bloques	6,59	2	3,3	1,71	0,2911	ns
Tratamientos	7279,8	2	3639,9	1885,07	<0,0001	**
Error	7,72	4	1,93			
Total	7294,1	8				
CV	2,84%					

ANEXO C: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE EMERGENCIA - 28DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	45,47	4	11,37	2,45	0,2028	ns
Bloques	9,26	2	4,63	1	0,4444	ns
Tratamientos	36,21	2	18,11	3,91	0,1145	ns
Error	18,52	4	4,63			
Total	64	8				
CV	2,79%					

ANEXO D: ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TALLOS – 50DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	80,44	4	20,11	32,91	0,0026	**
Bloques	0,22	2	0,11	0,18	0,8403	ns
Tratamientos	80,22	2	40,11	65,64	0,0009	**
Error	2,44	4	0,61			
Total	82,89	8				
CV	15,29%					

ANEXO E: ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TALLOS – 78DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	62,67	4	15,67	47	0,0013	**
Bloques	0,67	2	0,33	1	0,4444	ns
Tratamientos	62	2	31	93	0,0004	**
Error	1,33	4	0,33			
Total	64	8				
CV	7,53%					

ANEXO F: ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TALLOS – 106DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	61,11	4	15,28	8,59	0,0303	*
Bloques	1,56	2	0,78	0,44	0,6732	ns
Tratamientos	59,56	2	29,78	16,75	0,0114	*
Error	7,11	4	1,78			
Total	68,22	8				
CV	12,77%					

ANEXO G: ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE TUBERCULOS POR PLANTA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	0,06	4	0,02	1012,34	<0,0001	**
Bloques	0,0015	2	0,00074	47,26	0,0016	**
Tratamientos	0,06	2	0,03	1977,42	<0,0001	**
Error	0,000063	4	0,000016			
Total	0,06	8				
CV	0,25%					

ANEXO H: ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO EN KG/PARCELA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	0,42	4	0,11	183,37	0,0001	**
Tratamientos	0,4	2	0,2	342,03	<0,0001	**
Bloques	0,03	2	0,01	24,72	0,0056	**
Error	0,0023	4	0,00058			
Total	0,43	8				
CV	0,78%					

ANEXO I: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA – 50DDS

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
C1	10	3	1,27	A
V1	8,33	3	1,27	A
V2	6,67	3	1,27	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

C1	Clon 11-9-91
V1	Super Chola
V2	INIAP Fátima

ANEXO J: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA – 78DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	228,92	4	57,23	10,46	0,0215	*
Bloques	22,53	2	11,26	2,06	0,2427	ns
Tratamientos	206,39	2	103,19	18,87	0,0092	**
Error	21,88	4	5,47			
Total	250,8	8				
CV	6,85%					

ANEXO K: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA – 102DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	163,6	4	40,9	6,82	0,0449	*
Bloques	12,16	2	6,08	1,01	0,4404	ns
Tratamientos	151,45	2	75,72	12,63	0,0187	*
Error	23,98	4	6			
Total	187,59	8				
CV	9,04%					

ANEXO L: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD – 50DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	69,72	4	17,43	33,73	0,0024	**
Bloques	6,94	2	3,47	6,72	0,0526	*
Tratamientos	62,78	2	31,39	60,75	0,001	**
Error	2,07	4	0,52			
Total	71,79	8				
CV	2,26%					

ANEXO M: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD – 78DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	67,55	4	16,89	118,91	0,0002	**
Bloques	4,86	2	2,43	17,12	0,0109	*
Tratamientos	62,69	2	31,34	220,7	0,0001	**
Error	0,57	4	0,14			
Total	68,12	8				
CV	1,04%					

ANEXO N: ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD – 102DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	79,86	4	19,96	96,51	0,0003	**
Tratamientos	74,48	2	37,24	180,03	0,0001	**
Bloques	5,38	2	2,69	13	0,0178	**
Error	0,83	4	0,21			
Total	80,68	8				
CV	1,34%					

ANEXO O: ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS – 34DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	65,18	4	16,29	219,4	0,0001	**
Bloques	5,66	2	2,83	38,1	0,0025	**
Tratamientos	59,52	2	29,76	400,71	<0,0001	**
Error	0,3	4	0,07			
Total	65,48	8				
CV	1,05%					

ANEXO P: ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS – 72DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	4,89	4	1,22	2,5	0,198	ns
Bloques	1,87	2	0,93	1,91	0,2614	ns
Tratamientos	3,02	2	1,51	3,09	0,1542	ns
Error	1,95	4	0,49			
Total	6,84	8				
CV	2,34%					

ANEXO Q: ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS – 102DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	9,27	4	2,32	5,63	0,0614	ns
Bloques	2,32	2	1,16	2,82	0,1719	ns
Tratamientos	6,94	2	3,47	8,44	0,0367	*
Error	1,65	4	0,41			
Total	10,92	8				
CV	2,37%					

ANEXO R: ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO DE PARATRIOZA–87DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	35,53	4	8,88	10,88	0,0201	*
Bloques	3,8	2	1,9	2,33	0,2133	ns
Tratamientos	31,73	2	15,86	19,43	0,0087	**
Error	3,26	4	0,82			
Total	38,8	8				
CV	2,73%					

ANEXO S: ANALISIS DE VARIANZA PORCENTAJE DE DAÑO DE MOSCA MINADORA– 94DDS

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23,65	4	5,91	15,44	0,0106 *
Bloques	8,33	2	4,17	10,88	0,0241 *
Tratamientos	15,32	2	7,66	20,01	0,0083 **
Error	1,53	4	0,38		
Total	25,18	8			
CV	2,18%				

ANEXO T: EMERGENCIA A LOS 21 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	V1	V2	C1
I	3	97	75
II	3	94	72
III	3	94	75

ANEXO U: EMERGENCIA A LOS 28 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	V1	V2	C1
1	94	97	97
2	94	97	92
3	94	97	92

ANEXO V: NÚMERO DE TALLOS A LOS 50 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	10	9	9
V2	2	4	3
C1	3	3	3

ANEXO W: NÚMERO DE TALLOS A LOS 78 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	11	12	11
V2	6	7	6
C1	6	5	5

ANEXO X: NÚMERO DE TALLOS A LOS 106 DIAS DEPUES DE LA SIEMBRA

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	14	15	13
V2	8	11	9
C1	9	7	8

ANEXO Y: NÚMERO DE TUBERCULOS POR PLANTA.

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	V1	V2	C1
I	45	43	29
II	48	47	31
III	46	44	30

ANEXO Z: REDIMIENTO EN KG/PARCELA NETA.

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	V1	V2	C1
I	18	25	14
II	21	28	16
III	19	26	15

ANEXO AA: TAMAÑO DE TUBERCULO.

TRATAMIENTOS	VALOR	CATEGORIA
C1	3	Pequeño
V2	7	Grande
V1	5	Medio

ANEXO BB: INICENDENCIA DE TIZÓN TARDÍO A LOS 50 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	8	11	6
V2	6	8	6
C1	11	8	11

ANEXO CC: INICENDIA DE TIZÓN TARDÍO A LOS 78 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	28	39	31
V2	25	22	19
C1	42	44	36

ANEXO DD: INICENDIA DE TIZÓN TARDÍO A LOS 102 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	17	22	25
V2	14	17	11
C1	28	31	25

ANEXO EE: SEVERIDAD DE TIZÓN TARDÍO A LOS 50 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	25	27	26

V2	21	26	25
C1	32	34	35

ANEXO FF: SEVERIDAD DE TIZÓN TARDÍO A LOS 78 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	32	35	33
V2	30	32	31
C1	39	43	42

ANEXO GG: SEVERIDAD DE TIZÓN TARDÍO A LOS 102 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	29	32	31
V2	24	28	25
C1	36	38	37

ANEXO HH: PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS A LOS 34 DÍAS.

TRATAMEINTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	19	18	16
V2	17	16	15
C1	26	24	23

ANEXO II: PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS A LOS 72 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	26	27	25
V2	25	23	24
C1	26	24	23

ANEXO JJ: PORCENTAJE DE DAÑO POR TRIPS A LOS 102 DÍAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	20	19	22
V2	19	19	20
C1	21	23	23

ANEXO KK: PORCENTAJE DE DAÑO POR PARATRIOZA A LOS 87 DÍAS

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	28	32	29
V2	25	28	26
C1	35	34	32

ANEXO LL: PORCENTAJE DE DAÑO POR MOSCA MINADORA A LOS 94 DIAS.

TRATAMIENTOS	BLOQUES		
	1	2	3
V1	22	21	25
V2	20	19	22
C1	23	25	27

ANEXO MM: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE INIAP FÁTIMA.

Provincia, Cantón, Comunidad			Chimborazo, Riobamba, Nítiluisa		Lote			
Superficie	10000	m2			Altitud	3400msnm		
Cultivo	Papa		Cultivares	INIAP Fátima				
Ciclo del cultivo	5	meses		Ciclo de producción	6	meses		
COSTOS VARIABLES		Insumo, producto, material, equipo o servicio	Unidad	Cantidad	Precio U \$	Subtotal \$		
Fases y actividades								
Preparación del suelo y labores preculturales							75	
Arado		hora	2	15	30			
Rastrado		hora	1	15	15			
Surcado		hora	1	15	15			
Mano de obra		jornal	1	15	15			
Siembra y fertilización inicial							1350	
Fertilizantes		Papa siembra	saco	10	40	400		
Semilla		INIAP Fátima	saco	25	20	500		
Mano de obra		jornal	30	15	450			
Labores culturales del manejo del cultivo							2190	
Rascadillo		Mano de obra	jornal	25	15	375		
Fertilización		DAP 18-46-0	saco	20	45	900		
Aporque		Mano de obra	jornal	25	15	375		
Controles fitosanitarios (8)		Insecticidas, fungicidas, foliares, reguladores H2O	var	8	30	240		
Mano de obra		jornal	20	15	300			
Cosecha							574	
Mano de obra		jornal	30	15	450			
Envases		sacos	200	0,27	54			
Piola		rollo	8	5	40			
Transporte			2	15	30			
Total Costos Variables							4189	
COSTOS FIJOS								
Nombre		Valor	Precio U \$	Total \$/lote				
Uso del suelo			150	150				
Imprevistos		2%		14,47				
Total Costos Fijos							164,47	
COSTO TOTAL							4353,47	

ANEXO NN: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE SUPER CHOLA.

<i>Provincia, Cantón, Comunidad</i>		Chimborazo, Riobamba, Nítiluisa		<i>Lote</i>			
<i>Superficie</i>	10000	<i>m2</i>			<i>Altitud</i>	3400msnm	
<i>Cultivo</i>	Papa		<i>Cultivares</i>	Super chola			
<i>Ciclo del cultivo</i>	5	<i>meses</i>		<i>Ciclo de producción</i>	6	<i>meses</i>	
COSTOS VARIABLES	Insumo, producto, material, equipo o servicio		Unidad	Cantidad	Precio U \$	Subtotal \$	
Fases y actividades							
Preparación del suelo y labores preculturales							75
	Arado		hora	2	15		30
	Rastrado		hora	1	15		15
	Surcado		hora	1	15		15
	Mano de obra		jornal	1	15		15
Siembra y fertilización inicial							1350
Fertilizantes	Papa siembra		saco	10	40		400
Semilla	Super chola		saco	25	20		500
	Mano de obra		jornal	30	15		450
Labores culturales del manejo del cultivo							2184
Rascadillo	Mano de obra		jornal	25	15		375
Fertilización	DAP 18-46-0		saco	20	45		900
Aporque	Mano de obra		jornal	20	15		294
Controles fitosanitarios (8)	Insecticidas, fungicidas, foliares, reguladores H2O		var	8	30		240
	Mano de obra		jornal	25	15		375
Cosecha							563
	Mano de obra		jornal	30	15		450
	Envases		sacos	147	0,27		40
	Piola		rollo	8	5		40
	Transporte			1	25		33
Total Costos Variables							4172
COSTOS FIJOS							
Nombre				Valor	Precio U \$		Total \$/lote
Uso del suelo					150		150
Imprevistos				2%			14,47
Total Costos Fijos							164,47
COSTO TOTAL							4336,61098

ANEXO OO: COSTOS DE PRODUCCION DE CLON 11 – 9 – 91.

<i>Provincia, Cantón, Comunidad</i>			Chimborazo, Riobamba, Nitiluisa		<i>Lote</i>		
<i>Superficie</i>	10000	<i>m2</i>			<i>Altitud</i>	3400msn	<i>m</i>
<i>Cultivo</i>	Papa		<i>Cultivares</i>	Clon 11-9-91			
<i>Ciclo del cultivo</i>	5	<i>meses</i>	<i>Ciclo de producción</i>	6	<i>meses</i>		
<i>COSTOS VARIABLES</i>			Insumo, producto, material, equipo o servicio	Unidad	Cantidad	Precio U \$	Subtotal \$
Fases y actividades							
Preparación del suelo y labores preculturales							75
	Arado		hora	2	15	30	
	Rastrado		hora	1	15	15	
	Surcado		hora	1	15	15	
	Mano de obra		jornal	1	15	15	
Siembra y fertilización inicial							1350
	Fertilizantes	Papa siembra	saco	10	40	400	
	Semilla	Super chola	saco	25	20	500	
	Mano de obra		jornal	30	15	450	
Labores culturales del manejo del cultivo							2184
	Rascadillo	Mano de obra	jornal	25	15	375	
	Fertilización	DAP 18-46-0	saco	20	45	900	
	Aporque	Mano de obra	jornal	20	15	294	
	Controles fitosanitarios (8)	Insecticidas, fungicidas, foliares, reguladores H2O	var	8	30	240	
	Mano de obra		jornal	25	15	375	
Cosecha							555
	Mano de obra		jornal	30	15	450	
	Envases		sacos	118	0,27	32	
	Piola		rollo	8	5	40	
	Transporte			1	25	33	
Total Costos Variables							4164
<i>COSTOS FIJOS</i>							
	Nombre			Valor	Precio U \$	Total \$/lote	
	Uso del suelo				150	150	
	Imprevistos			2%		14,47	
Total Costos Fijos							164,47
<i>COSTO TOTAL</i>							4328,7809
							8

ANEXO PP: DAÑO CAUSADO POR TRIPS (FRANKLINIELLA TUBEROSI),



ANEXO QQ: LABORES DE RASCADILLO.



ANEXO RR: TRAMPEO PARA CONTROL DE TRIPS (FRANKLINIELLA TUBEROSI).



ANEXO SS: DAÑO POR PARATRIOZA (BACTERICERA COCKERELLI)



ANEXO TT: DAÑO POR MOSCA MINADORA (LIRIOMYZA HUIDOBRENSIS).



ANEXO UU: APLICACIONES FITOSANITARIAS.



ANEXO VV: CULTIVO DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM L.)



ANEXO WW. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO INIAP FÁTIMA

Año	Ingresos	Egresos	Factor de actualización	Ingresos actualizados	Egresos actualizados
0	0,00	0,00	1,0000	0,00	0,00
1	6.300,00	4.582,00	0,9091	5.727,27	4.165,45
2	6.363,00	4.627,20	0,8264	5.258,68	3.824,13
3	6.426,63	4.672,85	0,7513	4.828,42	3.510,78
4	6.490,90	4.718,96	0,6830	4.433,37	3.223,11
5	6.555,81	4.765,53	0,6209	4.070,64	2.959,02
			Total	24.318,38	17.682,50

ANEXO xx. Cálculo de la relación beneficio costo super chola

Año	Ingresos	Egresos	Factor de actualización	Ingresos actualizados	Egresos actualizados
0	0,00	0,00	1,0000	0,00	0,00
1	3.748,50	4.567,69	0,9091	3.407,73	4.152,45
2	3.785,99	4.612,75	0,8264	3.128,91	3.812,19
3	3.823,84	4.658,25	0,7513	2.872,91	3.499,82
4	3.862,08	4.704,22	0,6830	2.637,85	3.213,04
5	3.900,70	4.750,64	0,6209	2.422,03	2.949,77
			Total	14.469,44	17.627,26

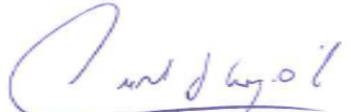
ANEXO YY. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO CLON 11 – 9 – 91.

Año	Ingresos	Egresos	Factor de actualización	Ingresos actualizados	Egresos actualizados
0	0,00	0,00	1,0000	0,00	0,00
1	2.596,00	4.559,86	0,9091	2.360,00	4.145,33
2	2.621,96	4.604,84	0,8264	2.166,91	3.805,65
3	2.648,18	4.650,27	0,7513	1.989,62	3.493,81
4	2.674,66	4.696,15	0,6830	1.826,83	3.207,53
5	2.701,41	4.742,49	0,6209	1.677,36	2.944,71
			Total	10.020,72	17.597,04



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 22/05/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Glenda Beatriz García Baño
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Facultad de Recursos Naturales
Carrera: Agronomía
Título a optar: Ingeniera Agrónoma
 Ing. Marco Aníbal Vivar Arrieta Director del Trabajo de Titulación
 Ing. Carlos Francisco Carpio Coba Asesor del Trabajo de Titulación