



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

**“CONTROL DE LANCHA TARDÍA (*Phythoptorainfestans*), EN EL
CULTIVO DE PAPA (*Solanumtuberosum*) Var. INIAP Rosita, CON LA
APLICACIÓN DE TRES EXOELICITORES Y TRES FRECUENCIAS DE
APLICACIÓN EN EL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO, OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD
ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE,
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

AUTORAS:

LILIAN KATHERINE PÉREZ PÉREZ
ELSA FERNANDA LASCANO SALAZAR

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. BOLÍVAR ESPÍN C.

GUARANDA – ECUADOR

2011

**“CONTROL DE LANCHA TARDÍA (*Phythoptorainfestans*), EN EL
CULTIVO DE PAPA (*Solanumtuberosum*) Var. INIAP Rosita, CONLA
APLICACIÓN DE TRES EXOELICITORES Y TRES FRECUENCIAS DE
APLICACIÓN EN EL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”**

REVISADO POR:

**ING. AGR. BOLÍVAR ESPÍN C.
DIRECTOR DE TESIS**

**ING. AGR. KLEBER ESPINOZA Mg.
BIOMETRISTA**

**ING. AGR. MILTON BARRAGÁN M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

**ING. AGR. CARLOS MONAR B. M.Sc.
ÁREA TÉCNICA**

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme fuerza e inteligencia.

A mis padres Ángel y Luz María, mis hermanas Taby, Liz.

A mis sobrinos por darme su apoyo incondicional animándome día a día a perseverar y alcanzar mis aspiraciones.

A alguien muy especial que con paciencia me enseñó que nada es fácil en la vida JL.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”

Katherine

Con todo mi amor, respeto y admiración
a mis padres Jorge⁺ y Elsa, quienes han
sido el pilar fundamental de mi vida y en
mis estudios, de ellos aprendí que con esfuerzo
constancia, sacrificio y humildad, se puede
llegar a ver realizadas todas las metas
propuestas en la vida.

Fernanda

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, por habernos acogido en sus aulas y de manera particular a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica, la cual ha hecho de nosotras, profesionales útiles para la sociedad.

Al Ingeniero Agrónomo Bolívar Espín, Director de la tesis, por toda la ayuda recibida durante el proceso de graduación y ayudarnos a conseguir la culminación de nuestra carrera.

Al Ingeniero Agrónomo Mg. Kleber Espinoza, por su colaboración en la parte estadística y diseño experimental de la tesis; al Ingeniero Agrónomo M.Sc. Milton Barragán, por sus acertadas sugerencias en la redacción técnica y presentación del trabajo y al Ingeniero Agrónomo M.Sc. Carlos Monar B., por su apoyo en el Área Técnica.

Agradecemos a nuestros queridos maestros, quienes sembraron en nosotras varios conocimientos que nos servirán para aplicar en el campo agrícola, personal y profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO	DENOMINACIÓN	PÁG.
I.	INTRODUCCIÓN	01
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	04
2.1	ORIGEN DE LA PAPA	04
2.2	CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA PAPA	04
2.3	CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	04
2.3.1	RAÍZ	04
2.3.2	TALLO	05
2.3.3	HOJAS	05
2.3.4	FLORES	06
2.3.5	FRUTOS	06
2.3.6	TUBÉRCULO–SEMILLA	07
2.4	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PAPA	07
2.5	DATOS ESTADÍSTICOS	08
2.5.1	DATOS ESTADÍSTICOS NACIONALES DE LA PAPA	08
2.6	CLIMA Y SUELO	08
2.6.1	TEMPERATURA	08
2.6.2	LUZ	09
2.6.3	SUELO	09
2.6.4	HUMEDAD	10
2.6.5.	ALTITUD	11
2.7	MANEJO DEL CULTIVO	11

2.7.1	FERTILIZACIÓN Y ABONADURA	12
2.7.2	PREPARACIÓN DEL SUELO	12
2.7.3	SIEMBRA	12
2.7.4	RIEGO	14
2.7.5	CONTROL DE MALEZAS	14
2.7.6	COSECHA	15
2.7.7	VARIETADES	15
2.8	PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PAPA	17
2.8.1	PLAGAS	17
2.8.2	ENFERMEDADES	18
2.9	EXOELICITORES	23
2.9.1	MECANISMOS DE RESISTENCIA	25
2.9.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS EXOELICITORES	26
2.9.4	BENEFICIOS	26
2.9.5	DESCRIPCIÓN DE LOS EXOELICITORES	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1	MATERIALES	30
3.1.1	Ubicación del ensayo	30
3.1.2	Localización geográfica	30
3.1.3	Zona de vida	30
3.1.4	Material experimental	30
3.1.5	Materiales de campo	31
3.1.6	Materiales de oficina	31
3.2.	MÉTODOS	32
3.2.1	Factores en estudio	32

3.2.2	Tratamientos	32
3.2.3	Procedimiento	33
3.2.4	Características de la unidad experimental	33
3.2.5	Tipos de análisis	33
3.2.6	Métodos de evaluación y datos tomados	34
3.2.7	Manejo del experimento	36
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1	DÍAS A LA FLORACIÓN (DF) Y COSECHA (DC)	40
4.2	ALTURA DE PLANTA (AP)	48
4.3	NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA (NTP)	55
4.4	INCIDENCIA DE LANCHA TARDÍA (ILT) A LOS 80 95 y 110 DÍAS	62
4.5	SEVERIDAD DE LANCHA TARDÍA (SLT) A LOS 80 95 y 110 DÍAS	74
4.6	NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA (NTP)	85
4.7	PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA (PTP)	92
4.9	RENDIMIENTO T/HA (RT/HA)	99
4.10	PORCENTAJE DE TUBÉRCULOS CATEGORÍA COMERCIAL, SEMILLA TAMAÑO 1, SEMILLA TAMAÑO 2 ,SEMILLA TAMAÑO 3 Y DESECHO	107
4.11	REGRESIONES Y CORRELACIONES	118
4.12	ANÁLISIS ECONÓMICO	121
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
5.1.	CONCLUSIONES	124
5.2.	RECOMENDACIONES	127
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	128

6.1	RESUMEN	128
6.2	SUMMARY	131
VII.	BIBLIOGRAFÍA	133
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N ^o	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (DC) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	40
2	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (DC) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	43
3	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha D para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	46
4	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para Tratamientos en dos localidades.	48
5	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	51
6	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús	53

7	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	55
8	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	58
9	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	60
10	Resultados promedios por localidades en la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días	62
11	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en dos las localidades.	63
12	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días (IL) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	68
13	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	71

14	Resultados promedios por localidades en la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días	74
15	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en dos localidades.	75
16	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable Severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	79
17	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	82
18	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable para número de tubérculos por planta, para Tratamientos en dos localidades.	85
19	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tubérculos por planta para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	88
20	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tubérculos por planta, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	90

21	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para Tratamientos en dos localidades.	92
22	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	95
23	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de tubérculos por planta, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	97
24	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento T/HA, para Tratamientos en dos localidades.	99
25	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento T/HA, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	103
26	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento T/HA, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	105
27	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, 2, 3 y desecho, para Tratamientos en dos localidades.	107

28	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	111
29	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	114
30	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con el rendimiento de papa variedad Rosita (Variable Dependiente Y).	118
31	Costos de inversión del ensayo (Dólares) (L1 y L2)	121
32	Costos que varían en el ensayo por tratamiento (L1 y L2)	122
33	Ingresos totales del ensayo por tratamiento (L1)	122
34	Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11% (L1)	123
35	Ingresos totales del ensayo por tratamiento (L2)	124
36	Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11% (L2)	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N ⁰	DENOMINACIÓN	PÁG
1	Promedios para la variable días a la floración y días a la cosecha para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	41
2	Promedios para la variable días a la floración y cosecha para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	44
3	Promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (DC) para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	46
4	Promedios de la variable altura de planta (AP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	49
5	Promedios para la variable altura de planta para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	51
6	Promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.	53
7	Promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	56

8	Promedios para la variable número de tallos por planta para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	58
9	Promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.	60
10	Promedios para la variable incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	64
11	Promedios para la variable incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	69
12	Promedios de la variable Incidencia de lancha tardía para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.	72
13	Promedios para la variable severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	76
14	Promedios para la variable Severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	80
15	Promedios de la variable severidad de lancha tardía para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	83

16	Promedios de la variable número de tubérculos por planta para para Tratamientos en la Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.	85
17	Promedios para la variable número de tubérculos por planta, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	88
18	Promedios de la variable número de tubérculos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	90
19	Promedios de la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para para Tratamientos en la Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	92
20	Promedios para la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.	95
21	Promedios de la variable peso de tubérculos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	97
22	Promedios de la variable rendimiento T/HA, para para Tratamientos en la Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	100
23	Promedios para la variable rendimiento T/HA, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús	103

24	Promedios de la variable peso de tubérculos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	105
25	Promedios para la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús	112
26	Promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús	115

I. INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanumtuberosum*) es uno de los cultivos más populares en la región Andina, por su alto contenido de carbohidratos que la convierte en una fuente de energía. En el Ecuador el cultivo de papa se da mayormente en la Sierra donde es más popular su consumo (<http://.scribd.com>, 2011).

El área que se cultivan de papa en el mundo, es alrededor de 22 millones de hectáreas con una producción promedio de 13,3 toneladas por hectárea. En nuestro país el cultivo de papa constituye un rubro significativo en el sector agropecuario, de igual manera es importante en el gasto y en el consumo de la población (Thomas, G. 2008).

En el Ecuador actualmente se cultiva 43.500 ha de papa, siendo la zona más productora a nivel nacional en la provincia del Carchi, ya que se dedican a esta actividad el 61% (2.627 ha) de la superficie de los cultivos sembrados por años, con una producción estimada de 257.837 toneladas y en rendimiento promedio de 23

toneladas por ha, el cual es superior a las demás provincias paperas del país y al promedio nacional que es de 7,5 toneladas métricas por hectárea (Andrade, H. 1991).

En el Ecuador, un total del 0,4% del territorio de uso agropecuario se dedica a la producción de papa, lo que corresponde a 49.719 ha. Esta actividad concentra a 88.130 productores, que corresponde al 10,46% de los productores agrícolas del país.

El 31,46% de los productores de papa, como monocultivo, en el Ecuador, son productores de menos de 1 ha; el 75,13% son productores de menos de 5 ha. Esto quiere decir que 26.035 agricultores dedicados a la producción de papa lo hacen en una extensión de 3.627 ha, en superficies que promedian los 1.400 m² (Zuquilanda, M. 1995).

Al analizar la producción de papa a nivel provincial, encontramos que es Tungurahua la provincia que concentra mayor número de productores, 19.414, seguida por las provincias de Chimborazo con 18.376 productores; Cotopaxi con 14.541; Pichincha con 7.186; Azuay con 6.521; Cañar con 4.435 y Carchi con 4.166 productores de papa.

En la provincia del Tungurahua, se estima una superficie cultivada de 8 181 ha, especialmente en las zonas altas de la provincia. El rendimiento promedio de la provincia está en 13,5 t/ha (Monteros et al, 2005).

El tizón tardío de la papa, causado por *Phytophthora infestans*, es una de las enfermedades más devastadoras de la papa a nivel mundial. En el país se la conoce como lancha y se la considera la enfermedad más importante debido a que se presenta en todas las áreas paperas y por las pérdidas que causa (Zuquilanda, M. 1995).

La utilización inadecuada de los fungicidas de uso común a causado grandes problemas tanto de salud, a la sociedad y a la naturaleza, es por eso que con el uso de los Exoelicitores se pretende disminuir el impacto ambiental y garantizar productos con bajo nivel toxicológico manteniendo el equilibrio entre hombre y naturaleza.

Los exoelicitores estimulan a los mecanismos de autodefensas de las plantas, produciendo un fortalecimiento sobre los tejidos, fundamentalmente en el tronco, cuello y raíz. Su funcionamiento es muy destacado en el control de *Phytophthora infestans*, produciendo su uso continuo ventajas destacables nivel vascular y de otros aspectos fisiológicos (Corzo, P. 1980).

La presente investigación se planteó con el objeto de proporcionar un aporte a la producción de papa mediante una tecnología con el uso de exoelicitores, para

mejorar la tolerancia al ataque de plagas, enfermedades y nutrición del cultivo, mejorando consecuentemente los rendimientos y la calidad de los tubérculos, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar tres exoelicitores, en el control de lancha tardía.
- Medir el efecto en tres frecuencias de aplicación para el control de lancha tardía.
- Efectuar el análisis económico de, relación beneficio costo

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN DE LA PAPA

El origen geográfico de la papa está ubicado en las cordilleras de los Andes del Perú. Desde este lugar, la papa ha sido llevada a casi a todos los países del mundo. (Parsons, D. 1990).

Es originaria de Sud América (Perú, Ecuador y Bolivia), de donde se propagó y los españoles la llevaron hasta Europa. Actualmente, esta especie se consume en todo el mundo y, en muchos países es un alimento indispensable de la canasta familiar.

2.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA PAPA

Reino:	Vegetal
Subdivisión:	Angiosperma
División:	Fanerógamas
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Tubiiflora
Familia:	Solanácea
Género:	Solanum
Especie:	Tuberosum
Nombre científico:	<u>(<i>Solanum tuberosum</i>)</u>

(Alarcón, E. 1995).

2.3 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.3.1 RAÍZ

Las raíces de la planta de papa son de tipo adventicias. La papa se propaga por tubérculos. En suelos arcillosos las raíces profundizan menos que los suelos arenosos. La mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 40 cm del suelo (Parsons, D. 1990).

La raíz es la estructura subterránea responsable de la absorción de agua. Se origina

en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forman un sistema fibroso. Comparativamente con otras plantas cultivadas, las raíces de la papa son de menor profundidad, son débiles y se encuentran en las capas superficiales (Pumisacho, M; Sherwood.S. 2002).

2.3.2. TALLO

La papa posee un tallo normal tipo herbáceo, erecto, un poco veloso con ramificaciones no muy desarrolladas (Parsons, D. 1990).

La planta de papa es un conjunto de tallos aéreos y subterráneos:

- **Tallo principal** se origina del brote del tubérculo de la semilla
- **Tallo secundario** se origina de una yema subterránea del tallo principal
- **Tallo estolonífero** se origina de un estolón que toma en contacto con la luz
- **La rama** se origina de una yema aérea del tallo principal
- **El estolón** transporta sustancias que se trasladan desde el follaje
- **El tubérculo** es el tallo que almacena sustancias.

La planta de papa es un conjunto de tallos especializados para sostener hojas y flores (tallos aéreos), transportar azúcares y almacenar almidones (tubérculos) (Vásquez, W. 1996).

2.3.3 HOJAS

Estas son del tipo compuesto, con varios folíolos opuestos y uno grande como terminal. Las hojas son un poco velosas. En las axilas que forman las hojas con el tallo, salen las yemas vegetativas (Parsons, D. 1990).

La hoja es la estructura que sirve para captar y transformar la energía lumínica (luz solar) en energía alimenticia (azúcares y almidones). La cantidad de folíolos de la hoja determinan su disectividad (cantidad de folíolos). La superficie de la hoja es la

fuente de energía que utiliza la planta de papa para el crecimiento, desarrollo y almacenamiento (producción). Es importante mantenerla sana el tiempo más largo posible (Wikipedia, F. 2008).

2.3.4 FLORES

La inflorescencia de la papa es de tipo cima, compuesto determinar con pedúnculos largos. La flor es completa y los cinco pétalos se fusionan formando un tubo floral. (Parsons, D. 1990).

La flor es la estructura aérea que cumple funciones de reproducción sexual. Desde el punto de vista agrícola, las características de la flor tienen importancia para la diferenciación y reconocimiento de variedades. Las flores se presentan en grupos que presentan la inflorescencia. Cada flor se presenta al final de las ramificaciones del pedúnculo floral (pedicelos). El pedicelo está dividido en dos partes por un codo denominado articulación de pedicelos o codo de abscisión. Las numerosas especies y variedades de papa ofrecen una gran variación de características en la floración y en los elementos de la flor. Las características de la flor son constantes pero la floración y la fertilidad del polen y del óvulo pueden ser modificadas (Andrade, H. 1991).

2.3.5 FRUTOS

Son redondos, suaves, con un diámetro de aproximadamente 2 cm. Las semillas del fruto son pequeñas y aplastadas. El fruto o baya de la papa se originan por el desarrollo del ovario. La semilla, conocida también como semilla sexual, es el óvulo fecundado, desarrollado y maduro. (Parsons, D. 1990).

El número de semillas por fruto puede variar desde cero (nada) hasta 400. Cada semilla tiene la facultad de originar una planta que, adecuadamente aprovechada, puede producir cosechas satisfactorias. La producción comercial de papa a partir de la semilla sexual es una tecnología muy prometedora que debe evaluarse en todas las localidades del país (Merlino, W. 1990).

2.3.6 TUBÉRCULO–SEMILLA

Además del tallo normal de la papa, produce en la tierra tallos modificados. Estos se llaman tubérculos. El tallo empieza como un estolón que engrosa por la punta y que luego forma el tubérculo (Parsons, E. 1986).

El tubérculo–semilla es uno de los componentes tecnológicos más importantes dentro de la producción y productividad del cultivo de papa. Se entiende como semilla de calidad a la que reúne los siguientes requisitos:

- Pureza varietal
- Pureza física
- Sana (libre de insectos, enfermedades, bacterias y virus)
- Viable (semilla viva y con buen vigor) (Monar, C. 1999).

2.4 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PAPA

La papa es una fuente de carbohidratos, que tiene la capacidad de producir más energía y proteína que cualquier otro cultivo alimenticio, sin embargo este contenido, varía con la variedad, el tipo de suelo, las prácticas culturales, la madurez, las condiciones de almacenamiento y otros factores. Los siguientes valores indican el promedio de los principales componentes de tubérculos de papa (Andrade, H. 1991).

2.5 DATOS ESTADÍSTICOS

2.5.1 DATOS ESTADÍSTICOS NACIONALES DE LA PAPA

Variedades	Volumen (t/año)	Porcentaje
María	8 387,87	32,8%
Capiro	7 878,35	30,8%
Superchola	3 092,96	12,1%
Chola	2 593,69	10,1%
Yema de huevo	1 108,65	4,3%
INIAP -Fripapa	670,82	2,6%
INIAP-Santa Catalina	289,33	1,1%
Otras	273,96	1,1%
No se saben	1 308,37	5,1%
TOTAL	25 604,00	100.0%

2.6 CLIMA Y SUELO

2.6.1 TEMPERATURA

Durante su crecimiento, el cultivo de papa requiere una variación en la temperatura ambiental. Después de la siembra la temperatura debe subir hasta 20°C para que la planta se desarrolle bien. Luego, se necesita una temperatura más alta para un buen crecimiento del follaje; aunque no debe pasar de los 30°C.

Durante el desarrollo de los tubérculos es necesario que se encuentre entre los 16 y 20°C. Especialmente en regiones más calientes es esencial que las noches sean frescas para ayudar a la inducción de la tuberización de los tallos (Pumisacho, M; Sherwood.S. 2002).

2.6.2 LUZ

El tubérculo no requiere luz para brotar. Sin embargo, cuando la planta ha emergido, necesita bastante luz para su desarrollo (Andrade, H. 1991).

2.6.3 SUELO

La papa puede crecer en casi todos los tipos de suelos, excluyendo suelos muy húmedos, porque la semilla se pudre. El suelo debe proveer de agua, nutrientes y oxígeno a las raíces. Además, la estructura del suelo debe facilitar las labores de preparación de la tierra, del manejo del cultivo y de la cosecha (Zuquilanda, M. 1995).

Las condiciones del suelo que se prefiere para el cultivo de papas son las siguientes:

- La profundidad de la capa de la tierra cultivable debe ser, por lo menos de 35cm para que las raíces y los tubérculos puedan desarrollarse adecuadamente.
- La granulación debe ser relativamente fácil. La cama de semillas debe tener una estructura granulada para ayudar a la filtración del agua hacia las raíces. Además, la tierra granulada facilita la cosecha mecánica de los tubérculos.
- La humedad debe ser adecuada. La papa requiere un suelo húmedo y a la vez una buena aireación. Un ambiente muy húmedo hace que la papa se pudra y un ambiente muy seco detiene el crecimiento.
- La acidez del suelo o pH debe estar entre 5,5 y 7.
- La cantidad de sales debe ser baja.

- La cantidad de materia orgánica debe ser superior al 2% como mínimo, para que el suelo no forme costras.

Por consecuencia, la producción en suelos arcillosos no es siempre tan alta. Estos suelos son fríos en la primavera, lo que afecta negativamente el desarrollo de los brotes. Además la granulación de los suelos pesados es difícil. La cosecha se debe efectuar temprano antes de las lluvias, porque este tipo de suelos se adhiere mucho al tubérculo cuando está mojado. (Thomas, G. 2008).

Los suelos arenosos se secan más rápido, lo que permite sembrar temprano en la época. Además, la temperatura de estos suelos se eleva rápido, lo que provoca un fuerte crecimiento de la planta joven. Sin embargo, tiene una capacidad limitada de retención de agua, lo que puede afectar al desarrollo de la planta en tiempos secos. La granulación natural de los suelos arenosos facilita la preparación de la cama de semillas, pero puede resultar una estructura demasiado fina que afecte negativamente al posterior crecimiento de la planta. (Altieri, M. 1997)

Los suelos francos son más adecuados para la producción de papas, porque no se secan tan rápido ni tan lentamente. La granulación natural es bastante buena, lo que facilita la preparación de la cama de semillas y la cosecha. Además, estas tierras mantienen una adecuada estructura durante el cultivo.

La calidad del producto depende del tipo de suelo. En suelos arcillosos, la cáscara de los tubérculos es, más clara. Además los tubérculos en suelos arcillosos son más grandes y tienen protuberancias. Papas de tierras arcillosas se conservan mejor que papas en suelos livianos (Parsons, D. 1990).

2.6.4 HUMEDAD

La planta de la papa necesita una continua provisión de agua durante la etapa de crecimiento. La cantidad total de agua para el cultivo es de aproximadamente 500mm. Para poder sembrar, se necesita un tiempo seco y a través del cual se prepara la tierra y se efectúa la siembra. Durante la primera etapa de su desarrollo la

planta requiere poca agua; pero después y hasta la cosecha, el consumo de agua es alta. Así mismo, para facilitar la cosecha el campo debe estar seco. Cuando existe deficiencia de agua durante la época de crecimiento de la planta, el productor debe regar porque la falta de agua disminuye la producción y mal forma el tubérculo (Altieri, M. 1997).

Una precipitación pluvial muy elevada y una humedad relativamente alta provocan un rápido desarrollo de enfermedades. Una lluvia fuerte después del periodo de sequía, da como resultado que la planta empiece a crecer de nuevo. Esto disminuye la calidad del tubérculo (Parsons, D. 1990).

2.6.5. ALTITUD

Puede estar en altitudes que van desde los 500 m.s.n.m. Para lograr una buena calidad (relación almidón/azúcares) (Días, E. 2002).

En el día deben presentarse temperaturas altas con buena luminosidad (Vásquez, W. 1996)

2.7 MANEJO DEL CULTIVO

La patata constituye una excelente cabeza de rotación dejando el terreno rico en materia orgánica descompuesta y limpia de malas hierbas, frecuentemente se coloca después de un cereal secundario, pero prefiere suceder a una pradera o a un cultivo de leguminosas. La escarda puede ser hecha en pre-emergencia o en post-emergencia, pero todavía no se ha encontrado el herbicida ideal para este cultivo. Hasta el momento se utiliza el Linurón, Monolinurón, Metobromurón, Cyanazina, Metribuzín (Andrade, H. 1991) El aporcado tiene la ventaja de mullir la tierra alrededor de las plantas, aumentar el número y el vigor de las raíces y limitar la transmisión del mildiú a los tubérculos. Pero sobre todo ha llegado a ser una práctica indispensable para el arranque mecánico posterior, al favorecer el agrupamiento de los tubérculos en lo alto del lomo. Forman parte de los cuidados culturales los tratamientos contra la peronospora y contra el escarabajo. En zonas húmedas sobre

todo como se practica la destrucción de las matas antes de la recolección de los tubérculos, al menos tres días antes. Es una labor ventajosa por muchas razones: asegura una madurez más regular, evita el rebrote, favorece la formación de fécula, evita el mildiú y produce la destrucción de numerosas larvas de escarabajo (<http://www.hoy.com.es/noticiasecuador/año2010>).

2.7.1 FERTILIZACIÓN Y ABONADURA

El requerimiento de fertilizante se determinará con el análisis de suelo. Según el departamento de suelo y aguas del INIAP Santa Catalina recomienda:

Análisis de suelo bajo 200-300-150 kg/ha de NPK: medio 150-150-100 kg/ha de N P K: alto 50-80-40 kg/ha de N P K. Para un nivel bajo se recomienda aplicar 13 sacos de 50kg de 18-46-0 y 5 sacos de muriato de potasio o alrededor de 16 sacos de 50kg de 10-30-10 y 2 sacos de muriato de potasio al momento de la siembra cubra el abono con una delgada capa de tierra y sobre esta deposite la semilla.

Es necesario adicionar 2 a 3 sacos de 50 kg de úrea por hectárea a los 45 o 60 días de la siembra donde el cultivo necesita mayor cantidad de nutrientes (INIAP. 2007).

2.7.2 PREPARACIÓN DEL SUELO

Es planta exigente en cuanto a la preparación del terreno. Requiere labores profundas y fuertes estercoladuras; la tierra tiene que quedar mullida, desmenuzada, aireada y esponjosa (Andrade, H.1991).

2.7.3 SIEMBRA

La época de siembra, o más propiamente la plantación, es variable. En regiones que presentan un invierno no demasiado riguroso se puede plantar el tubérculo a lo largo de todo el año, siempre y cuando el clima o el hombre suministren el agua necesaria. En zonas de invierno más rigurosos la plantación puede llevarse a cabo dos veces al año, o incluso tres, si no existe el riesgo que se produzcan heladas tardías.

Es de la máxima importancia la elección de la patata de siembra. Todavía está muy generalizada la costumbre de utilizar a tal fin tubérculos cosechados en la finca y esto nunca es recomendable debido a la degeneración del cultivo. La planta debe ser

siempre renovada, al menos cada dos años (Parsons, D.1990).

Fraccionamiento de los tubérculos. Es una práctica que consiste en partir los tubérculos destinados a la siembra en dos o más partes provistas de yemas. El corte se hace el sentido longitudinal, pasando por el talón de manera que queden bien repartidos los brotes entre las secciones. Puede existir el riesgo de abrir el camino a algunas enfermedades (marchitez bacteriana sobre todo). La cicatrización de las heridas se facilita espolvoreándolas con cal.

Prebrotación. En ciertos casos es útil, para ganar tiempo hacer brotar la patata de siembra antes de plantarla. Una buena prebrotación exige una iluminación suficiente para evitar brotes largos y delgados que aparezcan demasiado rápidamente. Para ello se colocan sobre jaulas, el talón hacia abajo y el brote principal del lado de la luz(<http://.scribd.com.cultivodelapapa.com.2011>).

La prebrotación permite la eliminación de plantas anormales y como consecuencia, evita los fallos en la nacencia, adelantando ésta de dos a tres semanas y haciéndola más homogénea (Andrade, H. 1991).

Distancia y profundidad de siembra. La papa se siembra en forma directa la cual puede ser manual o mecanizada utilizando de 2t a 2,5t de semilla/hectárea; se recomienda semilla certificada, no transgénica, o preferentemente, semilla producida en la misma granja, de aproximadamente 50g a 60g de peso y que tenga de dos tres yemas semibrotadas. La distancia entre surcos oscila entre 80cm y 120cm. La distancia entre plantas de 25cm a 40cm a una hilera(Altieri, M. 1997).

2.7.4 RIEGO

La papa requiere de un suelo con un nivel adecuado de humedad durante su desarrollo para obtener buenos rendimientos. Esto siempre ocurre y el área ocupada para el cultivo depende de las lluvias o para obtener su humedad (siembra de secano)

(Alarcón, E. 1995).

El déficit de humedad del suelo o la falta de agua tiene aportes fundamentales sobre el rendimiento del cultivo, causando la reducción de proporción de materia seca por reducción de la fotosíntesis, poco desarrollo del follaje, acelera el envejecimiento del cultivo y reduce el número de tallos en los primeros estadios vegetativos (Link Agro. 2011).

2.7.5 CONTROL DE MALEZAS

El deshierbe puede efectuarse en 12 días después de la siembra, mediante una pasada con rastra de dientes flexibles. Esta operación se repite un vez que el cultivo se ha desarrollado en plantas con un sistema radicular bastante profundo. El control mecánico de malas hierbas se realiza también en gran parte durante las repetidas operaciones de aporque. Al mover la tierra hacia las plantas, se cubren las malas hierbas. Existe igualmente un gran rango de herbicidas para el control químico de malas hierbas en el cultivo de papas, aunque con las operaciones arriba mencionadas se puede efectivamente combatir las malezas en la mayoría de los casos (Hortalizas. 2011).

La mayoría de los herbicidas que se necesitan para un cultivo de papas son de tipo pre emergente y selectivo; es decir, son herbicidas residuales, tales como: los herbicidas requieren de 200 a 500 l de agua por hectárea para regarse bien. Los herbicidas que se aplican directamente en el suelo necesitan más agua, en comparación con los herbicidas que se mezclan con la tierra. La tierra debe estar húmeda cuando se aplican los herbicidas (Monteros, C.; Grijalva, A.; Vásquez, W. 2005.).

2.7.6 COSECHA

Tradicionalmente, los productores de Ecuador dejan sus cultivos de papa en el campo para ver la senescencia de la papa; es decir, cuando los tallos se viran y las hojas se vuelven amarillas. Para el mercado fresco los tres factores importantes son:

tamaño, forma y apariencia del tubérculo. Por eso, es importante que el productor revise periódicamente el desarrollo de los tubérculos para determinar cuando hayan alcanzado las características necesarias para el mercado.

Si el uso del cultivo no es en el mercado fresco, sino otro (hojuelas o papa frita), se debe realizar la cosecha cuando los tubérculos alcancen las características de tamaño y contenido de rápidamente del terreno con el objeto de exponerlos lo menos posible a daños ocasionados por el ambiente, plagas y enfermedades. El producto cosechado se clasifica por el tamaño como se muestra a continuación (Vásquez, W. 1996).

Categoría	Peso tubérculo
Primera, gruesa	Mayor que 121g
Segunda o retroja	71 a 120g
Tercera o redrojilla	51 a 70g
Cuarta o fina	31 a 50g
Cuchi o cambiaca	Menor que 30g

Fuente: (Wikipedia, F. 2008).

2.7.7 VARIEDADES

Existe una gran diversidad de variedades criollas y mejoradas por el INIAP, a través del programa nacional de raíces y tubérculos del rubro papa.

VARIEDADES CRIOLLAS

Las principales variedades de papa nativa que aún se cultivan a pequeña escala son: Uvilla, Leona, Ratona, Chaucha, Papa Pera, Hualcala, Norteña, Capiro, Chola, Super Chola y entre otras.(Vásquez, W. 1996).

VARIETADES MEJORADAS

Santa Catalina, (1972)
Cecilia, (1980)
INIAP-Gabriela, (1982)
INIAP-Esperanza, (1982)
INIAP-Santa Isabela, (1995)
INIAP-Fripapa, (1995)
INIAP-Margarita, (1995)
INIAP-Rosita, (1995)
INIAP-Soledad Cañarí, (1996)
INIAP-Pan, (1997)
INIAP-Suprema, (1998)
INIAP-Natividad, (2007) (Monar, C. 2010).

VARIETADE A INVESTIGAR INIAP ROSITA

Origen genético	Nevada-1058 x Bulk México
Subespecie	Tuberosum x Andígena
Zonas recomendadas y	Centro 2.800 -3.500 m

altitud	
Follaje	Frondoso de buen tamaño tallos gruesos cubren bien el terreno.
Tubérculo	Grandes de forma redonda con ambas caras aplanadas, piel roja, pálida, sincolor Secundario: pulpa amarilla sin pigmentación: ojos entre superficiales y medios.
Maduración a 3000 m de altura	Semitardía 180 días
Rendimiento potencial	50 t/ha
Reacción a enfermedades	Resistente a la cenicilla resistente a la lancha mediamente susceptible a la roya
Usos	Consumo en fresco: sopas y puré

(Pumisacho, M. y Sherwood, S. 2002)

2.8 PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PAPA

2.8.1 PLAGAS

Entre las plagas más importantes tenemos: gusano blanco (*Premnotrypex vorax*), pulguilla (*Epitrix* sp.) y trips (*Frankliniella* sp.); para el control integrado del gusano blanco se realizan reducciones de la población de adultos mediante trapas, cultivos cebos y

eliminación de plantas hospederas previa la siembra de papas, se complementa mediante la aplicación al follaje de insecticida Lorsban 4E (Clorpirifos) en dosis de 2cc/l, Curacrón (Profenofos) en dosis de 2,5cc/l, Orthene (Acefato) en dosis de 2g/l (Revelo, 1995).

2.8.2 ENFERMEDADES

En los últimos años se han determinado 15 enfermedades que afectan los rendimientos en calidad del cultivo de papa, bajo condiciones prevalentes de la sierra ecuatoriana, las mismas que son causadas por hongos, bacterias, nematodos y virus. Entre las originadas por hongos las más importantes son las siguientes que se citarán a continuación: (Alvarado, L. y Martínez, G.1988).

2.8.2.1 TIZÓN TARDÍO, Lancha (Phytophthorainfestans)

Phytophthorainfestans es un protista fungoide de la clase Oomicetes parásito de las plantas produciendo una enfermedad conocida como tizón tardío. Esta enfermedad de la papa es probablemente la más importante en el mundo. La hambrea en Irlanda en 1840 se debió al ataque de Phytophthorainfestans, hongo que causa esta enfermedad. Este tizón es de carácter destructivo donde quiere se siembre papa sin aplicación de fungicidas, excepto en áreas cálidas, secas y bajo riego (Alvarado, L. y Martínez, G.1988).

El organismo infecta a las papas, tomates y a otras Solanáceas, causando

importantes pérdidas. Fue el causante principal de la gran hambruna irlandesa de 1845 a 1849 y de la gran hambruna escocesa de 1846 a 1857. Las esporas de este *Oomicetes* hibernan en los tubérculos infectados, en particular los que se quedan en el suelo después de la cosecha del año anterior y se propagan rápidamente en condiciones cálidas y húmedas. Puede tener efectos devastadores de destrucción de cosechas enteras. Las esporas se desarrollan en las hojas, extendiéndose por los cultivos cuando las temperaturas están por encima de 10°C y la humedad es superior al 75% durante 2 días o más. La lluvia puede arrastrar las esporas al suelo donde infectan a los tubérculos jóvenes y el viento puede arrastrar a las esporas a millas de distancia.

Las primeras etapas de la plaga pasan fácilmente desapercibidas y no todas las plantas son afectadas a la vez. Los síntomas incluyen la aparición de manchas oscuras en las hojas y tallos de plantas. En condiciones de humedad aparecerá un polvo blanco debajo de las hojas y toda la planta puede colapsarse rápidamente. Los tubérculos infectados desarrollan manchas de color gris o negro y que son de color marrón rojizo por debajo de la piel. Rápidamente se pudren por una infestación bacteriana secundaria y producen muy mal olor. Los tubérculos aparentemente sanos se pudrirán más tarde, en las tiendas (http://es.wikipedia.org/phytophthora_infestans).

Signos y síntomas:

Las lesiones en las hojas son muy variadas, dependiendo de la temperatura, humedad, intensidad de luz y variedad del hospedante. Los síntomas iniciales son unas manchitas pequeñas de color verde claro a verde oscuro, de forma irregular. Bajo condiciones favorables de medio ambiente las lesiones progresan convirtiéndose en lesiones necróticas grandes de color castaño a negro purpúreo, que pueden causar la muerte de los folíolos y diseminarse por los pecíolos hacia el tallo, matando eventualmente toda la planta. Bajo condiciones favorables se forma un mildiu veloso constituido por esporangios y esporangioforos en el borde de las lesiones, especialmente en la cara inferior de las hojas (Alvarado, L. y

Martínez, G.1988).

Ciclo de la enfermedad:

En la naturaleza se han encontrado Oosporas en México, donde existen ambos tipos compatibles de apareamiento (A1 y A2). Las hojas que tocan el suelo son las primeras en infectarse, lo que sugiere que las Oosporas juegan un rol en la supervivencia de *P. infestans* bajo condiciones adversas. En áreas tropicales donde se cultiva papa todo el año, la fase de invernación de *P. infestans* no tiene importancia, sin embargo en lugares donde la diferencia de las estaciones es marcada, la invernación de *P. infestans* se hace en su forma de micelio. Después de que la planta emerge, el hongo invade algunos de los brotes en desarrollo y esporula siempre que las condiciones de humedad sean favorables, produciéndose así el inoculo primario (Alvarado, L. y Martínez, G.1988).

Una vez realizada la infección primaria, la diseminación se realiza por medio de los esporangios que son transportados por el agua y por el viento. Los tubérculos frecuentemente brotan en los montones de desecho y forman una masa de tejido succulento que es fácilmente infectada por esporas de *P. infestans* provenientes de los tubérculos enfermos. La esporulación en el follaje produce un ingente número de esporas que infectan los campos vecinos.

En el desarrollo de una enfermedad puede diferenciarse diferentes etapas:

Contaminación. Es la llegada del patógeno o del agente infeccioso o inóculo (por ejemplo esporas de hongos) a las proximidades del hospedador.

Penetración del patógeno. Que puede realizarse bien a través del tejido sano de la planta para lo cual el patógeno ha de poseer estructuras (como estiletos de nematodos) o enzimas digestivas que degraden esos tejidos; o a través de heridas o aperturas naturales de la superficie de la planta (como estomas) (WIKIPEDIA, F. 2008).

Infección. Es el proceso en que el patógeno toma contacto con las células del hospedador de las que posteriormente va a alimentarse.

Incubación. Es el intervalo de tiempo que transcurre entre la infección y la aparición de síntomas. Depende su duración en gran medida del tipo de patógeno y de los órganos a los que ataque.

Difusión o invasión. Durante esta etapa el patógeno se extiende más allá de los primeros tejidos colonizados. Patógenos muy específicos suelen limitarse a áreas concretas de la planta, sin embargo otros patógenos son capaces de colonizar diversos tejidos.

Reproducción del patógeno. Varios grupos de patógenos producen sus estructuras reproductoras en el interior del hospedador, tal es el caso de hongos, virus y bacterias entre otros.

Diseminación o dispersión del patógeno. Las estructuras reproductoras del patógenos alcanzan la superficie del hospedador y son dispersadas en el medio para, bien colonizar nuevas plantas o bien para mantenerse en el exterior como estructuras de resistencia.

Supervivencia. Las estructuras de resistencia como esporas en hongos o quistes en nemátodos se mantienen en el medio ambiente siempre que las condiciones ambientales no sean las adecuadas para infectar un nuevo hospedador.

Epidemiología. Los tubérculos particularmente aquellos que no están bien cubiertos pueden infectarse en el campo, por medio de las esporas que caen de las hojas como consecuencia del lavado que ejerce el agua de irrigación o de lluvia. El crecimiento rápido de los tubérculos provoca frecuentemente el agrietamiento del suelo, exponiéndolos a la infección. (Hortalizas. 2011).

En condiciones óptimas de almacenaje la diseminación de *P. infestans* es limitada o nula. La infección en el campo es más efectiva en presencia de baja temperatura

y alta humedad, sin embargo puede realizarse bajo un amplio rango de condiciones ambientales y existen informes sobre la presencia de razas del hongo que se avienen a altas temperaturas. La producción de esporangios es más rápida y prolífica a 100% de humedad relativa y a 21°C (Alvarado, L. y Martínez, G.1988).

Métodos de control:

Métodos de control integrado que se utilizan actualmente para el control tardío (*Phytophthora infestans*).

Métodos químicos: son muy efectivos en el manejo del tizón tardío. Fungicidas preventivos tales como, clorotalonil y mancozeb, pueden controlar la enfermedad si son apropiadamente y antes de la presencia de los síntomas de la enfermedad, bajo un estricto programa de aplicaciones, nuevos métodos han sido desarrollados para modificar los tiempos de aplicación de los fungicidas de acuerdo al comportamiento del clima.(Revelo, J. 1995).

Los tratamientos químicos preventivos pueden ser combinaciones de productos de contacto y sistémicos o aplicaciones alternadas de ellos.

Productos de contacto: sulfato de cobre, oxiclورو de cobre, captafol, clorotalonil.

Productos sistémicos: oxadixyl, metalaxyl, cymoxadilo, estos últimos se pueden combinar con mancozeb, lo cual mejora la acción de estos tratamientos (<http://www.iicaecuador.org/archivos/subtemas/presentación-chefs.pdf>).

Métodos culturales: existen varios tales como cultivación mecánica, sanidad del campo, buen drenaje y manejo de irrigación son importantes componentes que ayuden a minimizar los controles químicos. (Donato,W.1999).

Otras medidas de control son la utilización de semilla libre de la enfermedad, usos de variedades resistentes, distanciamiento de siembra, adecuación del riego y orientación de los surcos, eliminación de plantas voluntarias, cambio en las épocas de siembra. Otras prácticas culturales son evitar la introducción de inóculo destruyendo en los campos vecinos los apilamientos de desecho de papa, reiniciar la cosecha alrededor de 10 días después que el follaje se haya secado naturalmente. (Merlino,W. 1990).

Métodos genéticos: actualmente se está desarrollando el uso de la biotecnología y la manipulación de las plantas para una mayor resistencia genética como por ejemplo cutículas más gruesas mayor pilosidad y se trabajan con plantas de mayor resistencia

(<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/año-2008-dedicado-a-la-papa-2922-55-29225.html>).

El principal problema fitosanitario de la papa es el tizón tardío, causado por el hongo ***Phytophthora infestans*** que puede causar pérdidas del 28-100% dependiendo de la variedad y el periodo de infección. La mayoría de variedades cultivadas son susceptibles al tizón tardío. El alto costo de los fungicidas y los riesgos para la salud relacionados con el agricultor y el ambiente hacen de este un método ineficaz. Siendo el mejoramiento genético para obtener variedades resistentes la mejor opción para controlar al tizón tardío.(<http://www.iicaecuador.org/archivos/subtemas/presentación-chefs.pdf>).

2.8.2.2. ENFERMEDADES BACTERIANAS

- Pierna negra (*Erwinia sp.*)
- Sarna común (*Streptomyces scabies*)

2.8.2.3. ENFERMEDADES VIRALES

- Virus del enrollamiento de las hojas (PLRV)

- Mosaico leve (PVX)
- Virus de la papa (PVS)
- Moteado andino (APMV)
- Mosaico crespo (PVM)

La mayoría de estas enfermedades no presentan un cuadro sintomatológico espectacular, razón por la cual el agricultor papero descuido este aspecto; ventajosamente el uso de semilla garantizada un adecuado grado sanitario (Revelo. 1995).

2.9 EXOELICITORES

Los derivados fosfóricos, tanto sistémicos como penetrantes, cuya importancia como fungicidas ha quedado de manifiesto hace varias décadas, han dejado de utilizarse debido a su elevada toxicidad a pesar de tener una gran eficacia contra diversas enfermedades fúngicas, quedando, en la mayoría de los casos, autorizado solo para su uso en plantas ornamentales.(Terralia. 2011).

Con la llegada de los "fosfitos", derivados únicamente del ácido fosforoso, en combinación con distintos elementos como potasio, calcio, cobre, zinc, magnesio y manganeso y considerando que su uso es completamente distinto a los mencionados anteriormente, nos encontramos frente a un producto que además de poseer un manejo sencillo, son altamente solubles en agua y pueden ser empleados en todo tipo de cultivos. (<http://webes.albamilagro.2010>).

Si bien estos productos pueden ser utilizados como fertilizantes foliares específicos, se ha demostrado que la acción del fósforo en forma de ión fosfito estimula el crecimiento y promueve en la planta la activación de los mecanismos de autodefensa contra enfermedades fúngicas. Actúa sobre el sistema hormonal originando la producción de fitoalexinas.(www.produccion.com.ar).

Son definidas como sustancias de origen biótico o abiótico que originan una respuesta de defensa en las plantas. Bioquímicamente fueron originalmente

definidos como inductores de la biosíntesis de fitoalexinas; sin embargo, actualmente se incluyen también a inductores de respuesta hipersensitiva, de lignificación y de proteínas relacionadas a la patogénesis.

Varias sustancias son consideradas por algunos autores como sustancias señalizadoras u hormonas en lugar de elicitores como por ejemplo el ácido salicílico y etileno (www.wikipedia.com).

Su acción es muy conocida y difundida, pero merece destacarse que es el mejor promotor de fitoalexinas, cuando las plantas reciben señales de agresión internas o externas, responde con la fabricación de sustancias relacionadas con los terpenos, alcaloides, fenoles y ácidos complejos que estimulan los mecanismos de autodefensa o alelopatías. Los fosfitos tienen efectos fungistáticos, actuando en la planta de dos formas:

- Acción preventiva: aumenta la resistencia natural de la planta ante enfermedades fúngicas por medio de la síntesis de fitoalexinas.
- Acción curativa: paraliza el crecimiento del micelio e inhibe la germinación de esporas. (www.produccion.com.ar).

2.9.1 MECANISMOS DE RESISTENCIA

Las infecciones por virus, bacterias u hongos elicitán una serie de respuestas localizadas en las células huésped y sus alrededores. Estas respuestas incluyen un ciclo oxidativo, el cual conduce a la muerte celular y la planta atrapa al patógeno en la células muertas evitando que siga esparciéndose en los tejidos vegetales. Además de las respuestas locales alrededor de las células, ocurren cambios en la composición celular que pueden inhibir la penetración del patógeno y la síntesis de compuestos antimicrobiales como fitoalexinas y proteínas relacionadas con la patogénesis. Mientras que las fitoalexinas se generan como una respuesta local, se producen tanto local como sistémicamente.

Originalmente se definió que las proteínas relacionadas con la patogénesis estaban ausentes en plantas sanas, pero aparecían en grandes cantidades cuando éstas se enferman; sin embargo, actualmente se han encontrado en más de 40 especies, pertenecientes al menos a 13 familias(www.innovakglobal.com).

2.9.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Fosfito potásico

Apariencia: líquido celeste

Fórmula empírica: K_2HPO_3

Presión de vapor: no volátil

Densidad: 1,5 g/ml

pH: 6,9

Corrosividad: no corrosivo

Solubilidad: completamente soluble

Compatibilidad: es compatible con la mayoría de los plaguicidas de uso agrícola.

A excepción de aceites y productos de fuerte reacción alcalina(www.bioent.cl).

2.9.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EXOELICITORES

- Actúa sobre la membrana celular de los microorganismos patógenos, alterando su permeabilidad y funcionamiento de enzimas asociados. Su acción termina por romper la membrana celular del patógeno.
- Induce la resistencia sistémica de la planta.
- Si se aplica de forma preventiva actúa como exoelicitador de la biosíntesis de fitoalexinas, moléculas que promueven las defensas naturales de la planta
- Si se aplica en forma curativa debido al hecho de romper la pared celular de hongos y bacteria.

- Vigoriza la planta estimulando la regeneración celular, reduce el estrés de la planta causado por el ataque de microorganismos.
- Promueve la diferenciación y la rápida recuperación del cultivo.

2.9.4 BENEFICIOS

Como la acción detallada es producida por el ión fosfito, el elemento que acompaña, formando la sal, por esto es que a los fosfitos se les atribuye además de su acción propia, la capacidad de sinergizante, aportando propiedades adicionales a los productos con los que se lo mezcla y ampliando su sistemía en ambos sentidos. (www.siab-biotechnologie.de)

2.9.5 DESCRIPCIÓN DE LOS EXOELICITORES

2.9.5.1 KALEX

El fósforo constituye un macroelemento importante para el crecimiento de los tejidos vegetales, favorece el desarrollo del sistema radicular y es fundamental para los procesos fisiológicos ligados a la floración, el cuajado y a la maduración de los frutos. El potasio, en cambio, regula la transpiración interviene en la formación de las sustancias azucaradas y en su traslocación hacia los órganos de reserva de la planta. La calidad de la producción concentración de azúcar, color, sabor, consistencia, depende, por tanto, de estos dos nutrientes.

Respecto al fosfito potásico aporta, además, a igualdad de peso, cantidad superior de P_2O_5 y K_2O , una destacada acción protectora derivada del aumento, inducido por el fosfito, de la síntesis de fitoalexinas endógenas, sustancias naturales que potencian la resistencia vegetal respecto a patógenos hongos y bacterias.

Por estos motivos KALEX puede ser convenientemente utilizado para la Nutrición fosfo-potásica, como alternativa al fosfato de potasio común, sea mediante aplicación foliar como aplicaciones al suelo o a las raíces.

Se obtiene mejor desarrollo radicular y floral, mejor calidad de los frutos; las plantas, además, resultan más resistentes frente a hongos Oomycetes (*Phytophthora spp*, *Peronospora spp*,)(webes.albamilagro.com).

COMPOSICIÓN: fosfito potásico70%, anhídrido fosfórico42%, óxido de potasio28%

FRECUENCIA DE APLICACIÓN: 10-12 días

DOSIS: 0,5 – 1 l/ha

2.9.5.2 DESCRIPCIÓN DE SIKLÓN

Resistencia a plagas y enfermedades se debe al reforzamiento de las cutículas, estimula la formación de tricomas que es una señal de autodefensa. El Si estimula la acción de la quitinasa activando peroxidasas y polifonoxidasas cuando se presenta una infección fangal. SIKLÓN estimula la fertilidad de los suelos por su sinergia con la mayoría de los elementos minerales fundamentales en la producción del cultivo. SIKLÓN depositado en la pared celular del xilema previene la compresión de los vasos bajo condiciones de transpiración por exceso de sequía o calor. Permite la retención y disponibilidad de agua, aplicaciones foliares permite incrementar la turgencia y resistencia de las células, obteniendo mayor volumen y llenado de frutos.

Activa mecanismos de autodefensas en la planta. Disminuye el uso de fungicidas y reduce la utilización de insecticidas. Mantienen los enemigos naturales Aumenta la eficiencia agronómica de los fertilizantes Reduce la necesidad de agua por las plantas Aumento de la masa radicular Reduce la ocurrencia de Oidio Correctivo de la acidez del suelo en profundidad en relación con la cal (controla

Plasmodiophora, reduce Al, aumenta eficiencia del fertilizante fosfatado) (www.asopran.org).

INGREDIENTE ACTIVO: ácido monosícico 350g/l

FRECUENCIA DE APLICACIÓN: 21 días

DOSIS: 2,5 – 3 a 5 cc/l

2.9.5.3 DESCRIPCIÓN DEL QUITOSÁN

Es un polisacárido natural biodegradable; biocompatible, no tóxico, debido a su buena solubilidad puede ser modificado químicamente en diferentes formas y presentaciones (fibras, película, cápsulas, recubrimientos), su campo de aplicación se extiende desde su uso en el tratamiento de aguas residuales hasta la producción de productos especiales. El Quitosán se obtiene en la actualidad en todo el mundo única y exclusivamente a través de la Quitina de caparazones de camarones y gambas. Cabe mencionar que la membrana celular de los Deuteromicetos y prácticamente de todos los productores de antibióticos y enzimas elaborados industrialmente está compuesta de Quitina.

INGREDIENTE ACTIVO: Quitosán

FRECUENCIA DE APLICACIÓN: 10-15 días

DOSIFICACIÓN: 2,5/l agua (www.siab-biotechnologie.de).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Ubicación del ensayo

Provincia	Cantón	Lugar
Tungurahua	Ambato	Huachi Grande
Tungurahua	Ambato	Corazón de Jesús

El anexo 1, muestra el mapa de la ubicación del ensayo

3.1.2 Localización geográfica

Características	Localidad 1 Huachi Grande	Localidad 2 Corazón de Jesús
Altitud:	2637msnm	2765msnm
Latitud:	01°31'12" S.	1° 36' 18"S
Longitud:	78°65'23"W	79°40'03"W
T°máxima	22,7°C	21°C
T°minima	5,6°C	4,5°C
T° media anual	13,8°C	12,7°C

Precipitación	450mm	750mm
---------------	-------	-------

Fuente: (Estación Meteorológica de la U.T.A, FiagQuerochaca. 2008).

3.1.3 Zona de vida

Las localidades en estudio corresponden al piso climático bosque seco Montano Bajo (bs-MB), según la clasificación bioclimática de Holdridge, L. (Cañadas, L. 1983).

3.1.4 Material experimental

- Semillas de papa variedad INIAP-Rosita
- Exoelicitores: Kalex, Siklón y Quitosán

3.1.5 Materiales de campo

Físicos

- Estacas
- Piola
- Machete
- Azadón
- Rastrillo
- Flexómetro
- Java plástica
- Libro de campo
- Fundas plásticas
- Fundas de papel
- Frascos de vidrio
- Guantes de caucho
- Mascarillas
- Bomba de fumigación
- Bomba de mochila
- Balanza de campo

Químicos

- Fosfato diamónico
- Superfosfato triple
- Muriato de potasio
- Orthene (Acefato)

3.1.6 Materiales de oficina

- Cámara fotográfica
- Hojas de papel bond
- Borrador marcadores
- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Cartuchos

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Factores en estudio

Factor A: Exoelicitores

- | | |
|----|----------|
| A1 | Siklón |
| A2 | Quitosán |
| A3 | Kalex |

Factor B: Frecuencias de aplicación

- | | |
|----|------------------------------------|
| B1 | cada 15 días después de la siembra |
| B2 | cada 20 días después de la siembra |
| B3 | cada 30 días después de la siembra |

3.2.2 Tratamientos

Dentro de cada localidad, los tratamientos fueron la combinación de factores,

exoelicitores por frecuencias de aplicación más un testigo según el detalle siguiente:

Tratamiento	Símbolo	Detalle
T1	A1B1	Siklón cada 15 días
T2	A1B2	Siklón cada 20 días
T3	A1B3	Siklón cada 30 días
T4	A2B1	Quitosán cada 15 días
T5	A2B2	Quitosán cada 20 días
T6	A2B3	Quitosán cada 30 días
T7	A3B1	Kalex cada 15 días
T8	A3B2	Kalex cada 20 días
T9	A3B3	Kalex cada 30 días
T10	T	Sin Exoelicitores

3.2.3 Procedimiento

Para cada localidad se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial $3 \times 3 + 1$ testigo, con 3 repeticiones

3.2.4. Características de la unidad experimental

En cada localidad la unidad experimental presentaron las siguientes características:

Números de localidades:	2
Número de tratamientos/localidad:	10
Número de repeticiones:	3
Número de unidades exp. por localidad:	30
Distancia entre surcos:	1,0 m
Distancia entre plantas:	0,30 m
Número de surcos por parcela:	4
Número de plantas por surco:	10
Número de plantas por parcela:	40
Número de plantas/parcela neta:	16
Área por parcela:	12 m ²

Área total de parcelas/localidad: 360 m²

3.2.5 Tipos de análisis

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	29
Repeticiones	2
Exoelicitores (A)	2
Frecuencias de aplicación (B)	2
A x B	4
Testigo vs resto	1
Error experimental	18

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factores principales e interacciones (A x B).
- Análisis de correlación y regresión lineal
- Análisis de efecto principal de localidades
- Análisis económico

3.2.6 Métodos de evaluación y datos tomados

3.2.6.1 Días a la floración (DF)

Se registraron los días transcurridos desde la siembra, hasta cuando más del 50% de las plantas de la parcela neta estuvieron en floración.

3.2.6.2 Altura de planta (AP)

La altura de planta se midió en cm, cuando el cultivo llegó al 50% de la floración (alrededor de los 110 días), la medición se hizo desde la base del tallo principal hasta el ápice terminal de la planta y se evaluaron 10 plantas al azar en cada

parcela neta.

3.2.6.3 Número de tallos por planta (NTP)

Este carácter fue registrado contando el número de tallos existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar de la parcela neta.

3.2.6.4 Incidencia de lancha tardía (ILT)

El porcentaje de incidencia de lancha tardía (Phytophthora infestans), se evaluó a los 80, 95 y 110 días después de la siembra, para estimar la insidencia de lancha tardía se aplicó la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Número de hojas afectadas}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$

3.2.6.5 Severidad de lancha tardía (SLT)

La severidad de la lancha de evaluó a los 80, 95 y 110 después días de la siembra utilizando la fórmula de Miller:

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

3.2.6.6 Número de tubérculos por planta (NTP)

En el momento de la cosecha se tomó diez plantas al azar de cada parcela neta, y se procedió a registrar el número de tubérculos por planta.

3.2.6.7 Peso de tubérculos por planta (PTP)

En la cosecha se seleccionaron diez plantas al azar de cada unidad experimental, y con la ayuda de una balanza de precisión se registró el peso en kg/planta.

3.2.6.8 Días a la cosecha (DC)

Esta variable se registró contabilizando los días transcurridos desde la siembra hasta cuando los tubérculos alcanzaron su estado de madurez comercial.

3.2.6.9 Rendimiento t/ha (RT/HA)

El rendimiento correspondió al peso total de tubérculos cosechados en cada parcela, y se reportaron en T/ha.

3.2.6.10 Categorización de tubérculos (CT)

En el momento de la cosecha los tubérculos se clasificaron en las siguientes categorías, utilizadas por el INIAP: Los resultados se expresaron en porcentaje.

- Comercial mayor a 150g
- Semilla tamaño 1 de 100 a 150g
- Semilla tamaño 2 de 50 a 100g
- Semilla tamaño 3 de 20 a 50 g
- Desecho menor de 20 g

3.2.7. Manejo del experimento

3.2.7.1 Análisis del suelo

Un mes antes de la siembra se tomó una muestra del suelo para su análisis químico de cada localidad. La muestra fue representativa, para lo cual se tomaron diez sub muestras, se homogenizó y se tomó una muestra representativa de 1 kg para ser enviada al laboratorio de Suelos de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, y en el Laboratorio de Suelos y Aguas de AGROCALIDAD. Los anexos 2 y 3, muestran los resultados del análisis para cada localidad, respectivamente.

3.2.7.2 Preparación del suelo

La preparación del suelo se realizó mecánicamente, mediante arada, rastrada y cruzada, con tractor.

3.2.7.3 Descontaminación del suelo

La descontaminación del suelo se hizo utilizando los siguientes productos: Vitavax(Carboxin) en dosis de 500g/100 L de agua y Terraclor (Pentacloronitro benceno) en dosis de 500 g/200 L de agua.

3.2.7.4 Trazado de parcelas

El trazado de parcelas se realizó con la ayuda de un flexómetro, utilizando el método 3-4-5 para el cuadrado de las parcelas, con las dimensiones establecidas para el ensayo. El total de parcelas fueron 30.

3.2.7.5 Surcado

El surcado se efectuó en forma manual con ayuda de un azadón. El total de surcos por parcela fue de cuatro, distanciados a 1 metro y una profundidad de 20 cm.

3.2.7.6 Fertilización química

El fertilizante químico se aplicó a chorro continuo al fondo del surco en dosis de 120-300-60-40 kg/ha N-P-K-S. En la siembra se incorporó el 50% de N y el 100% de P, K y S; en el rascadillo se incorporó el 50% restante de nitrógeno utilizando como fuente la urea.

3.2.7.7 Adquisición de la semilla variedad INIAP Rosita

La semilla de papa Rosita fue adquirida en la parroquia Augusto Martínez del cantón Ambato provincia de Tungurahua.

3.2.7.8 Desinfección de la semilla

El tubérculo semilla se desinfectó con Vitavax (Carboxin) en dosis de 500 g/100 L; Kañon 4E (Clorpirifos) en dosis de 250 cc/100 L

3.2.7.9 Siembra

Para la siembra, se depositó un tubérculo-semilla por sitio a una distancia de 0,30 m entre plantas; el tape se realizó con azadón en forma manual a una profundidad de 10cm.

3.2.7.10 Aplicación de Exoelicitores

La aplicación de exoelicitores se realizó con las siguientes dosis: Siklon 50cc en 20 l de agua, Kalex 50 cc en 20 l de agua y Quitosan 30 cc en 20 L de agua. Se aplicaron de acuerdo a las frecuencias planteadas para el ensayo. La primera aplicación se aplicó a los 60 días de la siembra efectuándose 5 aplicaciones a los tratamientos de la frecuencia de cada 15 días (a los 60,75,90,105 y 120 días); cuatro aplicaciones a los tratamientos de las frecuencias de cada 20 días (a los 60,80,100 y 120 días) y tres aplicaciones a los tratamientos de la frecuencia de cada 30 días (a los 60,90 y 120 días). Se usó una bomba de mochila y las aplicaciones fueron foliarmente.

3.2.7.11 Control de plagas

Los controles fitosanitarios se realizaron con enfoque de manejo integrado de plagas (MIP). Los insecticidas fueron Orthene (Acefato) en dosis de 40 g/20 L de agua, en total se realizaron dos controles.

3.2.7.12 Control de malezas

Se hizo dos deshierbas en el rascadillo y aporque, respectivamente, en forma manual con ayuda de un azadón.

3.2.7.13 Medio aporque

Esta labor se realizó a los 60 días después de la siembra, con el fin de airear y mullir el suelo para que la planta tenga un óptimo desarrollo.

3.2.7.14 Aporque

Esta labor se efectuó a los 75 días después de la siembra en forma manual con azadón.

3.2.7.15 Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual cuando el cultivo alcanzó la madurez comercial (aproximadamente a los 150 días de la siembra).

3.2.7.16 Clasificación

Una vez cosechados los tubérculos se clasificaron por tamaños en cinco categorías: papa comercial; papa semilla tamaño 1; semilla tamaño 2; semilla tamaño3; y papa de desecho.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

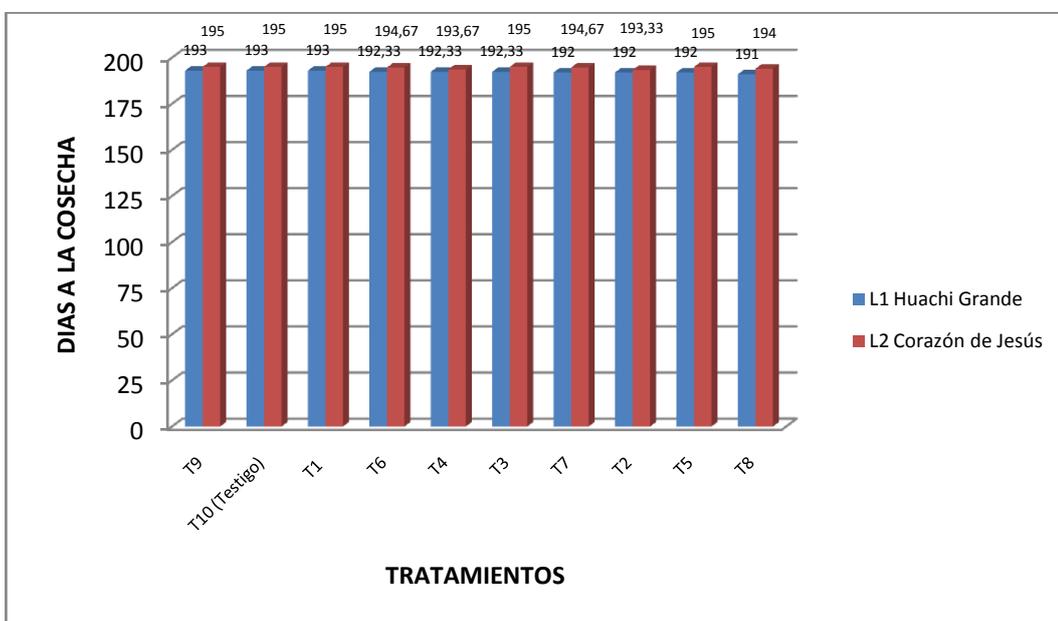
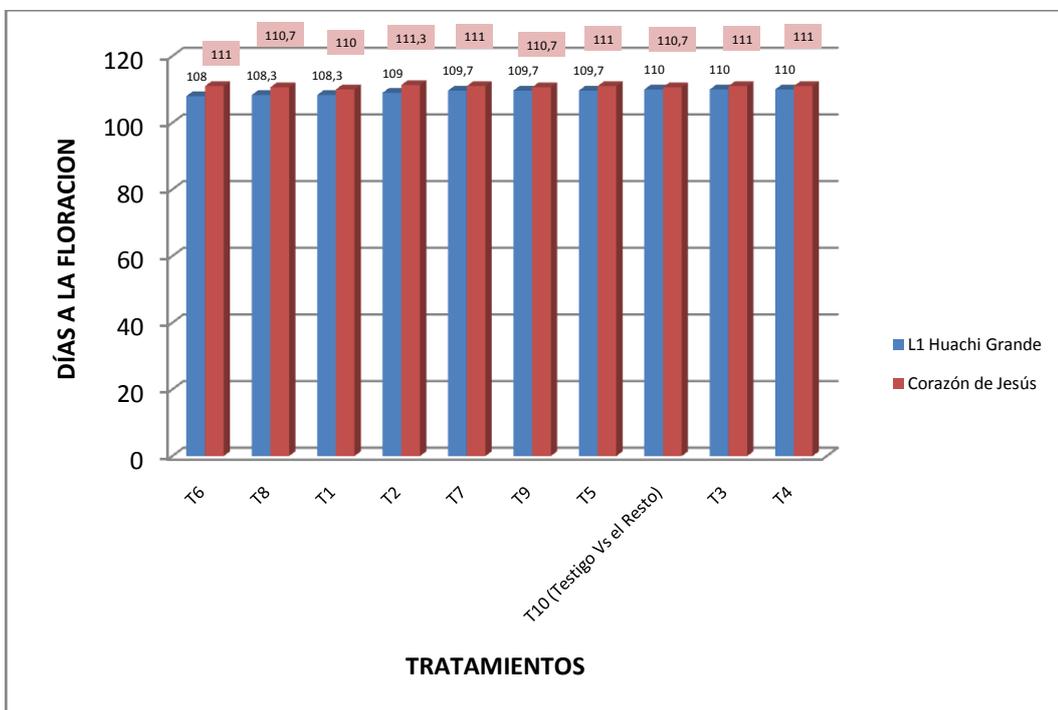
4.1 DÍAS A LA FLORACIÓN (DF) Y DÍAS A LA COSECHA (DC)

Cuadro N° 1. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (DC) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

DÍAS A LA FLORACIÓN L1			DÍAS A LA FLORACIÓN L2		
TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RAN GO	TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RAN GO
T6	108,33	a	T1	110,00	a
T8	108,33	a	T10	110,67	a
T1	108,00	a	T8	110,67	a
T2	109,00	a	T9	110,67	a
T7	109,67	a	T2	111,33	a
T9	109,67	a	T5	111,00	a
T5	109,67	a	T6	111,00	a
T10 (Testigo)	110,00	a	T7	111,00	a
T3	110,00	a	T3	111,00	a
T4	110,00	a	T4	111,00	a
MEDIA GENERAL: 109.27NS			MEDIA GENERAL: 110,83 NS		
CV: 1,35 %			CV: 0,59 %		
EFFECTO DE LOCALIDADES L2-L1 = 2 DÍAS (**)					
DÍAS A LA COSECHA L1			DÍAS A LA COSECHA L2		
TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RAN GO	TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RAN GO
T9	193,00	a	T5	195,00	a
T10 (Testigo)	193,00	a	T9	195,00	a
T1	193,00	a	T10(Testigo)	195,00	a
T6	192,33	a	T3	195,00	a
T4	192,33	a	T1	195,00	a
T3	192,33	a	T7	194,67	a
T7	192,00	a	T6	194,67	a
T2	192,00	a	T8	194,00	a
T5	192,00	a	T4	193,67	a
T8	191,00	a	T2	193,33	a
MEDIA GENERAL:192,30 (NS)			MEDIA GENERAL:194,53 (NS)		
CV: 0,55 %			CV:0,44%		
EFFECTO DE LOCALIDADES: L2-L1 = 2,23días (NS)					

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 1. Promedios para la variable días a la floración y días a la cosecha para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EFECTO DE LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable DF y DC; fue no significativo (NS) entre localidades (Cuadro N^o 1).

En la localidad de Huachi Grande, se registró mayor precocidad con respecto a Corazón de Jesús, en promedio general se registraron 2 días menos a la floración y cosecha (Cuadro N^o 1).

Estas diferencias pudieron darse por las condiciones bioclimáticas, como la altitud, la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar. Además la localidad de Huachi Grande, presentó menor cantidad de precipitaciones durante el ciclo del cultivo con respecto a Corazón de Jesús.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable DF y DC fue similar (NS) dentro de las dos localidades (Cuadro N^o 1).

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores independientes es decir la respuesta de los Exoelicitores no dependió de la frecuencia de aplicación

Los días transcurridos desde la siembra, hasta cuando el 50% de las plantas estuvieron en floración, en cada tratamiento, para la localidad Huachi Grande se presenta un promedio general de 109,27 días y para la localidad Corazón de Jesús de 110,83 días, mientras que para la cosecha se registró 192 y 195 días en las dos localidades respectivamente.

La prueba de Tukey al 5% para las dos localidades, no detectó diferencias estadísticas significativas para tratamientos. El testigo no se diferenció del resto

de tratamientos, sin embargo hubo una ligera precocidad a la floración en el T6, T8 y T1 con 108 días en la localidad de Huachi Grande, mientras que el T1 con 110 días fue el más precoz en la localidad de Corazón de Jesús, sin embargo a la cosecha la mayor precocidad se registró en el T8 con 191 días y el T2 con 193 días para cada localidad(Cuadro N° 1 y Gráfico N° 1).

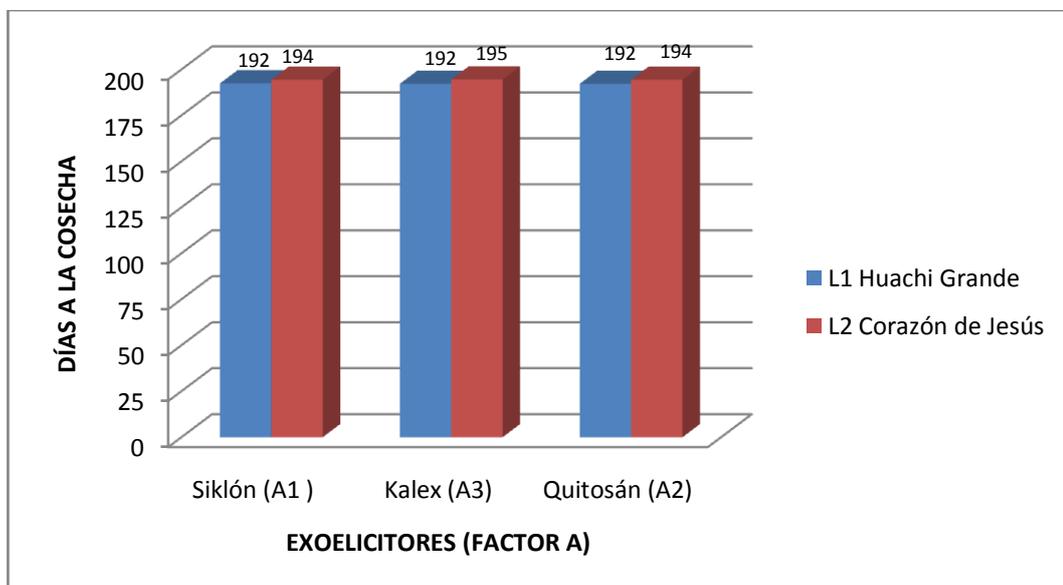
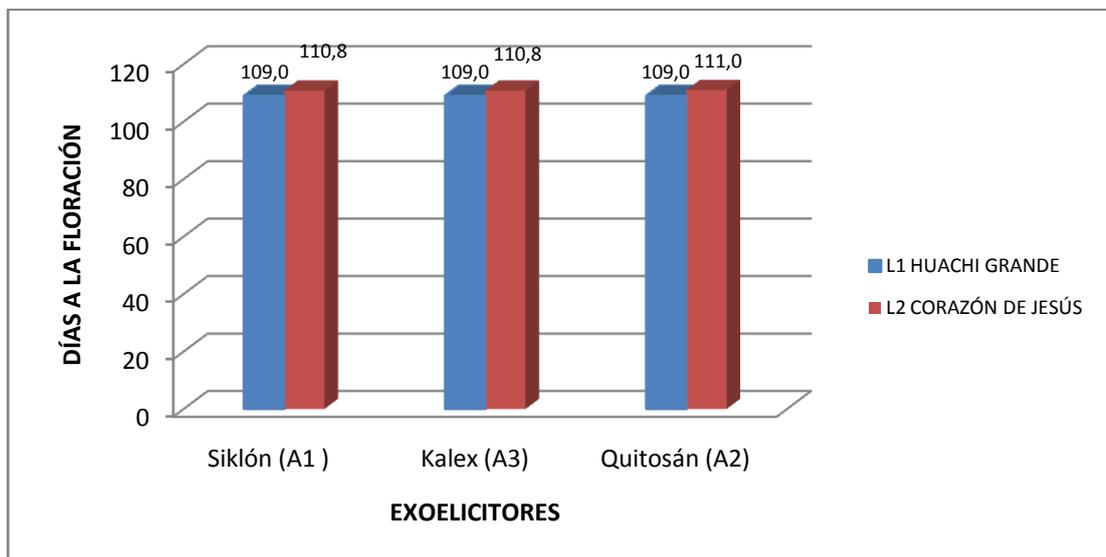
La evaluación estadística de los días transcurridos a la floración y cosecha, permiten informar que, al no observarse diferencias estadísticas significativas entre tratamientos dentro de las dos localidades, se deduce que, el tiempo a la floración y cosecha fue prácticamente igual, por lo que el control de lancha tardía por parte de los Exoelicitores no causó efecto relevante en este tiempo, debido posiblemente a que, los días a la floración y cosecha dependen más de las características propias de la variedad y su interacción con el medio ambiente.

Cuadro N° 2. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (DC) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

DÍAS A LA FLORACIÓN L1 (NS)			DÍAS A LA FLORACIÓN L2 (NS)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Siklón (A1)	109	A	Quitosán (A2)	111	A
Kalex (A3)	109	A	Siklón (A1)	110,78	A
Quitosán (A2)	109	A	Kalex (A3)	110,78	A
DÍAS A LA COSECHA L1 (NS)			DÍAS A LA COSECHA L2 (NS)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Siklón (A1)	192,44	A	Kalex (A3)	194,56	A
Kalex (A3)	192,22	A	Quitosán (A2)	194,44	A
Quitosán (A2)	192,22	A	Siklón (A1)	194,44	A

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 2. Promedios para la variable días a la floración y cosecha para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

La respuesta de los Exoelicitores en cuanto a la variable días a la floración y cosecha fue no significativa (NS) dentro de las dos localidades.

En promedio general para la floración todos los Exoelicitores presentaron 109 días para Huachi Grande y 111 días para Corazón de Jesús y para los días a la cosecha fue de 192 y 194 días en cada localidad esta respuesta en estas variables no fue relevante por las condiciones genéticas de la variedad. (Cuadro N^o2 y Gráfico N^o2).

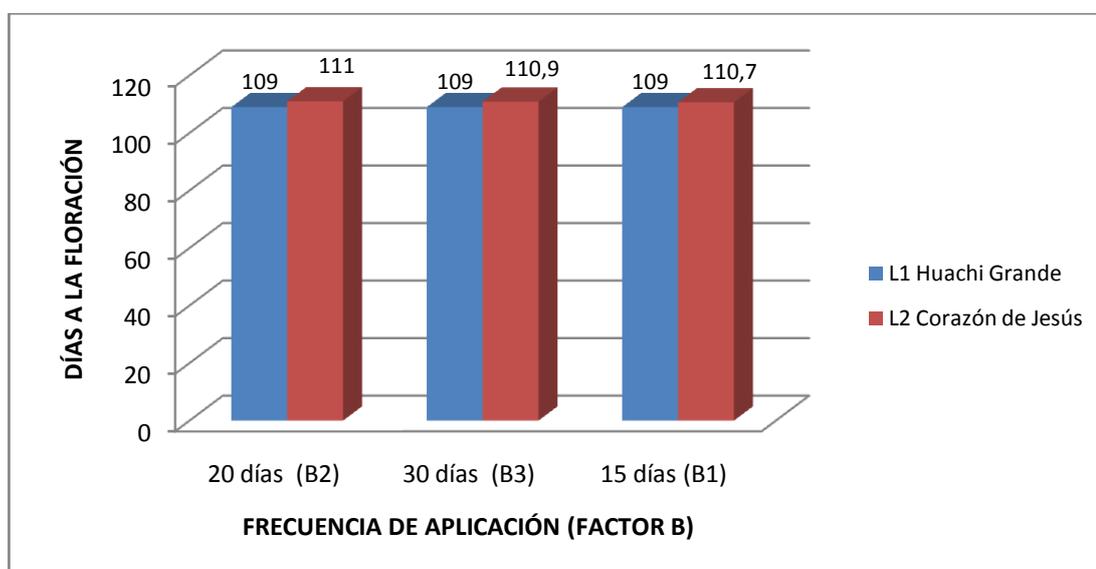
Esta respuesta de floración, permiten indicar que, al no observarse diferencias estadísticas significativas entre Exoelicitores, en las dos localidades, se deduce que, el tiempo a la floración y cosecha fue prácticamente igual dentro de estas, por lo que el control de lancha tardía por parte de los tres tipos de exoelicitores no causó efecto relevante en este tiempo, debido posiblemente a que, los días a la floración y cosecha dependen más de las características propias de la variedad y su interacción con el medio ambiente.

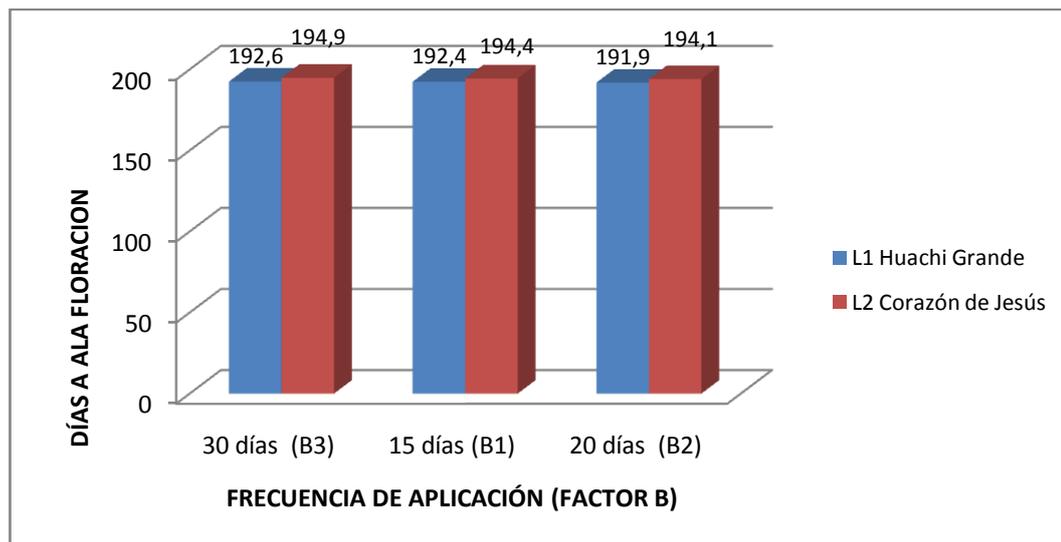
Cuadro N° 3. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (D para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

DÍAS A LA FLORACIÓN L1 (NS)			DÍAS A LA FLORACIÓN L2 (NS)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
20 días (B2)	109	a	20 días (B2)	111	a
30 días (B3)	109	a	30 días (B3)	110,89	a
15 días (B1)	109	a	15 días (B1)	110,67	a
DÍAS A LA COSECHA L1 (NS)			DÍAS A LA COSECHA L2 (NS)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
30 días (B3)	192,56	a	30 días (B3)	194,89	a
15 días (B1)	192,44	a	15 días (B1)	194,44	a
20 días (B2)	191,89	a	20 días (B2)	194,11	a

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 3. Promedios de la variable días a la floración (DF) y días a la cosecha (DC) para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.





FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de la frecuencia de aplicación con Exoelicitores en el cultivo de papa en cuanto a la variable días a la floración y días a la cosecha (DC) fue no significativa (NS) dentro de las dos localidades.

Para la variable días a la floración con las tres frecuencias de aplicación todos los tratamientos presentaron 109 días en la localidad de Huachi Grande y 111 días para la localidad Corazón de Jesús en forma consistente, mientras que los días a la cosecha se registró como las más tardías con 193 días y 195 días en la frecuencia de aplicación de cada 30 días (B3) sin embargo no hubo diferencia estadística (Cuadro N^o3 y Gráfico N^o3).

Esta respuesta se dio porque estas variables son una característica varietal y depende de las condiciones de suelo, temperatura, humedad, nutrición de plantas y sobre todo de la precocidad a la emergencia.

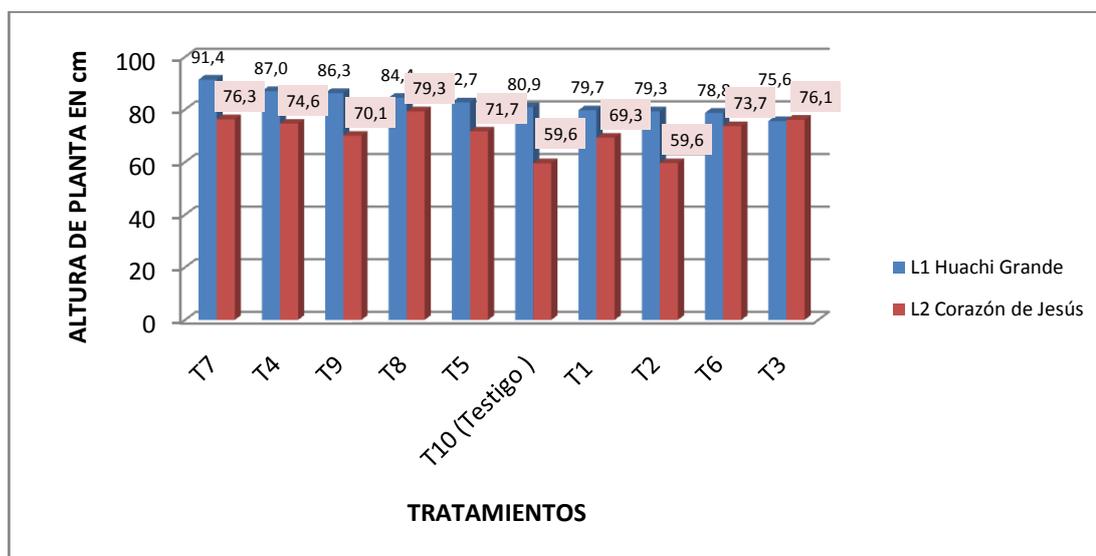
4.2 ALTURA DE PLANTA (AP)

Cuadro N° 4. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para Tratamientos en dos localidades.

ALTURA DE PLANTA (L1)			ALTURA DE PLANTA L2		
TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RANGO
T7	91,37	a	T8	79,31	a
T4	86,98	a	T7	76,29	a
T9	86,25	a	T3	76,10	a
T8	84,44	a	T4	74,60	a
T5	82,74	a	T6	73,67	a
T10 (Testigo)	80,87	a	T5	71,67	a
T1	79,72	a	T9	70,05	a
T2	79,31	a	T1	69,30	a
T6	78,75	a	T2	59,60	a
T3	75,61	a	T10 (Testigo)	59,56	a
MEDIA GENERAL: 82.60 cm (NS)			MEDIA GENERAL: 71.01 cm (NS)		
CV: 12.69 %			CV: 14,99 %		
EFFECTO DE LOCALIDADES: L1-L2 = 11,59 cm(**)					

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 4. Promedios de la variable altura de planta (AP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EFEECTO DE LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable AP; fue altamente significativo (**) entre localidades (Cuadro N°4).

En la localidad de Huachi Grande, se registró la mayor altura de planta con respecto a Corazón de Jesús, en promedio general hubo un incremento 11, 59 cm (Cuadro N°4).

Estas diferencias pudieron darse por las condiciones bioclimáticas, como la altitud, la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar, nutrición de plantas y sobre todo el manejo del ensayo. Además la localidad de Huachi Grande, presentó menor cantidad de precipitaciones durante el ciclo del cultivo con respecto a Corazón de Jesús y esta localidad presentó ligeramente mejores condiciones físicas y químicas del suelo por estar en descanso más de 20 años.

TRATAMIENTOS

Hubo una respuesta de los tratamientos similar (NS) en las dos localidades en cuanto a la variable altura de planta

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores independientes en las dos localidades es decir la respuesta de los Exoelicitores no dependió de la frecuencia de aplicación para la variable altura de planta

Los valores del crecimiento en altura de planta de cada tratamiento, para la localidad Huachi Grande, cuyo promedio general fue de 82,60 cm y para la localidad Corazón de Jesús, con promedio general de 71,01 cm.

Según Tukey al 5% no hay diferencias estadísticas en los promedios de tratamientos; sin embargo hubo una ligera ventaja del T7 con 91,37 cm para la localidad 1 mientras que el T8 con 79,31 cm para la localidad 2; no así que los tratamientos más bajos en promedios de esta variable se registró en el T3 con 75,61 cm para la localidad 1 y el T10 con 59,56 cm para la localidad 2 (Cuadro N^o4 y Gráfico N^o4).

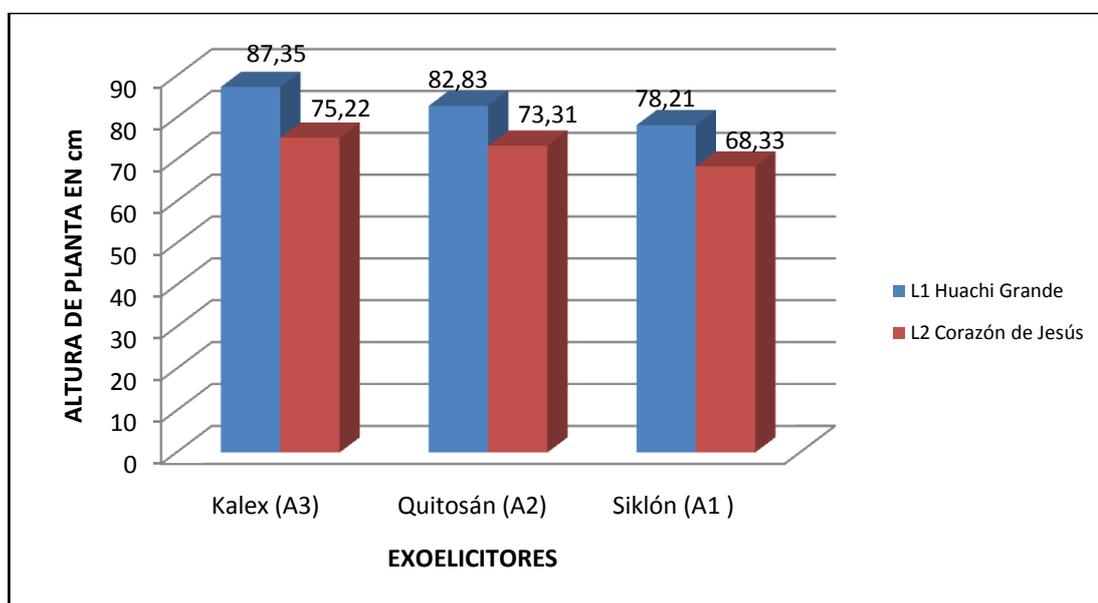
Los resultados evaluados del crecimiento en altura de planta, permiten deducir que, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, en las dos localidades, por lo que éste crecimiento fue prácticamente igual, sin observarse efectos benéficos por el control de lancha tardía por parte de los exoelicitores, debido posiblemente a que, el crecimiento en altura de planta dependió del buen manejo agronómico del cultivo y su interacción genotipo ambiente.

Cuadro N° 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

ALTURA DE PLANTA L1 (NS)			ALTURA DE PLANTA L2 (NS)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Kalex (A3)	87,35	A	Kalex (A3)	75,22	A
Quitosán (A2)	82,83	A	Quitosán (A2)	73,31	A
Siklón (A1)	78,21	A	Siklón (A1)	68,33	A

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 5. Promedios para la variable altura de planta para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

La respuesta de los diferentes Exoelicitores en cuanto a la variable altura de planta fue no significativa (NS) dentro de las dos localidades.

Al realizar la prueba de Tukey para promedios de factor A en la variable altura de planta no presentó diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente hubo un ligero incremento en forma similar y consistente, el Exoelictor Kalex (A3) con 87,35 cm y 75,22 cm en las localidades de Huachi Grande y Corazón de Jesús respectivamente (Cuadro N^o5 y Gráfico N^o5).

La variable altura de planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, nutrición de plantas, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico.

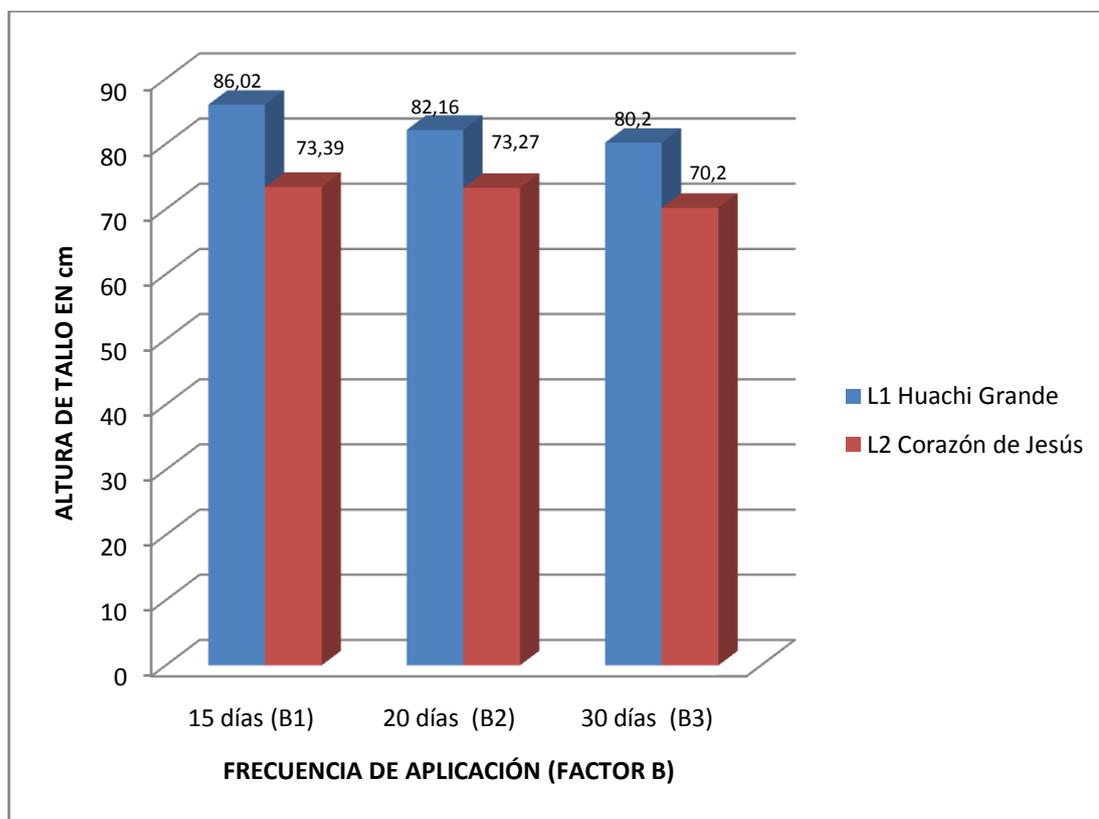
Los resultados expuestos del crecimiento en altura de planta, permiten deducir que, no se observaron diferencias estadísticas significativas, en las dos localidades por lo que éste crecimiento fue prácticamente igual, sin observarse efectos benéficos por el control de lancha tardía por parte de los exoelicitores, debido posiblemente a que, el crecimiento en altura de planta dependió más del buen manejo agronómico del cultivo y de su interacción genotipo ambiente.

Cuadro N° 6. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

ALTURA DE PLANTA L1 (NS)			ALTURA DE PLANTA L2 (NS)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
15 días (B1)	86,02	a	15 días (B1)	73,39	a
20 días (B2)	82,16	a	30 días (B3)	73,27	a
30 días (B3)	80,2	a	20 días (B2)	70,2	a

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 6. Promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de las frecuencias de aplicación de Exoelicitores en cuanto a la variable altura de planta es no significativa (NS) para las dos localidades.

Al realizar la prueba de Tukey para promedios de factor B en la variable altura de planta no presentó diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente hubo un ligero incremento en forma similar, al aplicar Exoelicitores con una frecuencia de 15 días con 86,02 cm y 73,39 cm en las localidades de Huachi Grande y Corazón de Jesús respectivamente (Cuadro N°6 y

Gráfico N°6).

La variable altura de planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, nutrición de plantas, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico y densidad de plantación.

Los resultados expuestos del crecimiento en altura de planta, permiten deducir que, no se observaron diferencias estadísticas significativas, en las dos localidades por lo que éste crecimiento fue prácticamente igual, sin observarse efectos benéficos por la frecuencia del control de lancha tardía, debido posiblemente a que, el crecimiento en altura de planta dependió más del buen manejo agronómico del cultivo y su interacción genotipo ambiente.

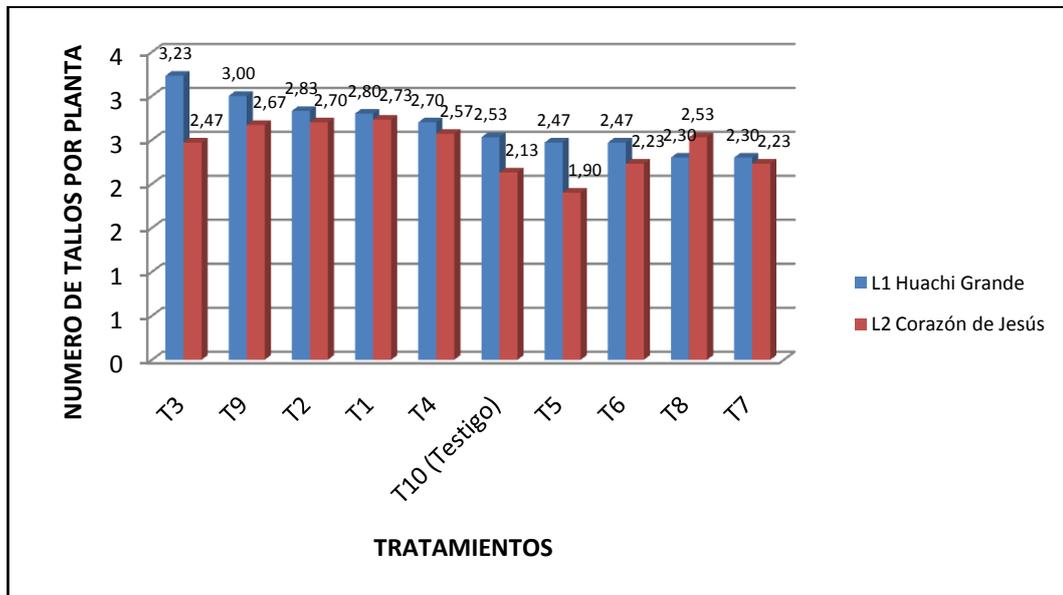
4.3 NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA (NTP)

Cuadro N° 7. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

NUMERO DE TALLOS POR PLANTA L1			NUMERO DE TALLOS POR PLANTA L2		
TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS (AxB)	PROMEDIO	RANGO
T3	3,23	a	T1	2,73	a
T9	3,00	a	T2	2,70	a
T2	2,83	a	T9	2,67	a
T1	2,80	a	T4	2,57	a
T4	2,70	a	T8	2,53	a
T10 (Testigo)	2,53	a	T3	2,47	a
T5	2,47	a	T7	2,23	a
T6	2,47	a	T6	2,23	a
T8	2,30	a	T10 (Testigo)	2,13	a
T7	2,30	a	T5	1,90	a
MEDIA GENERAL: 3 (NS)			MEDIA GENERAL: 2 (NS)		
CV: 14,08 %			CV: 16,68 %		
EFFECTO DE LOCALIDADES: L1-L2 = 1 tallo (*)					

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 7. Promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EFECTO DE LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable NTP; fue significativo (*) entre localidades (Cuadro N°7).

En la localidad de Huachi Grande, se registró un mayor número de tallos por planta con respecto a Corazón de Jesús, en promedio general hubo un incremento de 1 tallo por planta (Cuadro N°7).

Estas diferencias pudieron darse por las condiciones bioclimáticas, como la altitud, la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar, nutrición de plantas y sobre todo el manejo del ensayo, en la localidad de Huachi Grande, presentó menor cantidad de precipitaciones pero bien distribuidas durante el ciclo del cultivo con respecto al Corazón de Jesús.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable número de tallos por planta es similar (NS) en las dos localidades.

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores independientes en las dos localidades es decir la respuesta de los Exoelicitores no dependió de la frecuencia de aplicación para la variable número de tallos por planta.

La localidad Huachi Grande, presentó en promedio general 3 tallos y para la localidad Corazón de Jesús, fue de 2 tallos por planta.

No se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos al realizar la prueba de Tukey al 5%. El testigo no se diferenció del resto de tratamientos. La mayoría de los tratamientos presentaron un promedio de 3 tallos por planta con excepción del T8 y T7 que sólo registraron 2 tallos en la localidad de Huachi Grande, no así en la localidad de Corazón de Jesús los tratamientos que presentaron 2 tallos fueron el T7, T6, T10 (Testigo) y T5 (Cuadro N^o7 y Gráfico N^o7).

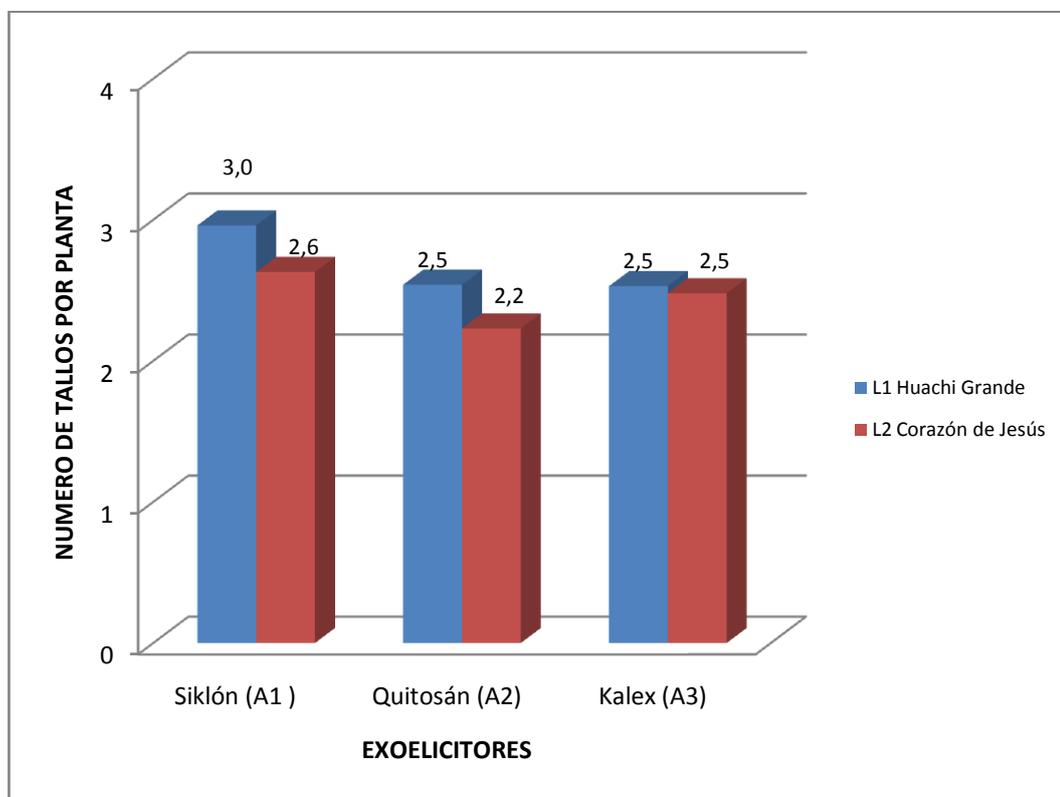
Los resultados obtenidos del número de tallos por planta, permiten apreciar que, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, en las dos localidades, debido a que éste número fue prácticamente igual entre todos los tratamientos, sin poderse observar la influencia del control de lancha tardía por parte de los Exoelicitores, lo que sí ocurrió en la producción de tubérculos, donde sí se observaron diferencias.

Cuadro N° 8. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

NUMERO DE TALLOS (NS)			NUMERO DE TALLOS L2 (NS)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Siklón (A1)	3,0	a	Siklón (A1)	2,6	a
Quitosán (A2)	2,6	a	Kalex (A3)	2,5	a
Kalex (A3)	2,5	a	Quitosán (A2)	2,2	a

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 8. Promedios para la variable número de tallos por planta para el Factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

La respuesta de los tipos de Exoelicitores para la variable número de tallos fue no significativo (NS) en las dos localidades.

No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey es decir hubo igual respuesta para factor A (exoelicitores). Al aplicar los tres tipos para el control de lancha tardía hubo un promedio de 3 tallos por planta en las dos localidades con excepción del Quitosán (A2) que sólo registró 2 tallos en la localidad de Corazón de Jesús (Cuadro N^o8 y Gráfico N^o8), esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica varietal y depende de factores ambientales como suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc.

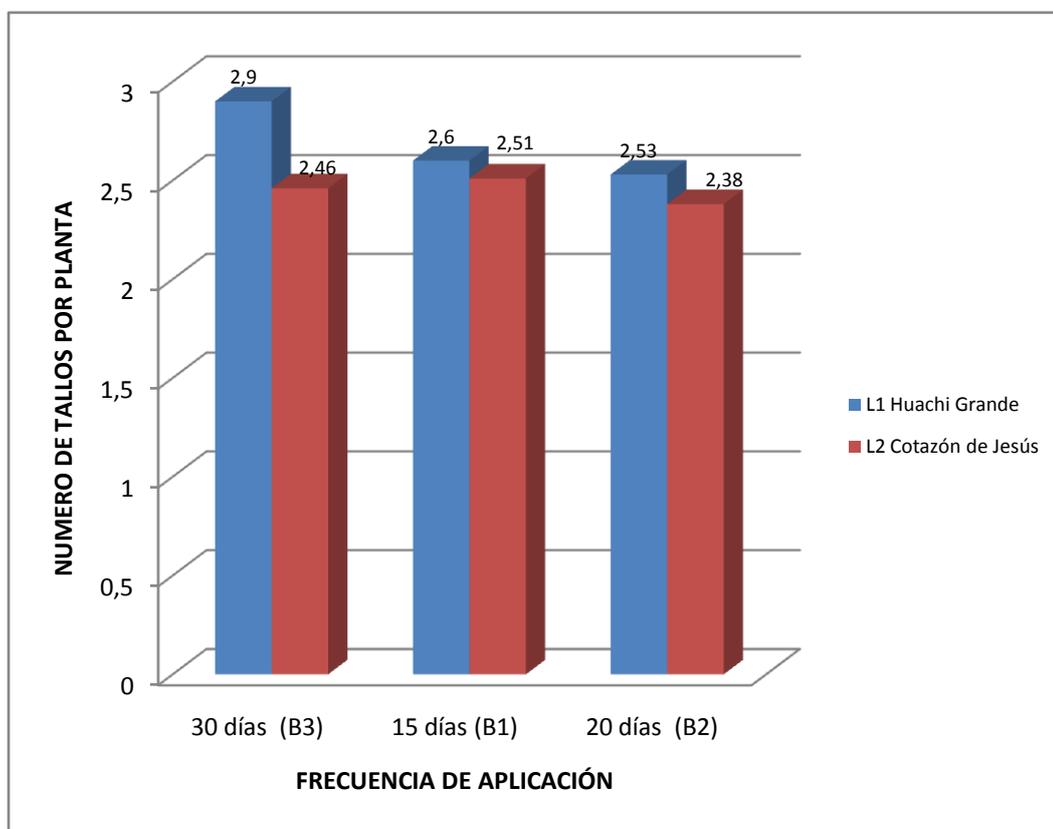
Los resultados obtenidos del número de tallos por planta, permiten apreciar que no hubo influencia del control de lancha tardía por parte de los exoelicitores, lo que sí ocurrió en la producción de tubérculos, donde sí se observaron diferencias.

Cuadro N° 9. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tallos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

NUMERO DE TALLOS L1 (NS)			NUMERO DE TALLOS L2 (NS)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
30 días (B3)	2,9	a	15 días (B1)	2,51	a
15 días (B1)	2,6	a	30 días (B3)	2,46	a
20 días (B2)	2,53	a	20 días (B2)	2,38	a

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Gráfico N° 9. Promedios de la variable número de tallos por planta (NTP) para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de las frecuencias de aplicaciones de Exoelicitores para la variable número de tallos fue no significativo (NS) en las dos localidades.

No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey es decir hubo igual respuesta para factor B (frecuencias de aplicación). Al aplicar los tres tipos de frecuencias para el control de lancha tardía hubo un promedio de 3 tallos por planta en las dos localidades con excepción de la frecuencia de 20 días (B2) que sólo registró 2 tallos en la localidad de Corazón de Jesús, (Cuadro N^o9 y Gráfico N^o9), esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica varietal y depende de factores ambientales como suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc.

Los resultados obtenidos del número de tallos por planta, permiten apreciar que no hubo influencia del control de lancha tardía por parte de los Exoelicitores con las frecuencias de aplicación, lo que sí ocurrió en la producción de tubérculos, donde sí se observaron diferencias.

4.4 INCIDENCIA DE LANCHA TARDÍA (ILT), A LOS 80, 95 y 110 DÍAS

Cuadro N° 10. Resultados promedios por localidades en la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días

INCIDENCIA DE LANCHA 80 DÍAS		
LOCALIDADES	PROMEDIO	RANGO
L2	30,67	a
L1	21,17	b
Efecto principal: L2-L1= 9,5% (**)		
INCIDENCIA DE LANCHA 95 DÍAS		
LOCALIDADES	PROMEDIO	RANGO
L2	32,33	a
L1	24,83	b
Efecto principal: L2-L1= 7,5% (**)		
INCIDENCIA DE LANCHA 110 DÍAS		
LOCALIDADES	PROMEDIO	RANGO
L2	34,83	a
L1	28,5	b
Efecto principal: L2-L1= 6,33% (**)		

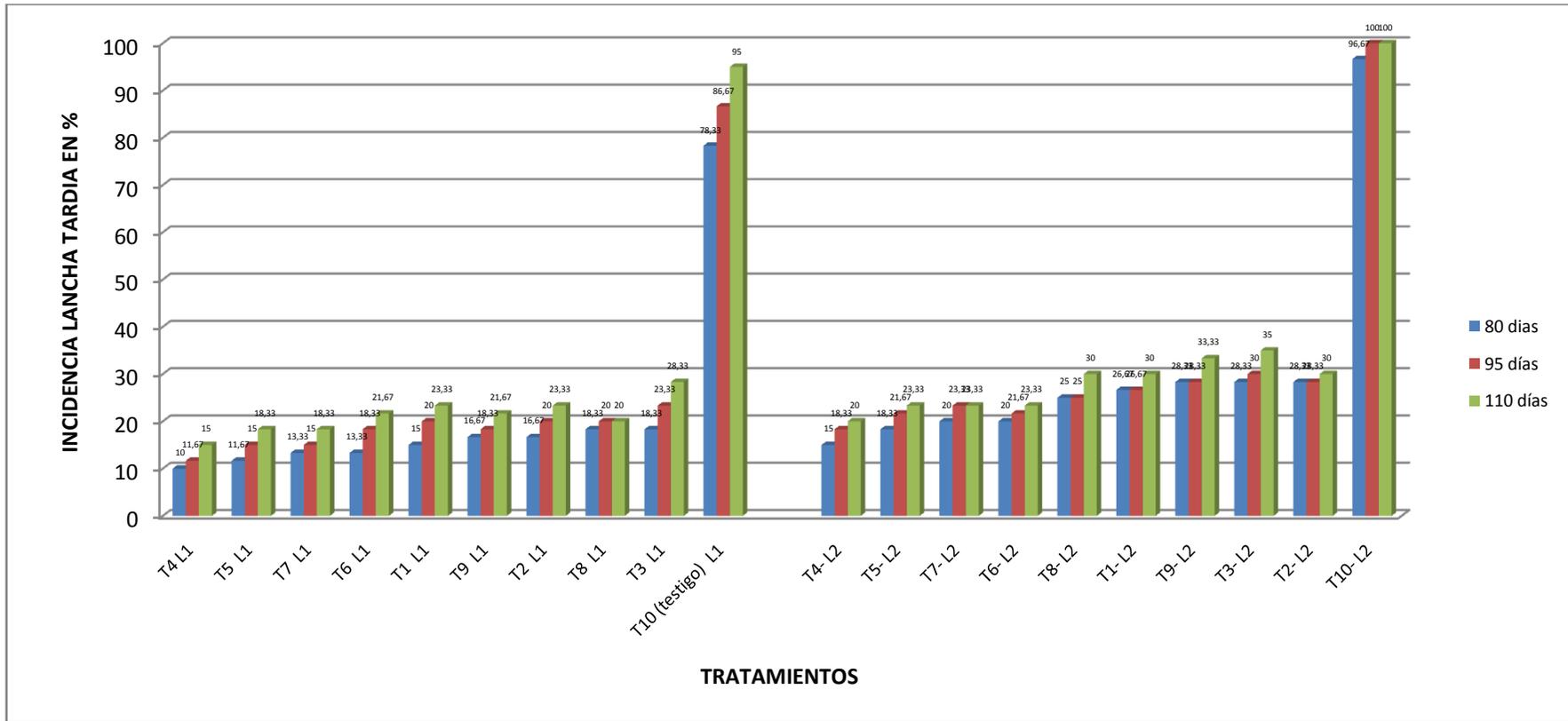
Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Cuadro N° 11. Resultados de laprueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en dos localidades.

Incidencia de lancha tardía a los 80 días (%)				Incidencia de lancha tardía a los 95 días (%)				Incidencia de lancha tardía a los 110 días (%)										
Localidad 1 (Huachi Grande)		Localid. 2 (Corazón de Jesús)		Localidad 1 (Huachi Grande)		Localid. 2 (Corazón de Jesús)		Localidad 1 (Huachi Grande)		Localid. 2 (Corazón de Jesús)								
Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	
4	A2B1	10,00	a	4	15,00	a	4	11,67	a	4	18,33	a	4	15,00	a	4	20,00	a
5	A2B2	11,67	ab	5	18,33	ab	5	15,00	ab	5	21,67	ab	5	18,33	a	5	23,33	ab
7	A3B1	13,33	ab	7	20,00	ab	7	15,00	ab	6	21,67	ab	7	18,33	a	6	23,33	ab
6	A2B3	13,33	ab	6	20,00	ab	6	18,33	ab	7	23,33	abc	8	20,00	ab	7	23,33	ab
1	A1B1	15,00	ab	8	25,00	ab	9	18,33	ab	8	25,00	bcd	9	21,67	ab	8	30,00	bc
9	A3B3	16,67	ab	1	26,67	b	8	20,00	ab	1	26,67	bcd	6	21,67	ab	1	30,00	bc
2	A1B2	16,67	ab	9	28,33	b	1	20,00	ab	9	28,33	cd	1	23,33	ab	2	30,00	bc
8	A3B2	18,33	b	3	28,33	b	2	20,00	ab	2	28,33	cd	2	23,33	ab	9	33,33	c
3	A1B3	18,33	b	2	28,33	b	3	23,33	b	3	30,00	d	3	28,33	b	3	35,00	c
10	T	78,33	c	10	96,67	c	10	86,67	c	10	100,00	e	10	95,00	c	10	100,00	d
Promedio general: 21,17%(**)			Promedio general: 30,67%(**)			Promedio general: 24,83%(**)			Promedio general: 32,33%(**)			Promedio general: 28,50%(**)			Promedio general: 34,83%(**)			
CV:14,30%			CV: 11,52%			CV: 13,75%			CV: 7,47%			CV: 11,55%			CV: 9,44%			

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 10. Promedios para la variable incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



LOCALIDADES

Existió un efecto altamente significativo (**) entre localidades en relación a la variable incidencia de lancha tardía en papa a los 80, 95 y 110 días; es decir presentaron una respuesta diferente.

En relación a la variable incidencia de lancha tardía en papa a los 80, días en promedio general en Huachi Grande, se registró 21,17% a los 80, días, 24,83% a los 95 días y 28,5% a los 110 días; de la misma forma para Corazón de Jesús se registró 30,67% a los 80 días, 32,33% a los 95 días y 34,83 a los 110 días (Cuadro N^o 10).

En promedio general la localidad de corazón de Jesús presento 9,5% a los 80 días, 7,5% a los 95 días y 6,33% a los 110 días de mayor incidencia de lancha tardía en papa con relación a la localidad de Huachi Grande.

La localidad Corazón de Jesús presentó una incidencia más alta de lancha tardía en la papa porque las condiciones bioclimáticas, como la temperatura y humedad relativa fueron más altas en comparación a Huachi Grande.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable incidencia de lancha tardía fue altamente significativo (**) en las dos localidades.

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores dependientes en las dos localidades es decir la respuesta de los Exoelicitores dependió de la frecuencia de aplicación para la variable incidencia de lancha tardía en papa a los 80, 95 y 110 días.

La localidad Huachi Grande, presentó en promedio general una incidencia de lancha tardía en papa de 21,17% a los 80 días, 24,83% a los 95 días y 28,50% a los 110 días, mientras que para la localidad de Corazón de Jesús fue de 30,67% a los 80 días, 32,33% a los 95 días y 34,83% a los 110 días.

El testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1%. Los coeficientes de variación fueron de 13,25%, 13,81% y 10,74% para cada lectura en la localidad 1 y de 11,61%, 6,92% y 9,20%, para cada lectura, en la localidad 2 (Cuadro N^o 11 y Gráfico N^o 10).

La menor incidencia de lancha tardía en forma similar y consistente reportó el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), con promedios de 10,00%, 11,67% y 15,00% a los 80, 95 y 110 días respectivamente para cada lectura en la localidad 1 y

15,00%, 18,33% y 20,00% para cada lectura de, en la localidad 2.

La mayor incidencia de la enfermedad, por su parte, reportaron los testigos, con promedios de 78,33%, 86,67% y 95,00% para cada lectura en la localidad 1 y 96,67%, 100% y 100% para cada lectura en la localidad 2 (Cuadro N^o 11 y Gráfico N^o 10).

Dentro de la localidad 1, se registraron tres rangos de significación en las tres lecturas y dentro de la localidad 2 se establecieron tres rangos a los 80 días, cinco a los 95 días y cuatro a los 110 días.

Los resultados obtenidos permiten deducir que, los exoelicitores aplicados al cultivo de papa variedad INIAP Rosita, controlaron mayormente la incidencia de lancha tardía, por cuanto, en general, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron menor incidencia que el testigo, en el cual al no recibir aplicación de productos, la incidencia fue significativamente mayor, en las dos localidades.

La menor incidencia de lancha tardía en el cultivo de papa evaluado en este ensayo se obtuvo al aplicar el Exoelicitador Quitosán en una frecuencia de 15 días, esta respuesta se dio porque: estimula la síntesis natural de autodefensa en las plantas, ya que está enriquecido con ácido salicílico, componentes algínicos como las betaínas y otros ingredientes, que le otorgan propiedades fúngicas, es decir, acciones directas y preventivas contra distintos hongos. (www.siab-biotechnologie.de).

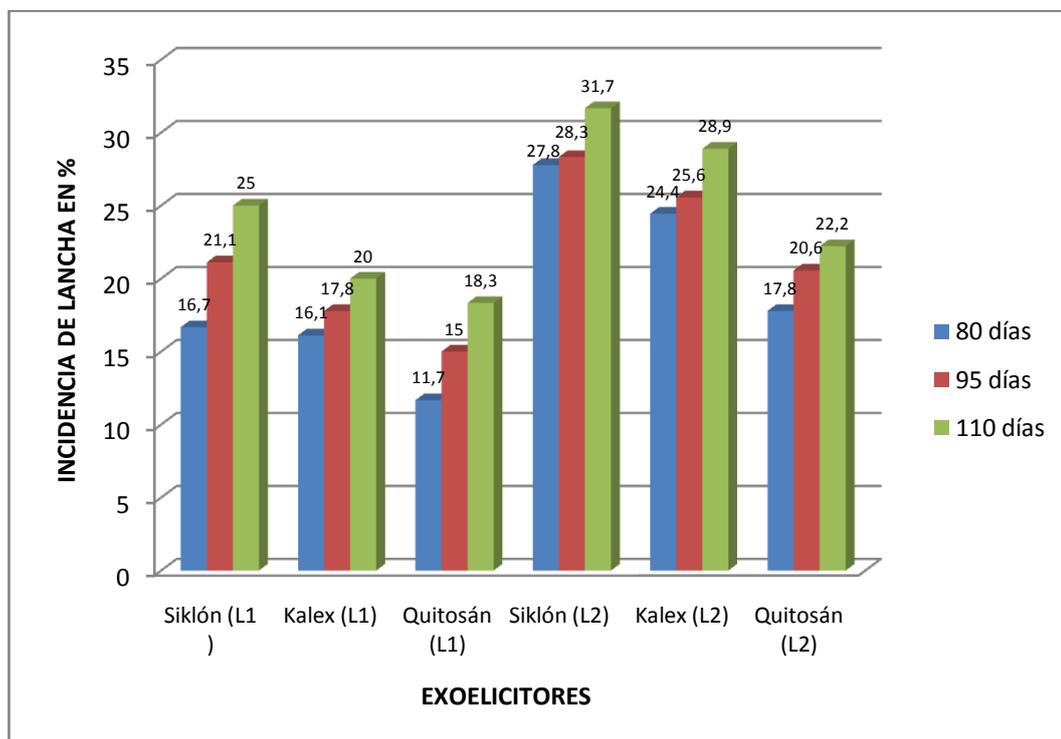
Además las condiciones ambientales en la zona agroecológica en estudio en cuanto a precipitaciones son mucho menores que a otras zonas paperas como son la provincia de Bolívar y Carchi.

Cuadro N° 12. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días (IL) para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

Incidencia de lancha tardía a los 80 días (%)						Incidencia de lancha tardía a los 95 días (%)						Incidencia de lancha tardía a los 110 días (%)					
Localidad 1 (Huachi Grande)			Localid. 2 (Corazón de Jesús)			Localidad 1 (Huachi Grande)			Localid. 2 (Corazón de Jesús)			Localidad 1 (Huachi Grande)			Localid. 2 (Corazón de Jesús)		
Exoelicitores	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango
A2 Quitosán	11,67	a	A2	17,78	a	A2	15,00	a	A2	20,56	a	A2	18,33	a	A2	22,22	a
A3 Kalex	16,11	b	A3	24,44	b	A3	17,78	ab	A3	25,56	b	A3	20,00	a	A3	28,89	b
A1 Siklón	16,67	b	A1	27,78	b	A1	21,11	b	A1	28,33	b	A1	25,00	b	A1	31,67	b

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 11. Promedios para la variable incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

De acuerdo con los promedios evaluados la respuesta de los tres tipos de Exoelicitores en cuanto al control de la incidencia de lancha negra fue diferente (**) en las dos localidades.

El factor Exoelicitores reportó diferencias según la prueba de Tukey al 5%. Para la incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días de la siembra, en las dos localidades. La incidencia de la enfermedad en forma similar fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación de Quitosán (A2), con promedios de 11,67% a los 80 días, 15,00% a los 95 días y 18,33% a los 110 días en la localidad 1 y 17,78% a los 80 días, 20,56% a los 95 días y 22,22% a los 110 días en la localidad 2, al ubicarse estos valores en el primer rango; mientras que, fue significativamente mayor en los tratamientos que recibieron aplicación de Siklón

(A1), con promedios de 16,67%, 21,11% y 25,00%, para cada lectura, en la localidad 1 y 17,78%, 20,56% y 22,22% para cada lectura en la localidad 2, ubicados todos ellos en el segundo rango y último lugar en la prueba (Cuadro N^o 12 y Gráfico N^o 12).

Según Link-agro (2011), al referirse a Quitosán, cita que, es un gran potenciador del sistema inmunológico de los vegetales. Por un lado estimula la síntesis natural de autodefensa en las plantas

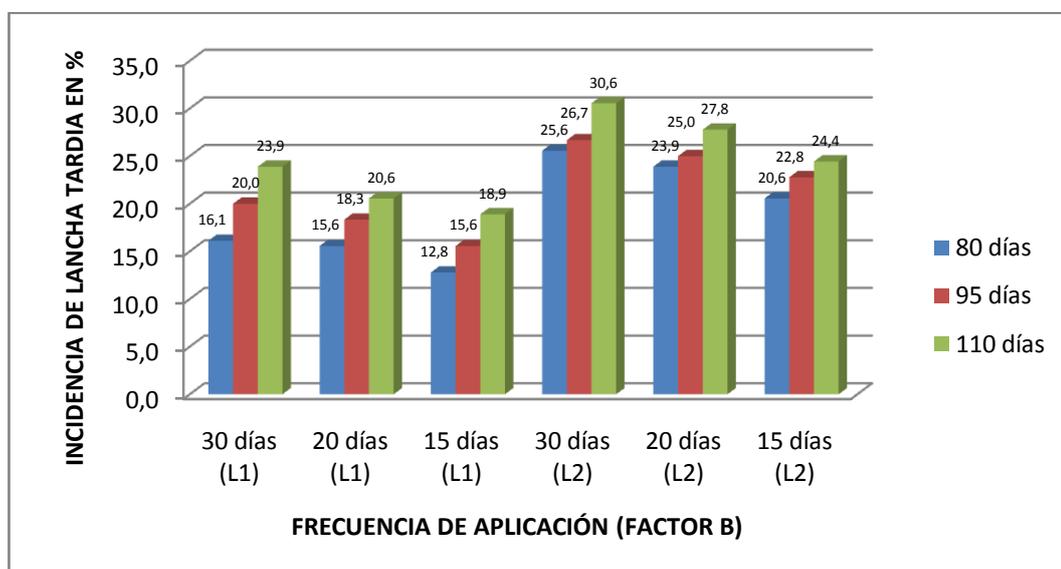
En dicha fórmula contiene fosfonato potásico y está enriquecido con ácido salicílico, componentes algínicos como las betaínas y otros ingredientes, que le otorgan propiedades fúngicas y fungistáticas, es decir, acciones directas y preventivas contra distintos hongos, además de convertirse en un gran potenciador del sistema de mecanismo de resistencia de la planta; lo que influyó significativamente en el control de la incidencia de lancha tardía en el cultivo, sin afectar al medio ambiente.

Cuadro N° 13. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

Incidencia de lancha tardía a los 80 días (%)						Incidencia de lancha tardía a los 95 días (%)						Incidencia de lancha tardía a los 110 días (%)					
Localidad 1 (Huachi Grande) (*)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (*)			Localidad 1 (Huachi Grande) (*)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (**)			Localidad 1 (Huachi Grande) (**)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (**)		
Frecuencias	Prom.	Rango	Frecuen.	Prom.	Rango	Frecuen.	Prom.	Rango	Frecue.	Prom.	Rango	Frecuen.	Prom.	Rango	Frecue.	Prom.	Rango
15 días B1	12,78	a	B1	20,56	a	B1	15,56	a	B1	22,78	a	B1	18,89	a	B1	24,44	a
20 días B2	15,56	b	B2	23,89	a	B2	18,33	ab	B2	25,00	a	B2	20,56	ab	B2	27,78	a
30 días B3	16,11	b	B3	25,56	b	B3	20,00	b	B3	26,67	b	B3	23,89	b	B3	30,56	b

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 12. Promedios de la variable Incidencia de lancha tardía para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de las tres frecuencias de aplicaciones de Exoelicitores para el control de la incidencia de lancha negra es totalmente diferente (**) en las dos localidades.

Según Tukey al 5% la incidencia fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación de Exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), con promedios de 12,78% a los 80 días, 15,56% a los 95 días y 18,89% a los 110 días en la localidad 1 y 20,56% a los 80 días, 22,78% a los 95 días y 24,44% a los 110 días en la localidad 2, al ubicarse estos valores en el primer rango; en tanto que, la incidencia fue significativamente mayor en los tratamientos que recibieron aplicación con la frecuencia de cada 30 días (B3), con promedios de 16,11%, 20,00% y 23,89%, para cada lectura, en la localidad 1 y 25,56%, 26,67% y 30,56% para cada lectura en la localidad 2 (Cuadro N° 13 y Gráfico N° 12).

.con la aplicación de los exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), se

alcanzaron los mejores resultados, por cuanto, los tratamientos de ésta frecuencia redujeron la incidencia en promedio de 3,33% a los 80 días, 4,44% a los 95 días y 5,00% a los 110 días en la localidad 1 y en promedio de 5,00% a los 80 días, 3,89% a los 95 días y 6,12% a los 110 días en la localidad 2 al comparar con lo reportado por los tratamientos de la frecuencia (B3) (Cuadro N° 13 y Gráfico N° 12).

La aplicación con la frecuencia de cada 15 días, es el mejor tratamiento para reducir la incidencia de lancha tardía, por lo que las plantas tuvieron mejores condiciones de desarrollo, como son índice de área foliar y mayor sanidad de plantas.

4.5 SEVERIDAD DE LANCHA TARDÍA (SLT) A LOS 80, 95 y 110 DÍAS

Cuadro N° 14. Resultados promedios por localidades en la variable Incidencia de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días

Severidad de lancha 80 DÍAS		
LOCALIDADES	PROMEDIO	RANGO
L1	12,78	a
L2	12,68	a
Efecto principal: L1-L2= 9,5%(NS)		
Severidad de lancha 95 DÍAS		
LOCALIDADES	PROMEDIO	RANGO
L1	21,13	a
L2	19,36	b
Efecto principal: L1-L2= 7,5% (**)		

Severidad de lancha 110 DÍAS		
LOCALIDADES	PROMEDIO	RANGO
L1	29,45	a
L2	27,48	b
Efecto principal: L1-L2= 6,33% (**)		

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

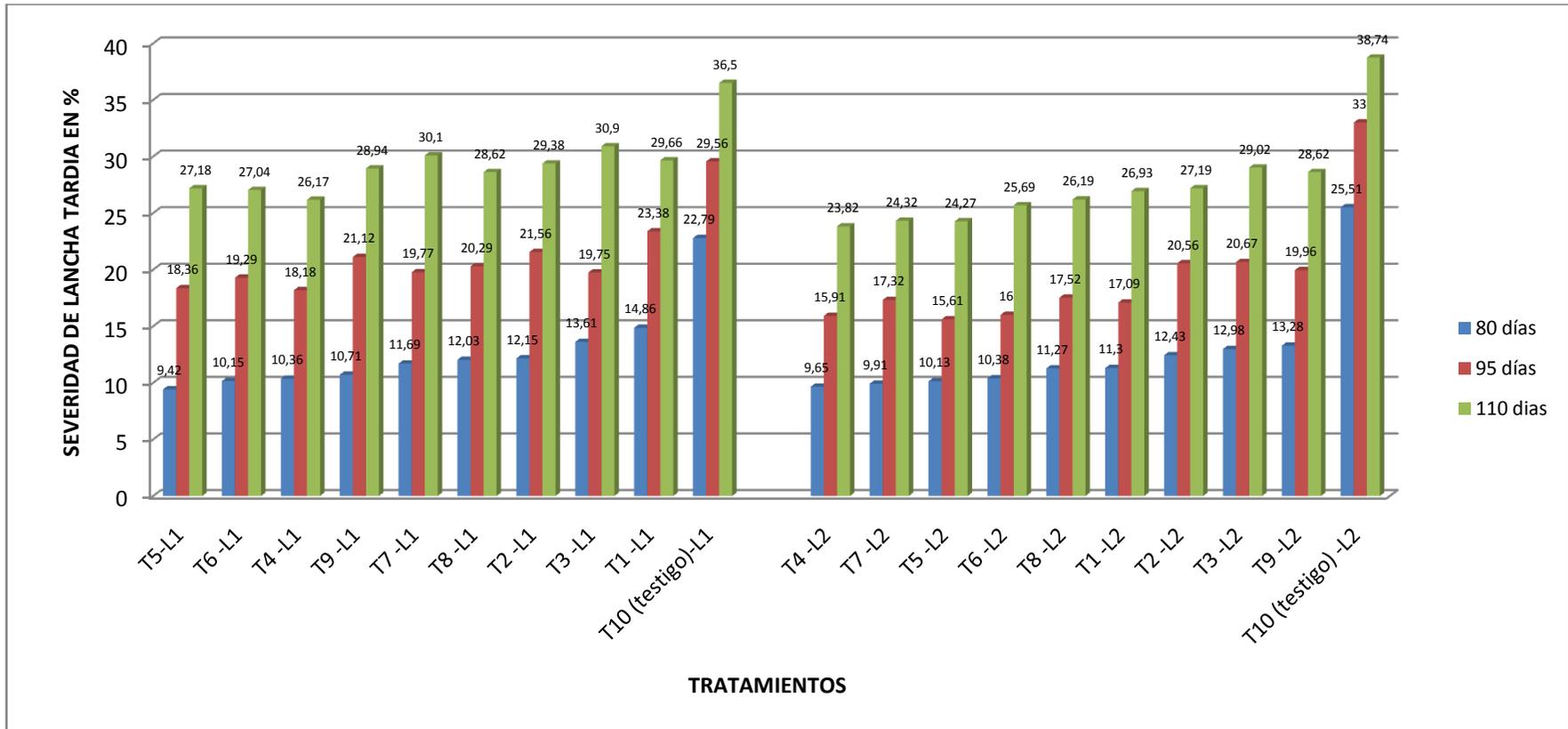
Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Cuadro N° 15. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en dos localidades.

Severidad de lancha tardía a los 80 días (%)				Severidad de lancha tardía a los 95 días (%)				Severidad de lancha tardía a los 110 días (%)										
Localidad 1 (Huachi Grande)		Localid. 2 (Corazón de Jesús)		Localidad 1 (Huachi Grande)		Localid. 2 (Corazón de Jesús)		Localidad 1 (Huachi Grande)		Localid. 2 (Corazón de Jesús)								
Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	
T5	A2B2	9,42	a	4	9,65	a	T4	18,18	a	5	15,61	a	4	26,17	a	4	23,82	a
T6	A2B3	10,15	a	7	9,91	a	T5	18,36	a	4	15,91	ab	6	27,04	ab	5	24,27	a
T4	A2B1	10,36	a	5	10,13	a	T6	19,29	ab	6	16,00	ab	5	27,18	abc	7	24,32	a
T9	A3B3	10,71	a	6	10,38	a	T3	19,75	ab	1	17,09	abc	8	28,62	abcd	6	25,69	ab
T7	A3B1	11,69	a	8	11,27	a	T7	19,77	ab	7	17,32	abc	9	28,94	bcd	8	26,19	ab
T8	A3B2	12,03	a	1	11,30	a	T8	20,29	ab	8	17,52	abc	2	29,38	bcd	1	26,93	ab
T2	A1B2	12,15	a	2	12,43	a	T9	21,12	ab	9	19,96	bc	1	29,66	cd	2	27,19	ab
T3	A1B3	13,61	a	3	12,98	a	T2	21,56	ab	2	20,56	c	7	30,10	d	9	28,62	b
T1	A1B1	14,86	a	9	13,28	a	T1	23,38	b	3	20,67	c	3	30,90	d	3	29,02	b
T10	T	22,79	b	10	25,51	b	T10	29,56	c	10	33,00	d	10	36,50	e	10	38,74	c
Promedio general: 12,78% (**)			Promedio general: 12,68% (**)			Promedio general: 21,13% (**)			Promedio general: 19,36% (**)			Promedio general: 29,45% (**)			Promedio general: 27,48% (**)			
CV: 15,17%			CV: 13,16%			CV: 8,23%			CV: 7,89%			CV: 3,11			CV: 5,42%			

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 13. Promedios para la variable severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para Tratamientos en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en relación a la variable Severidad de lancha tardía en papa, a los 80 días fue similar (NS); mientras que a los 95 y 110 días fue muy diferente (**).

En relación a la variable incidencia de lancha tardía en papa a los 80, días en promedio general en Huachi Grande, se registró 12,78% a los 80 días, 21,13% a los 95 días y 29,45% a los 110 días; de la misma forma para Corazón de Jesús se registró 12,68% a los 80 días, 19,36% a los 95 días y 27,48 a los 110 días(Cuadro N^o 14).

En promedio general la localidad de corazón de Jesús presentó 0.10% a los 80 días, 1.77% a los 95 días y 1.97 % a los 110 días de mayor severidad de lancha tardía en papa con relación a la localidad de Huachi Grande (Cuadro N^o 14) .

La localidad Corazón de Jesús presento una severidad más alta de lancha tardía en la papa por que las condiciones bioclimáticas, como temperaturas altas y humedad relativa, fueron superiores que en la otra localidad.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable Severidad de lancha tardía en papa fue altamente significativa (**)

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores dependientes (**) en las dos localidades es decir la respuesta de los Exoelicitores dependió de la frecuencia de aplicación para la variable Severidad de lancha tardía en papa a los 80, 95 y 110 días.

En la localidad Huachi Grande, el promedio general a los 80 días fue de 12,78%, a los 95 días de 21,13% y 110 días con 29,45% para cada lectura y para la localidad Corazón de Jesús, los promedios generales fueron de 12,68%, 19,36% y 27,48%, en cada lectura, en su orden de 80, 95 y 110 días.

Las respuestas más relevantes según Tukey al 5% dejan ver que, la menor severidad de lancha tardía reportó el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), con promedios de 18,18% a los 95 días y 26,17% a los 110 días en la localidad 1 y 9,65% a los 80 días y 23,82% a los 110 días, en la localidad 2, ubicados todos ellos en el primer

rango. El tratamiento T5 (Quitosán, cada 20 días), reportó la menor severidad, especialmente a los 80 días en la localidad 1, con promedio de 9,42% y a los 95 días en la localidad 2 con promedio de 15,61%, ubicados en el primer rango, respectivamente.

En tanto que, la mayor severidad del ataque, reportaron los testigos, con promedios de 22,79%, 29,56% y 36,50% para cada lectura en la localidad 1 y 25,51%, 33,00% y 38,74% para cada lectura en la localidad 2, ubicados todos ellos en el último rango y último lugar en la prueba, respectivamente (Cuadro N° 15 y Gráfico N° 13).

Evaluando los resultados obtenidos, es posible informar que, los exoelicitores aplicados al cultivo de papa variedad INIAP Rosita, controlaron mayormente la severidad del ataque de lancha tardía, por cuanto, en general, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron menor severidad que el testigo, en el cual al no recibir aplicación de productos, la severidad fue significativamente mayor, en las dos localidades.

Esta respuesta puede deberse a lo expresado por AtlánticaAgrícola (2011), que Quitosán al ser un exoelicitores una formulación líquida en forma de fosfonato potásico; actúa como un complemento del abonado y especialmente como un fuerte potenciador del mecanismo de defensa de las plantas, logrando activar respuestas sistémicas en el vegetal que permiten contrarrestar ataques de patógenos, como lo ocurrido reduciendo la severidad de lancha tardía, sin afectar al medio ambiente.

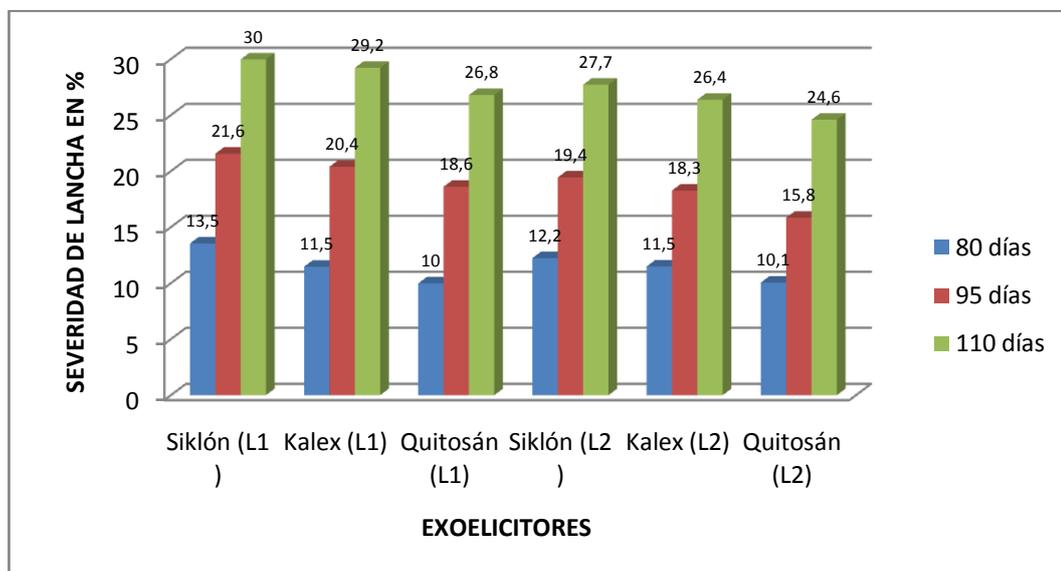
Cuadro N° 16. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable Severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

Severidad de lancha tardía a los 80 días (%)						Severidad de lancha tardía a los 95 días (%)						Severidad de lancha tardía a los 110 días (%)					
Localidad 1 (HuachiGrande) (**)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (*)			Localidad 1 (Huachi Grande) (**)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (**)			Localidad 1 (Huachi Grande) (**)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (**)		
Exoelicitores	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango	Exoelic.	Prom.	Rango
A2 Quitosán	9,98	a	A2	10,05	a	A2	18,61	a	A2	15,84	a	A2	26,80	a	A2	24,59	a
A3 Kalex	11,47	ab	A3	11,49	a	A3	20,39	b	A3	18,27	b	A3	29,22	b	A3	26,38	b
A1 Siklón	13,54	b	A1	12,24	b	A1	21,56	b	A1	19,44	b	A1	29,98	b	A1	27,72	b

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 14. Promedios para la variable Severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

La respuesta a la aplicación de los tres tipos de Exoelicitores en cuanto a la Severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días fue altamente significativa (**) en las dos localidades y solamente hubo una respuesta significativa (*) en la localidad 2 a los 80 días.

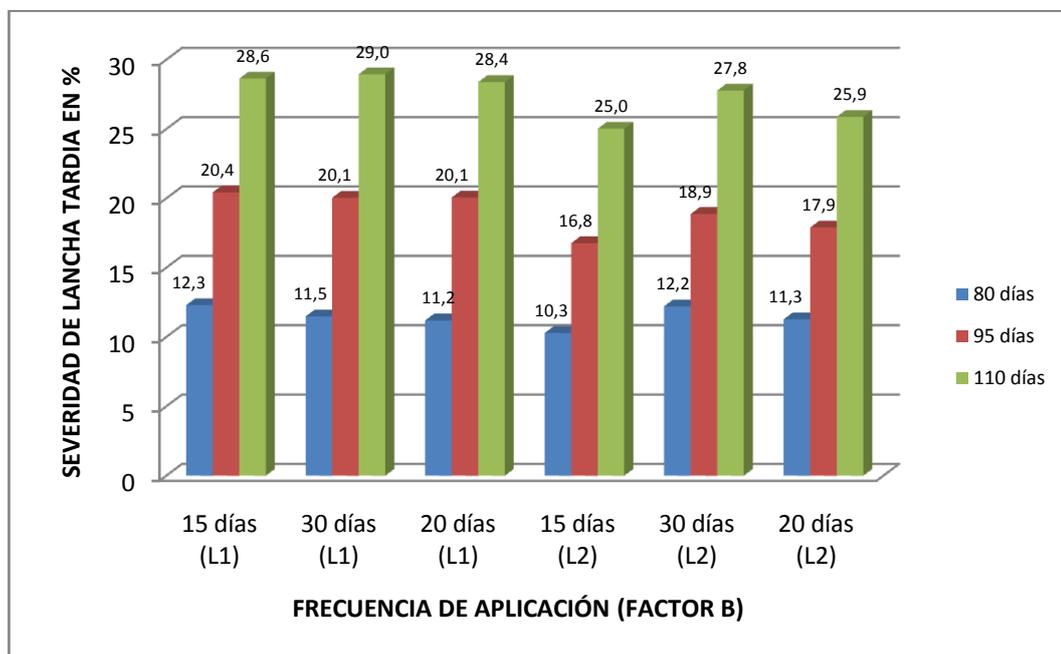
Con respecto al factor exoelicitores, en la evaluación del porcentaje de severidad de lancha tardía, mediante la prueba de significación de Tukey al 5%, se deduce que la severidad del ataque fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación de Qitosán (A2), con promedios de 9,98% a los 80 días, 18,61% a los 95 días y 26,80% a los 110 días en la localidad 1 y 10,05% a los 80 días, 15,84% a los 95 días y 24,59% a los 110 días en la localidad 2, al ubicarse estos valores en el primer rango; en tanto que, la severidad fue significativamente mayor en los tratamientos que recibieron aplicación de Siklón (A1), con promedios de 13,54%, 21,56% y 29,98%, para cada lectura, en la localidad 1 y 12,24%, 19,44% y 27,72% para cada lectura en la localidad 2, ubicados todos ellos en el segundo rango y último lugar en la prueba (Cuadro N° 16 y Gráfico N° 14).

Esta respuesta pueden deberse a lo expresado por AtlánticaAgrícola (2011), que Quitosán al ser un exoelicitores una formulación líquida en forma de fosfonato potásico; actúa como complemento del abonado y especialmente como un fuerte potenciador del mecanismo de defensa de las plantas, logrando activar respuestas sistémicas en el vegetal que permiten contrarrestar ataques de patógenos, como lo ocurrido reduciendo la severidad de lancha tardía, dando lugar a mejor desarrollo de las plantas y mejores rendimientos, sin afectar al medio ambiente.

Cuadro N° 17. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

Severidad de lancha tardía a los 80 días (%)						Severidad de lancha tardía a los 95 días (%)						Severidad de lancha tardía a los 110 días (%)					
Localidad 1 (Huachi Grande) (NS)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (*)			Localidad 1 (Huachi Grande) (NS)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (**)			Localidad 1 (Huachi Grande) (NS)			Localid. 2 (Corazón de Jesús) (**)		
Frecuencias	Prom.	Rang.	Frecuen.	Prom.	Rang.	Frecuen.	Prom.	Rang.	Frecue.	Prom.	Rang.	Frecuen.	Prom.	Rang.	Frecue.	Prom.	Rang.
15 días B1	11,20	a	B1	10,29	a	B1	20,05	a	B1	16,77	a	B1	28,39	a	B1	25,03	a
20 días B2	11,49	a	B2	11,28	a	B2	20,07	a	B2	17,90	a	B2	28,64	a	B2	25,88	a
30 días B3	12,30	a	B3	12,22	b	B3	20,44	a	B3	18,88	b	B3	28,96	a	B3	27,78	b

Gráfico N° 15. Promedios de la variable severidad de lancha tardía para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de la frecuencia de aplicación de los de Exoelicitores en cuanto a la Severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días en la localidad Huachi Grande fue no significativa (NS); una respuesta diferente (*) a los 80 días y muy diferente (**) a los 95 y 110 días en la localidad 2.

En referencia al factor frecuencias de aplicación, en el porcentaje de severidad de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días de la siembra, en la localidad 2 Corazón de Jesús, según la prueba de significación de Tukey al 5%, el ataque significativamente bajo en los tratamientos se dieron a la aplicación de los Exoelicitores con la frecuencia de cada 15 días (B1), con promedios de 10,29% a los 80 días, 16,77% a los 95 días y 25,03% a los 110 días, al ubicarse estos valores en el primer rango; se destacaron también los tratamientos de la frecuencia de cada 20 días (B2), al compartir el primer rango, con promedios de 11,28%, 17,90% y 25,88%, para cada lectura, respectivamente; en tanto que, la severidad fue significativamente mayor en los tratamientos que recibieron aplicación en la frecuencia de cada 30 días (B3), con promedios de 12,22%, 18,88% y 27,78%, para cada lectura, en su orden, ubicados todos ellos en el segundo rango y último lugar en la prueba.

No así que para la localidad uno Huachi Grande no hubo diferencias estadísticas

significativas pero sin embargo se registró una baja severidad con la frecuencia de cada 15 días (B1) con promedios de 11,20% a los 80 días, 20,05% a los 95 días y 28,39% a los 110 días (Cuadro N° 17 y Gráfico N° 15).

Quizá ésta respuesta se dio por las condiciones bioclimáticas más húmedas en Corazón de Jesús como ya se infirió en otras variables

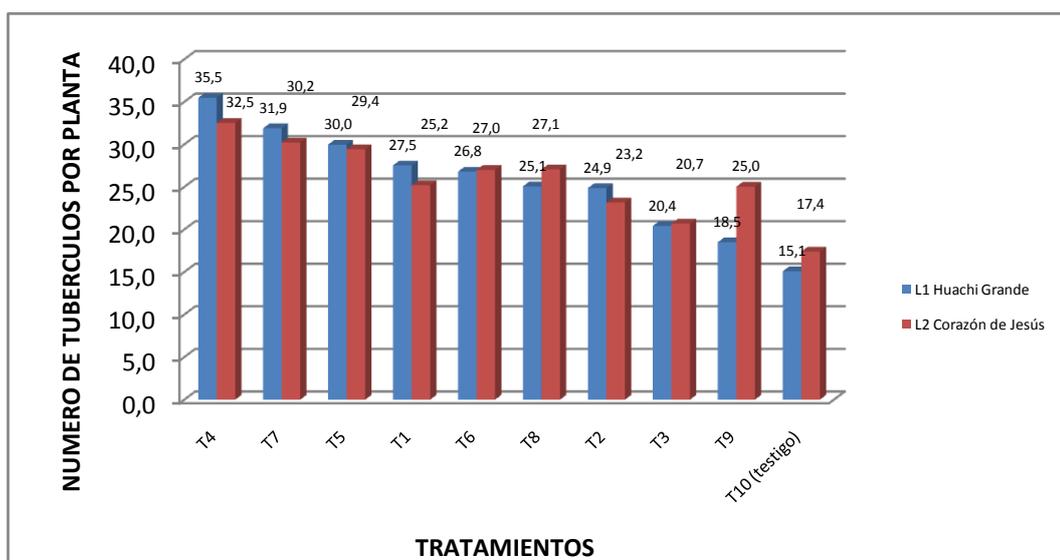
4.6 NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA (NTP)

Cuadro N° 18. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable para número de tubérculos por planta, para Tratamientos en dos localidades.

Número de tubérculos por planta						
Localidad 1 (Huachi Grande)			Localidad 2 (Corazón de Jesús)			
Tratamientos	Promedio	Rango	Tratamientos	Promedio	Rango	
4	A2B1	35,47	a	4	32,53	a
7	A3B1	31,90	ab	7	30,23	ab
5	A2B2	29,97	abc	5	29,43	ab
1	A1B1	27,53	abcd	8	27,07	abc
6	A2B3	26,80	abcd	6	27,00	abc
8	A3B2	25,07	bcde	1	25,20	abc
2	A1B2	24,87	bcde	9	25,03	abc
3	A1B3	20,43	cde	2	23,17	abc
9	A3B3	18,50	de	3	20,70	bc
10	T	15,10	e	10	17,40	c
Promedio general: 25,56 tubérculos(**)			Promedio general: 25,78 tubérculos(**)			
CV: 15,01%			CV: 14,84			
Efecto principal entre localidades: L2-L1 = 0,22 tubérculos(NS)						

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 16. Promedios de la variable número de tubérculos por planta para Tratamientos en la Localidad 1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en relación a la variable número de tubérculos por planta fue no significativo (NS) es decir los promedios fueron similares entre localidades.

En relación a la variable número de tubérculos por planta en promedio general en Huachi Grande, se registró 25,56 tubérculos, y para Corazón de Jesús 25,78 tubérculos (Cuadro N^o 18).

En promedio general la localidad de Corazón de Jesús presentó 0.2 tubérculos más por planta con relación a la localidad de Huachi Grande.

Esta respuesta se dio porque en la localidad Corazón de Jesús se presentó menor severidad de lancha tardía en la papa, además hubo mejores condiciones bioclimáticas especialmente temperaturas y precipitaciones adecuadas con relación a Huachi Grande.

TRATAMIENTOS

Al evaluar la respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable número de tubérculos por planta fue altamente significativa (**) es decir totalmente diferente en promedios.

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores dependientes (NS) en las dos localidades es decir la respuesta de los Exoelicitores dependió de la frecuencia de aplicación para la variable número de tubérculos por planta en papa, y además influyeron las condiciones bioclimáticas de las zonas en estudio.

En promedio general en la localidad de Huachi Grande registró 25, 56 tubérculos y para corazón de Jesús fue de 25,78 tubérculos por planta

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el número de tubérculos por planta para las dos localidades, registraron el mayor número en el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), con promedio de 35,47 tubérculos en la localidad 1 y 32,53% en la localidad 2. El menor número de tubérculos por planta, por su parte, reportaron los testigos, con el promedio de 15,10 tubérculos en la localidad 1 y 17,40 tubérculos en la localidad 2, ubicados en el último rango y último lugar en la prueba (Cuadro N^o 18 y Gráfico N^o 16).

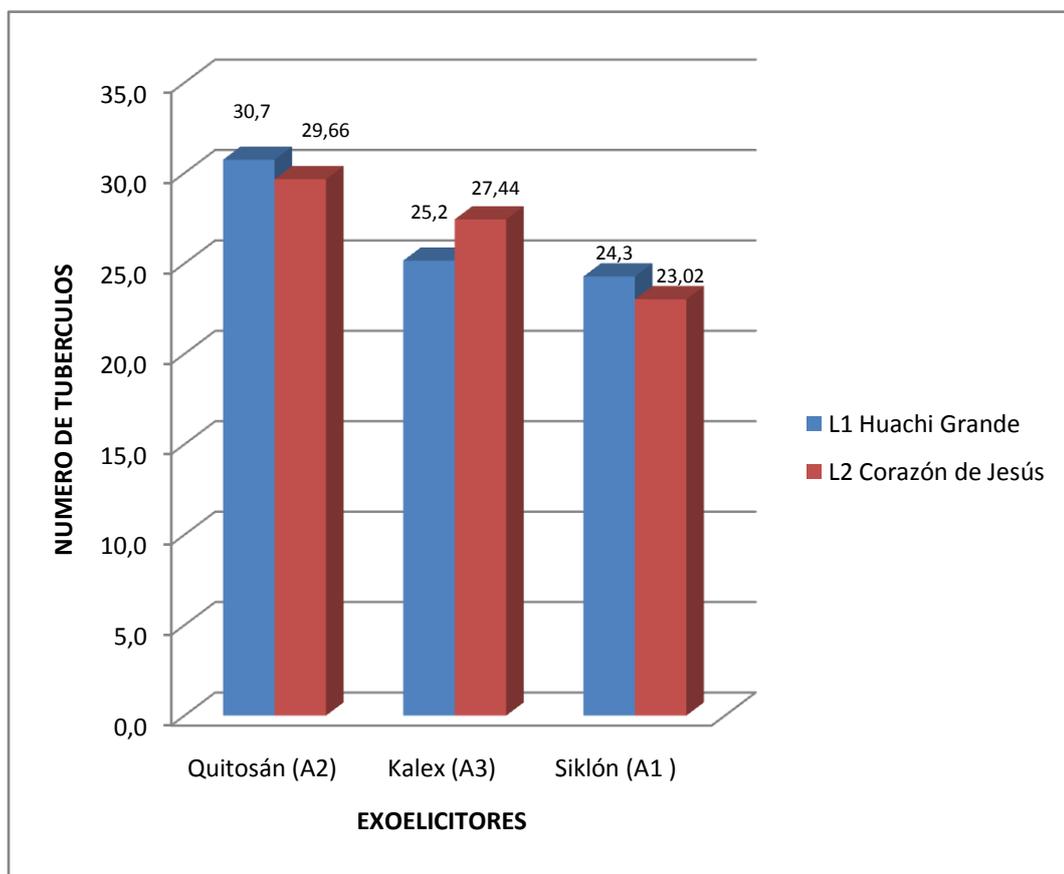
Los Exoelicitores aplicados al cultivo de papa variedad INIAP Rosita, controlaron mayormente la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía, permitiendo un mejor crecimiento y desarrollo de las plantas, por lo que, en general, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron mayor número de tubérculos por planta que el testigo.

Cuadro N° 19. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tubérculos por planta para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

NUMERO DE TUBÉRCULOS L1 (**)			NUMERO DE TUBÉRCULOS L2 (**)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Quitosán (A2)	30,74	a	Quitosán (A2)	29,66	a
Kalex (A3)	25,16	b	Kalex (A3)	27,44	ab
Siklón (A1)	24,28	b	Siklón (A1)	23,02	b

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 17. Promedios para la variable número de tubérculos por planta, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

Examinando el factor Exoelicitores, en el número de tubérculos por planta, en las dos localidades su respuesta fue altamente significativa (**),

La prueba de significación de Tukey al 5%, determino que el mayor número de tubérculos por planta se alcanzó en los tratamientos que recibieron aplicación de Quitosán (A2), con promedio de 30,74 tubérculos en la localidad 1 y 29,66 tubérculos en la localidad 2, al ubicarse en el primer rango; mientras que, el menor número de tubérculos por planta, reportaron los tratamientos que recibieron aplicación de Siklón (E1), con promedios de 24,28 tubérculos y 23,02 tubérculos, para cada localidad, en su orden, ubicados en el segundo rango y último lugar en la prueba (Cuadro N^o 19 y Gráfico N^o 17).

Quitosán es un polisacárido natural biodegradable; bio compatible, no tóxico, debido a su buena solubilidad puede ser modificado químicamente en diferentes formas y presentaciones (fibras, película, cápsulas, recubrimientos), su campo de aplicación se extiende desde su uso en el tratamiento de aguas residuales hasta la producción de productos especiales. Quitosán se obtiene en la actualidad en todo el mundo única y exclusivamente a través de la Quitina que actúa como antibiótico, lo que provocó el mayor control de lancha tardía, dando como resultado mayor desarrollo de los tubérculos. (<http://www.produccion.ar>)

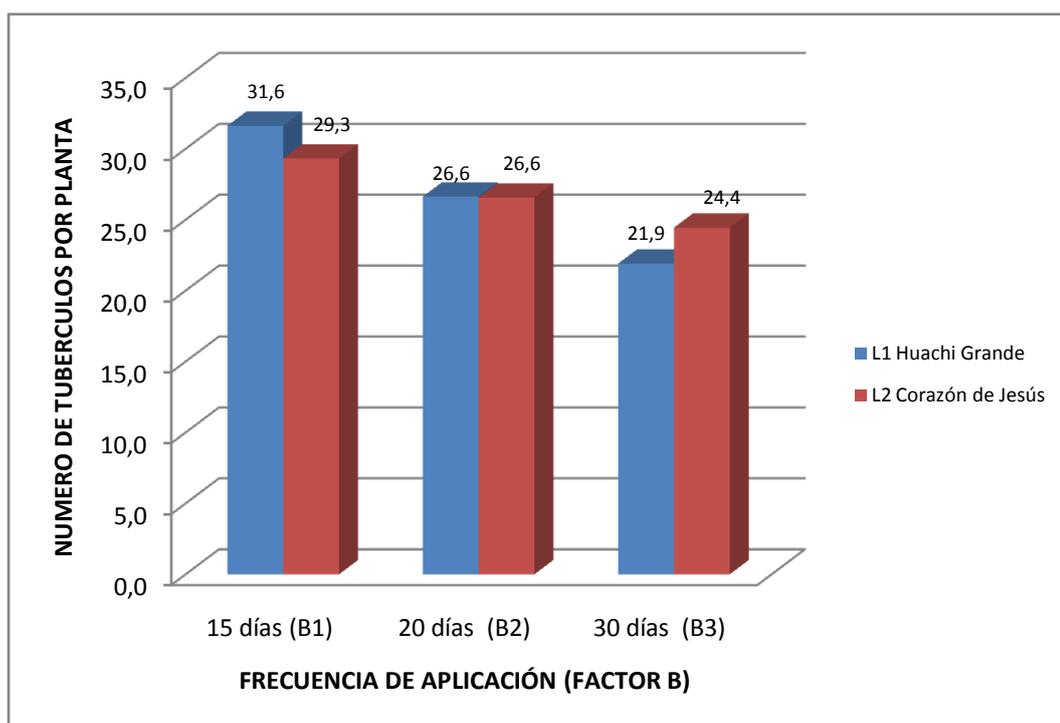
Cuadro N° 20. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de tubérculos por planta, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

NUMERO DE TUBÉRCULOS (**)			NUMERO DE TUBÉRCULOS L2 (*)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
15 días (B1)	31,63	a	15 días (B1)	29,32	a
20 días (B2)	26,63	b	20 días (B2)	26,56	ab
30 días (B3)	21,91	b	30 días (B3)	24,44	b

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 18. Promedios de la variable número de tubérculos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

Evaluando el factor frecuencias de aplicación, en el número de tubérculos por planta, en las dos localidades su respuesta fue altamente significativa (**) para Huachi Grande y significativa (*) para Corazón de Jesús.

Tukey al 5% registró en cuanto al variable número de tubérculos por planta el mayor número; al aplicar exoelicitores en la frecuencia de 15 días (B1), con promedio de 31,63 tubérculos en la localidad 1 y 29,32 tubérculos en la localidad 2; en tanto que, el menor número de tubérculos por planta, reportaron los tratamientos que se utilizó la frecuencia de cada 30 días (B3), con promedios de 21,91 tubérculos y 24,24 tubérculos, para cada localidad, en su orden, ubicados en el último lugar en la prueba.

Con la aplicación de Exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), se alcanzaron mejores resultados, por cuanto, los tratamientos de ésta frecuencia reportaron mayor número de tubérculos por planta, superando en promedio de 9,72 tubérculos en la localidad 1 y 5,08 tubérculos en la localidad 2, al comparar con los tratamientos de la frecuencia (B3) (Cuadro N^o20 y Gráfico N^o 18).

Esta respuesta se dio porque la variable número de tubérculos por planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

Esto demuestra que, la aplicación de Quitosán con la frecuencia de cada 15 días, es el tratamiento apropiado para reducir la incidencia y severidad de lancha tardía, ya que al dotar a las plantas de mejores condiciones de desarrollo, incrementaron el número de tubérculos por planta.

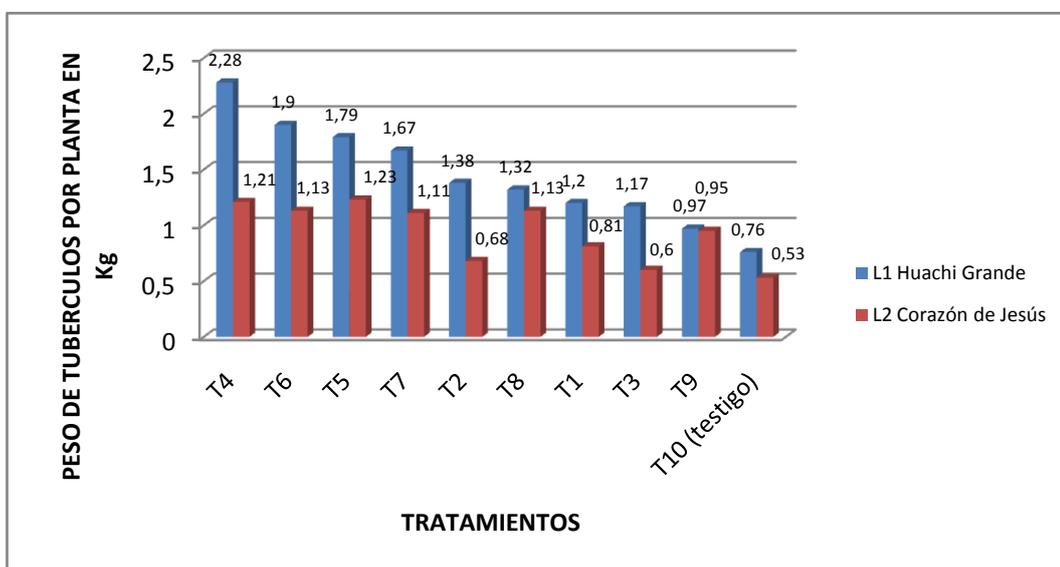
4.7 PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA (PTP)

Cuadro N° 21. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para Tratamientos en dos localidades.

Peso de tubérculos por planta (kg)						
Localidad 1 (Huachi Grande)			Localidad 2 (Corazón de Jesús)			
Tratamientos	Promedio	Rango	Tratamientos	Promedio	Rango	
T4	A2B1	2,28	a	5	1,23	a
T6	A2B3	1,90	ab	4	1,21	a
T5	A2B2	1,79	ab	6	1,13	a
T7	A3B1	1,67	abc	8	1,13	a
T2	A1B2	1,38	bcd	7	1,11	ab
T8	A3B2	1,32	bcd	9	0,95	abc
T1	A1B1	1,20	bcd	1	0,81	abc
T3	A1B3	1,17	bcd	2	0,68	bc
T9	A3B3	0,97	cd	3	0,60	c
T10	T	0,76	d	10	0,53	c
Promedio general: 1,44 kg(**)			Promedio general: 0,94 kg(**)			
CV: 16,56%			CV: 15,78%			
Efecto principal entre localidades: L1-L2 = 0,50kg(**)						

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 19. Promedios de la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para para Tratamientos en la Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



LOCALIDADES

El efecto principal entre localidades, en relación a la variable peso de tubérculos por planta fue altamente significativo (**).

Se observó que, en general, el peso de tubérculos por planta fue mayor en la localidad 1, superando éste peso en promedio de 0,50 kg, a lo obtenido en la localidad 2, el promedio general por localidad fue de 1,44 Kg/planta para Huachi Grande y 0,94 Kg/planta en Corazón de Jesús (Cuadro N^o21).

Esta respuesta se dio porque en la localidad Corazón de Jesús presento rangos más amplios de temperatura ($4,5C^0 - 21C^0$), las precipitaciones no estuvieron bien distribuidos durante todo el ciclo especialmente en floración y un pH Neutro como así lo demuestran los análisis de suelo y no así que en Huachi Grande hubo menor rango de temperatura ($12C^0 - 23C^0$), las precipitaciones estuvieron mejor distribuidas y el pH del suelo fue ligeramente ácido.

TRATAMIENTOS

Al evaluar la respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable peso de tubérculos por planta fue altamente significativa (**) es decir totalmente diferente en promedios.

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores dependientes (**) en las dos localidades es decir la respuesta de los Exoelicitores dependió de la frecuencia de aplicación para la variable peso de tubérculos por planta, esto se debió por las condiciones bioclimáticas anteriormente expuestas.

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el peso de tubérculos por planta para las dos localidades, se establecieron que el mayor peso de tubérculos por planta se evaluó en el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), con promedio de 2,28 kg. El mayor peso de tubérculos por planta en la localidad 2, se observó en los tratamientos T5 (Quitosán, cada 20 días), T4

(Quitosán, cada 15 días), T6 (Quitosán, cada 30 días) y T8 (Kalex, cada veinte días), con promedios que van desde 1,23 kg hasta 1,13 kg. El menor peso de tubérculos por planta, por su parte, reportaron los testigos, con el menor promedio de 0,76 kg en la localidad 1 y 0,53 kg en la localidad 2, ubicados en el último rango y último lugar en la prueba, respectivamente (Cuadro N^o21 y Gráfico N^o 19).

Examinando los resultados del peso de tubérculos por planta, es posible deducir que, los exoelicitores aplicados al cultivo de papa variedad INIAP Rosita, controlaron significativamente la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía, permitiendo a las plantas un mejor crecimiento y desarrollo, por lo que, en general, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron tubérculos de mayor peso que el testigo; esto permite inferir que, con la aplicación de Quitosán en la frecuencia de cada 15 días, se reduce considerablemente la incidencia y severidad de lancha tardía en las dos localidades.

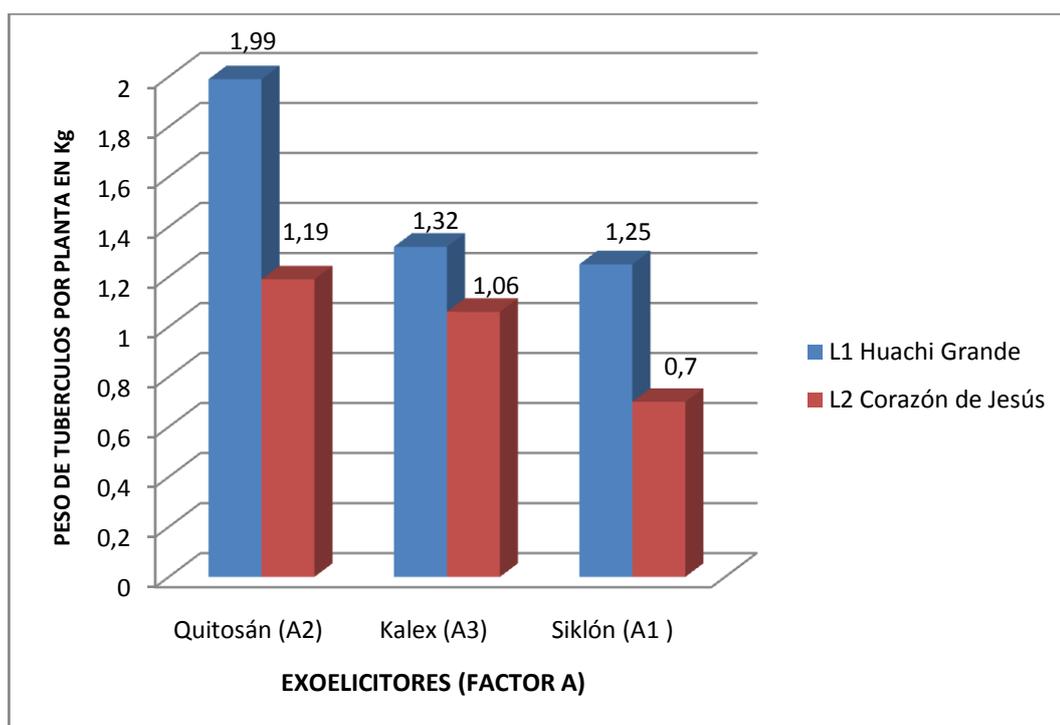
Cuadro N° 22. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

PESO DE TUBÉRCULOS L1 (**)			PESO DE TUBÉRCULOS L2 (**)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Quitosán (A2)	1,99	a	Quitosán (A2)	1,19	a
Kalex (A3)	1,32	b	Kalex (A3)	1,06	a
Siklón (A1)	1,25	b	Siklón (A1)	0,7	b

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 20. Promedios para la variable peso de tubérculos por planta en Kg, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

En relación al factor exoelicitores, en el peso de tubérculos por planta, hubo una respuesta muy diferente (**) entre y dentro de localidades.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, Los tubérculos reportaron mayor peso en los tratamientos en forma similar a los que recibieron aplicación de Qitosán (A2), con promedio de 1,99 kg en la localidad 1 y 1,19 kg en la localidad 2. También se destacaron los tratamientos que se aplicó Kalex (A3) en la localidad 2, al compartir el primer rango, con promedio de 1,06 kg; mientras que, el menor peso de tubérculos por planta, reportaron los tratamientos que recibieron aplicación de Siklón (A1), con promedios de 1,25 kg y 0,70 kg, para cada localidad, en su orden.

Con aplicación de Qitosán (A2), cuyas plantas reportaron mayor peso de tubérculos, superaron en promedio de 0,74 kg en la localidad 1 y 0,49 kg en la localidad 2, al comparar con los tratamientos de Siklón (A1) (Cuadro N^o22 y Gráfico N^o20).

Qitosán es un formulado que potencia el mecanismo de defensa de la planta de la planta. El fosfonato potásico induce a las plantas a crear autodefensas naturales (Fitoalexinas), las cuales poseen una acción sobre hongos. Posee un alto poder de translocación y se incorpora fácilmente al flujo de la savia; lo que influyó positivamente reduciendo la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía, consiguiéndose consecuentemente tubérculos de mayor peso.

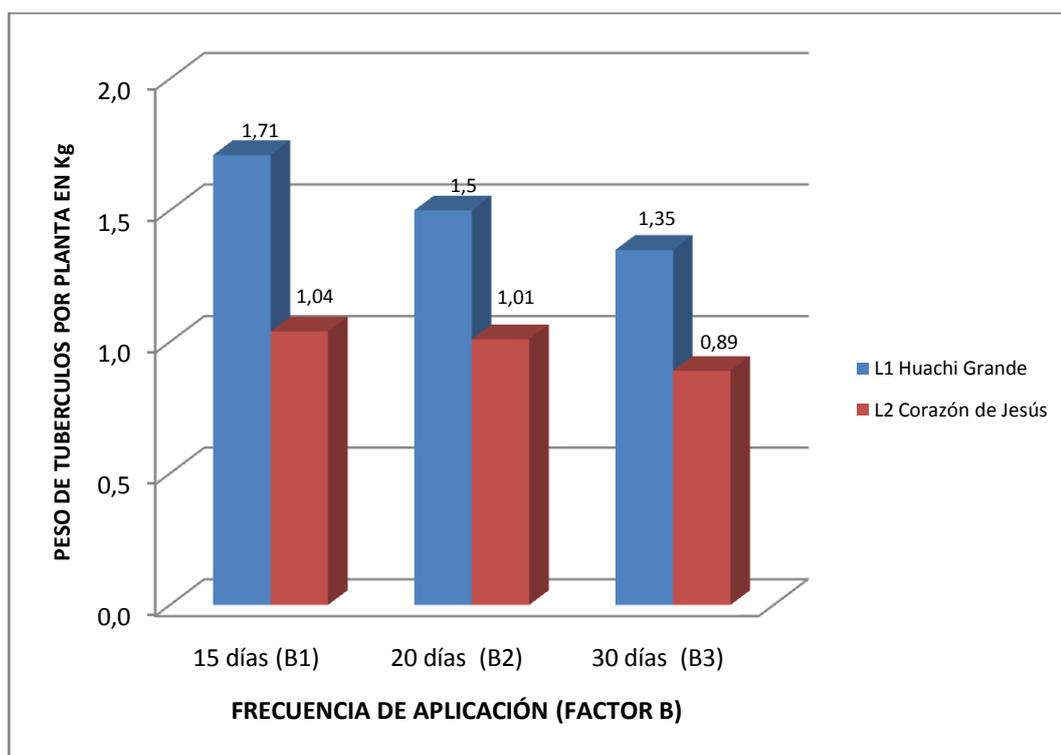
Cuadro N° 23. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de tubérculos por planta, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

PESO DE TUBÉRCULOS L1 (*)			PESO DE TUBÉRCULOS L2 (NS)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
15 días (B1)	1,71	a	15 días (B1)	1,04	a
20 días (B2)	1,5	b	20 días (B2)	1,01	a
30 días (B3)	1,35	b	30 días (B3)	0,89	a

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 21. Promedios de la variable peso de tubérculos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

Evaluando el factor frecuencias de aplicación en el número de tubérculos por planta; hubo una respuesta diferente (*) para Huachi Grande y similar (NS) para Corazón de Jesús.

Para el factor frecuencias de aplicación en la evaluación del peso de tubérculos por planta, en la localidad 1 Huachi Grande, la prueba de significación de Tukey al 5%, separó los promedios en dos rangos de significación. Los tubérculos reportaron mayor peso en los tratamientos que recibieron aplicación de exoelicitores con la frecuencia de cada 15 días (B1), con promedio de 1,71 kg, al ubicarse en el primer rango, mientras que, el menor peso de tubérculos por planta, reportaron los tratamientos que recibieron aplicación con la frecuencia de cada 30 días (B3), con promedio de 1,35 kg, ubicado en el segundo rango y último lugar en la prueba.

Mientras que para la localidad Corazón de Jesús no hubo diferencia estadística sin embargo la frecuencia de cada 15 días (B1) en la aplicación presentó un mejor promedio con 1,04 Kg/planta (Cuadro N^o23 y Gráfico N^o21).

Con la aplicación de exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), se alcanzaron mejores resultados, por cuanto, los tratamientos de ésta frecuencia reportaron mayor peso de tubérculos por planta, superando en promedio de 0,36 kg en la localidad 1 y 0,15 kg en la localidad 2, al comparar con los tratamientos de la frecuencia (B3) (Cuadro N^o23 y Gráfico N^o21).

4.8 RENDIMIENTO T/HA (RT/HA)

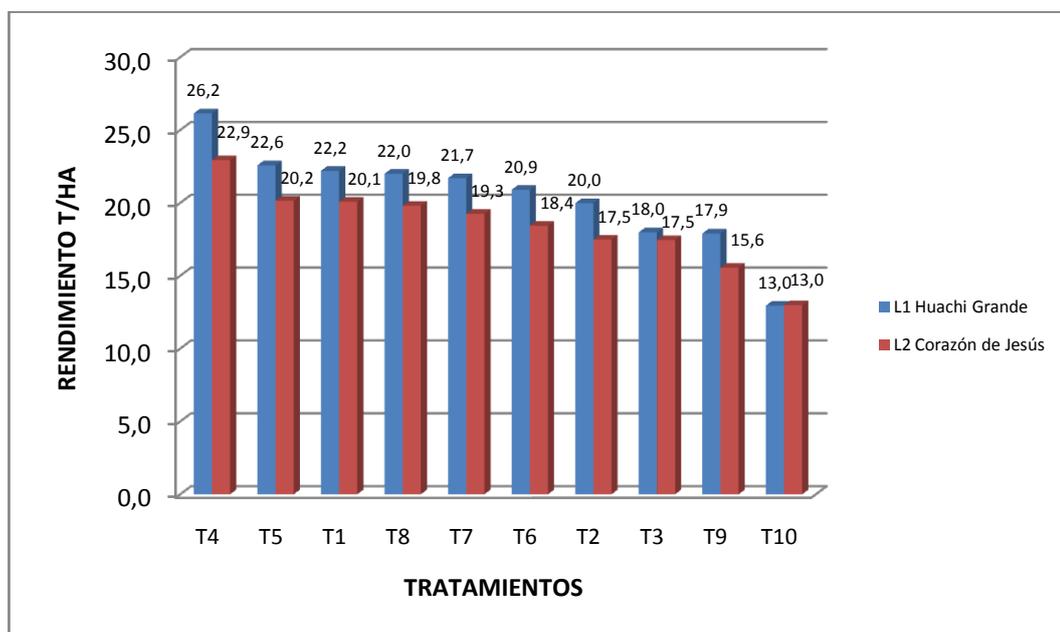
Cuadro 24. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento T/HA, para Tratamientos en dos localidades.

RENDIMIENTO (T/HA)						
Localidad 1 (Huachi Grande)				Localidad 2 (Corazón de Jesús)		
Tratamientos		Promedio	Rango	Tratamientos	Promedio	Rango
4	A2B1	26,15	a	4	22,93	a
5	A2B2	22,58	ab	5	20,15	ab
1	A1B1	22,20	ab	7	20,08	ab
8	A3B2	22,00	ab	8	19,80	ab
7	A3B1	21,70	ab	1	19,25	abc
6	A2B3	20,90	b	6	18,43	abc
2	A1B2	19,98	b	9	17,48	abc
3	A1B3	17,98	bc	2	17,45	abc
9	A3B3	17,90	bc	3	15,55	bc
10	T	12,95	c	10	12,98	c
Promedio general:20,43 t/ha(**)				Promedio general:18,41 t/ha(**)		
CV: 9,50 %				CV: 11,66%		
Efecto principal entre localidades: L1-L2 = 2,03 t/ha(**)						

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 22. Promedios de la variable rendimiento T/HA, para Tratamientos en la Localidad 1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



LOCALIDADES

El efecto principal entre localidades, en relación a la variable rendimiento T/HA fue altamente significativo (**).

La respuesta de los tratamientos si dependió de las localidades

Se observó que, en general, el rendimiento en Toneladas/Ha fue mayor en la localidad 1, superando éste peso en promedio de 2,03 T/ha, a lo obtenido en la localidad 2, el promedio general por localidad fue de 20,43 T/ha para Huachi Grande y 18,41 T/ha en Corazón de Jesús (Cuadro N°24).

Esta respuesta de menor rendimiento en la localidad Corazón de Jesús se dio a pesar de que la severidad de lancha fue menor porque: presentó rangos más amplios de temperatura ($4,5C^0 - 21C^0$), las precipitaciones no estuvieron bien distribuidos durante todo el ciclo especialmente en floración y un pH Neutro como así lo demuestran los análisis de suelo y no así en Huachi Grande que hubo menor rango de temperatura ($12C^0 - 22C^0$), las precipitaciones estuvieron mejor distribuidas y el pH del suelo fue ligeramente ácido.

Esta respuesta de bajo rendimiento se debió quizá a condiciones físicas y químicas de suelo especialmente a la disponibilidad de nutrientes; relación desbalanceada de

bases Ca/Mg y K/Mg; que son variables que no fueron estudiadas en esta investigación.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable rendimiento en T/ha fue totalmente diferente (**) entre y dentro de las localidades.

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el rendimiento en t/ha para las dos localidades, el rendimiento de tubérculos fue mayor en el tratamiento T4(Quitosán, cada 15 días), con promedio de 26,15t/ha en la localidad 1 y 22,93 t/ha en la localidad 2, al ubicarse estos valores en el primer rango; el menor rendimiento, por su parte, reportaron los testigos, con el menor promedio de 12,95 t/ha en la localidad 1 y 12,98 t/ha en la localidad 2, ubicados en el último rango y último lugar en la prueba, respectivamente(Cuadro N^o24 y Gráfico N^o22).

Los tratamientos que recibieron aplicación reportaron mayores rendimientos que lo registrado en el testigo, en el cual al no recibir aplicación de productos, el rendimiento fue significativamente menor, en las dos localidades.

Con la aplicación de Quitosán en la frecuencia de cada 15 días, se reduce considerablemente la incidencia y severidad de lancha tardía, permite que las plantas se desarrollen en mejores condiciones, por lo que incrementaron la producción, obteniéndose consecuentemente mayor rendimiento; otros factores que incidieron fueron temperatura, humedad y sobretodo precipitaciones y su interacción con la genética de la planta.

Esta respuesta rendimiento con respecto al potencial de la variedad se debió quizá a una relación desbalanceada de bases Ca/Mg y K/Mg; que son variables que no fueron estudiadas en esta investigación y sobre todo en las dos zonas agroecológicas hubo sequía moderada; lo cual influenció en la disponibilidad inmediata de macro y micro nutrientes de la fertilización química aplicada.

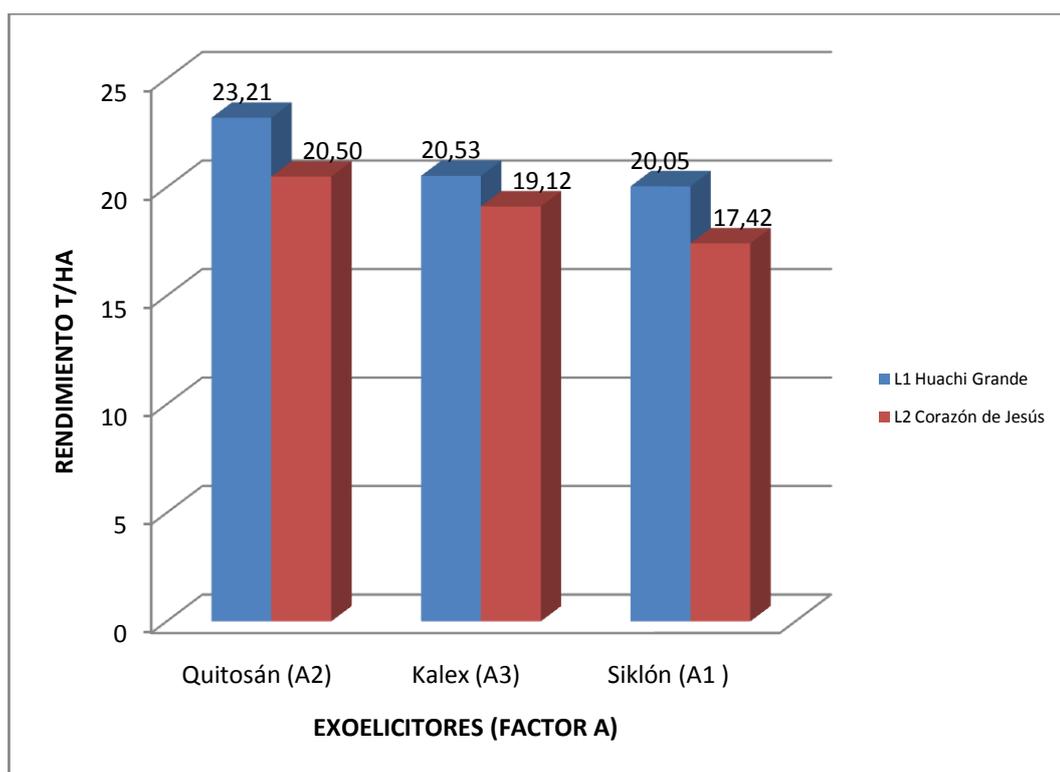
Cuadro N° 25. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento T/HA, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

RENDIMIENTO T/HA (**)			RENDIMIENTO T/HA L2 (*)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Quitosán (A2)	23,21	a	Quitosán (A2)	20,50	a
Kalex (A3)	20,53	b	Kalex (A3)	19,12	ab
Siklón (A1)	20,05	b	Siklón (A1)	17,42	b

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 23. Promedios para la variable rendimiento T/HA, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

En lo que hace referencia a la respuesta de los tipos de Exoelicitores en cuanto a la variable rendimiento en T/ha fue muy diferente (**) para la localidad 1 y diferente (*) en la localidad 2.

En relación al factor exoelicitores, en la evaluación del rendimiento, en las dos localidades, según la prueba de significación de Tukey al 5%, se registró el mayor rendimiento en los tratamientos que recibieron aplicación de Quitosán (A2), con promedio de 23,21 t/ha en la localidad 1 y 20,50 t/ha en la localidad 2; mientras que, el rendimiento fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación de Siklón (A1), con promedios de 20,05 t/ha y 17,42 t/ha, para cada localidad, en su orden, ubicados en el último lugar de la prueba (Cuadro N^o25 y Gráfico N^o23).

Los mejores resultados se alcanzaron en los tratamientos con aplicación de Quitosán (A2), cuyos tratamientos reportaron el mayor rendimiento, superando en promedio de 3.16 t/ha en la localidad 1 y 3,08 t/ha en la localidad 2, al comparar con los tratamientos de Siklón (A1).

Quitosán al incrementar el mecanismo de defensa, induce a las plantas a crear autodefensas naturales (fitoalexinas) que presentan una acción sobre hongos; lo que influenció en el control de la incidencia y severidad de lancha tardía, dando lugar a plantas más sanas.

En el cultivo de papa debe hacerse un manejo integrado de las labores especialmente la fertilización; es decir debe concatenarse el control de lancha con una buena fertilización, para así obtenerse un alto rendimiento. Esta respuesta en el bajo rendimiento con respecto al potencial de la variedad Rosita; se dio por el motivo anteriormente expuesto.

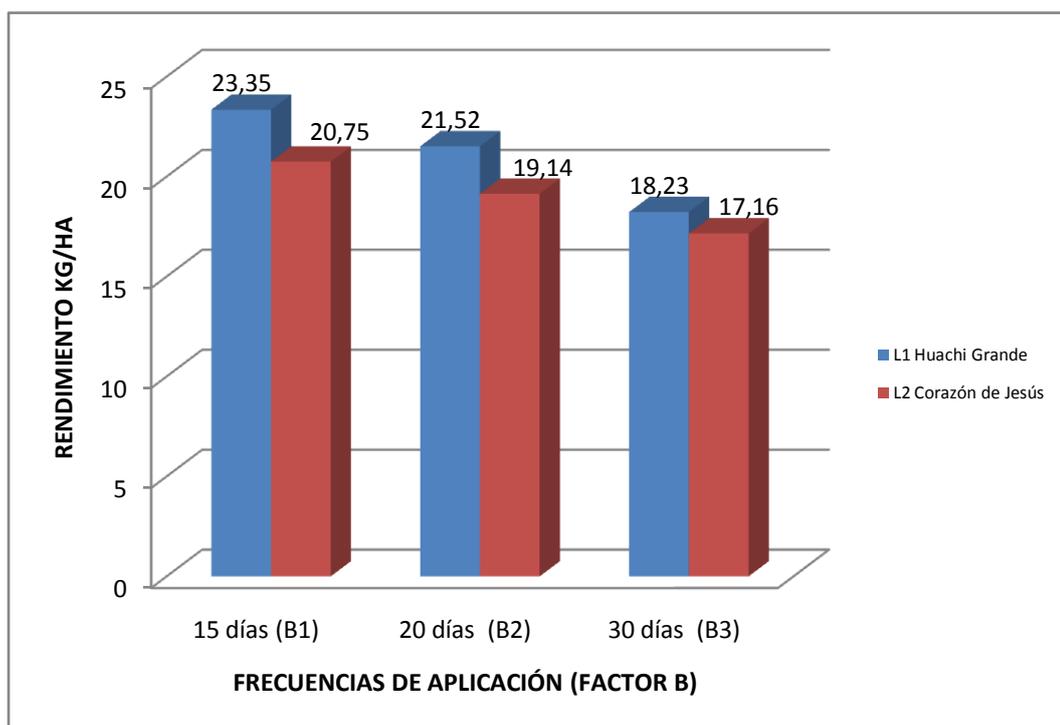
Cuadro N° 26. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento T/HA, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

RENDIMIENTO T/HA (**)			RENDIMIENTO T/HA L2 (*)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
15 días (B1)	23,35	a	15 días (B1)	20,75	a
20 días (B2)	21,52	a	20 días (B2)	19,14	ab
30 días (B3)	18,23	b	30 días (B3)	17,16	b

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 24. Promedios de la variable peso de tubérculos por planta para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

Al aplicar Exoelicitores en frecuencias diferentes se obtuvo una respuesta altamente significativa (**) en la variable rendimiento en T/ha en las dos localidades.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para la variable rendimiento en T/ha; el mayor promedio se alcanzó en los tratamientos que recibieron aplicación de Exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), con 23,35 t/ha en la localidad 1 y 20,75 t/ha en la localidad 2; en tanto que, el rendimiento fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación con la frecuencia de cada 30 días (A3), con promedios de 18,23 t/ha y 17,16 t/ha, para cada localidad, en su orden, ubicados en el segundo rango y último lugar en la prueba (Cuadro N^o26 y Gráfico N^o24).

Con la aplicación de Exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), se alcanzaron mejores resultados, por cuanto, los tratamientos de ésta frecuencia reportaron mayores rendimientos, superando en promedio de 5,12 t/ha en la localidad Huachi Grande y 3,59 t/ha en la localidad Corazón de Jesús, al comparar con los tratamientos de la frecuencia de cada 30 días (A3).

Las frecuencias de aplicación serían inversamente proporcionales a las condiciones climáticas de temperatura y humedad; es decir a mayor temperatura y humedad menor será el lapso de tiempo entre aplicaciones de fungicidas.

La evaluación estadística del rendimiento en t/ha, en cuanto a la frecuencia de aplicación permite deducir, que los Exoelicitores aplicados cada 15 días al cultivo de papa variedad INIAP Rosita, controlaron significativamente la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía, permitiendo a las plantas un mejor crecimiento y desarrollo.

4.9 PORCENTAJE DE TUBÉRCULOS (PT)

Cuadro N^o27. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de tubérculos, por categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para Tratamientos en dos localidades.

Categorías comercial (%)						Semilla tamaño 1 (%)						Semilla tamaño 2 (%)					
Localidad 1 (Huachi Grande)			Local. 2 (Corazón de Jesús)			Localid. 1 (Huachi Grande)			Local. 2 (Corazón de Jesús)			Local. 1 (Huac. Grande)			Local. 2 (Coraz.de Jesús)		
Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango
4	A2B1	34,97	a	4	39,56	a	6	23,75	a	4	26,14	a	4	23,25	5	21,35	a
6	A2B3	31,21	ab	7	38,97	ab	8	23,61	a	7	25,03	ab	10	22,85	8	20,94	a
5	A2B2	28,43	abc	5	38,87	ab	4	23,47	a	5	24,25	abc	7	22,26	9	20,41	ab
7	A3B1	28,21	abc	6	38,56	ab	7	23,35	a	6	23,07	bc	8	21,08	6	20,36	ab
8	A3B2	25,40	abc	8	37,64	ab	5	21,13	ab	8	22,82	bc	9	20,89	10	19,69	ab
9	A3B3	23,89	bcd	2	36,39	ab	2	19,92	ab	1	21,89	cd	2	19,20	2	19,34	abc
1	A1B1	20,63	bcd	3	35,91	ab	9	19,19	ab	9	21,84	cd	1	19,19	3	19,04	abc
3	A1B3	18,53	cd	9	35,76	ab	3	18,54	ab	2	21,79	cd	6	18,82	7	15,56	bcd
2	A1B2	17,74	cd	1	35,50	b	1	16,00	ab	3	19,50	d	5	18,20	4	14,62	cd
10	T	13,73	d	10	24,87	c	10	13,22	b	10	15,19	e	3	16,10	1	12,57	d
Promedio general: 24,27%(**)			Promedio general: 36,20%(**)			Promedio general: 20,22%(**)			Promedio general: 22,15%(**)			Prom. general: 20,19%(NS)			Promedio general: 18,39%(**)		
CV: 16,44%			CV: 3,83%			CV: 14,53%			CV: 4,54%			CV: 16,89%			CV: 8,73%		
Efecto principal entre localidades: L2-L1 = 11,93% (**)						Efecto principal entre localidades: L2-L1 = 1,93% (**)						Efecto principal entre localidades: L1-L2 = 1,80% (*)					

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Semilla tamaño 3 (%)							Desecho (%)					
Localidad 1 (Huachi Grande)				Local. 2 (Corazón de Jesús)			Local. 1 (Huachi Grande)			Local. 2 (Corazón de Jesús)		
Tratam.	Prom.	Rango		Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango	Tratam.	Prom.	Rango
3	A1B3	26,85	a	10	22,71	a	10	32,47	a	10	17,53	a
1	A1B1	18,66	ab	3	14,00	b	2	30,78	ab	1	16,78	a
9	A2B3	18,15	ab	1	13,26	bc	1	25,53	abc	3	11,55	b
10	T	17,72	ab	2	13,05	bc	3	19,97	abcd	9	11,03	bc
8	A3B3	17,13	ab	6	12,45	bcd	9	17,89	bcde	7	9,51	bcd
6	A3B1	16,71	ab	9	10,96	bcde	5	16,32	cde	2	9,43	bcd
5	A2B2	15,92	ab	7	10,93	bcde	7	12,89	cde	4	9,39	bcd
7	A3B2	13,29	b	4	10,29	cde	8	12,77	cde	8	9,22	bcd
4	A2B1	12,97	b	8	9,38	de	6	9,51	de	5	7,07	cd
2	A1B2	12,35	b	5	8,46	e	4	5,34	e	6	5,56	d
Promedio general: 16,97%(*)				Promedio general: 12,55%(**)			Promedio general: 18,35%(**)			Promedio general: 10,71%(**)		
CV: 25,21%				CV: 9,85%			CV: 26,50%			CV: 12,34%		
Efecto principal entre localidades: L1-L2 = 4,42%(**)							Efecto principal entre localidades: L1-L2 = 7,64%(**)					

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

LOCALIDADES

El efecto principal entre localidades, en relación a la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho fue altamente significativo (**) mientras que para la categoría semilla 3 fue significativo (*) (Cuadro N^o 27).

En general, se obtuvo mayor porcentaje de tubérculos categoría comercial y semilla tamaño 1 en la localidad 2 Corazón de Jesús, incrementándose en promedio de 11,93% y 1,93%, respectivamente; al comparar con lo obtenido en la localidad 1 Huachi Grande; mientras que, mayor porcentaje de tubérculos categoría semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, se obtuvo en la localidad 1 Huachi Grande; superando en promedios de 1,80%, 4,42% y 7,64%, al comparar con la localidad 2 Corazón de Jesús (Cuadro N^o27).

La localidad Corazón de Jesús presentó baja severidad pero alta incidencia de lancha tardía además registró rangos más amplios de temperatura ($4,5C^0 - 21C^0$), las precipitaciones no estuvieron bien distribuidos y un pH Neutro como así lo demuestran los análisis de suelo y no así que en Huachi Grande hubo menor rango de temperatura ($12C^0 - 22C^0$), las precipitaciones estuvieron mejor distribuidas y el pH del suelo fue ligeramente ácido.

Corazón de Jesús a pesar de tener el mayor porcentaje de tubérculos clase comercial, e igual número de tubérculos por planta su rendimiento fue menor con respecto a Huachi como se indicó en anteriores variables; esto se dio porque existió en esta localidad papas con corazón hueco esto quizá fue producido por que no existió la suficiente cantidad de nutrientes especialmente calcio (Ca).

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a las variables porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 4 y desecho fue altamente significativo (**) mientras que para semilla tamaño 3 fue significativo (*) y para

semilla tamaño 2 fue (NS) en la localidad 1; no así que para la localidad 2 todas las clases fueron altamente significativo.

En promedio general se reporta que el mayor porcentaje de papas en la localidad 1 se determinó para la comercial con el 24,27%, mientras que la semilla tamaño 3 registró el promedio más bajo con 17,97% y finalmente en la localidad 2 el mayor porcentaje en forma similar se registró en la categoría comercial con el 36,20% y el menor promedio fue en desecho con 10,71% (Cuadro N° 27).

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el porcentaje de tubérculos, las respuestas relevantes infieren que, el mayor porcentaje categoría comercial, se observó en el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), con promedio de 34,97%, ubicado en el primer rango, consecuentemente reportó el menor porcentaje de tubérculos categoría desecho, con promedio de 5,34%, ubicado en el último rango y lugar. Dentro de la localidad 2, el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), se destacó con el mayor porcentaje de tubérculos categoría comercial y semilla tamaño 1, con promedio de 39,56% y 26,14%, respectivamente. Les siguen varios tratamientos que compartieron el primer rango con rangos inferiores; en tanto que, los testigos, reportaron el menor porcentaje de tubérculos categoría comercial, con promedios de 13,73% y 24,87% y semilla tamaño 1, con promedios de 13,22% y 15,19%, para cada localidad respectivamente ubicados en el último rango y lugar; siendo así mismo el tratamiento con mayor porcentaje de tubérculos categoría desecho, con promedios de 32,47% y 17,53%, en cada categoría, en su orden de localidades (Cuadro N°27).

De la evaluación estadística del porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, es posible deducir que, los exoelicitores aplicados al cultivo de papa variedad INIAP Rosita, controlaron significativamente la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía, permitiendo a las plantas un mejor crecimiento y desarrollo, por lo que, en general, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron mejores resultados que el testigo, en las dos localidades.

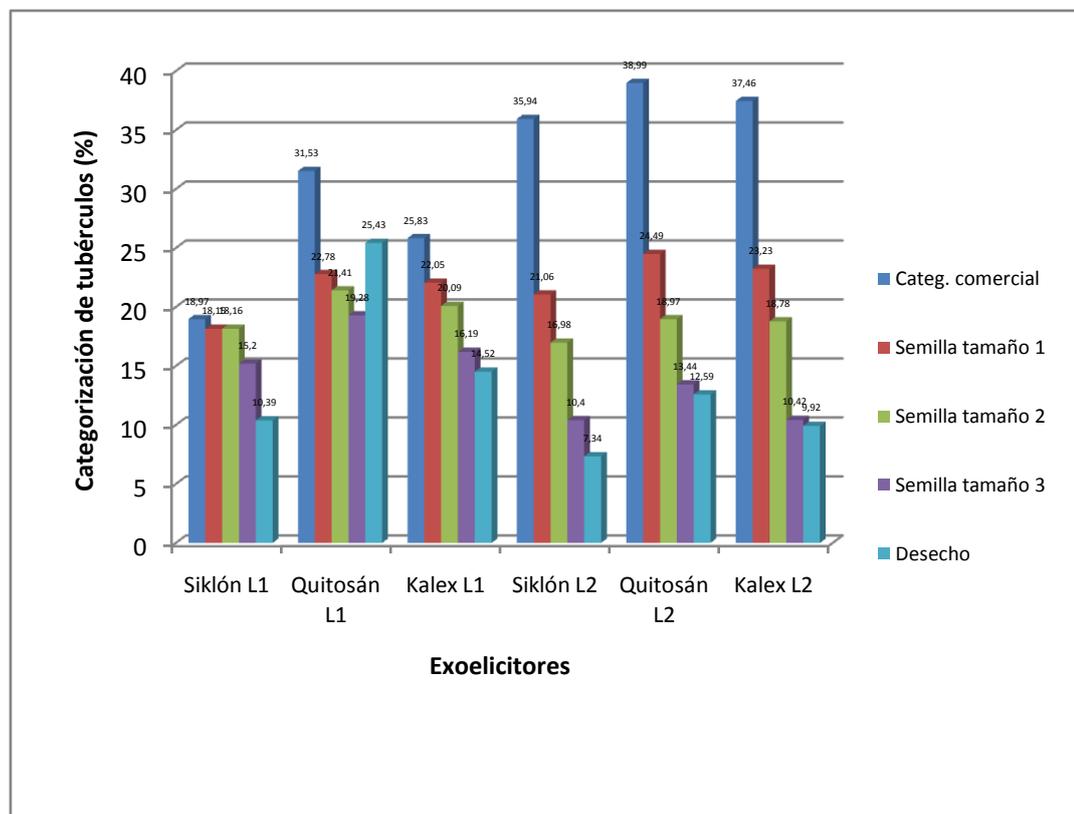
Cuadro N° 28. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

LOCALIDAD 1			LOCALIDAD 2		
CATEGORÍA COMERCIAL EN % (**)			CATEGORÍA COMERCIAL EN % (**)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Quitosán (A2)	31,53	a	Quitosán (A2)	38,99	a
Kalex (A3)	25,83	b	Kalex (A3)	37,46	b
Siklón (A1)	18,97	c	Siklón (A1)	35,94	c
SEMILLA TAMAÑO 1 EN % (*)			SEMILLA TAMAÑO 1 EN % (**)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Quitosán (A2)	22,78	a	Quitosán (A2)	24,49	a
Kalex (A3)	22,05	a	Kalex (A3)	23,23	b
Siklón (A1)	18,15	b	Siklón (A1)	21,06	c
SEMILLA TAMAÑO 2 EN % (NS)			SEMILLA TAMAÑO 2 EN % (NS)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Kalex (A3)	21,41	a	Kalex (A3)	18,97	a
Quitosán (A2)	20,09	a	Quitosán (A2)	18,78	a
Siklón (A1)	18,16	a	Siklón (A1)	16,98	a
SEMILLA TAMAÑO 3 EN % (NS)			SEMILLA TAMAÑO 3 EN % (**)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Siklón (A1)	19,28	a	Siklón (A1)	13,44	a
Kalex (A3)	16,19	a	Kalex (A3)	10,42	b
Quitosán (A2)	15,2	a	Quitosán (A2)	10,4	b
SEMILLA TAMAÑO 4 EN % (**)			SEMILLA TAMAÑO 4 EN % (**)		
Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango	Exoelicitores (FA)	Promedio	Rango
Siklón (A1)	25,43	a	Siklón (A1)	12,59	a
Kalex (A3)	14,52	b	Kalex (A3)	9,92	b
Quitosán (A2)	10,39	b	Quitosán (A2)	7,34	c

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 25. Promedios para la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para el factor A (Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.



EXOELICITORES (FACTOR A)

La respuesta de exielicitores en cuanto a la variable categoría de tubérculos fue altamente significativo (**) para el porcentaje de categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 3 y desecho, mientras que hubo una respuesta significativa (*) para semilla tamaño 2 para las dos localidades.

Los resultados más importantes según Tukey al 5%, dejan ver que, los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de Quitosán (A2), al obtenerse mayor

porcentaje de tubérculos categoría comercial, con promedio de 31,53% en la localidad 1 y 38,99% en la localidad 2; se destacó también semilla tamaño 1, con promedio de 22,78% en la localidad 1 y 24,49% en la localidad 2; al ubicarse estos valores en el primer rango; en tanto que los tratamientos que recibieron aplicación de Siklón (A1), reportaron el menor porcentaje de tubérculos categoría comercial, con promedios de 18,97% y 35,94% en las dos localidades, respectivamente y menor porcentaje de tubérculos categoría semilla tamaño 1, con promedios de 18,15% y 21,06%, para cada localidad, en su orden, ubicados todos ellos en el segundo rango y último lugar en la prueba (Cuadro N^o28 y Gráfico N^o25).

El mayor porcentaje de tubérculos categoría comercial y semilla tamaño 1, reportaron los tratamientos con aplicación de Quitosán (A2), superando en promedio de 12,56% en categoría comercial y 4,63% en semilla tamaño 1 en la localidad 1 y 3,05% en categoría comercial y 3,43% en semilla tamaño 1 en la localidad 2, al comparar con los tratamientos de Siklón (A1). Igualmente (Cuadro N^o28 y Gráfico N^o25).

Horticom (2011), cita que Quitosán es una formulación líquida, que es un fuerte potenciador del sistema inmunológico de las plantas, logrando activar respuestas sistémicas en el vegetal que permiten contrarrestar ataques de patógenos, como lo sucedido con el control de lancha tardía, a más de no provocar daños al medio ambiente.

Esta respuesta del bajo rendimiento a pesar de tener mayor porcentaje de tubérculos tipo comercial se dio porque en la localidad 2 se presentótubérculos categoría comercial con corazón hueco quizá esto fue causado por que no hubo una correcta relación Ca/Mg.

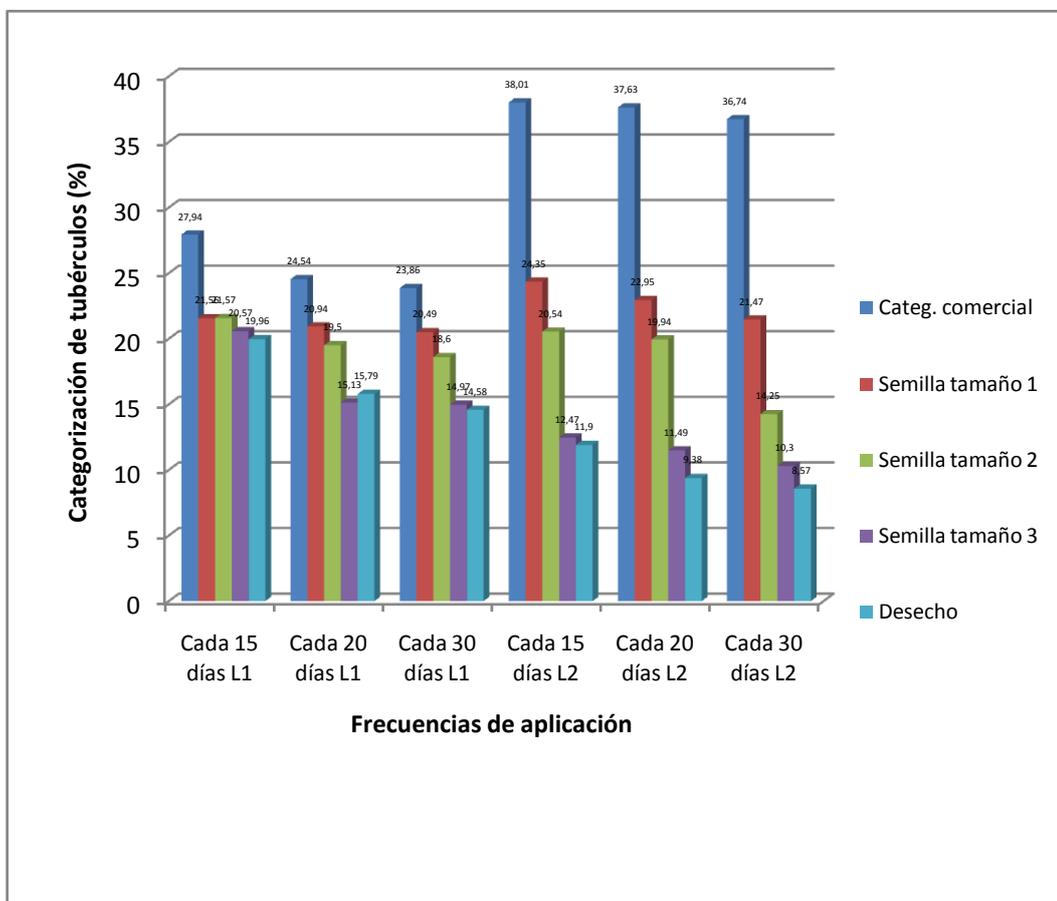
Cuadro N^o29. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho, para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidades Huachi Grande y Corazón de Jesús.

LOCALIDAD 1			LOCALIDAD 2		
CATEGORÍA COMERCIAL EN % (NS)			CATEGORÍA COMERCIAL EN % (*)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
15 días (B1)	27,94	a	15 días (B1)	38,01	a
30 días (B3)	24,54	a	20 días (B2)	37,63	ab
20 días (B2)	23,86	a	30 días (B3)	36,74	b
SEMILLA TAMAÑO 1 EN % (NS)			SEMILLA TAMAÑO 1 EN % (**)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
20 días (B2)	21,56	a	15 días (B1)	24,35	a
15 días (B1)	20,94	a	20 días (B2)	22,95	b
30 días (B3)	20,49	a	30 días (B3)	21,47	c
SEMILLA TAMAÑO 2 EN % (NS)			SEMILLA TAMAÑO 2 EN % (**)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
15 días (B1)	21,57	a	20 días (B2)	20,54	a
20 días (B2)	19,5	a	30 días (B3)	19,94	a
30 días (B3)	18,6	a	15 días (B1)	14,25	b
SEMILLA TAMAÑO 3 EN % (*)			SEMILLA TAMAÑO 3 EN % (**)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
30 días (B3)	20,57	a	30 días (B3)	12,47	a
20 días (B2)	15,13	b	15 días (B1)	11,49	a
15 días (B1)	14,97	b	20 días (B2)	10,3	b
SEMILLA TAMAÑO 4 EN % (*)			SEMILLA TAMAÑO 4 EN % (**)		
Frec aplicación (B)	Promedio	Rango	Frec aplicación (B)	Promedio	Rango
20 días (B2)	19,96	a	15 días (B1)	11,9	a
30 días (B3)	15,79	ab	30 días (B3)	9,38	b
15 días (B1)	14,58	b	20 días (B2)	8,57	b

Promedios con la misma letra son iguales al 5%

Promedios con distinta letra son diferentes al 1%

Gráfico N° 26. Promedios de la variable porcentaje de tubérculos categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3 y desecho para el factor B (Frecuencia de aplicación de Exoelicitores) en las Localidad 1: Huachi Grande y Localidad 2: Corazón de Jesús.



FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de la frecuencia de aplicación de exoelicitores en cuanto a la variable categoría de tubérculos semilla tamaño 3 y desecho fue significativa (*), mientras que fue no significativo (NS) para categoría comercial, semilla tamaño 1, semilla tamaño 2 en la localidad 1, no así que en Corazón de Jesús hubo una respuesta significativa (*) para categoría comercial, y las demás presentaron una respuesta muy diferente (**).

La prueba de significación de Tukey al 5%, para frecuencias de aplicación, en el

porcentaje de tubérculos, los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de los exoelicitores con la frecuencia de cada 15 días (B1), al obtenerse mayor porcentaje de tubérculos categoría semilla tamaño 3, con promedio de 20,57% y desecho con 19,96% en la localidad 1 y mayor porcentaje de semilla categoría 1 con promedio de 24,35%, como también categoría 2 con promedio de 20,54%, semilla categoría 3 con promedio de 12,47%; mientras que, los tratamientos que recibieron aplicación en la frecuencia de cada 30 días (B3), reportaron el menor porcentaje de tubérculos categoría semilla tamaño 1, semilla tamaño 2, semilla tamaño 3, con promedios de 21,47%, 14,25% y 10,30% en la localidad 2 y menor porcentaje de tubérculos categoría semilla tamaño 3, promedio de 14,97% en la localidad 1, ubicados todos ellos en el segundo rango y último lugar en la prueba (Cuadro N^o29 y Gráfico N^o26).

Con la aplicación de exoelicitores en la frecuencia de cada 15 días (B1), se alcanzaron mejores resultados, por cuanto, los tratamientos de ésta frecuencia reportaron mayores porcentaje de tubérculos semilla tamaño 1, superando en promedios con 2,88% en la localidad 2, al comparar con los tratamientos de la frecuencia (B3); lo que permite confirmar que, con la aplicación de Quitosán en la frecuencia de cada 15 días reduce considerablemente la incidencia y severidad de lancha tardía, permitiendo que las plantas se desarrollen en mejores condiciones.

4.10. COEFICIENTE DE VARIACIÓN. (CV)

El CV es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje.

Varios autores como Beaver, J. y Beaver, L; manifiestan que en variables que están bajo el control del investigador, deben ser valores inferiores al 20 % del CV.

Sin embargo se aceptan valores superiores al 20 % del CV en variables que no están bajo el control del investigador y dependen fuertemente del ambiente como la incidencia y severidad de enfermedades, tamaño de tubérculos, etc.

En esta investigación se calcularon valores del CV muy inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador, por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para estas zonas agroecológicas.

Se calcularon valores superiores al 20% del CV en la incidencia y severidad de la enfermedad lancha tardía, porque dependen de su interacción genotipo-ambiente y particularmente de las condiciones bioclimáticas.

4.11 REGRESIONES Y CORRELACIONES

Cuadro N^o. 30 Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con el rendimiento de papa variedad INIAP Rosita (Variable Dependiente Y).

LOCALIDAD 1 : HUACHI GRANDE			
Variables Independientes (Xs) (Componentes del rendimiento)	Coefficiente de Correlación "r"	Coefficiente de Regresión "b"	Coefficiente de Determinación (R² %)
Incidencia de lancha tardía 80 días	-0,737 **	-0,00569 *	54
Incidencia de lancha tardía 95 días	-0, 727 **	-0,005144**	52
Incidencia de lancha tardía110 días	-0, 749 **	-0,004936 **	56
Severidad de lancha tardía 80 días	-0,643 **	-0,0238 **	41
Severidad de lancha tardía 95 días	-0, 681 **	-0,02918 **	46
Severidad de lancha tardía110 días	-0, 793 **	-0,0415 **	62
Número de tubérculos/planta	0,785 **	0,0174 **	61
Peso de tubérculos/planta	0,665 **	0,204 **	44

LOCALIDAD 2 : CORAZÓN DE JESÚS			
Variables Independientes (Xs) (Componentes del rendimiento)	Coefficiente de Correlación "r"	Coefficiente de Regresión "b"	Coefficiente de Determinación (R² %)
Incidencia de lancha tardía 80 días	-0,664 **	-0,00368 **	44
Incidencia de lancha tardía 95 días	-0,647 **	-0,00355**	41
Incidencia de lancha tardía110 días	-0,682 **	-0,00383 **	46
Severidad de lancha tardía 80 días	-0,646 **	-0,0 174 **	41
Severidad de lancha tardía 95 días	-0,693 **	-0,0 172 **	48
Severidad de lancha tardía110 días	-0,731 **	-0,0 214**	53
Número de tubérculos/planta	0,710 **	0,0 167 **	50
Peso de tubérculos/planta	0,638 **	0, 287**	40

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r" .

Correlación en su concepto más simple, es la relación positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades (Monar, C. 2010).

En esta investigación en las dos localidades, las variables que tuvieron una relación altamente significativa negativa con el rendimiento fueron incidencia y severidad de lancha tardía (*Phytophthora infestans*) a los 80, 95 y 110 días. Los componentes del rendimiento que presentaron una estrechez positiva y altamente significativa con la producción de papa fueron el número y peso de tubérculos por planta (Cuadro N^o30).

COEFICIENTE DE REGRESIÓN "b".

El concepto de regresión es el incremento o disminución de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s). (Monar, C. 2010).

En esta investigación las variables independientes que incrementan el rendimiento de papas en T/ha en la localidad de Huachi Grandey Corazón de Jesús, fueron: el número y peso de tubérculos por planta. (Cuadro N^o30).

Esto quiere decir que valores más altos de estas variables independientes, mayor incremento del rendimiento de papa evaluado en T/ha.

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²).

El R^2 es un estadístico que nos indica en qué porcentaje se incrementa o disminuye el rendimiento de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Xs) (Monar, C. 2010).

En esta investigación en las dos localidades las variables independientes, número y peso de tubérculos por planta incrementaron el rendimiento en el 61% y 44% para la localidad 1 y con 50% y 40% para la localidad 2 respectivamente (Cuadro N°30). Esto quiere decir que el incremento del rendimiento en la variable dependiente (Y) fue debido a un mayor número y peso de tubérculos por planta.

En esta investigación el (*Phytophthora infestans*), afectó principalmente a las hojas y por ende, disminuyendo el rendimiento y el tamaño de la papa.

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de tres exoelicitores en tres frecuencias para el control de lancha tardía en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, en la localidad 1 Huachi Grande y Corazón de Jesús, en los 360 m² que constituyó el área de la investigación, considerando entre otros mano de obra, costos de materiales, dando el total de \$ 224,00; y en los 12 m² un parcial de \$7,47(Cuadro N^o 31).

Cuadro 32. Costos que varían en el ensayo por tratamiento (L1y L2)

Tratamiento N ^o	Mano de obra \$	Materiales \$	Aplicación de Exoelicitores \$	Costo total \$ (360 m ²)	Costo total \$ (12 m ²)
1	13,56	15,36	0,78	29,69	0,99
2	13,04	15,36	0,78	29,18	0,97
3	12,53	15,36	0,78	28,67	0,96
4	13,56	15,36	0,95	29,86	1,00
5	13,04	15,36	0,95	29,35	0,98
6	12,53	15,36	0,95	28,84	0,96
7	13,56	15,36	1,08	30,00	1,00
8	13,04	15,36	1,08	29,48	0,98
9	12,53	15,36	1,08	28,97	0,97
10 (testigo)	11,00	15,36	0,00	26,36	0,88

La variación de los costos por tratamientos está dada básicamente por el diferente precio de los exoelicitores y por las distintas frecuencias de aplicación de cada tratamiento, como también por el uso de la mano de obra y de los materiales utilizados. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de la aplicación de los exoelicitores en 12 m² (Cuadro N^o 32).

Cuadro 33. Ingresos totales del ensayo por tratamiento (L1)

Tratamiento N ^o	Rendimiento (kg/trat.)	Precio de 1 kg de papa \$	Ingreso total \$
1	26,64	0,31	8,2584
2	23,97	0,31	7,4307
3	21,57	0,31	6,6867
4	31,38	0,31	9,7278
5	27,09	0,31	8,3979
6	25,08	0,31	7,7748
7	26,04	0,31	8,0724

8	26,40	0,31	8,184
9	21,48	0,31	6,6588
10 (testigo)	15,54	0,31	4,8174

Los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al peso de tubérculos cosechados en la parcela total de cada tratamiento en las tres repeticiones, considerando el precio promediado un kilogramo de tubérculos en \$ 0,31 (Cuadro N^o 33).

Cuadro 34. Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11% (L1)

Tratamiento N ^o	Ingreso total \$	Costo que varían \$	Costos D+I	Costo total actual.	RBC	RI/C
4	9,73	1,00	7,47	8,47	1,15	0,15

Los beneficios netos actualizados, presentan valores positivos en donde los ingresos superaron a los costos y valores negativos en donde los costos superaron a los ingresos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los seis meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento T4 (Quitosan, cada 15 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,15, en donde los ingresos fueron 0,15 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el único tratamiento con rentabilidad (Cuadro N^o 34).

4.12.2 Análisis económico localidad 2Corazón de Jesús

Cuadro 35. Ingresos totales del ensayo por tratamiento (L2)

Tratamiento N ⁰	Rendimiento (kg/trat.)	Precio de 1 kg de papa \$	Ingreso total \$
1	23,1	0,31	7,16
2	20,94	0,31	6,49
3	18,66	0,31	5,78
4	27,51	0,31	8,53
5	24,18	0,31	7,50
6	22,11	0,31	6,85
7	24,09	0,31	7,47
8	23,76	0,31	7,37
9	20,97	0,31	6,50
10 (testigo)	15,57	0,31	4,83

Los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al peso de tubérculos cosechados en la parcela total de cada tratamiento en las tres repeticiones, considerando el precio de un kilogramo de tubérculos en \$ 0,31 para la época en que se sacó a la venta (Cuadro N⁰ 35).

Cuadro 36. Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11% (L2)

Tratamiento N ⁰	Ingreso total \$	Costo que varían \$	Costos D+I	Costo total actual.	Beneficio Neto actual	RBC	RI/C
4	8,53	1,00	7,47	8,47	0.06	1,01	0,01

Los beneficios netos actualizados, presentan valores positivos en donde los ingresos superaron a los costos y valores negativos en donde los costos superaron a los ingresos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los seis meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento T4 (Quitosán, cada 15 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,01, en donde los ingresos fueron 0,01 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el único tratamiento con rentabilidad (Cuadro N⁰ 36).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los análisis agronómicos, estadísticos y económicos se sintetizan las siguientes conclusiones.

- La respuesta de los Exoelicitores y la frecuencia de aplicación en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, en la mayoría de las variables agronómicas evaluadas fue diferente dentro y entre localidades.
- El rendimiento promedio más elevado de papa variedad INIAP Rosita, se registró en la localidad Huachi Grande con 20,43 T/ha, lo que significó en promedio general 2,03T/ha, más del rendimiento en comparación a Corazón de Jesús.
- En la Localidad de Huachi Grande el rendimiento promedio más alto se presentó en el T4 con 26,15T/ha y en Corazón de Jesús en el mismo T4 con 22,93T/ha.
- Los mejores resultados en la reducción de la incidencia del ataque de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, en forma similar se registró al aplicar el Exoelicitador Quitosán (A2) con valores promedios de 85% y 79,8%, mientras que la severidad se redujo en un 81,5% y 83,2% tanto en la localidad 1 Huachi Grande y en la localidad 2 Corazón de Jesús, bajo condiciones de secano con riego.
- Para las frecuencias de aplicación de Exoelicitores (Factor B), en cuanto a la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, se determinó en forma similar que la frecuencia de aplicación de 15 días (B1) fue la que redujo mayormente la enfermedad; en un 84,3% para Huachi Grande y 77,4% en Corazón de Jesús,

mientras que la severidad presentó una reducción de 80,1% y 80,6% en la localidad 1 y en la localidad 2 respectivamente en promedios generales y bajo condiciones de secano con riego.

- Las variables que incrementaron el rendimiento de papa variedad INIAP Rosita en T/ha tanto en la localidad 1 Huachi Grande y en la localidad 2 Corazón de Jesús fueron número de tubérculos y peso de tubérculos por planta.
- En promedio general la incidencia y severidad a los 80, 95 y 110 días del *Phytophthora infestans* a la planta, redujo el rendimiento en papa variedad INIAP Rosita en un 51.8% en Huachi Grande y 45.5% en Corazón de Jesús.
- Económicamente el mejor tratamiento en la localidad Huachi Grande fue el T4 con una RI/C de 0,15 USD de dólar y en la localidad Corazón de Jesús, apenas se llegó al punto de equilibrio.
- Finalmente este estudio permitió determinar que la aplicación del Exoelictor Quitosán en una frecuencia de 15 en papa redujo la incidencia y severidad de lancha tardía en papa, en las zonas agroecológicas en estudio.

5.2. RECOMENDACIONES

Sintetizado las conclusiones y resultados de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Para reducir la incidencia y severidad del ataque de lancha tardía en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, sin afectar al medio ambiente, es recomendable aplicar para estas zonas agroecológicas el exoelicitador Quitosán con la frecuencia de cada 15 días, por cuanto fue el tratamiento que mejores resultados reportó en el ensayo, disminuyendo significativamente los porcentajes de incidencia y severidad en el cultivo.
- Se investigue la eficacia en el control de la incidencia y severidad de lancha tardía, en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, con el exoelicitador Quitosan, con diferentes dosis y frecuencias de aplicación, que permitan ampliar la información para el control de esta enfermedad, dotando de nuevas alternativas para el productor de este cultivo de gran importancia económica en nuestro país.
- Completar el paquete tecnológico mediante la investigación de productos nutrimentales, hormonales, buscando siempre mejorar los niveles de cosechas y dotar al productor de tubérculos de mejor calidad, lo que mejorará los ingresos económicos, con el consiguiente bienestar del productor; sin afectar al medio ambiente.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La papa (*Solanum tuberosum*) es uno de los cultivos más populares en la región Andina, por su alto contenido de carbohidratos que la convierte en una fuente de energía. En el Ecuador el cultivo de papa se da en la Sierra donde es más popular su consumo. En el Ecuador actualmente se cultiva 43.500 ha de papa, siendo la zona más productora a nivel nacional en la provincia del Carchi con 2.627 ha, con un promedio nacional que es de 7,5 toneladas métricas por hectárea. En la provincia del Tungurahua, se estima una superficie cultivada de 8 181 ha, especialmente en las zonas altas de la provincia. El rendimiento promedio de la provincia está en 13,5 t/ha. Los exoelicitores estimulan el crecimiento y actúa sobre el sistema hormonal, promoviendo la producción de fitoalexinas estimulando a los mecanismos de autodefensas de las plantas, produciendo un fortalecimiento sobre los tejidos, fundamentalmente en el tronco, cuello y raíz. Su funcionamiento es muy destacado en el control de *Phytophthora infestans*, produciendo su uso continuo ventajas destacables a nivel bascular y de otros aspectos fisiológicos.

El ensayo se llevó a cabo en dos localidades de la provincia de Tungurahua: la localidad 1 en el sector de Huachi Grande a una altitud de 2.637 msnm y la localidad 2 en Corazón de Jesús a la altitud de 2.765 msnm.

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

- Evaluar tres exoelicitores aplicados en tres frecuencias en el control de lancha tardía.
- Medir el efecto de los exoelicitores para el control de lancha tardía.
- Efectuar el análisis económico relación beneficio costo de los tratamientos.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial (3x3) en dos localidades con 10 tratamientos y 3 repeticiones por localidad.

Se realizaron análisis de varianza sencillo por localidad y combinado; análisis de efecto principal de localidades; prueba de Tukey al 5% para Factores principales e interacción (AxB) Vs Testigo y análisis de correlación y regresión.

Los principales resultados obtenidos en esta investigación fueron:

- El rendimiento promedio más elevado de papa variedad INIAP Rosita, se registró en la localidad Huachi Grande con 20,43 T/ha, lo que significó en promedio general 2,03 T/ha, más del rendimiento en comparación a Corazón de Jesús.
- En la Localidad de Huachi Grande el rendimiento promedio más alto se presentó en el T4 con 26,15 T/ha y en Corazón de Jesús en el mismo T4 con 22,93 T/ha.
- Los mejores resultados en la reducción de la incidencia del ataque de lancha tardía a los 80, 95 y 110 días en el cultivo de papa variedad INIAP Rosita, se registró al aplicar el Exoelictor Quitosán (Factor A2) y para las frecuencias de aplicación de Exoelictores (Factor B), se determinó que la frecuencia de aplicación de 15 días (B1) dio mejores resultados tanto en la localidad 1 Huachi Grande y en la localidad 2 Corazón de Jesús.
- Las variables que incrementaron el rendimiento de papa variedad INIAP Rosita en T/ha tanto en la localidad 1 Huachi Grande y en la localidad 2 Corazón de Jesús fueron: número de tubérculos y peso de tubérculos por planta.
- En promedio general la incidencia y severidad a los 80, 95 y 110 días del *Phytophthora infestans* a la planta, redujo el rendimiento en papa variedad INIAP Rosita.
- Económicamente el mejor tratamiento en la localidad Huachi Grande fue el T4 con una RI/C de 0,15 USD de dólar y en la localidad Corazón de Jesús, apenas se llegó al punto de equilibrio.
- finalmente este estudio permitió determinar que la aplicación del Exoelictor Quitosán en la frecuencia de 15 días en papa redujo la incidencia y severidad de lancha tardía en papa en las zonas agroecológicas en estudio.

6.2. SUMMARY

The potato (*Solanum tuberosum*) is one of the most popular crops in the Andean region for its high carbohydrate content makes it an energy source. In Ecuador the potato crop occurs in the Sierra, where consumption is more popular. In Ecuador currently has 43,500 cultivated potato, with the most national production in the province of Carchi with 2627 ha, with a national average of 7.5 metric tons per hectare. In the province of Tungurahua, the estimated acreage of 8.181 ha, especially in the highlands of the province. The average yield of the province is at 13.5 t / ha. The exoelicitores stimulate growth and serves on the hormonal system, promoting the production of phytoalexins by encouraging self-defense mechanisms of plants, resulting in a strengthening of the tissues, mainly in the trunk, neck and root. Its operation is very important in the control of Phytophthora infestans, causing continued use at the remarkable advantages of tilting and physiological aspects.

The trial was conducted at two locations in the province of Tungurahua: location 1 in the Huachi Grande sector at an altitude of 2,637 meters and the location 2 in the Corazón de Jesús to the altitude of 2,765 meters.

The objectives that emerged from this research were:

- Evaluate three exoelicitores applied at three frequencies in the control of late boat.
- Measure the effect of control exoelicitores late boat.
- Perform cost-benefit economic analysis of the treatments.

The experimental design was randomized complete block factorial arrangement (3x3) at two locations with 10 treatments and 3 replicates per location. Analysis of variance was unaffected by local and combined, analysis of major effect of localities, Tukey test at 5% for major factors and interaction (AxB) vs witness and correlation and regression analysis.

The main results obtained in this investigation were:

- The highest average yield of potatoes INIAP Rosita, was recorded in the town Huachi Grande 20.43 T / ha, which meant in general average 2.03 t / ha more yield compared to Corazón de Jesús.
- In the Town of Big Huachi highest average performance in Q4 was presented to 26.15 T / ha and in Heart of Jesus in the same T4 with 22.93 T / ha.

- The best results in reducing the incidence of late-boast attack at 80, 95 and 110 days in the potato crop INIAP Rosita, was recorded by applying the Exoelicitator Chitosan (Factor A2) and frequency of application of Exoelicitores (Factor B), we determined that the application rate of 15 days (B1) gave better results both in location 1 Huachi Grande and site Corazón de Jesús 2.
- The variables that increased the potato yield Rosita INIAP T / ha in both site 1 Huachi Grande and site 2 Heart of Jesus were: number of tubers and weight of tubers per plant.
- On average the incidence and severity generally at 80, 95 and 110 days of Phytophthora infestans to the plant, reduced the yield in potato INIAP Rosita.
- Economically the best treatment T4 was also a RI / B \$ 0.15 on the dollar in the town 1Huachi Grande and site 2 Corazón de Jesús, just a balance there.
- Finally this study allowed us to determine that the application of Chitosan Exoelicitator frequency of 15 days in potato reduced the incidence and severity of boat late pope in agro-ecological zones under study.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALARCÓN, E. 1995. Caracterización taxonómica y bioquímica de la colección ecuatoriana de papa, subgrupos precoces. Tesis Ing. Agr. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ec. P. 126.
2. ALTIERI, M. 1997. Agro ecología: bases científicas para una agricultura sustentable. EditNordan. Montevideo Uruguay. Pp. 338.
3. ALVARADO, L.; MARTÍNEZ, G. 1988. Plagas y enfermedades de la papa. Pasto, Col., Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Entomología. p. 44-49.
4. ANDRADE, H. 1991. Labores de siembra cultivo y cosecha. Edit. Funda-gro. Quito-Ecuador. Pp. 81-88
5. ATLÁNTICA AGRÍCOLA. 2011. Quitosán. En línea. Consultado 22 de septiembre del 2011. Disponible en <http://www.atlanticaagricola.com/-produc-tos.php?ct=26#>.
6. CAÑADAS, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Auspicio especial Banco Central del Ecuador. Quito Ecuador.
7. DÍAS, E, 2002. Cultivo de papa. México, México D.F. Pp. 193.
8. DONATO, W, 2009. Folleto de entomología general. Guaranda, Ec. Pp 120.
8. HORTICOM. 2011. Características de Quitosán. En línea. Consultado el 18 de septiembre del 2011. Disponible en <http://www.horticom.com/empre-sas/ficha.php?vista=2&idProducto=9735&idEmpresa=571>.

9. HORTALIZAS. 2011. Productos. En línea. Consultado 18 de septiembre del 2011. Disponible en <http://www.hortalizas.com/innovations/crop-protection/?storyid=1466>.
10. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). 2007. Informe anual sobre los trabajos de fertilización. Departamento de Suelos y Aguas, Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ec. 80 p.
11. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 1998. Datos climatológicos Granja Experimental Docente Querochaca, UTA. Ambato, (Ec) sp.
12. LINK AGRO. 2011. Propiedades de Quitosán. En línea. Consultado 22 de septiembre del 2011. Disponible en http://www.link-agro.com/index.php?option=com_content&view=article&id=292:quitosanplus&catid=96:im-portadora-alaska.
13. MERLINO, W. 1990. El mundo de las plantas. Cali, Col. Pp.187.
13. MINERALIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA. 2008. Manual. En línea. Consultado 23 de febrero del 2011. Disponible en <http://www.uprm.edu/biologyprofs/massol/manual/p4mineralización.pd>.
14. MONAR, C. 2010. Informe anual de actividades. UVTT/C. Guaranda. Ec. Pp.42.
14. MONTEROS, C.; GRIJALVA, A.; VÁSQUEZ, W. 2005. Las papa nativas en el Ecuador: estudios cualitativos sobre oferta y demanda. Quito, Ec. INIAP-PNRT-papa-PAPA ANDINA. P. 9-16.

15. PARSONS, D. 1990. Manual para la educación agropecuaria. México, D.F. Pp.134.
16. PUMISACHO, M.; SHERWOOD, S. 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. Edición INIAP-CIP. Quito Ecuador. Pp. 54.
17. REVELO, J. 1995. Necesidad de generar nuevos clones de papa con resistencia a *Phytophthora infestans* (lancha) Quito-Ecuador. Pp. 1–4.
18. TERRALIA. 2011. Características de Quitosán. En línea. Consultado 22 de septiembre del 2011. Disponible en http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=6132&id_marca=1030&base=2010.
19. VÁSQUEZ, W. 1996. Labores culturales para la producción de tubérculos de buena calidad. Quito-Ecuador. Pp. 2–20.
20. WIKIPEDIA, F. 2008. La enciclopedia libre, patatas. En línea. Disponible en <http://www.eswikipedia.org/wiki/patata>.
21. DESCRIPCIÓN DE KALEX. <http://webes.albamilagro>. 2010
22. DESCRIPCIÓN DE SIKLÓN. <http://www.asopran.org>
23. DESCRIPCIÓN DEL QUITOSÁN. <http://www.siabsiab.biotecnologie.de>
24. INTRODUCCIÓN A LOS EXOELICITORES. <http://www.produccion.ar>
25. PROPIEDADES FÍSICO–QUÍMICOS DE LOS FOSFITOS <http://www.innovakglobal.com>
26. <http://www.iicaecuador.org/archivos/subtemas/presentación-chefs>.

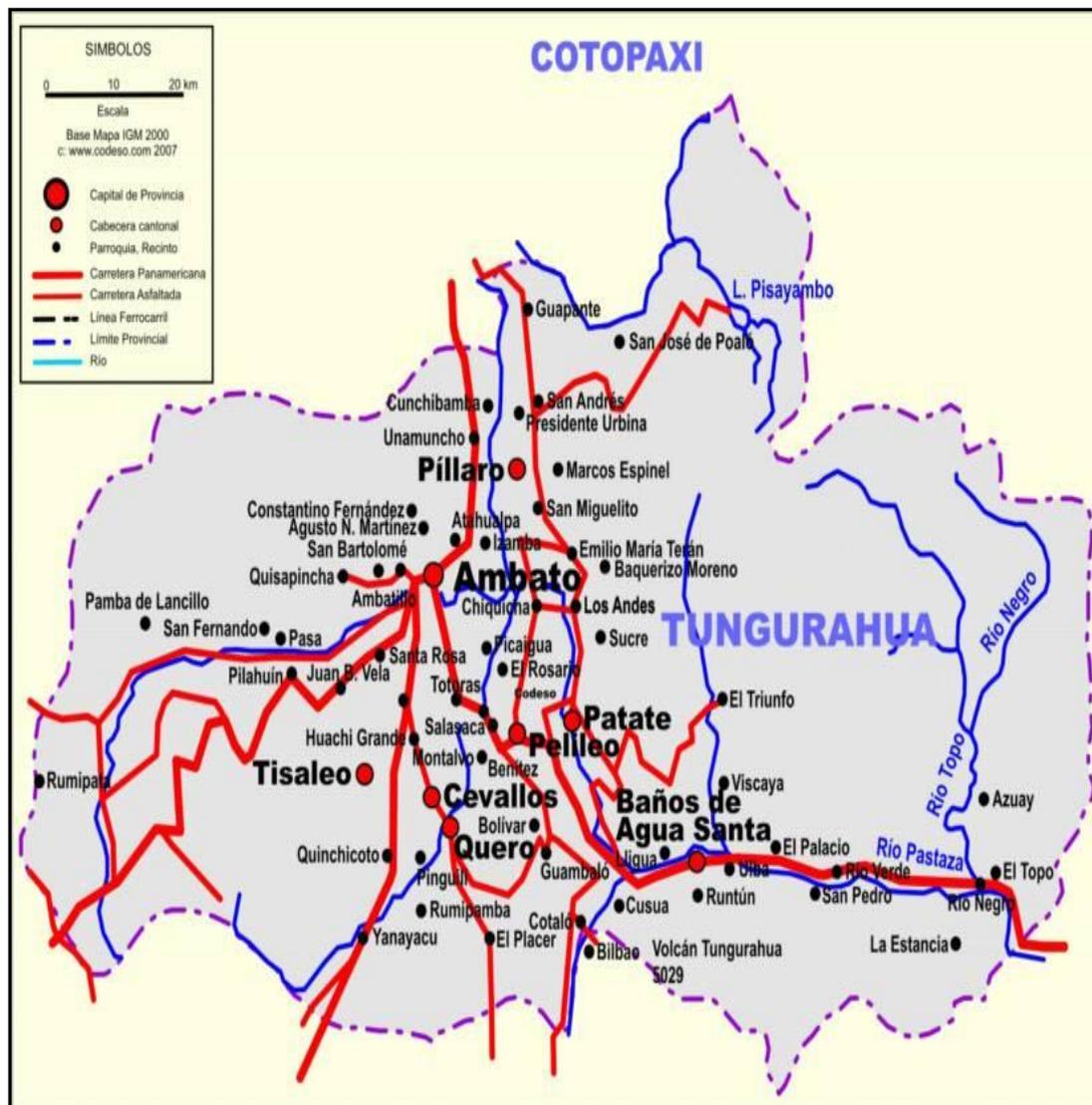
27. <http://www.hoy.com.es/noticiasecuador/año2010dedicadoalapapa292255-29225.html>

28. http://es.wikipedia.org/phytophthora_infestans

29. <http://.scribd.com.cultivodelapapa.com.2011>

ANEXOS

ANEXO 1. UBICACIÓN DEL ENSAYO



ANEXO 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELO LOCALIDAD 1 HUACHI GRANDE.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
LABORATORIO DE SUELOS

Propietario: Ángel Pérez
Remitente: Katherine Pérez

Fecha de ingreso: 18/02/11
Fecha de Salida:

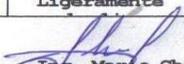
Gran Colombia Huachi Grande Ambato Tungurahua
Nombre de la granja Parroquia Cantón Provincia

RESULTADO E INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELOS

#de labort.		Cond. elec mmhos/cm	RESUL1 pH		Materia orgánica	ppm				Meq/100g						
						NH4		P2O5		KO2		CaO ⁺⁺		Mgo		
						%	NIVEL	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel			
806	SUELO	<0.2	5	3 Ac.	6.10	A	39.68	M	29.73	M	0.51	A	11.65	A	3.09	A

CÓDIGO

pH		N-P-K-C		Materia		
Código	Nivel	codigo	nivel	nivel	%	Código
Ac.	Acido	A	Alto	0 -	Muy	MB
L. Ac.	Ligeramente	M	Medio	1.2 -	Bajo	B
FN	Prácticamente	B	Bajo	3.0 -	Medio	M
L.Al	Ligeramente			> 6.0	Alto	A


Ing. Mario Chávez A
DIRECTOR DPTO. SUELOS

ANEXO 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELO LOCALIDAD 2 CORAZÓN DE JESÚS

ENTREGADO 18 OCT 2010



INFORME DE ANALISIS
LABORATORIO DE SUELOS Y AGÜAS
 1^{ra} Intercedencia Km 14 Granja del MAGAP Tumbaco Teléfono 2 372-844 Fax ext. 227



TUNGURAHUA

Remitente: Ing. Carlos Velasco.

de Informe: 528.

AMBATO

Fecha de ingreso al Laboratorio: Tumbaco, Octubre 12 de 2010.

Localización: HUACHI SAGRADO CORAZON

Fecha de Informe: Octubre, 15 de 2010.

# de Laboratorio	# de Campo	pH	M.O.	N Total	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Clase Textural
			%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM	
1332.	1	7.07	3.70	0.18	116	1.17	6.9	2.8	117	4	8	6	

El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

pH	
Acido	5.5
Ligeramente Acido	5.6-8.4
Practicamente Neutro	6.5-7.5
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0
Alcalino	8.1

INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	
Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Manganeso	Cobre	Zinc	
%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM	
1	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3	Bajo
1 - 2	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.33	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6	Medio
> 2	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1	Alto

Handwritten signature

ANEXO 4. BASE DE DATOS

Localid.	REPET.	TRAT.	DÍAS FLORACION	ALTURA PLANTA	#/TALLOS	INCIDENCIA/80 DÍAS	INCIDENCIA/95 DÍAS	INCIDENCIA/110 DÍAS	SEVERIDAD/80 DÍAS	SEVERIDAD/95 DÍAS	SEVERIDAD/110 DÍAS	#/TUBERCULOS	PESO TUBERCULOS	DÍAS COSECHA	RENDIMIENTO	C COMERCIAL	1 CATEGORIA	2 CATEGORIA	3 CATEGORIA	4 CATEGORIA
1	1	1	105	67,25	2,9	15	20	20	14,54	21,65	29,82	29,4	1,13	193	23,48	17,19	17,3	18,66	20,36	26,49
1	1	2	109	83,14	3,1	15	20	20	12,29	21,69	28,93	27,5	1,58	193	20,53	15,2	18,47	16,35	14,8	35,18
1	1	3	110	67,25	2,8	15	20	25	11,35	19,47	30,71	18,9	0,94	193	19,88	15,3	18,24	13,3	31,44	21,72
1	1	4	110	99,57	2,9	10	10	15	8,5	18,6	25,19	31,2	2,34	193	25,63	36,17	24,54	19,84	14,6	4,85
1	1	5	110	87,46	2,5	10	10	15	10,47	16,41	26,28	24,7	1,88	190	23,78	30,77	19,81	14,52	14,78	20,12
1	1	6	108	84,13	2,9	10	15	20	8,01	17,54	27,39	23,5	1,63	193	21,38	32,71	24,67	16	16,47	10,15
1	1	7	110	97,78	2,2	10	15	20	10,98	18,68	29,31	32,4	1,74	191	22,13	27,28	26,28	21,18	11,92	13,34
1	1	8	110	92,93	2,1	15	20	20	9,74	19,41	28,64	28,1	1,57	192	22,60	17,98	24,66	24,16	17,02	16,18
1	1	9	109	93,82	3,2	20	25	25	12,99	20,63	27,97	19	1,19	193	21,80	15,6	14,14	18,14	25,33	26,79
1	2	1	110	82,28	2,5	15	20	25	15,21	22,84	29,68	24,7	1,42	193	21,80	21,87	14,25	23,63	20,96	19,29
1	2	2	109	82,28	3,3	15	20	25	10,22	21,25	28,64	24,4	1,2	193	20,15	20,83	20,62	22,97	6,71	28,87
1	2	3	110	79,17	3	20	25	30	13,85	19,22	30,31	20	0,99	192	19,28	20,89	19,29	19,34	23,78	16,7
1	2	4	110	93,91	2,4	10	10	15	11,26	17,63	25,84	32,6	2,21	193	26,55	36,48	22,32	24,02	12,1	5,08
1	2	5	110	86,19	2,1	10	20	20	9,15	19,27	27,62	33,3	1,76	193	22,20	27,91	22,82	18,94	16,21	14,12
1	2	6	106	91,43	2,2	15	20	20	10,48	21,67	27,08	28,1	2,15	192	20,08	29,91	25,38	18,4	18,71	7,6
1	2	7	109	79,34	2,2	15	15	20	14,27	20,41	29,4	24,8	1,95	192	18,93	25,9	24,9	21,89	12,55	14,76
1	2	8	110	72,73	2,7	25	25	25	13,35	18,98	29,66	22,9	0,95	193	19,28	28,58	28,04	18,45	14,74	10,19
1	2	9	110	78,61	3,1	15	15	20	8,68	23,56	28,74	16,1	0,77	193	16,40	24,02	25,15	19,8	15,8	15,23
1	3	1	110	89,63	3	15	20	25	14,84	25,66	29,48	28,5	1,04	193	21,30	22,84	16,44	15,27	14,65	30,8
1	3	2	109	72,52	2,1	20	20	25	13,95	21,74	30,57	22,7	1,36	190	19,23	17,2	20,68	18,29	15,53	28,3
1	3	3	110	80,41	3,9	20	25	30	15,62	20,55	31,68	22,4	1,59	192	14,78	19,41	18,1	15,67	25,32	21,5
1	3	4	110	67,47	2,8	10	15	15	11,31	18,31	27,47	42,6	2,29	191	26,28	32,26	23,54	25,89	12,22	6,09
1	3	5	109	74,58	2,8	15	15	20	8,64	19,39	27,64	31,9	1,72	193	21,78	26,6	20,77	21,15	16,77	14,71
1	3	6	110	60,69	2,3	15	20	25	11,97	18,65	26,65	28,8	1,93	192	21,23	31	21,19	22,07	14,96	10,78
1	3	7	110	96,98	2,5	15	15	15	9,82	20,21	31,58	38,5	1,31	193	24,03	31,44	18,88	23,72	15,4	10,56
1	3	8	105	87,65	2,1	15	15	15	12,99	22,47	27,55	24,2	1,45	190	24,13	29,64	18,13	20,64	19,64	11,95
1	3	9	110	86,32	2,7	15	15	20	10,45	19,18	30,11	20,4	0,95	193	15,50	32,04	18,29	24,72	13,31	11,64
1	1	10	110	80,73	2,7	75	85	90	21,6	28,05	35,91	15,9	0,58	193	14,23	12,59	13,52	27,59	11,67	34,63
1	2	10	110	82,44	2,5	80	90	100	26	27,77	37,55	12,7	0,9	193	13,15	16,04	11,9	17,51	13,9	40,64
1	3	10	110	79,45	2,4	80	85	95	20,77	32,87	36,04	16,7	0,81	193	11,48	12,56	14,25	23,45	27,59	22,15

LOCALID	REP	TRA	VAS FLORACION	TURA PLANT	#/TALLOS	DENCIA/80	DENCIA/95	DENCIA/110	ERIDAD/80	ERIDAD/95	ERIDAD/110	#/TUBERCULOS	SO TUBERCULOS	DIAS COSECHA	RENDIMIENTO	CATEGORIA1	CATEGORIA2	CATEGORIA3	CATEGORIA4	CATEGORIA5
2	1	1	110	70,5	2,7	25	25	30	10,51	16,65	25,32	23,1	0,88	195	19,28	34,58	21,61	12,42	14,25	17,14
2	1	2	111	57,41	2,9	25	25	25	12,2	18,2	26,21	20,4	0,72	192	18,18	36,52	20,68	19,64	12,58	10,58
2	1	3	110	86,78	2,5	30	30	35	13,5	19,8	27,65	19,1	0,55	195	15,18	35,37	20,32	18,28	14,09	11,94
2	1	4	110	59,63	2,7	15	20	25	8,68	15,65	23,54	35,5	1,45	193	21,60	38,89	26,55	14,67	10,35	9,54
2	1	5	111	76,96	1,8	20	25	25	10,4	14,37	22,98	26,8	1,08	195	21,43	38,98	24,3	19,26	9,44	8,02
2	1	6	111	45,85	2	25	25	25	9,08	15,98	24,87	25,1	1,18	194	18,35	37,84	24,69	19,48	12,14	5,85
2	1	7	111	77,74	2,6	25	25	25	11,66	15,84	24,96	32,7	1,27	195	20,03	36,62	25,7	15,8	11,95	9,93
2	1	8	111	76,41	2,9	25	25	25	10,34	18,47	27,63	31,8	1,17	195	19,73	38,47	23,07	21,23	8,24	8,99
2	1	9	110	76,52	1,7	30	30	35	11,12	20,28	28,85	19,5	0,88	195	19,88	35,61	21,77	21,87	10,58	10,17
2	2	1	110	76,07	2,7	25	25	30	11,99	17,74	25,74	23,5	0,86	195	18,73	35,72	22,59	12,71	13,88	15,1
2	2	2	112	60,75	2,9	30	30	35	14,41	22,96	27,96	21,4	0,74	193	16,53	36,69	22,13	18,89	13,45	8,84
2	2	3	112	73,53	2,2	30	30	35	12,58	20,85	30,85	17,4	0,58	195	15,93	35,38	18,26	20,84	13,25	12,27
2	2	4	112	80,95	2,8	15	15	15	9,74	16,69	23,69	32,6	0,86	195	20,98	39,46	24,92	13,89	11,42	10,31
2	2	5	110	72,51	2,1	15	20	20	11,36	15,63	24,63	32,3	1,36	195	20,53	38,09	23,29	23,71	7,38	7,53
2	2	6	111	98,28	2,2	15	20	20	12,52	14,51	25,51	28,1	1,12	195	18,80	39,53	22,36	21,19	11,86	5,06
2	2	7	111	75,39	2,3	15	20	20	8,21	19,38	22,38	32,3	1,04	195	23,88	40,91	23,45	15,34	10,27	10,03
2	2	8	111	76,64	2,6	25	25	30	13,23	16,54	25,54	29,7	1,02	192	23,73	38,19	22,13	20,17	10,48	9,03
2	2	9	111	63,32	2,8	25	25	30	14,89	18,32	27,32	28,1	1,18	195	16,60	36,05	21,33	19,04	11,95	11,63
2	3	1	110	61,32	2,8	30	30	30	11,4	16,87	29,74	29	0,68	195	19,73	36,21	21,46	12,58	11,64	18,11
2	3	2	111	60,65	2,3	30	30	30	10,69	20,51	27,41	27,7	0,58	195	17,68	35,97	22,57	19,48	13,12	8,86
2	3	3	111	67,98	2,7	25	30	35	12,87	21,36	28,57	25,6	0,68	195	15,58	36,98	19,91	17,99	14,67	10,45
2	3	4	111	83,21	2,2	15	20	20	10,52	15,38	24,24	29,5	1,33	193	26,18	40,33	26,96	15,29	9,09	8,33
2	3	5	112	65,54	1,8	20	20	25	8,63	16,84	25,19	29,2	1,24	195	18,53	39,53	25,15	21,08	8,57	5,67
2	3	6	111	76,87	2,5	20	20	25	9,54	17,52	26,68	27,8	1,08	195	18,13	38,3	22,16	20,42	13,34	5,78
2	3	7	111	75,73	1,8	20	25	25	9,87	16,74	25,63	25,7	1,01	194	16,33	39,38	25,95	15,54	10,56	8,57
2	3	8	110	84,89	2,1	25	25	35	10,23	17,54	25,41	19,7	1,19	195	15,93	36,26	23,25	21,43	9,42	9,64
2	3	9	111	70,32	3,5	30	30	35	13,84	21,29	29,69	27,5	0,78	195	15,98	35,61	22,42	20,33	10,35	11,29
2	1	10	111	55,2	1,8	90	100	100	23,11	30,4	36,4	17,6	0,58	195	12,00	25,37	14,27	21,67	22,37	16,32
2	2	10	110	62,7	2,2	100	100	100	28,54	35,21	40,52	16,1	0,49	195	13,63	27,66	16,24	15,32	25,46	15,32
2	3	10	111	60,77	2,4	100	100	100	24,87	33,38	39,31	18,5	0,51	195	13,28	21,58	15,07	22,08	20,31	20,96

ANEXO 5. FOTOGRAFÍAS DEL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ENSAYO EN LAS DOS LOCALIDADES



Surcado L1



Surcado L2



Siembra L1



Siembra L2



Tapado de semilla L1



Tapado de semilla L2



Aporque L1



Evaluación del número de tallos L1

Aporque L2



Evaluación del número de tallos L2



Evaluación de altura de planta L1



Evaluación de altura de planta L2



Registro días a la a la senescencia L1



Registro días a la a la senescencia L2



Distribución del riego L1



Distribución del Riego L2



Cosecha del ensayo L1



Cosechadel ensayo L2



Clasificación de tubérculos L1



Clasificación de tubérculos L2



Evaluación del peso/parcela L1



Evaluación del peso/parcela L2



Visita del tribunal de tesis



Papa variedad INIAP Rosita



Vista general del ensayo L1



Vista general del ensayo L2



Vista Exoelicitores L1



Vista Exoelicitores L2

ANEXO 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Actinomicetos: Constituyen un grupo de clasificación dentro de los Esquizomicetos formando el orden Actinomicetales; tienen la capacidad para formar agregados filiformes, parecidos a las hifas fúngicas.

Aplicar: Asperjar al follaje de las plantas, generalmente mediante aplicadores mecánicos tales como rociadores manuales, bombas de mochila, etc.

Diluir: Poner agua u otro solvente a una mezcla o solución previamente elaborada

Enfermedad: Desorden fisiológico en un vegetal provocado por agentes Fitopatógenos. En el Ecuador agentes de enfermedad son los hongos, bacterias,

Erradicar: Comúnmente se denomina también "curar". Es eliminar una enfermedad o una plaga una vez presente en el cultivo.

Fermentación: Es un proceso de oxidación incompleta, totalmente anaeróbica, siendo el producto final un compuesto orgánico.

Fitotoxinas: Sustancias tóxicas vegetales, son compuestos complejos, producen una acción fisiológica intensa sobre el sistema nervioso central.

Incidencia: es el número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.

Lixiviación: Es producida por el desplazamiento de sustancias solubles o dispersables. Esto provoca que los horizontes superiores del suelo pierdan sus compuestos nutritivos, arrastrados por el agua.

Manejo: Combatir un problema fitosanitario mediante diferentes técnicas compatibles.

Mesofauna: Se refieren a los animales del medio que se ubican entre los microorganismos y los animales mayores.

Microorganismo: Es un ser vivo que solo puede visualizarse con el microscopio virus, viroides, nematodos, micoplasmas, espiroplasmas, rickettsias

Parásito: organismo que vive a expensas de otro ser vivo. Parásito obligado es el que solamente vive en tejidos vivos y susceptibles mientras que el parásito facultativo es el que se adapta a cualquier tipo de alimentación.

Prevención: Anticiparse a la instalación de una enfermedad o una plaga en un cultivo.

Severidad: Se dice que el grado de severidad de la infección varía de acuerdo a la agresividad del microorganismo y al estado del huésped para hacer frente a dicha infección.

Termófilos: Son organismos vivos que pueden soportar condiciones extremas de temperatura relativamente altas, por encima de los 45° C. o relativamente bajas.