



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

**TEMA:**

**CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE 11 CLONES Y VARIETADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) CON INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA, EN DOS LOCALIDADES DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

**AUTORAS:**

**INÉS CRISTINA TICHE BALTAZAR**  
**LUZ MARGARITA REA CAYAMBE**

**DIRECTOR:**

**ING. AGR. CARLOS MONAR BENAVIDES. M. Sc.**

**INSTITUCIÓN AUSPICIANTE: INIAP-Santa Catalina**

**GUARANDA-ECUADOR**

**2020**

**CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE 11 CLONES Y  
VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) CON INVESTIGACIÓN  
PARTICIPATIVA, EN DOS LOCALIDADES DEL CANTÓN GUARANDA,  
PROVINCIA BOLÍVAR.**

**REVISADO Y APROBADO POR:**

-----  
**ING. CARLOS MONAR BENAVIDES M.Sc.**  
**DIRECTOR**

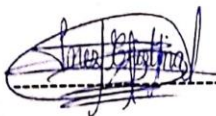
-----  
**ING. DAVID SILVA GARCÍA Mg.**  
**ÁREA DE BIOMETRÍA**

-----  
**ING. NELSON MONAR GAVILANES M.Sc.**  
**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Nosotras, Cristina Tiche Baltazar, con cédula de identidad número 185007328-7 y Margarita Rea Cayambe, con cédula de identidad número 020234629-2, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe técnico científico, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



**CRISTINA TICHE BALTAZAR**

**AUTORA**

**CI: 1850073287**



**MARGARITA REA CAYAMBE**

**AUTORA**

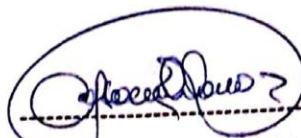
**CI: 0202346292**



**ING. CARLOS MONAR BENAVIDES M.Sc.**

**DIRECTOR**

**CI: 1801358530**



**ING. NELSON MONAR GAVILANES M.Sc.**

**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

**CI: 0201089836**





**DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION**  
**Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.**

**ESCRITURA N° 20200201004P00096**

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

**OTORGAN:**  
**INES CRISTINA TICHE BALTAZAR Y**  
**LUZ MARGARITA REA CAYAMBE.**

**CUANTÍA: INDETERMINADA**  
**DI 2 COPIA**

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, a los veintitrés días del mes de enero del año dos mil veinte, ante mí **Doctora MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoritas **INES CRISTINA TICHE BALTAZAR** y **LUZ MARGARITA REA CAYAMBE**, de estado civil soltera y soltera, respectivamente, por sus propios y personales derechos. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estados civil soltera y soltera respectivamente, de ocupación estudiantes, domiciliadas en la parroquia Juan Benigno Vela, cantón Ambato, Provincia de Tungurahua de paso por este cantón de Guaranda, y en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve ocho cero seis cuatro seis tres siete nueve; y, con correo electrónico **inescristintiche@gmail.com**, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a lo cual obtengo la certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismos que agregó a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinado que fue en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertidas las comparecientes de la obligación de decir la verdad y conocedoras de la penas de perjurio declaran: Nosotras, **INES CRISTINA TICHE BALTAZAR** y **LUZ MARGARITA REA CAYAMBE**, de estado civil soltera y soltera, portadoras de las cédulas de ciudadanía números uno ocho cinco cero cero siete tres dos ocho guion siete y cero dos cero dos tres cuatro seis dos nueve guion dos, declaramos bajo juramento que: Los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado **"CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE 11 CLONES Y VARIETADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) CON INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA, EN DOS LOCALIDADES DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR"**. Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingenieras Agrónomas, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se ratifican en todas sus partes y firman conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy fe. -----

**SRTA. INES CRISTINA TICHE BALTAZAR.**  
**C.C. 185007328-7**

**SRTA. LUZ MARGARITA REA CAYAMBE.**  
**C.C. 020234629-2**

**DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION**  
**NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**





## **DEDICATORIA**

A Dios por darme salud y vida.

Este trabajo dedicado con mucho amor y cariño a mi padre Lorenzo Tiche Pacari que desde el cielo me está protegiendo a mi madre Rosario Baltazar Sisa quién es el pilar fundamental y mi motivo de superación.

A mis hermanas: Josefina, Manuela, Cecilia, Josefa y Luz, quienes me han brindado su apoyo incondicional y desmedido durante mi vida estudiantil, por estar conmigo en todo momento y por el amor brindado cada día, mil gracias hermanitas siempre las llevo en mi corazón.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

**Cristina**

## **DEDICATORIA**

Un inmenso agradecimiento a Dios por darme la vida.

El presente trabajo dedico a mis padres: Segundo Manuel Rea Toapanta y María Mercedes Cayambe, quienes supieron apoyarme día tras día para lograr una meta más en mi vida.

Para mis hermanos, Ángel y Luisa quienes permanecieron a mi lado ayudándome de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

**Margarita**

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro eterno agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica por abrirnos las puertas para la formación académica.

A nuestros padres por su apoyo incondicional y desmedido ya que sin ellos no hubiera sido posible lograr nuestras metas.

A nuestros hermanos/as, quienes fueron ejemplo a seguir a pesar de las dificultades que se nos presentó ya que nos han dado la fuerza y valentía para seguir adelante guiándonos en todo momento.

De manera especial al Ing. Carlos Monar Benavides (Director) quien fue el principal actor durante todo este proceso, ya que, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración, permitió la implementación y desarrollo de este magnífico proyecto.

A los Miembros del Tribunal Ing. David Silva García (Biometrista) e Ing. Nelson Monar Gavilanes (Área de Redacción Técnica) por su paciencia, dedicación, apoyo, amistad y contribución para culminar este trabajo científico.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y al Programa de Semillas de la UEB el agradecimiento especial por facilitarnos el germoplasma de clones y variedades de papa para la validación participativa en territorio.

Finalmente, el eterno agradecimiento a los productores/as que participaron en el proceso de investigación participativa de los diferentes clones y variedades de papa en la fase de campo, poscosecha y en diferentes usos.



# ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
ÍNDICE DE CUADROS.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVII
RESUMEN Y SUMMARY .....	XVIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. PROBLEMA.....	3
III. MARCO TEÓRICO .....	4
3.1. Origen .....	4
3.2. Clasificación Taxonómica.....	5
3.3. Descripción Botánica .....	5
3.3.1. Raíz .....	6
3.3.2. Tallo .....	6
3.3.3. Brote.....	6
3.3.4. Hojas .....	7
3.3.5. Flor .....	7
3.3.6. Fruto y semilla.....	7
3.3.7. Tubérculo .....	7
3.4. Requerimientos del cultivo .....	8
3.4.1. Clima.....	8
3.4.2. Suelo.....	8
3.4.3. Precipitación.....	9

3.5.	Manejo Agronómico .....	9
3.5.1.	Preparación del suelo .....	9
3.5.2.	Siembra .....	9
3.5.3.	Profundidad de siembra.....	10
3.5.4.	Fertilización.....	10
3.5.5.	Rascadillado .....	11
3.5.6.	Aporque.....	12
3.5.7.	Riego.....	12
3.5.8.	Cosecha.....	12
3.6.	Plagas y Enfermedades .....	12
3.6.1.	Gusano Blanco ( <i>Premnotrypes vorax</i> ).....	12
3.6.2.	Polilla de la papa ( <i>Tecia solanivora</i> ) .....	13
3.6.3.	Pulguilla de la papa ( <i>Epitrix spp.</i> ).....	13
3.6.4.	Trips ( <i>Frankliniella tuberosi</i> ) .....	13
3.6.5.	Lancha o tizón tardío ( <i>Phytophthora infestans</i> ).....	13
3.6.6.	Tizón temprano ( <i>Alternaria solani</i> ) .....	14
3.6.7.	Rizoctoniasis ( <i>Rhizoctonia solani</i> ).....	14
3.7.	Descriptores Morfológicos y Agronómicos de la papa.....	14
3.7.1.	Etapa I o floración.....	15
3.7.2.	Etapa II o fructificación .....	24
3.7.3.	Tubérculos a la cosecha .....	26
3.7.4.	Brotamiento.....	29
3.8.	Investigación Participativa .....	30
3.8.1.	Enfoque de género.....	31

3.8.2.	La evaluación participativa con enfoque de género .....	32
3.8.3.	Métodos de evaluación con agricultores/as.....	32
3.9.	Resiliencia.....	33
3.9.1.	Cambio climático.....	34
3.10.	Cadenas agroalimentarias .....	34
3.10.1.	Usos de la papa.....	35
IV.	MARCO METODOLÓGICO .....	37
4.1.	Materiales .....	37
4.1.1.	Ubicación del experimento .....	37
4.1.2	Situación geográfica y climática de la zona .....	37
4.1.3.	Zona de vida.....	38
4.1.4.	Materiales experimentales.....	38
4.1.5.	Materiales de campo .....	38
4.2.	Métodos.....	39
4.2.1.	Factor en estudio .....	39
4.2.2.	Tipo de Diseño .....	39
4.3.	Tipos de Análisis.....	41
4.3.1.	Análisis de varianza (ADEVA) sencillo por localidad .....	41
4.3.2.	Prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios de tratamientos. ....	41
4.3.3.	Análisis de efecto principal para localidades. ....	41
4.3.4.	Análisis de correlación y regresión simple. ....	41
4.3.5.	Análisis del proceso de investigación participativa .....	41
4.4.	Métodos de evaluación y datos tomados .....	42
4.4.1.	Días a la emergencia (DE) .....	42

4.4.2.	Porcentaje de emergencia de las plántulas (PEP) .....	42
4.4.3.	Número de tallos por planta (NTPP).....	42
4.4.4.	Diámetro de tallo por planta (DTPP) .....	42
4.4.5.	Hábito de crecimiento (HC).....	43
4.4.6.	Cobertura del suelo (CS).....	43
4.4.7.	Días a la floración (DF).....	43
4.4.8.	Color de la flor (CF).....	43
4.4.9.	Vigor (V).....	44
4.4.10.	Altura de la planta (AP) .....	44
4.4.11.	Evaluación de la incidencia de lanchar (IL).....	44
4.4.12.	Número de plantas con síntomas de virus (IV).....	44
4.4.13.	Evaluación de la incidencia de rizoctonia (IR) .....	45
4.4.14.	Acame de tallo (AT).....	45
4.4.15.	Días a la cosecha (DC) .....	45
4.4.16.	Número de plantas cosechadas (NPC) .....	45
4.4.17.	Número de tubérculos por planta (NTPI) .....	46
4.4.18.	Peso de los tubérculos por planta (PTPP) .....	46
4.4.19.	Rendimiento por parcela neta (RPPN).....	46
4.4.20.	Clasificación del tubérculo (CT).....	46
4.4.21.	Rendimiento en kilogramo por hectárea (RH) .....	46
4.4.22.	Descriptorios cualitativos para la caracterización del tubérculo .....	47
4.4.23.	Número de yemas por tubérculo (NYT) .....	48
4.4.24.	Tiempo de dormancia (TD).....	48
4.5.	Investigación Participativa.....	49

4.6.	Manejo del Ensayo .....	49
4.6.1.	Análisis químico del suelo .....	49
4.6.2.	Preparación del suelo y labores culturales .....	49
4.6.3.	Trampas para gusano blanco.....	50
4.6.4.	Surcado.....	50
4.6.5.	Fertilización química.....	50
4.6.6.	Siembra .....	50
4.6.7.	Controles fitosanitarios .....	51
4.6.8.	Control de malezas.....	51
4.6.9.	Aporque.....	51
4.6.10.	Riego .....	52
4.6.11.	Cosecha .....	52
4.6.12.	Clasificación de los tubérculos.....	52
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	53
5.1.	Variables agronómicas.....	53
5.2.	Clasificación de los tubérculos por tamaño. ....	72
5.3.	Análisis de correlación y regresión.....	78
5.4.	Variables Cualitativas De Clones Y Variedades De Papa. ....	85
5.5.	Proceso de Evaluación Participativa .....	89
VI.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	96
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	97
7.1.	Conclusiones .....	97
7.2.	Recomendaciones.....	99
	BIBLIOGRAFÍA.....	100

## ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
<b>Cuadro No. 1:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% por localidad para comparar los promedios de las variables: Días a la Emergencia (DE); Porcentaje de Emergencia (PE); Número de Tallos por Planta (NTPP); Diámetro del Tallo (DT); Días a Floración (DF); Altura de Planta (AP); Días a la Cosecha (DC); Incidencia de Lancha (IL); Incidencia de Rizoctonia (IR); Incidencia de Virus (IV); Número de Plantas Cosechadas (NPC); Número de Tubérculos por Planta (NTPL); Peso del Tubérculo por Planta (PTPP); Número de Yemas por Tubérculo (NYT); Tiempo de Dormancia (TD); Rendimiento por Hectárea (RH) .....	53
<b>Cuadro No. 2:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% por localidad para comparar los promedios de las variables: Papa Comercial (PC); Papa Locrera (PL); Papa Pequeña (PP) y Papa Desecho (PD). .....	722
<b>Cuadro No. 3:</b> Resultados del análisis de correlación y regresión por localidad de los componentes del rendimiento que presentaron una significancia positiva o negativa con el rendimiento de papa evaluado en kg/ha. ....	788
<b>Cuadro No. 4:</b> Resultados de la evaluación de variables cualitativas de clones y variedades de papa en la etapa de floración. ....	855
<b>Cuadro No. 5:</b> Principales descriptores morfológicos evaluados en los tubérculos de clones y variedades de papa en poscosecha. ....	87
<b>Cuadro No. 6:</b> Principales criterios de aceptabilidad seleccionados en Clones y Variedades de papa en la etapa de floración. ....	89
<b>Cuadro No. 7:</b> Resultados de la Evaluación Participativa a través de la Evaluación Absoluta o Matriz de Caritas de clones y variedades de papa en varias formas de consumo. Guaranda. 2019.....	911

## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
<b>Figura No. 1:</b> Esquemas de los hábitos de crecimiento de las plantas de papa. ....	15
<b>Figura No. 2:</b> Esquema de las partes de las hojas compuestas de las plantas de papa y tipo de disección.....	16
<b>Figura No. 3:</b> Variación gradual de la pigmentación en el tallo de la papa.....	17
<b>Figura No. 4:</b> Formas de las alas del tallo de la papa. ....	18
<b>Figura No. 5:</b> Esquemas de las formas de la corola de las flores de papa .....	19
<b>Figura No. 6:</b> Tabla de doble entrada para las flores de papa.....	21
<b>Figura No. 7:</b> Distribución del color secundario de la flor .....	21
<b>Figura No. 8:</b> Pigmentación de las anteras.....	222
<b>Figura No. 9:</b> Pigmentación del pistilo .....	233
<b>Figura No. 10:</b> Forma de la baya .....	25
<b>Figura No. 11:</b> Tabla de colores de la piel del tubérculo de papa.....	277
<b>Figura No. 12:</b> Distribución del color secundario de la piel.....	277
<b>Figura No. 13:</b> Formas secundario o inusuales.....	288
<b>Figura No. 14:</b> Formas secundarias.....	288
<b>Figura No. 15:</b> Distribución del color secundario de los tubérculo.....	29
<b>Figura No. 16:</b> Esquemas de distribución del color secundario en el brote.....	30
<b>Figura No. 17:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Días a Floración (DF) por localidad. ....	577
<b>Figura No. 18:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Altura de Plantas (AP) en cm por localidad. ....	588
<b>Figura No. 19:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Días a la Cosecha (DC) por localidad.....	59
<b>Figura No. 20:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Incidencia de Lancha (IL) por localidad.....	611

<b>Figura No. 21:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Número de Tubérculos Por Planta (NTPPL) por localidad. ....	644
<b>Figura No. 22:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Peso de Tubérculos Por Planta en kg (PTPP) por localidad. ....	655
<b>Figura No. 23:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Tiempo de Dormancia de los tubérculos en días (TD) por localidad. ....	677
<b>Figura No. 24:</b> Resultados promedios de localidades en la variable Rendimiento de papa en kg/ha (RH). ....	69
<b>Figura No. 25:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Rendimiento de papa (miles) en kg/ha (RH) por localidad. ....	711
<b>Figura No. 26:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Comercial (PC) por localidad. ....	733
<b>Figura No. 27:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Locrera (PL) por localidad. ....	744
<b>Figura No. 28:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Pequeña (PP) por localidad. ....	755
<b>Figura No. 29:</b> Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Desecho (PD) por localidad. ....	766
<b>Figura No. 30:</b> Regresión lineal entre papa comercial versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo. ....	800
<b>Figura No. 31:</b> Regresión lineal entre Papa Desecho versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo. ....	801
<b>Figura No. 32:</b> Regresión lineal entre Papa Desecho versus el rendimiento. Localidad: Naguan. ....	811
<b>Figura No. 33:</b> Regresión lineal entre Incidencia de Lancha versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo. ....	812
<b>Figura No. 34:</b> Regresión lineal entre Incidencia de Lancha versus el rendimiento. Localidad: Naguan. ....	822



<b>Figura No. 35:</b> Regresión lineal entre Número de Tallos Por Planta versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo. ....	823
<b>Figura No. 36:</b> Regresión lineal entre el Peso de Tubérculos Por Planta versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo. ....	833
<b>Figura No. 37:</b> Regresión lineal entre el Peso de Tubérculos por Planta versus el rendimiento. Localidad: Naguan. ....	834
<b>Figura No. 38:</b> Regresión lineal entre Días a la Cosecha versus el rendimiento. Localidad: Naguan. ....	844
<b>Figura No. 39:</b> Aceptabilidad de clones y variedades de papa en varias formas de consumo. Guaranda. 2019. ....	922

## ÍNDICE DE ANEXOS

### Contenido

**Anexo No. 1:** Ubicación física de los ensayos

**Anexo No. 2:** Base de datos por localidad

**Anexo No. 3:** Resultados de los análisis químicos del suelo de las dos localidades

**Anexo No. 4:** Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación de los ensayos

**Anexo No. 5:** Glosario de términos técnicos

**Anexo No. 6:** Listado de participantes en el proceso de investigación participativa

**Anexo No. 7:** Matriz de evaluación absoluta o de Caritas

## **RESUMEN Y SUMMARY**

### **RESUMEN**

La papa es un cultivo de importancia mundial por su contribución a la seguridad y soberanía alimentaria y se constituye en una gran diversidad de productos y subproductos en la cadena de valor. En el Ecuador tiene gran importancia social, cultural, económica y ambiental. En la provincia Bolívar el sistema de producción más importante en la zona alta es papa – pastos. Esta investigación, se realizó en dos localidades del cantón Guaranda: Rumipungo a 3564 m y Naguan a 2652 m de altitud. Los objetivos planteados fueron: i) Evaluar con Investigación Participativa (IP) las principales características morfológicas y agronómicas de 11 clones y variedades de papa. ii) Determinar con IP la calidad culinaria de clones y variedades de papa en varias formas de consumo en fresco y en fritura y iii) Seleccionar los mejores cultivares para las zonas agroecológicas de Rumipungo y Naguan. Se aplicó un diseño de Bloques Completos al Azar con 11 tratamientos, tres repeticiones y en dos localidades. Los tratamientos fueron clones y variedades de papa. Se evaluaron los principales componentes morfológicos, agronómicos y formas de consumo. Se realizaron análisis de varianza, prueba de Tukey, proceso de IP en planta, poscosecha y en diferentes usos en fresco y fritura. La respuesta agronómica de los clones y variedades, fue muy diferente dentro y entre localidades, siendo clave la genética de los cultivares y la interacción genotipo ambiente. Fueron determinantes en la respuesta de las localidades la altitud, temperatura, radiación solar, calor, heladas, granizadas y el viento. Los descriptores morfológicos y de calidad de los tubérculos fueron muy importantes en la aceptabilidad de las variedades por los segmentos del mercado. La localidad de Naguan presentó las mejores condiciones ambientales para la producción comercial de papa. Los cultivares más sobresalientes seleccionados por los productores fueron: Clon 98-38-12; INIAP Fátima, INIAP Natividad, INIAP Victoria, INIAP Josefina e INIAP Libertad. El perfil de aceptabilidad de variedades de papa para la provincia Bolívar se sistematizan en: sanidad de plantas y tubérculos, precocidad, tolerancia a la sequía, vientos y heladas, buen rendimiento, tubérculos de color rojo, rosado y crema, pulpa amarilla, forma redonda u oblonga y yemas superficiales, con calidad para el consumo en fresco y en fritura tipo bastones.

## SUMMARY

Potato is a crop of global importance for its contribution to food security and sovereignty and is a great diversity of products and by products in the value chain. In Ecuador it has great social, cultural, economic and environmental importance. In Bolivar province the most important production system in the high land area is potato – pastures. This research was carried out in two locations in the canton Guaranda: Rumipungo at 3564 m and Naguan at 2652 m altitude. The objectives set out were: i) to evaluate with Participatory Research (IP) the main morphological and agronomic characteristics of 11 clones and potato varieties. ii) Determine with IP the culinary quality of clones and potato varieties in various forms of consumption in fresh and frying and iii) Select the best cultivars for the agro ecological areas of Rumipungo and Naguan. A Complete Random Blocks design was applied with 11 treatments, three repetitions and two locations. The treatments were clones and potato varieties. The main morphological, agronomic and forms of consumption components were evaluated. Analysis of variance, Tukey testing, IP process, plants, post-harvest and different uses in fresh and frying were performed. The agronomic response of clones and varieties was very different within and between localities, with the genetics of cultivars and the environmental genotype interaction being key. Altitude, temperature, solar radiation, heat, frost, hail and wind were decisive in the response of localities. The morphological and quality descriptors of tubers were very important in the acceptability of varieties by market segments. The locality of Naguan presented the best environmental conditions for commercial potato production. The most outstanding cultivars selected by the farmers were: Clon 98-38-12; INIAP Fatima, INIAP Natividad, INIAP Victoria, INIAP Josefina and INIAP Libertad. The acceptability profile of potato varieties for the Bolivar province are systematized in: plant and tuber health, precocity, drought tolerance, winds and frost, good yield, red, pink and cream tubers, yellow pulp, shape round or oblong and superficial buds, with quality for consumption in fresh and frying canes.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La distribución de las diferentes especies de papa, es muy amplia en los Andes y en el mundo entero, lo que hace que este cultivo tenga importancia económica y social en por lo menos 120 países. El cultivo de la papa se encuentra, no solo en casi todas las latitudes y continentes, sino también en un rango de altitud que va desde el nivel del mar, hasta los 4300 msnm, por lo que posiblemente es el cultivo de mayor versatilidad climática y ecológica y que como tal se constituye en un aporte de la tecnología andina de cultivos a la alimentación de buena parte de los habitantes del planeta (Suquilanda, 2012).

La papa es el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo en términos de consumo humano después del arroz y del trigo. Aproximadamente 1.4 mil millones de personas consumen papa regularmente (más de 50 kg al año), y la producción total mundial del cultivo sobrepasa los 300 millones de Tm (Cipotato, 2015).

China es el mayor productor mundial con 96 millones de toneladas anual, siguen Rusia, India, Polonia, Estados Unidos, Ucrania, Alemania y los Países Bajos (Ministerio de Agroindustrias , 2017).

En el Ecuador, la papa es un producto primordial por su presencia en la dieta diaria de la población, especialmente de la región interandina. Es uno de los principales cultivos tradicionales ya que ocupa el séptimo lugar de producción, después de la caña de azúcar, banano, palma, maíz, arroz y plátano. Su superficie plantada llega a las 34 mil hectáreas, estando presente en 12 provincias de la sierra del país con una producción total de 421 mil Tm (ESPAC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2014).

En la provincia Bolívar el 80% del sistema de producción en la zona alta es papa-pastos, con una superficie cultivada de 2600 hectáreas y un rendimiento medio 12.2 Tm/ha (Monar, 2016).

La Investigación Participativa (IP), es una herramienta muy importante para la validación en territorio de potenciales variedades que demandan los diferentes segmentos de la Cadena de Valor de la Papa (CVP) y de esta manera se aceleren los procesos de difusión y adopción de tecnología.

Actualmente es fundamental caracterizar morfo agronómicamente con IP variedades resilientes al Cambio Climático (CC), es decir resistentes al complejo de enfermedades foliares, precoces, tolerantes a la sequía, calor, heladas, vientos y con una amplia aceptación por parte de los consumidores y de esta manera contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria.

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

- Evaluar con IP las principales características morfológicas y agronómicas de 11 clones y variedades de papa en las dos localidades del Cantón Guaranda.
- Determinar con IP la calidad culinaria de clones y variedades de papa en varias formas de consumo en fresco y en fritura.
- Seleccionar los mejores clones y variedades de papa para las zonas agroecológicas de Rumipungo y Naguan del Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.

## II. PROBLEMA

En el contexto actual de los sistemas de producción, el cultivo de papa presenta bajos indicadores de productividad, debido a la susceptibilidad a enfermedades como: la lancha (*Phytophthora infestans*), rizoctonia (*Rhizoctonia solani*), virus, Punta Morada de la Papa (PMP), alta incidencia de insectos plaga como gusano blanco (*Premnotripex vorax*) y la polilla (*Tecia solanivora*), además muchas zonas agroecológicas en donde se mantiene el cultivo están catalogadas como zonas de alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria por el evidente cambio climático con períodos de extrema humedad o sequía, vientos, granizadas y heladas ocasionando pérdidas de hasta el 100% de las cosechas.

Los cultivares que demandan los segmentos del mercado como papa Chola, Superchola, INIAP-Gabriela y Capiro son muy susceptibles al complejo de enfermedades foliares por tanto tienen una alta dependencia de plaguicidas, incidiendo en la contaminación del ambiente, la salud de los productores y consumidores, así como el incremento de los costos de producción. Cambios en los hábitos de consumo, nuevas exigencias del mercado, variabilidad climática entre otros, hacen prioritario fortalecer los procesos de Investigación Participativa, mediante alianzas estratégicas con los actores de la cadena de valor de la papa, para generar cultivares resilientes al CC, precoces, tolerantes a la lancha, sequía, calor, heladas y con características varietales y nutricionales que demandan los diferentes segmentos del mercado.

Por tanto, este estudio permitió validar y seleccionar mediante procesos participativos, nuevos clones y variedades de papa resilientes al cambio climático y con excelente calidad nutricional.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Origen

La palabra patata en castellano actual se utiliza desde el siglo XVII y proviene de un cruce entre las palabras papa, proveniente del quechua, y batata, palabra del taíno. Aunque la palabra batata hace referencia al boniato en castellano, cuando se adoptó la palabra patata los términos se confundían, ya que los españoles primero descubrieron en América la batata o el boniato en el siglo XVI y, más tarde, en el siglo XVII descubrieron la papa que, por su parecido con la batata, llegó a España con el nombre de patata ( Borja , 2017).

La papa (*Solanum tuberosum L.*) es originaria de la zona andina de América del Sur en donde se la cultiva desde hace unos cuatro mil años. La papa formaba parte de los alimentos principales de los incas, que habían perfeccionado un método para su conservación, secándola en frío convirtiéndola en lo que denominaban “chuñu” (INIAP. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2013).

En 1994, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) realizó una colección de papas cultivadas en el Ecuador, y encontró más de 400 diferentes tipos entre especies (*andígenas*) y (*phureja*). Sin embargo, en el país sólo comúnmente se siembran 30 cultivares, de los cuales las variedades INIAP-Gabriela y Superchola representan más de la mitad del área sembrada (Pumisacho & Sherwood, 2002).



### 3.2. Clasificación Taxonómica

El cultivo de papa que tiene mayor importancia económica, industrial y alimenticia a nivel mundial es (*Solanum tuberosum L*), dicho nombre científico fue usado por primera vez por el botánico suizo Gaspar Bahin en 1959 (Ramos, 1991).

Actualmente, la clasificación taxonómica de la papa es la siguiente:

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>Subreino:</b>	Embryophyta
<b>División:</b>	Espermatophyta
<b>Tipo:</b>	Angiospermae
<b>Clase:</b>	Dicotiledoneae
<b>Subclase:</b>	Gamopétala
<b>Orden:</b>	Tubiflora
<b>Familia:</b>	Solanaceae
<b>Género</b>	Solanum
<b>Subgénero:</b>	Pachystemomum
<b>Sección:</b>	Tuberarium
<b>Subsección:</b>	Hyperbasarthrum
<b>Especie:</b>	<i>tuberosum</i>

### 3.3. Descripción Botánica

La planta de papa es una herbácea de un metro de altura de la que se consume el tubérculo, que es el lugar de reserva de nutrientes. La papa tiene alto contenido de carbohidratos lo que la posiciona como un alimento de alto valor energético. Además, aunque en menor medida, aporta proteínas en cantidad similar a los cereales y en mayor proporción que otros tubérculos. Su valor nutritivo incluye también aporte de vitamina C (Borba , 2008).

### **3.3.1. Raíz**

La raíz es la estructura subterránea responsable de la absorción de agua. Se origina en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forma un sistema fibroso (Egúsquiza, 2000).

Las plantas de papa pueden desarrollarse a partir de una semilla o de un tubérculo. Cuando crecen a partir de semilla, forman una delicada raíz axonomorfa con ramificaciones laterales. Cuando crecen de tubérculos, forman raíces adventicias primero en la base de cada corte y luego encima de los nudos en la parte subterránea de cada tallo. Ocasionalmente se forman raíces también en los estolones. En comparación con otros cultivos, la papa tiene sistema radicular débil. Por eso se necesita un suelo de muy buenas condiciones para el cultivo de la papa. El tipo de sistema radicular varía de delicado y superficial a fibroso y profundo (Franco, 2002).

### **3.3.2. Tallo**

La papa es una planta suculenta, herbácea y anual por su parte aérea, perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal. Posee un tallo principal, y a veces varios tallos, según el número de yemas que hayan brotado del tubérculo. Los tallos son de sección angular, y en las axilas de las hojas con los tallos se forman ramificaciones secundarias diarias (Montalvo, 1984).

### **3.3.3. Brote**

El brote es un tallo que se origina en el “ojo” del tubérculo. El tamaño y apariencia del brote varía según las condiciones en las que se ha almacenado el tubérculo están constituido por: lenticelas, pelos, yema terminal, yema lateral, nudo y primordios radiculares (Egúsquiza, 2000).

### **3.3.4. Hojas**

Las hojas son compuestas, es decir, tienen un raquis central y varios folíolos. Cada raquis puede llevar varios pares de folíolos laterales primarios y un folíolo terminal. La parte del raquis debajo del par inferior de folíolos primarios se llama pecíolo. Cada folíolo puede estar unido al raquis por un pequeño pecíolo llamado peciólulo, o puede estar unido directamente, sin peciólulo, y en este caso se llama folíolo sésil (Inostroza, Méndez, & Sotomayor).

### **3.3.5. Flor**

Las flores nacen en racimos y por lo regular son terminales. Cada flor contiene órgano masculino (androceo) y femenino (gineceo). Son pentámeras (poseen cinco pétalos) y sépalos que pueden ser de variados colores, pero comúnmente blanco, amarillo, rojo y púrpura. Muchas variedades dejan caer las flores después de la fecundación. La autopolinización se realiza en forma natural. En los tetraploides la polinización cruzada es relativamente rara (Pumisacho & Sherwood, 2002).

### **3.3.6. Fruto y semilla**

El fruto maduro es una baya de forma redonda u oval, variando el color desde verde a amarillo, o incluso a violeta; su tamaño suele variar entre uno y tres centímetros de diámetro y consta de dos cavidades o lóculos en los que se alojan las semillas; el número de semillas de cada fruto es muy variable y puede ir desde ninguna hasta más de trescientas (Arce, 2002).

### **3.3.7. Tubérculo**

Los tubérculos son tallos carnosos que se originan en el extremo del estolón y tienen yemas y ojos. La formación de tubérculos es consecuencia de la proliferación del tejido

de reserva que estimula el aumento de células hasta un factor de 64 veces. El tejido vascular de los tallos, estolones y tubérculos toma inicialmente la forma de haces bicolaterales, con grupos de células floemáticas de pared delgada en la parte externa del xilema (floema externo) y hacia el centro en la parte interna del xilema (floema interno). A medida que el estolón se alarga, el parénquima se desarrolla, separando los haces vasculares de tal forma que el anillo vascular se extiende (Pumisacho & Sherwood, 2002).

### **3.4. Requerimientos del cultivo**

#### **3.4.1. Clima**

El área adecuada para el cultivo de la papa, es aquella cuya temperatura media anual está entre los 6 y 14° Celsius, con una precipitación lluviosa de alrededor de 700 a 1200 milímetros anuales (7000 a 12 000 metros cúbicos de agua por ciclo) (Suquilanda, 2012).

#### **3.4.2. Suelo**

Es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo. La humedad del suelo debe ser suficiente; aunque resiste la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el número de tubérculos aumenta, pero su tamaño se reduce considerablemente. Los terrenos con excesiva humedad afectan a los tubérculos ya que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula y poco sabrosos y conservables. Prefiere los suelos ligeros o semiligeros, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta el pH ácido entre 5.5-6, ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante a la salinidad (Zuñiga, Espinoza, & Estrada, 2017).

Los sectores más adecuados para el cultivo de la papa, se ubican desde los 2400 a 3700 metros sobre el nivel del mar, especialmente donde predominan los suelos negro-andinos en donde los tubérculos de carne ligera y suave prefieren los suelos francos, arenosos y ricos; mientras que los suelos húmedos y pesados dan lugar a tubérculos de carne más firme (Suquilanda, 2012).

### **3.4.3. Precipitación**

La papa necesita entre 600 a 700 mm de agua durante el ciclo, se ha determinado que la época crítica durante la cual no debe faltar agua en el cultivo es la floración y tuberización, ya que la falta de humedad reduce la fotosíntesis y acelera el ciclo del cultivo, afectando negativamente el rendimiento (Vasquez, 1996).

## **3.5. Manejo Agronómico**

### **3.5.1. Preparación del suelo**

Esta práctica varía de acuerdo a la clase de terreno, topografía y cultivo anterior, por lo que en términos generales se debe dar un arado profundo (25-30 cm), con el propósito de incorporar materia orgánica, de tal forma que se mejore las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, favoreciendo el intercambio catiónico, aireación, retención, absorción de la humedad del suelo y la actividad microbiana (Andrade, 1991).

### **3.5.2. Siembra**

La época de siembra varía de unas zonas a otras, resultando fundamental para el éxito del cultivo. Esta decisión se basa en el estado de humedad del suelo y en su contenido en agua (Tierra Adentro, 2011).

La siembra se realiza por surcos, colocando el “tubérculo-semilla” al fondo del surco a la distancia previamente establecida, se debe evitar el contacto directo entre el “tubérculo-semilla” y el fertilizante químico para evitar la quemazón de los brotes. Las distancias de siembra están en función de la topografía del terreno, propósito de las siembra y variedad a usarse (Andrade, 1997).

### **3.5.3. Profundidad de siembra**

La profundidad de siembra deberá estar en torno a los 7-8 cm., profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de enverdecimiento (Tierra Adentro, 2011).

### **3.5.4. Fertilización**

La cantidad de fertilizantes a utilizarse por hectárea se determinarán con el análisis previo del suelo. Sin embargo, para las zonas tradicionalmente paperas recomienda, en términos generales, 13 sacos de 50 kilogramos de 18-46-00 por hectárea más 3.5 sacos de 50 kilogramos de Muriato de Potasio por hectárea aplicados al momento de la siembra, al fondo del surco, a chorro continuo y tapados con una capa de suelo de 10 centímetros aproximadamente, para no causar daño a los brotes del tubérculo-semilla. La aplicación de 1.5 sacos de 50 kilogramos de Urea se puede hacer al momento del medio aporque (Andrade, 1997).

- **Nitrógeno**

En el cultivo de la papa, el exceso de este elemento estimula el crecimiento vegetativo y acentúa la coloración verde en las hojas. Sin embargo, en casos extremos puede tener efectos desfavorables sobre el cultivo al provocar el desarrollo excesivo del follaje, con detrimento de la cosecha y alargar el periodo de maduración (Caceres, 1991).

- **Fósforo**

Las papas no absorben grandes cantidades de fósforo es preciso agregar abundante dosis de este elemento con el abono, debido a que el suelo fija una alta proporción del mismo en formas que no pueden ser utilizadas por las plantas. El fósforo favorece la maduración temprana del cultivo y el desarrollo de las raíces del mismo (Caceres, 1991).

- **Potasio**

Este elemento es muy importante aplicarlo en dos épocas: En la siembra, hay que poner en el fondo del surco y junto con los otros fertilizantes (nitrógeno, fósforo) y en el medio aporque, hay que hacerlo en cobertera y a chorro continuo (Monar, 1998).

### **3.5.5. Rascadillado**

Consiste en remover la tierra alrededor de la planta y tapar el fertilizante químico aplicado. Se puede realizar en forma manual con la ayuda de un azadón siendo su principal función darle aireación a la planta y controlar las malezas. Esta labor se realiza aproximadamente a los 45 días después de la siembra, cuando el cultivo haya alcanzado la emergencia total de las plantas y que tengan una altura de 8 a 10 cm (INIAP, 2013).

El periodo adecuado depende de las condiciones ambientales, las que inciden en el desarrollo de las plantas. Esta labor se debe realizar cuando no exista exceso de humedad en el suelo, por cuanto esta dificulta la labor y puede ocasionar daños a la planta (Muñoz & Cruz , 1984).

### **3.5.6. Aporque**

El aporque propiamente dicho se debe realizar a los 90 días o inicio de la floración, con el objetivo de arrimar tierra a la planta, favorecer el desarrollo de los estolones que se producen de los tallos laterales también proteger de algunas plagas y enfermedades (Vasquez, 1996).

### **3.5.7. Riego**

Durante el ciclo del cultivo la papa exige abundante agua, especialmente durante la floración y formación de los tubérculos. La papa puede aguantar una sequía transitoria, pero ésta no debe ocurrir durante la formación de los tubérculos, porque resultaría una reducción significativa en el rendimiento (Parsons, 1982).

### **3.5.8. Cosecha**

La cosecha se efectúa cuando la papa ha alcanzado su madurez. Entonces las matas han comenzado a desecarse, los tubérculos se desprenden con facilidad de los estolones y la epidermis está suficientemente tuberizada, facilitando la conservación (López, 1987).

## **3.6. Plagas y Enfermedades**

### **3.6.1. Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*)**

Es considerada como la plaga más importante en el cultivo de la papa en la sierra del Ecuador. La presencia de gusano blanco en el campo provoca altos niveles de pérdidas económicas que oscila entre el 10% y 80% del valor comercial del producto. Para un control eficiente de esta plaga se debe tener en base un conocimiento de la biología del insecto (Gallegos, 1994).



### **3.6.2. Polilla de la papa (*Tecia solanivora*)**

La larva ataca el follaje e infesta los tubérculos tanto en el campo como en el almacenaje, perdiendo su calidad comercial. Cuando infesta al cultivo de la papa, esta polilla se caracteriza por presentar dos fases. La primera, donde actúa como minador de hojas, tallos y brotes, causando pérdida de tejido de hojas, con muerte del ápice y debilitando o quebrando parte del tallo. En la segunda fase puede descender del follaje, para atacar los tubérculos superficiales y continuar con la infestación sobre las papas una vez almacenadas en las bodegas (Vitta, 2017).

### **3.6.3. Pulguilla de la papa (*Epitrix spp.*)**

El daño de los adultos afecta la actividad fotosintética de la planta y el daño de las larvas afecta el crecimiento y el vigor. Durante la tuberización las larvas minan (raspan) la corteza de los tubérculos lo que desmerece su calidad comercial, además estas lesiones favorecen el ingreso de otros parásitos (Egúsqüiza, 2000).

### **3.6.4. Trips (*Frankliniella tuberosi*)**

Aparece agresivamente en los primeros meses de desarrollo de la planta y en época de sequía. El estado ninfa, de color amarillo, se alimenta de la epidermis de las hojas, provocando una decoloración de color plateado y una apariencia de quemado. Cuando el ataque es severo puede terminar con la plantación en pocos días (INIAP, 2013).

### **3.6.5. Lancha o tizón tardío (*Phytophthora infestans*)**

El Tizón tardío es una enfermedad causada por el hongo (*Phytophthora infestans*). En el cultivo de papa afecta a hojas, tallos y tubérculos, provocando grandes pérdidas de producción. Además, el inóculo se dispersa rápidamente si las condiciones ambientales son favorables, dificultando así su control (Infoagro, 2018).

### **3.6.6. Tizón temprano (*Alternaria solani*)**

La infección foliar se favorece por temperaturas de alrededor de 25 °C y humedad. La lluvia estimula la enfermedad, pero no es necesaria si hay rocío abundante y frecuente. El hongo penetra directamente a través de la epidermis. Durante las etapas tempranas del cultivo puede ocurrir la infección primaria en follaje más viejo, sin embargo, el tejido joven, en activo crecimiento y plantas con exceso de fertilización nitrogenada, no exhiben síntomas. La mayor diseminación secundaria ocurre después de la floración, cuando el nivel de inóculo es mucho más alto. La enfermedad se desarrolla con mayor rapidez cuando se alternan condiciones húmedas y secas en el ambiente. La infección de tubérculos se produce solo a través de heridas, con temperaturas de 12 a 16° C (Acuña & Tejeda, 2015).

### **3.6.7. Rizoctonias (*Rhizoctonia solani*)**

El hongo se encuentra en la mayoría de suelos en los que afecta a diferentes especies cultivadas. Esta enfermedad se reconoce por las siguientes manifestaciones o síntomas de daño:

- Pudrición (“chupadera”) en los brotes en crecimiento o en el cuello de las plantas.
- Cancros que desmerecen la apariencia comercial.
- Esclerotes que afectan la calidad comercial (Egúsqüiza, 2000).

## **3.7. Descriptores Morfológicos y Agronómicos de la papa**

Las caracterizaciones morfológicas se deben realizar durante las siguientes etapas del crecimiento y desarrollo de las plantas de papa (etapas fenológicas): floración, fructificación, tubérculos a la cosecha y brotamiento de tubérculos a continuación se detalla el siguiente listado (Gómez, 2000).

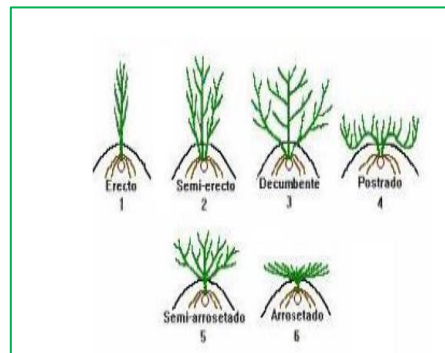
### 3.7.1. Etapa I o floración

Esta variable se toma cuando las plantas alcancen su plena floración, es decir más del 75% de floración en cada accesión. Por lo tanto, constará la evaluación de los siguientes caracteres:

- **Hábito de Crecimiento**

Variable que se toma observando las plantas desde más de un metro de distancia del surco donde se ubican, se identifica con la figura del descriptor que han adoptado las 10 plantas. Se codifica o se registra con 1 dígito mediante la siguiente escala.

1. Erecto
2. Semi-erecto
3. Decumbente
4. Postrado
5. Semi-postrado
6. Arrosetado



**Figura No. 1:** Esquemas de los hábitos de crecimiento de las plantas de papa.

- **Altura de planta a la floración**

La altura de las plantas se mide cuando un 75% están en plena floración, es decir que se registra la longitud desde la base de los tallos hasta el brote apical más alto. No se

considera la altura de las inflorescencias si sobrepasan el brote apical más alto. Se codifica mediante la siguiente escala:

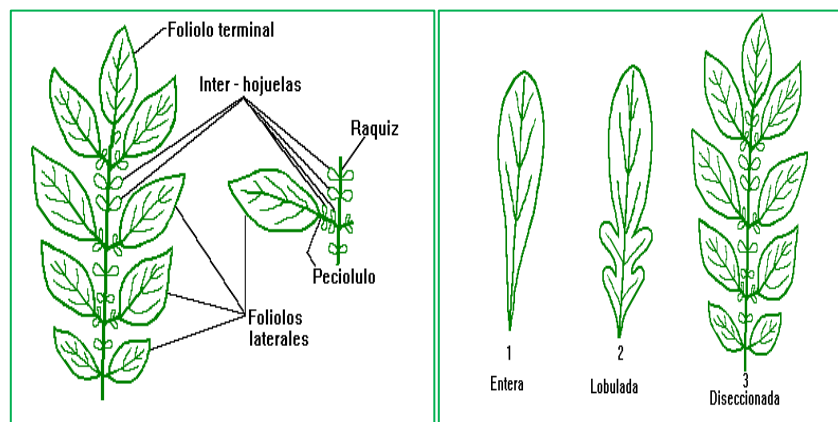
3. Corto (<75 cm)

5. Mediano (75-100 cm)

7. Alto (>100 cm)

- **Forma de la hoja**

Este dato se toma de las 10 plantas seleccionadas anteriormente para lo cual se ubicará el tallo principal mejor desarrollado y se marcará ésta con una cinta preferentemente de color rojo para que dicha planta sea posteriormente caracterizada en las siguientes fases o etapas del crecimiento y desarrollo. Otra alternativa para evitar marcas, es caracterizar cada 3 plantas desde el inicio del surco. Se leen 4 dígitos (abcd). El primer dígito corresponde al tipo o grado de disección, el segundo dígito corresponde al número de pares de folíolos laterales, el tercer dígito está determinado por el número de pares más alto de inter-hojuelas presentes en el raquis de la hoja y entre cada par de folíolos laterales, el cuarto dígito corresponde al número de pares más alto de inter-hojuelas presentes en los peciolulos de los folíolos laterales.

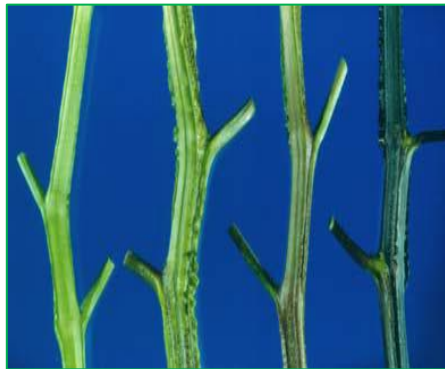


**Figura No. 2.:** Esquema de las partes de las hojas compuestas de las plantas de papa y tipo de disección.

- **Color del tallo**

Este carácter consiste en determinar el grado de pigmentación, es decir la proporción de las pigmentaciones moradas o rojizas frente a las áreas verdes, a lo largo del tallo principal de la planta evaluada. Se registra mediante la siguiente escala.

1. Verde
2. Mayormente verde
3. Verde con muchas manchas pigmentadas
4. Pigmentado con muchas manchas
5. Verdes
6. Mayormente pigmentado
7. Rojo
8. Morado



**Figura No. 3:** Variación gradual de la pigmentación en el tallo de la papa (no incluye rojizo y morado).

- **Forma de alas del tallo**

Se efectúa a través de la observación de la longitud del tallo principal que se está evaluando por lo tanto no importa el ancho de estas láminas o la longitud de las alas en el entrenudo y se califica mediante los siguientes parámetros.

0. Ausente
1. Recto

2. Ondulado

3. Dentado



**Figura No. 4:** Formas de las alas del tallo de la papa.

- **Grado de floración**

Se evalúa el grado de floración en la planta que se viene caracterizando y que alcanzó su máximo crecimiento, al principio se observa la ausencia o presencia de flores, se hace el conteo en toda la planta y se codifica con un dígito de acuerdo a la siguiente escala:

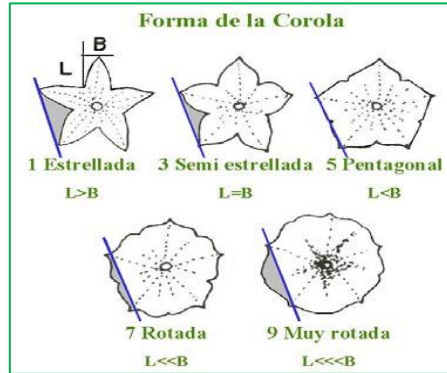
- 0. Ausente
- 3. Aborto de botones
- 5. Floración escasa
- 7. Floración moderada
- 9. Floración profusa

- **Forma de la corola**

Se observa en una flor completamente abierta, si es necesario soplando sobre el haz de una flor mantenida entre los dedos para expandirla completamente y se califica mediante la siguiente escala:

- 1. Estrellada
- 3. Semi-estrellada

- 5. Pentagonal
- 7. Rotada
- 9. Muy rotada



**Figura No. 5:** Esquemas de las formas de la corola de las flores de papa, donde B = ancho del pétalo, L = longitud desde la unión de dos pétalos vecinos hasta el acumen.

- **Color de la flor**

El color de la corola se visualiza en una flor recientemente abierta y principalmente durante las horas de la mañana si no contamos con la tabla. Con la ayuda de una tabla de colores, se determina el color principal o predominante (color en mayor proporción), estos colores principales están distribuidos horizontalmente en la tabla y los códigos son los números que anteceden, uno de estos valores viene a ser el primer dígito para describir el color de la corola; la intensidad del color principal se lee en la misma tabla de colores y está ubicado verticalmente. La tabla de colores permite hacer las evaluaciones comparativas con los colores de las flores en un rango amplio de iluminación, que van desde penumbra hasta la iluminación directa del sol, ya que los efectos de la luz serán similares tanto en los colores de la flor como en los colores de la tabla, al leerlas juntas.

- **Color primario de la flor**

1. Blanco
2. Rojo rosado
3. Rojo morado
4. Celeste
5. Azul morado
6. Lila
7. Morado
8. Violeta
9. Claro
10. Intermedio

- **Color secundario**

1. Ausente
2. Blanco
3. Rojo rosado
4. Rojo morado
5. Celeste
6. Azul morado
7. Lila
8. Morado
9. Violeta

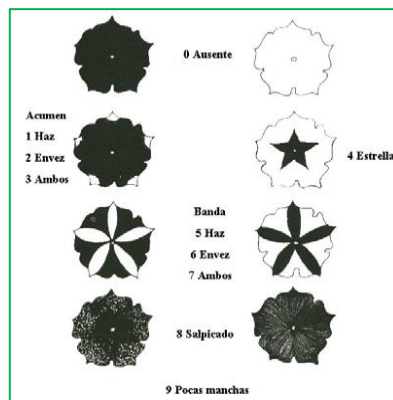


	Intensity - Intensidad		
	1	2	3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

**Figura No. 6:** Tabla de doble entrada para las flores de papa.

• **Distribución del color secundario de la flor**

- 0. Ausente
- 1. En el haz del acumen
- 2. En el envés del acumen
- 3. En ambos lados del acumen
- 4. En la estrella del haz
- 5. Bandas en el haz
- 6. Bandas en el envés
- 7. Bandas en ambos lados
- 8. Manchas salpicadas

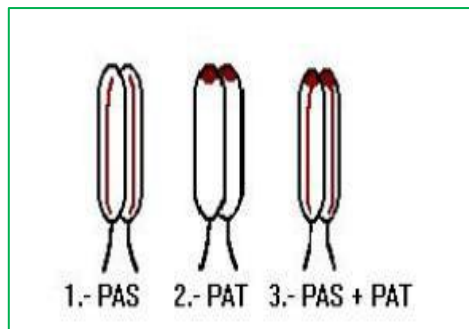


**Figura No. 7:** Distribución del color secundario de la flor.

- **Pigmentación en las anteras**

Se determina en la misma flor en donde se evaluó el color de la corola, se observa la distribución de pigmentos rojizos o rojo-marrones en las anteras y se codifica mediante la siguiente escala.

0. Sin antocianinas
1. Mancha pigmentada en el ápice de las anteras (PAT)
2. Rayas pigmentadas (PAS)
3. Rayas y manchas pigmentadas
4. Anteras mayor o totalmente pigmentadas



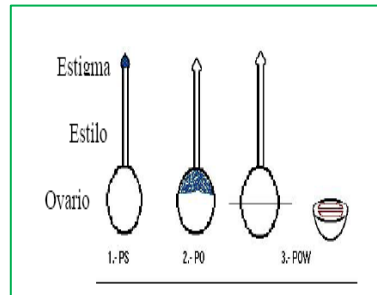
**Figura No. 8:** Pigmentación de las anteras.

- **Pigmentación de pistilo**

Se evalúa en la misma flor en donde se determinó la pigmentación de anteras para lo cual es necesario ayudarnos con la uña para observar pigmentaciones en la pared interior del ovario y se califica mediante la siguiente escala:

0. Sin antocianinas
1. Estigma pigmentado (PS)
2. Ovario pigmentado (PO)
3. Pared del ovario pigmentado (POW)
4. Estigma y ovario pigmentados
5. Estigma y pared del ovario pigmentados

6. Ovario y pared del ovario pigmentados
7. Estigma, ovario y pared del ovario pigmentados
8. Estilo pigmentado
9. Totalmente pigmentado



**Figura No. 9:** Pigmentación del pistilo.

- **Color de cáliz**

Se establece la proporción de las pigmentaciones moradas o rojizas del cáliz frente a las áreas verdes de los sépalos de la misma flor de la caracterización anterior y se codifica con la siguiente escala:

1. Verde
2. Mayormente verde
3. Verde con muchas manchas pigmentadas
4. Pigmentado con muchas manchas verdes
5. Mayormente pigmentado
6. Rojizo
7. Morado

- **Color del pedicelo**

En el mismo material en donde se caracteriza el color del cáliz, se verifica la ausencia o presencia y su distribución de pigmentos a lo largo del pedicelo, se califica con un dígito utilizando los siguientes parámetros:

1. Verde
2. Solo articulaciones pigmentadas
3. Ligeramente pigmentado a lo largo sin articulaciones
4. Ligeramente pigmentando a lo largo en articulaciones.
5. Pigmentado sobre la articulación
6. Pigmentado debajo de la articulación
7. Mayor mente pigmentada y articulación verde
8. Completamente pigmentado

### **3.7.2. Etapa II o fructificación**

Luego de la polinización y fecundación, el crecimiento y desarrollo de las bayas va en incremento; después de los 40 días ya las semillas pueden ser viables, y en general alcanzan más de 2 cm de diámetro (las bayas no se deben cosechar a esa edad, hay que esperar hasta que completen la madurez). La caracterización es buena hacerla cuando las bayas tengan entre 1.0 a 1.5 cm de diámetro. Si durante las evaluaciones anteriores encontramos bayas que cumplen estas condiciones, producto de las primeras flores, entonces habrá que caracterizarlas.

- **Color de la baya**

En las bayas de las plantas marcadas, se observa en la epidermis de la baya la presencia o ausencia y distribución de los pigmentos diferentes al verde, se califica con un dígito de acuerdo a la siguiente escala:

1. Blanco
2. Rojo rosado
3. Rojo morado
4. Celeste
5. Azul morado
6. Lila

7. Morado

8. Violeta

- **Forma de baya**

Se determina la forma o silueta de la baya, así como la presencia o ausencia del mucrón terminal (pequeña protuberancia dura de forma cónica en el ápice de las bayas de algunas entradas). Se califica con un dígito de acuerdo con la siguiente escala.

1. Globosa

2. Globosa con mucrón terminal

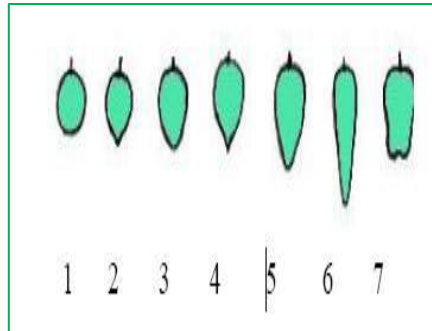
3. Ovoide

4. Ovoide con mucrón terminal

5. Cónica

6. Cónica alargada

7. Periforme



**Figura No. 10:** Forma de la baya.

- **Madurez**

La madurez es el período desde la siembra hasta la cosecha. Se puede evaluar a los 120 días, utilizando la experiencia de muchas evaluaciones que nos dice como reconocer de una sola vez los diferentes niveles de madurez y se determina mediante la siguiente escala:

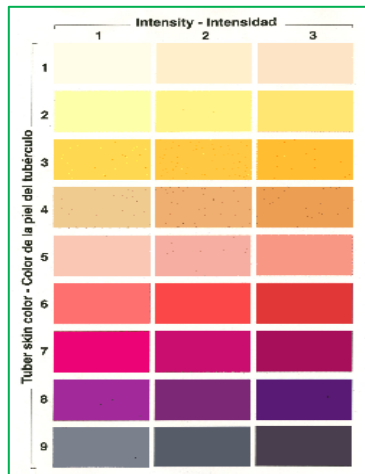
1. Muy precoz (menor a 90 días)
3. Precoz (90 a 119 días)
5. Medio (120 a 149 días)
7. Tardío (150 a 179 días)
9. Muy tardío (más de 180 días)

### **3.7.3. Tubérculos a la cosecha**

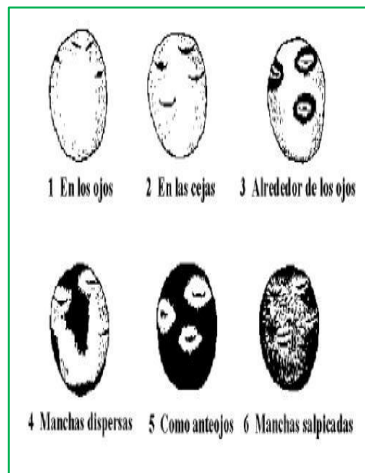
Los tubérculos deben ser caracterizados al momento de la cosecha o en caso contrario, hay que recoger más de 5 tubérculos representativos por cada planta en evaluación o planta marcada (representatividad por colores y formas más frecuentes y que estén maduros, tubérculos sin verdeado por la luz), recoger en bolsas opacas para evitar que se verdeen y por lo tanto se tergiversen los colores tanto de piel como de pulpa. Hay que caracterizarlos dentro de la semana de cosechados.

- **Color de piel del tubérculo**

Con la ayuda de la tabla de colores para tubérculos (Fig. 11), determinar el color principal o predominante, de 1 a 9 (primer dígito), y la intensidad de la misma, de 1 a 3 (segundo dígito); luego observar la ausencia = 0 o presencia = 1 a 9, de algún color secundario según sea el caso (tercer dígito), si existiese, determinar cómo es que está distribuido el color secundario en la piel del tubérculo, con la ayuda del esquema (Fig. 12) de distribución del color secundario del tubérculo (cuarto dígito). Se leen 4 dígitos.



**Figura No. 11:** Tabla de colores de la piel del tubérculo de papa.



**Figura No. 12:** Distribución del color secundario de la piel.

- **Forma general del tubérculo**

Se evalúa en los mismos tubérculos donde se ha leído el color de la piel, observar la forma general de los tubérculos, que corresponde al primer dígito; la relación entre el diámetro y la longitud del tubérculo delimitan las formas generales (Fig. 14).

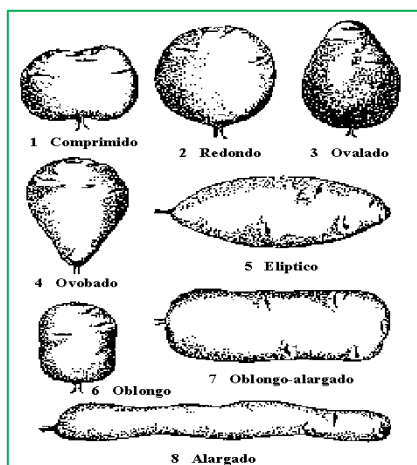


Figura No. 13: Formas generales

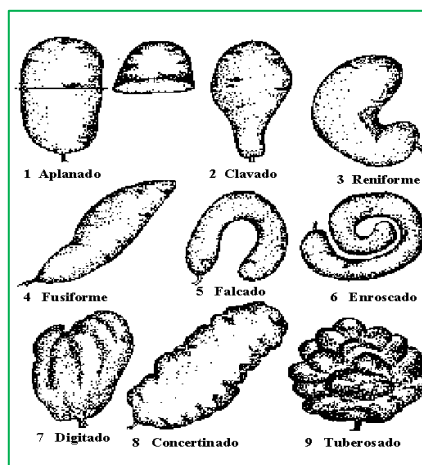


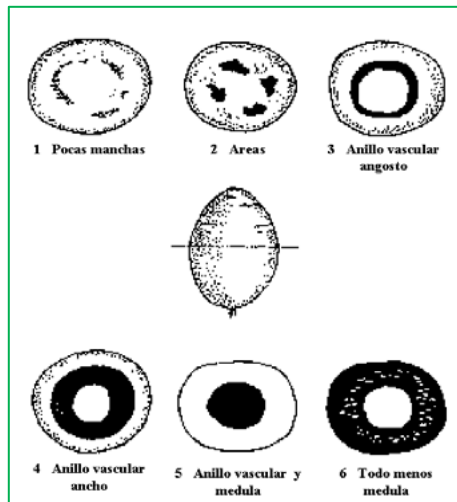
Figura No. 14. Formas secundarias

• **Color de la pulpa del tubérculo**

Con la ayuda de la tabla de colores del tubérculo (Fig. 11, solamente se usan algunos colores), determinar el color principal, corresponde al primer dígito; la ausencia o presencia de algún color secundario, significa el segundo dígito y la distribución corresponde al tercer dígito. Se codifica mediante las siguientes escalas.

a. Color Predominante (Fig.11)	b. Color Secundario (Fig.11)	c. Distribución del Color Secundario (Fig.15)
1. Blanco 2. Crema 3. Amarillo claro 4. Amarillo 5. Amarillo intenso 6. Rojo 7. Morado 8. Violeta	0. Ausente 1. Blanco 2. Crema 3. Amarillo claro 4. Amarillo 5. Amarillo intenso 6. Rojo 7. Morado 8. Violeta	0. Ausente 1. Pocas manchas 2. Áreas 3. Anillo vascular angosto 4. Anillo vascular ancho 5. Anillo vascular y médula 6. Todo menos médula 7. Otro (salpicado)





**Figura No. 15:** Distribución del color secundario de los tubérculos.

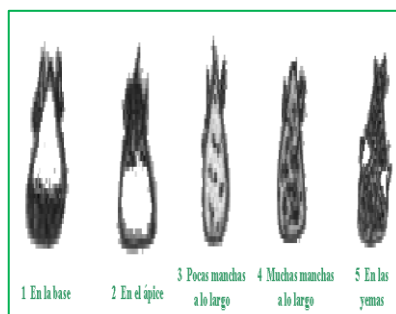
### 3.7.4. Brotamiento

Después de un período de dormancia o reposo de los tubérculos, las yemas se activan y luego dejan crecer los pre-brotes hasta 3 mm de longitud; se consideran brotes cuando alcanzan más de 3 mm de longitud. Sin embargo, la evaluación de brotes hay que realizarlas cuando estos han alcanzado entre 1.5 a 2 cm de longitud, en este rango se manifiestan adecuadamente los colores y su distribución si existiese algún color secundario. Cabe mencionar que en las papas denominadas “chauchas” (*Solanum phureja*), el periodo de dormancia es cero, cuando se cosechan los tubérculos, estos ya se encuentran con brotes bastante crecidos, o en algunos casos las yemas están activas y brotan rápidamente.

- **Color del Brote**

Consiste en la determinación del color principal (primer dígito), la presencia o ausencia del color secundario (segundo dígito) y la distribución (tercer dígito) de este si existiese en los brotes que alcanzan una longitud entre 1.5 y 2 cm. Los brotes no deben estar verdeados. Se leen 3 dígitos.

a. Color Predominante	b. Color Secundario	c. Distribución del Color Secundario
1. Blanco 2. Rosado 3. Rojo 4. Morado 5. Violeta	0. Ausente 1. Blanco 2. Rosado 3. Rojo 4. Morado	0. Ausente 1. En la base 2. En el ápice 3. Pocas manchas a lo largo 4. Muchas manchas a lo largo 5. En las yemas



**Figura No. 16:** Esquemas de distribución del color secundario en el brote del tubérculo.

### 3.8. Investigación Participativa

La investigación participativa comprende todas las estrategias en las que la población involucrada participa activamente en la toma de decisiones y en la ejecución de una o más fases de un proceso de investigación (Schutter, 1986).

La investigación participativa es una opción metodológica que incorpora la dimensión sociocultural del conocimiento, así como las experiencias locales, durante el proceso de generación de tecnologías. La IP involucra disciplinas científico-sociales que inducen al investigador a reflexionar y a centrar la atención en la práctica participativa de las poblaciones beneficiaria.

La investigación participativa entiende al desarrollo como un proceso endógeno, formulado y conducido por los grupos de base, asumiendo que el conocimiento de la realidad de productores/as es un espacio de aprendizaje para técnicos y productores, hombres y mujeres, quienes dialoga dando igual valor e importancia al conocimiento local y al conocimiento científico. La IP representa uno de los aportes más relevantes de la investigación en América Latina, especialmente en el campo de la educación de adultos. Representa un esfuerzo coherente por elaborar formas de aproximación a la realidad del subdesarrollo que se adecuen a las condiciones locales y no a la inversa. Esto ha sido el resultado de un prolongado proceso que continúa, de descolonización intelectual y de compromiso con el cambio social estructural.

Las características de la IP son:

- Utiliza, respeta y valora el conocimiento y la experiencia local.
- Las y los beneficiarios son actores/as de sus propias soluciones.
- Las y los beneficiarios tienen poder en la toma de decisiones.
- Las y los beneficiarios tienen control y responsabilidad en el proceso (INIAP, 2001).

### **3.8.1. Enfoque de género**

El enfoque de género considera las diferentes oportunidades que tienen los hombres y las mujeres, las interrelaciones existentes entre ellos y los distintos papeles que socialmente se les asignan. Todas estas cuestiones influyen en el logro de las metas, las políticas y los planes de los organismos nacionales e internacionales y, por lo tanto, repercuten en el proceso de desarrollo de la sociedad. Género se relaciona con todos los aspectos de la vida económica y social, cotidiana y privada de los individuos y determina características y funciones dependiendo del sexo o de la percepción que la sociedad tiene de él (FAO, 2019).

En un enfoque hace las diferencias y las desigualdades sociales-culturales y político-económicas entre hombres y mujeres. El análisis de género propone cambios en las

estructuras y en los mecanismos que determinan y reproducen los desequilibrios de género, entre ellos, los modelos de investigación (INIAP, 2001).

### **3.8.2. La evaluación participativa con enfoque de género**

Estas evaluaciones posibilitan a investigadores/as y productores/as intercambiar conocimiento y experiencias. Permiten a investigadores/as identificar, entender y priorizar los criterios diferenciados en la toma de decisiones de productores y productoras para la selección de tecnologías. Además, comprender como ellos y ellas escogen alternativas, sin necesidad de modelos (INIAP, 2001).

### **3.8.3. Métodos de evaluación con agricultores/as**

En el proceso de evaluación participativa local se ha utilizado varios métodos-técnicas para tomar datos que son ajustadas a las condiciones de productores/as y de sus sistemas de producción.

Entre los más utilizados están:

- La evaluación abierta
- La evaluación absoluta
- La evaluación de ordenamiento según criterios (INIAP, 2001).

- **Evaluación abierta**

Es un método para captar y conseguir las reacciones espontáneas de los productores hacia la variedad/clon, sin usar preguntas directas, mediante la matriz de evaluación abierta se registra todo lo que el productor/a describe sobre cada clon/variedad. Por ejemplo, “Esta engrosa bien y es precoz”. Así nos permite tener una idea inicial de los criterios como primer paso hacia el desarrollo de un formato de entrevista más elaborado (INIAP, 2001).

- **Evaluación absoluta**

En la evaluación absoluta cada productor/a manifiesta su agrado o desagrado por tal o cual tratamiento. Califica al clon/variedad empleando una escala de malo (1 punto), regular (3 puntos) y buena (5 puntos) y registra los comentarios positivos o negativos sobre cada clon/variedad. Esta herramienta se usa también para evaluar calidad culinaria de variedades (INIAP, 2013).

- **Evaluación de ordenamiento según criterios**

Este tipo de evaluación para el caso de selección de variedades de papa se utiliza en las últimas fases de evaluación participativa cuando el número de tratamientos es pequeño (no más de seis), sin embargo, la técnica no necesariamente requiere que el número de alternativas sea tan restringido, por ejemplo, se puede empezar con una evaluación absoluta para seleccionar los mejores tratamientos y luego seguir con la prueba de ordenamiento. Serán identificados a partir de la información que se disponga de las evaluaciones abiertas, absolutas y de discusiones previas con los/las productores/as. Estos criterios deben ser formulados en lenguaje local. Por ejemplo, rendimiento, forma del tubérculo, color del tubérculo y color de carne de tubérculo (INIAP, 2001).

### **3.9. Resiliencia**

Definen la resiliencia como la capacidad de adaptación de los agricultores y sus comunidades a cambios severos, tanto internos como externos. (Chambers & Conway, 1992).

La capacidad de prevenir desastres y crisis, así como de preverlos, amortiguarlos, tenerlos en cuenta o recuperarse de ellos a tiempo y de forma eficiente y sostenible, incluida la protección, el restablecimiento y la mejora de los sistemas de vida frente a

las amenazas que afectan a la agricultura, la nutrición, la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos (FAO, 2018).

### **3.9.1. Cambio climático**

El cambio climático global, explicado en gran parte por una serie de procesos antrópicos ligados al consumo y al comercio, al cambio de uso de la tierra, a la poca educación ambiental, a la falta de políticas preventivas y, en general, a los actuales modelos de desarrollo imperantes como guías rectoras de los deseos de la sociedad contemporánea, es uno de los mayores problemas ambientales a los que la sociedad actual debe hacer frente. En América Latina, los pocos estudios desarrollados muestran los riesgos de pérdidas en biodiversidad, salinización y desertificación de tierras agrícolas, además de la disminución en la productividad de importantes cultivos y de la ganadería, con consecuencias sobre la seguridad alimentaria para los pueblos de esta región. (Rodríguez, 2007)

### **3.10. Cadenas agroalimentarias**

Se considera cadena agroalimentaria a la articulación de diferentes actores que participan en los flujos o movimientos de bienes y servicios, desde el abastecimiento de insumos, pasando por la producción, hasta el consumo; ésta toma en cuenta la transformación y distribución del producto, proporcionando una serie de servicios de apoyo en cada paso del proceso (INIAP-FORTIPAPA, 2008).

Es la alianza entre productores, procesadores, distribuidores, comercializadores e instituciones y normatividad quienes partiendo de una demanda del mercado establecen una visión conjunta para reconocer necesidades comunes para trabajar conjuntamente en el cumplimiento de metas y que están dispuestos a compartir los beneficios y riesgos asociados, así como invertir tiempo, energía y recursos

para lograr alcanzar las metas planteadas (UNCTAD-Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2007).

### **3.10.1. Usos de la papa**

En los países desarrollados se industrializan más de 60% de la producción total de papa, mientras que en otros países en vías de desarrollo se procesan tan solo el 10% por lo general, en América latina y otros países en desarrollo aumenta el consumo de papa fresca y procesada, pero en especial de la segunda, por lo que este tipo de productos es el que ofrece más oportunidades para la expansión a nivel de empresas de gran escala, es por este motivo que varias compañías multinacionales se han instalado en la región pretendiendo atender estas necesidades incrementadas, en particular de producto de pre frito y congelado, en ese caso la producción se realiza bajo contrato utilizando variedades específicas para este fin, por lo general se ubican en áreas con mejor condiciones agroecológicas y el efecto es la intensificación del cultivo y la concentración en menor número de empresas (Markin, 2012).

En el Ecuador las principales formas que se consumen papa procesada son papa frita, puré, congelada y precocida. En los restaurantes y afines, el mayor uso que se le da a la papa es en forma de papa frita a la francesa, seguido de su uso en sopas. Otra forma de uso en estos locales es en puré, ensaladas y tortillas.

En los supermercados se puede encontrar puré de papa proveniente de Chile. Sin embargo, parece que el volumen de consumo no es significativo, ya que ninguna empresa procesadora nacional se ha interesado en la producción a nivel local. Actualmente se puede encontrar un nuevo producto procesado papas enlatadas (minibuds). El producto consiste de papas muy pequeñas, precocidas y congeladas, el cual está siendo enviado principalmente hacia el mercado de los Estados Unidos. La papa tiene otras aplicaciones que todavía no han sido desarrolladas en el país, como fuente de almidón para insumo de la industria de embutidos. También se puede utilizar

la cáscara de papa para fabricar adelgazantes, pañales desechables, y elaborar productos concentrados para alimentación animal (Pumisacho & Sherwood, 2002).

Entre las variedades recomendadas para uso industrial tenemos:

- Superchola;
- María;
- Cecilia; e
- INIAP-Fripapa (Pumisacho & Velásquez, 2009)



## IV. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. Materiales

#### 4.1.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se realizó en las localidades de:

<b>Localidades</b>	<b>L1: Rumipungo</b>	<b>L2: Naguan</b>
<b>Parroquia</b>	Guanujo	San Lorenzo
<b>Cantón</b>	Guaranda	Guaranda
<b>Provincia</b>	Bolívar	Bolívar

#### 4.1.2 Situación geográfica y climática de la zona

<b>Parámetro</b>	<b>Localidades</b>	
	<b>Rumipungo (L1)</b>	<b>Naguan (L2)</b>
Altitud (msnm)	3.564	2.652
Latitud	01°28'16.15" S	01°41'07.61" S
Longitud	78°59'00.48" O	78°59'35.88" O
Temperatura Máxima (°C)	18	21
Temperatura Mínima (°C)	4	7
Temperatura Media Anual (°C)	11.5	14.5
Precipitación Media Anual (mm)	850	824
Heliofanía (h/l/año)	900	900
Humedad Relativa (%)	88	78

**Fuente:** Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de La Universidad Estatal de Bolívar. 2017.

#### **4.1.3. Zona de vida**

La localidad de Rumipungo de acuerdo a las zonas de vida de L. Holdrige, se encuentra dentro del piso, bosque húmedo montano y Subpáramo Húmedo (bhm-SH) y Naguan corresponde al bosque seco Montano Alto (bs-MA).

#### **4.1.4. Materiales experimentales**

- Dos localidades
- Tres clones de papa provenientes del INIAP- Santa Catalina.
- Ocho variedades de papa procedentes del INIAP-Santa Catalina y del Programa de Semillas de la Universidad Estatal de Bolívar.

#### **4.1.5. Materiales de campo**

- Flexómetro
- Saquillos
- Estacas
- Piola
- Cinta métrica
- Cal
- Bomba de mochila
- Fungicidas
- Insecticidas
- Fertilizante
- Fijador Agrícola

#### **4.1.6. Materiales de oficina**

- Libro de campo
- Esferos
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Papel boom
- Impresora
- CDs
- Flash memory
- GPS
- Matrices de caritas

## 4.2. Métodos

### 4.2.1. Factor en estudio

Once clones y variedades de papa procedentes del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos Rubro Papa del INIAP Santa Catalina y del Programa de Semillas de la UEB, validados en dos localidades del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

Tratamientos: Se consideró a cada clon y/o variedad un tratamiento, según el siguiente detalle:

<b>Tratamiento No.</b>	<b>Clon y/o Variedad</b>
T1	Clon: 11-9-91
T2	Clon: 07-32-15
T3	INIAP – Josefina
T4	INIAP – Victoria
T5	INIAP – Gabriela (Testigo)
T6	Clon: 98-38-12
T7	INIAP – Libertad
T8	INIAP – Yana Shungo
T9	INIAP- Puca Shungo
T10	INIAP – Natividad
T11	INIAP – Fátima

### 4.2.2. Tipo de Diseño

Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA)

## **Procedimiento**

Número de localidades:	2
Número de tratamientos por localidades:	11
Número de repeticiones por localidades:	3
Número de unidades experimentales por localidad:	33
Número de unidades experimentales por dos localidades:	66
Tamaño de la parcela: 3.0 m*6.0 m	18 m <sup>2</sup>
Tamaño de la parcela neta: 3.0 m*6.0 m	18 m <sup>2</sup>
Distancia entre parcelas:	1 m
Distancia entre bloques:	1.20 m
Superficie del ensayo por localidad con caminos: 45 m*23 m	1035 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo por localidad: 33.0 m*18.0 m	594 m <sup>2</sup>
Superficie del ensayo por dos localidades: 1035 m <sup>2</sup> *2	2070 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo por dos localidades: 594 m <sup>2</sup> *2	1188 m <sup>2</sup>
Número de surcos por parcela:	5
Número de surcos por parcela neta:	5
Tubérculos por sitio:	2
Número de sitios por surco:	8
Distancia entre surcos:	1.20 m
Distancia entre plantas	0.40 m

### 4.3. Tipos de Análisis

#### 4.3.1. Análisis de varianza (ADEVA) sencillo por localidad según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	CME*
Bloques (r-1)	2	$\int^2 e + 11 \int^2 \text{ bloques}$
Tratamientos (t-1)	10	$\int^2 e + 3e^2 \text{ trat.}$
Error Exp (r-1) (t-1)	20	$\int^2 e$
Total (t x r) -1	32	

\* Cuadrados Medios Esperados. Modelo Fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

No se realizó el Análisis de Varianza combinado entre localidades, por cuanto las varianzas de las dos localidades en las variables evaluadas, no fueron homogéneas y el requisito para realizar el ADEVA combinado según varios autores y entre ellos Beaver, J. 2000, las varianzas tienen que ser homogéneas.

#### 4.3.2. Prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios de tratamientos.

#### 4.3.3. Análisis de efecto principal para localidades.

#### 4.3.4. Análisis de correlación y regresión simple.

#### 4.3.5. Análisis del proceso de investigación participativa por medio de matrices de evaluación absoluta (Anexo No 7).

#### **4.4. Métodos de evaluación y datos tomados**

##### **4.4.1. Días a la emergencia (DE)**

Se registró mediante la observación directa tomando en consideración los días transcurridos desde la siembra hasta cuando las plantas emergieron más de un 50% en la parcela neta.

##### **4.4.2. Porcentaje de emergencia de las plántulas (PEP)**

Se evaluó mediante conteo directo en un período de tiempo comprendido entre los 15 y 45 días después de la siembra en la parcela neta. Se contó el número de plantas emergidas y con base al número de tubérculos-semilla sembrados, se expresó en porcentaje.

##### **4.4.3. Número de tallos por planta (NTPP)**

Se registró contando el número de tallos por planta en una muestra al azar de 10 plantas de la parcela neta en un periodo de tiempo comprendido entre los 45 y 60 días después de la siembra (dds), antes de realizar el aporque.

##### **4.4.4. Diámetro de tallo por planta (DTPP)**

En la etapa de floración, se midió el diámetro del tallo principal en mm en la parte media de la planta con un calibrador de Vernier, en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta.

#### **4.4.5. Hábito de crecimiento (HC)**

Descriptor que se evaluó por observación directa en la etapa de floración tomando en consideración solamente los surcos centrales de cada parcela según la siguiente escala:

1. Erecto
2. Semierecto
3. Rastrero (Monar, 2003. Entrevista Personal).

#### **4.4.6. Cobertura del suelo (CS)**

Se registró mediante la observación directa en la etapa de floración entre surcos y entre plantas mediante la siguiente escala:

1. Regular
2. Bueno
3. Muy bueno (Monar, 2003. Entrevista Personal).

#### **4.4.7. Días a la floración (DF)**

Se registró tomando en consideración los días transcurridos desde la siembra hasta cuando más del 50% de las plantas en la parcela estuvieron en floración.

#### **4.4.8. Color de la flor (CF)**

Este descriptor se evaluó en el momento de la floración mediante la siguiente escala:

1. Blanco
2. Lila
3. Morado
4. Crema
5. Violeta
6. Otro (Monar, 2003. Entrevista Personal).

#### **4.4.9. Vigor (V)**

Esta variable se determinó entre la sexta y novena semana después de la emergencia de la planta en la parcela neta mediante la siguiente escala:

1. Regular
2. Bueno
3. Muy Bueno (Monar, 2003. Entrevista Personal).

#### **4.4.10. Altura de la planta (AP)**

Cuando el cultivo estuvo en la fase de floración, se evaluó la altura de la planta en cm, en una muestra al azar de 10 plantas de la parcela neta con la ayuda de un flexómetro, midiendo desde la base del tallo principal hasta el meristemo terminal de la planta.

#### **4.4.11. Evaluación de la incidencia de lancha (IL).**

La lancha se evaluó durante todo el ciclo del cultivo mediante la siguiente escala:

0. Sana
1. Muy ligera
2. Ligera
3. Moderada
4. Severa (Montesdeoca , Narváes, Mora, & Benítez, 2006).

#### **4.4.12. Número de plantas con síntomas de virus (IV)**

Se evaluó en la parcela neta durante el ciclo del cultivo para lo cual se contó el número de plantas con síntomas de virus y se expresó en porcentaje, en relación al número total de plantas de la parcela.



#### **4.4.13. Evaluación de la incidencia de rizoctonia en planta y en tubérculos (IR).**

Esta variable se tomó en la parcela neta durante el ciclo del cultivo y en poscosecha para lo cual se contó el número de plantas y tubérculos con síntomas de (*Rhizoctonia solani*) y se expresó en porcentaje de acuerdo con el número de plantas por parcela y el número total de tubérculos.

#### **4.4.14. Acame de tallo (AT)**

Cuando el cultivo estuvo en la fase de floración, se registró el acame del tallo mediante una observación directa según la siguiente escala:

0 a 3. Resistente

4 a 6. Intermedio

7 a 10. Susceptible (Monar, 2003).

#### **4.4.15. Días a la cosecha (DC)**

Cuando el cultivo estuvo en la fase de maduración comercial, se registraron los días transcurridos desde la siembra a la cosecha. Para esto se cosecharon al azar muestras de tubérculo; si no se pelan al presionarlos, fue un indicador de madurez comercial.

#### **4.4.16. Número de plantas cosechadas (NPC)**

Se evaluó al momento de la cosecha en cada unidad experimental para lo cual se contaron el número de plantas cosechadas en cada una de las parcelas.

#### **4.4.17. Número de tubérculos por planta (NTPI)**

Se contó el número de tubérculos por planta durante la cosecha en una muestra que fue al azar de 10 plantas de la parcela neta.

#### **4.4.18. Peso de los tubérculos por planta (PTPP)**

En cada una de las parcelas se cosecharon 10 plantas al azar y luego fueron pesadas con la ayuda de una balanza de reloj en kg por planta.

#### **4.4.19. Rendimiento por parcela neta (RPPN)**

Después de la cosecha, los tubérculos fueron pesados en una balanza de reloj expresados en Kg por parcela neta.

#### **4.4.20. Clasificación del tubérculo (CT)**

En el momento de la cosecha, los tubérculos se clasificaron en las siguientes categorías comerciales: 1= Tubérculos mayor a 100 g, 2= Tubérculos entre 70 y 99 g, 3: Tubérculos entre 50 y 69 g, 4: Tubérculos entre 30 y 49 g y 5: papa desecho, mismos que fueron pesadas en una balanza de reloj en kilogramos y además expresadas en porcentajes. Otra manera de clasificación comercial es la siguiente: 1: Papa comercial, 2: Locrera, 3: Delgada y 4: Desecho (Monar, 2012).

#### **4.4.21. Rendimiento en kilogramo por hectárea (RH)**

El rendimiento en kg por hectárea se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$R = PCP * \frac{10.000m^2}{ANC \frac{m^2}{ha}}; \text{ Donde:}$$

R = Rendimiento en Kg/ha

PCP = Peso de Campo por Parcela en kg

ANC = Área Neta Cosechada en m<sup>2</sup>

#### 4.4.22. Descriptores cualitativos para la caracterización del tubérculo

<b>Coloración de la epidermis</b>		
<b>Color predominante de la epidermis:</b>	<b>Color secundario de la epidermis:</b>	<b>Distribución del color secundario de la epidermis:</b>
1. Blanco crema	0. Ausente	0. Ausente
2. Amarillo	1. Blanco crema	1. Rojo pigmentado
3. Naranja	2. Amarrillo	2. Cejas pigmentadas
4. Marrón	3. Naranja	3. Manchas alrededor de los ojos
5. Rosado	4. Marrón	4. Manchas dispersas
6. Rojo	5. Rosado	5. Como anteojos
7. Rojo morado	6. Rojo	6. Salpicado
8. Morado	7. Rojo morado	7. Pocas manchas
9. Negro	8. Morado	
	9. Negro	

<b>Coloración de la pulpa</b>		
<b>Color predominante de la pulpa</b>	<b>Color secundario de la pulpa:</b>	<b>Distribución del color secundario de la pulpa:</b>
0. Blanco	0. Ausente	0. Ausente
1. Amarrillo crema	1. Blanco	1. Manchas dispersas
2. Amarrillo intenso	2. Crema	2. Áreas dispersas
3. Rojo	3. Amarrillo crema	3. Anillo vascular angosto
4. Violeta	4. Amarrillo	4. AV ancho
5. Morado	5. Amarrillo intenso	5. AV y medio

6. Otros	6. Rojo 7. Violeta 8. Morado 9. Otros	6. Toda la pulpa excepto médula Otra (salpicada)
----------	--	---

<b>Forma del Tubérculo</b>	
<b>Forma general</b>	<b>Profundidad de los Ojos</b>
1. Comprimida	1. Sobresaliente
2. Redonda	2. Superficial
3. Ovalada	3. Medio
4. Obovada	4. Profundo
5. Elíptica	5. Muy profundo
6. Oblonga	
7. Oblonga alargada	

(FORTIPAPA, 2003).

#### **4.4.23. Número de yemas por tubérculo (NYT)**

Descriptor que se evaluó en poscosecha contando el número de yemas por tubérculo en una muestra al azar de 10 tubérculos.

#### **4.4.24. Tiempo de dormancia (TD)**

Se registró después de la cosecha en condiciones adecuadas de almacenamiento (temperatura, humedad relativa y luz difusa) y hasta cuando los tubérculos presentaron más del 50 % de brotación.

#### **4.5. Investigación Participativa**

Las principales evaluaciones participativas con el grupo meta agricultores/as, estudiantes, técnicos, docentes, se realizaron en las etapas vegetativa y en poscosecha.

- En planta: sanidad, precocidad, y vigor.
- En poscosecha: forma del tubérculo, color de la piel (cascara) color de la pulpa, profundidad de ojos y número de yemas por tubérculo.
- Pruebas de palatabilidad y usos: tiempo de cocción, textura, sabor con cascara; consumo en sopa, tortilla, puré, fritura tipo francesa y en hojuelas.

Para el proceso de investigación participativa, se utilizó la Matriz de Caritas (Matriz absoluta), donde:

1. Bueno (5 puntos)
2. Regular (3 puntos)
3. Malo (1 punto) (INIAP, 2001)

La Evaluación participativa en fresco y en fritura, se realizó a nivel de consumidores rurales, urbanos y en una muestra de cuatro pollerías (Restaurantes) de la ciudad de Guaranda.

#### **4.6. Manejo del Ensayo**

##### **4.6.1. Análisis químico del suelo**

El análisis de suelo se realizó un mes antes de la siembra tomando las muestras de las dos localidades en estudio para el análisis químico en el Laboratorio de Suelos y Aguas del INIAP Santa Catalina (Anexo No. 3).

##### **4.6.2. Preparación del suelo y labores culturales**

La preparación del suelo y las labores culturales se realizaron de la misma forma en que efectúa el agricultor siendo éstas: pase de arado y rastra.

#### **4.6.3. Trampas para gusano blanco**

Después de realizar el arado del suelo, un mes antes de la siembra, se colocaron trampas para monitorear la población de adultos de gusano blanco. La trampa consistió en colocar cada 10 m en el lote ramas de plantas de papa en los cuales se aplicaron el insecticida Clorpirifos y se tapó con cartones para proteger y conservar la humedad. El conteo de los adultos de gusano blanco se realizó dos veces/semana. El follaje se renovó cada ocho días en las trampas. Cuando en el monitoreo se registraron menos de 5 adultos/trampa, se procedió a la siembra.

#### **4.6.4. Surcado**

Se realizó manualmente mediante la utilización de azadones a una profundidad de 0.30 m y separados a una distancia entre surcos de 1.20 m.

#### **4.6.5. Fertilización química**

El fertilizante químico se aplicó al fondo del surco en forma localizada en una dosis de 120- 250- 160- 160 kg/ha N-P-K-S. Como fuentes se utilizaron: 50% de 18-46-00 y 50% de Sulpomag a la siembra. Al aporque se aplicó el 75% de 18-46-00 y el 75% de Muriato de Potasio.

#### **4.6.6. Siembra**

La siembra se realizó depositando dos tubérculos semilla por cada sitio a una distancia de 0.40 m entre plantas y entre surcos 1.20 m.

#### **4.6.7. Controles fitosanitarios**

Se realizó con un enfoque al manejo integrado de plagas y enfermedades, con mayor énfasis al combate de gusano blanco, trips, minador y lancha.

Para el control de insectos plaga, se aplicó el insecticida Cipermetrina en dosis de 24 cc/20 lt de agua, en rotación con Acefato en dosis de 30 g/20 lt de agua. Para el combate de lancha, se realizaron monitoreos del cultivo y las condiciones climáticas de cada zona agroecológica y se aplicaron productos protectantes como: Mancozeb en dosis de 60 g/ 20 l de agua y sistémicos tales como: Cymoxanil, Metalaxyl, Propamocarb y Oxiclورو de cobre en dosis de 50 g/20 l de agua y en función de la rotación de ingredientes activos. El control de lancha fue realizado de acuerdo al nivel de resistencia o tolerancia de cada variedad y/o clon de papa.

#### **4.6.8. Control de malezas**

Se realizó en forma manual con la ayuda de azadones a los 40 y 60 días después de la siembra (dds), es decir en el rascadillo y en el aporque.

#### **4.6.9. Aporque**

Esta labor se efectuó con la ayuda de azadones después de los 60 y 80 dds en función de la variedad y la zona agroecológica. En el momento de hacer esta labor, se realizó también la fertilización complementaria con el 50% restante de Muriato de Potasio y 18-46-00.

#### **4.6.10. Riego**

El riego se aplicó de acuerdo a las necesidades del cultivo y las condiciones climáticas. En Naguan en total se aplicaron cuatro riegos y en Rumipungo tres, mismos que fueron por aspersión.

#### **4.6.11. Cosecha**

La cosecha se realizó en forma manual cuando el cultivo alcanzó su madurez comercial es decir los tubérculos al presionar con los dedos de la mano, ya no se pelaron. La cosecha fue en forma escalonada en relación al ciclo de cultivo de cada clon y variedad de papa.

#### **4.6.12. Clasificación de los tubérculos**

Los tubérculos fueron clasificados de la siguiente manera:

1. Papa comercial
2. Locrera
3. Delgada
4. Desecho (Monar, 2012).



## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Variables agronómicas.

**Cuadro No 1.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% por localidad para comparar los promedios de las variables: Días a la Emergencia (DE); Porcentaje de Emergencia (PE); Número de Tallos por Planta (NTPP); Diámetro del Tallo (DT); Días a Floración (DF); Altura de Planta (AP); Días a la Cosecha (DC); Incidencia de Lancha (IL); Incidencia de Rizoctonia (IR); Incidencia de Virus (IV); Número de Plantas Cosechadas (NPC); Número de Tubérculos por Planta (NTPL); Peso del Tubérculo por Planta (PTPP); Número de Yemas por Tubérculo (NYT); Tiempo de Dormancia (TD); Rendimiento por Hectárea (RH).

Variables	Localidad Uno: Rumipungo												MG	CV (%)
	Tratamientos													
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			
DE (**)	30BC	44 <sup>a</sup>	39AB	39AB	44 <sup>a</sup>	45A	40AB	27C	44A	30BC	39AB	38	10.2	
PE (*)	96.7 <sup>a</sup>	89.2 <sup>a</sup>	96.7 <sup>a</sup>	90.0A	87.5B	95.8A	88.3 <sup>a</sup>	89.2 <sup>a</sup>	94.2	100 <sup>a</sup>	90.0A	92.5	4.6	
NTPP (**)	3AB	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	4AB	5A	2B	2B	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	4AB	4.0	16.9	
DT (**)	10.3BC	10.7ABC	11.0ABC	11.3AB	13.0A	10.7ABC	8.7CD	7.7D	9.3BCD	11.3AB	10.3BC	10.4	8.3	
DF (**)	114ABCD	108ABCD	104CDE	112ABCD	118 <sup>a</sup>	116AB	106BCD	87FG	94EF	81G	101DE	104	3.7	
AP (**)	52.0BC	59.0B	58.7B	59.0B	77.3 <sup>a</sup>	60.7B	43.7CD	38.7D	56.0B	59.3B	57.3B	56.5	6.3	
DC (**)	143CD	139DE	151C	183 <sup>a</sup>	186 <sup>a</sup>	183A	128EF	126F	146CD	149CD	164B	155	2.4	
IL (**)	2.0AB	2.0ABB	1.0B	2.0AB	4.0A	2.0AB	4.0A	4.0A	1.0B	1.0B	2.0AB	2.1	28.9	
IR (*)	7.7AB	2.8AB	6.0AB	6.5AB	7.6AB	4.3AB	11.2 <sup>a</sup>	10.9 <sup>a</sup>	1.0B	7.5AB	6.5AB	6.5	45.9	
IV (**)	33.5 <sup>a</sup>	33.7 <sup>a</sup>	15.5B	2.8CDE	3.2CDE	11.3BCD	12.1 BC	3.1CDE	0.0E	0.8DE	12.0BC	11.7	30.6	
NPC (NS)	37 <sup>a</sup>	37 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	39 <sup>a</sup>	39A	39 <sup>a</sup>	36 <sup>a</sup>	40A	39 <sup>a</sup>	38 <sup>a</sup>	39	3.9	

NTPI(*)	13AB	18AB	20AB	19AB	21 <sup>a</sup>	20AB	10AB	8B	16AB	17AB	14AB	16	25.6
PTPP(**)	0.2E	0.6CD	1.2 <sup>a</sup>	1.0A	0.3DE	1.0AB	0.7BC	0.3DE	0.6C	1.0A	0.8B	0.70	13.8
NYT(**)	9.0A	7.0BC	7.0BC	7.0BC	7.0BC	6.0C	7.0BC	8.0AB	7.0BC	8.0AB	7.0BC	7.3	6.8
TD (**)	94 <sup>a</sup>	87 <sup>a</sup>	62C	75AB	80AB	81AB	66C	35D	36D	40D	50D	64	6.5
RH(**)	1668F	3611E	18333 <sup>a</sup>	10833B	8055C	11389B	5550D	1622F	9100C	11028B	4472DE	7787	5.1
<b>Localidad dos: Naguan</b>													
DE (**)	37.3BC	29.3BCD	37.3BC	39.0AB	35BC	25.7CD	51.0A	21.0D	28.3BCD	22.0D	29BCD	32.3	12.7
PE (**)	95.0AB	98.3 <sup>a</sup>	96.7AB	98.3 <sup>a</sup>	94.2AB	100.0A	89.2B	98.8 <sup>a</sup>	96.7AB	100.0A	95.0AB	96.6	3.1
NTPP(NS))	5.0A	5.0A	5.0A	5.0A	4.0A	5.0A	4.0A	3.0A	5.0A	5.0A	5.0A	5.0	19.3
DT (**)	10.3B	10.3B	9.7B	9.7B	13.0A	10.7B	11.7AB	7.0C	9.7B	10.3B	10.7B	10.3	7.3
DF (**)	73BC	83B	73BC	66C	83B	66C	94 <sup>a</sup>	63C	64C	46D	65C	71	5.2
AP (**)	72.6ABC	71.0BC	67.1BC	67.5BC	93.2A	69.4BC	74.3AB	40.2D	77.2AB	51.9CD	70.7BC	68.7	10.9
DC (**)	121D	123CD	134BC	138AB	149A	146A	143AB	109E	141AB	126CD	140AB	134	3.1
IL (**)	1.0C	1.0C	1.0C	2.0BC	4.0AB	2.0BC	1.0C	4.0A	2.0BC	1.0C	2.0BC	2.0	23.1
IR (**)	0.0C	0.0C	0.0C	0.0C	4.0AB	0.0C	3.0AB	0.0C	0.0C	1.0BC	4.0A	1.0	97.6
IV (**)	28.7BC	93.3 <sup>a</sup>	8.9C	0.0C	16.9BC	48.3B	0.3C	0.0C	0.0C	1.7C	0.7C	18.1	63.1
NPC (**)	38AB	39 <sup>a</sup>	34BC	39 <sup>a</sup>	36ABC	40A	38AB	33C	38AB	40 <sup>a</sup>	38AB	37	3.8
NTPI(**)	19ABCD	25 <sup>a</sup>	14BCD	13BCD	23AB	12CD	15ABCD	11D	12CD	23ABC	18ABCD	17	21.6
PTPP(**)	0.6EF	0.9CD	1.1ABC	0.9CD	0.4F	0.9CD	1.2AB	0.4F	1.0BCD	1.2AB	1.3 <sup>a</sup>	0.9	10.9
NYT(**)	6.0B	7-0B	6.0B	7.0B	6.0B	6.0B	6.0B	10.0A	7.0B	11.0A	7.0B	7.0	12.4
.TD (**)	86 <sup>a</sup>	83 <sup>a</sup>	49F	73CD	78BC	77BC	60DE	31G	45G	33G	35G	58	6.0
RH(**)	12167D	13874CD	17915B	18267B	18300B	17385B	24311 <sup>a</sup>	7126E	17374BC	24267A	25200 <sup>a</sup>	17835	6.7

NS= No Significativo. \* = Significativo al 5%. \*\* = Altamente Significativo al 1%. Promedios con distinta letra, son diferentes al 5%.

MG= Media General. CV = Coeficiente de Variación.

### **Tratamientos: Clones y variedades de papa.**

La respuesta agronómica de los clones y variedades de papa, en las variables evaluadas fue diferente en las dos localidades con excepción del componente Número de Plantas Cosechadas (NPC) en la localidad de Rumipungo y el Número de Tallos por Planta (NTPP) en la localidad dos: Naguan (Cuadro No. 1).

Para la variable **Días a la Emergencia (DE)**, se presentó una media general de 38 días en Rumipungo y 32 DE en Naguan, con un efecto más tardío de 6 días en Rumipungo (Cuadro No. 1). Esta diferencia es lógica por cuanto la localidad de Rumipungo está a mayor altitud (3564 m) y por ende las condiciones climáticas como la temperatura es menor y se alarga el proceso de emergencia de las plantas.

En cuanto al **Porcentaje de Emergencia (PE)** de plantas, la media general en Rumipungo estuvo en 93% y en Naguan en 97%, con un efecto principal de 4% más en Naguan (Cuadro No. 1). El PE, es un indicador de la calidad de semilla de papa en cuanto al vigor, sanidad y tamaño del brote. Quizá en Naguan se presentó un valor ligeramente mayor por las mejores condiciones de temperatura.

Para el **Número de Tallos Por Planta (NTPP)**, Rumipungo presentó una media general de 4 tallos y en Naguan 5 (Cuadro No. 1). Quizá en Naguan por las mejores condiciones de temperatura y vigor vegetativo las plantas tuvieron en promedio general un tallo más por planta y de acuerdo a muchos trabajos de investigación realizados por INIAP, 2014; 2015 y 2017, a mayor número de tallos por planta, mayor rendimiento. El número de tallos por planta está también relacionado con el tamaño y vigor fisiológico del tubérculo semilla. Generalmente tubérculos de tamaño grande y con brotación múltiple, hay un mayor número de tallos por planta (Monar, 2014).

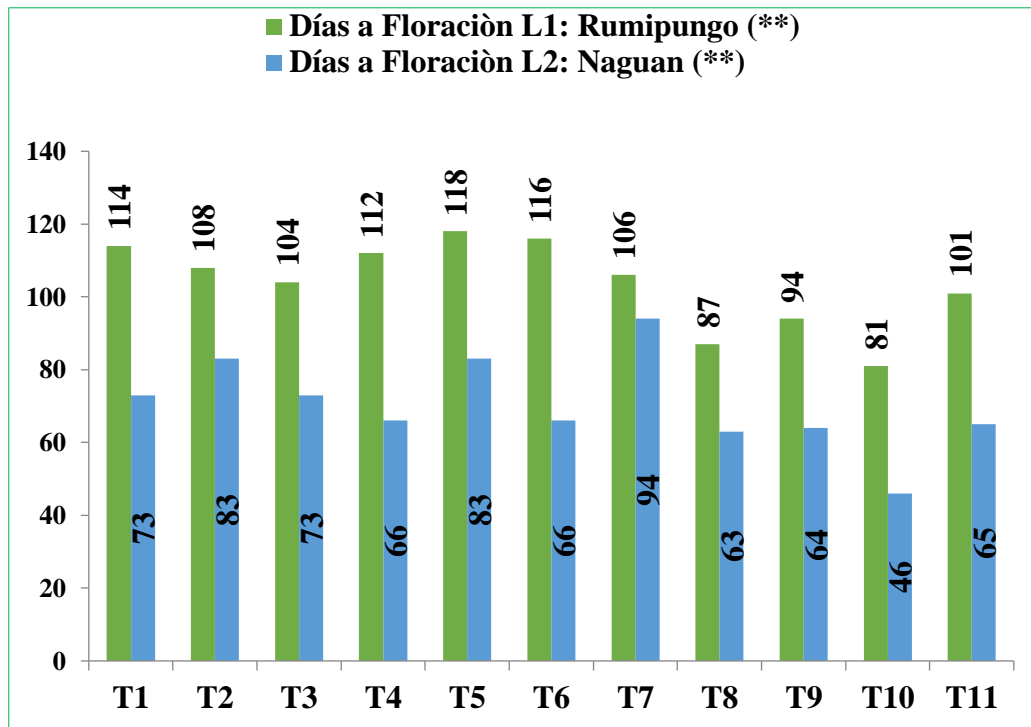
Para el **Diámetro del Tallo (DT)** en la localidad de Rumipungo presentó una media general de 10.4 mm y Naguan 10.3 mm (Cuadro N. 1). Quizá en Rumipungo, debido a

la altitud y la temperatura más baja, las plantas crecieron menos en altura, pero presentaron tallos ligeramente de mayor diámetro. En Naguan las plantas crecieron en altura, pero se redujo ligeramente en diámetro. El DT podría estar relacionado también con el vigor vegetativo, genético y el NTP.

Para la variable **Días a Floración (DF)**, misma que está relacionada con las características genéticas y la interacción genotipo ambiente, son determinantes la altitud, temperatura, radiación solar, calor, vientos, heladas, granizadas, etc. La media general para Rumipungo fue de 104 DF y en Naguan estuvo en 71 DF, lo que significó como efecto principal 33 días más tardía a la floración en Rumipungo (Cuadro No. 1).

En la localidad de Rumipungo los cultivares más tardíos fueron los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) con 118 DF y el T6 (Clon: 98-38-12) con 116 DF. Los más precoces en esta misma localidad fueron los tratamientos T10 (INIAP Natividad) con 81 DF y el T8 (INIAP Yana Shungo) con 87 DF (Cuadro No. 1 y Figura No. 17).

En la localidad dos Naguan el tratamiento más tardío fue el T7 (INIAP Libertad) con 94 DF y el más precoz fue el T10 (INIAP Natividad) con 46 DF (Cuadro No. 1 y Figura No. 17). Esta respuesta diferente de los tratamientos fue debido a las características varietales y su interacción genotipo ambiente siendo determinante la altitud, temperatura, humedad, calor, y el vigor vegetativo de las plantas.



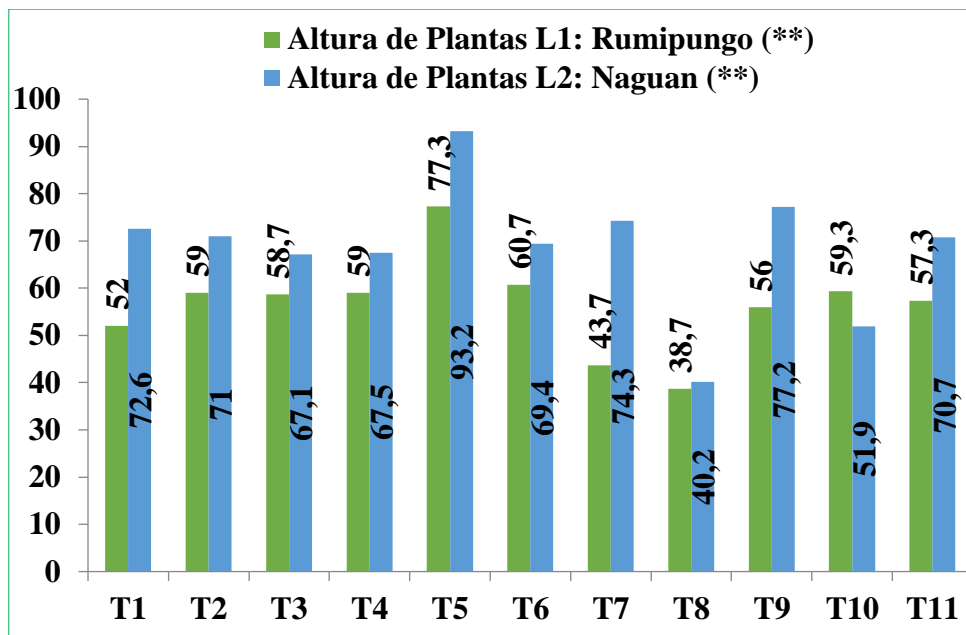
**Figura No. 17:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Días a Floración (DF) por localidad.

Para la variable **Altura de Planta (AP)**, la localidad uno Rumipungo, presentó una media general de 56.5 cm y Naguan 68.7 cm (Cuadro No. 1). Como efecto principal de localidades, Naguan registró en promedio general 12.2 cm más en comparación a Rumipungo. Esta diferencia en la AP, fue debido principalmente a la interacción genotipo ambiente, siendo los factores más determinantes la altitud, temperatura, radiación solar, calor, heladas, granizadas y el viento. En Naguan las condiciones climáticas fueron más favorables para el cultivo y por ende se tuvo mayor AP.

Con la prueba de Tukey los promedios más elevados de la AP en la localidad uno Rumipungo, se tuvieron en los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) con 77.3 cm el T6 (Clon: 98-38-12) con 60.7 cm (Cuadro No. 1 y Figura No. 18). En la localidad dos Naguan, los promedios superiores se determinaron en los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) con 93.2 cm y el T9 (INIAP Puca Shungo) con 77.2 cm (Cuadro No. 1 y Figura No. 18) El promedio inferior de la variable AP en las dos localidades, se presentó

en el tratamiento T8 (INIAP Yana Shungo) con 38.7 cm en Rumipungo y 40.2 cm en Naguan (Cuadro No. 1 y Figura No. 2).

La AP, es un atributo varietal y depende de la interacción genotipo ambiente. Además, inciden otros factores como la sanidad, nutrición y las características físicas, químicas y biológicas del suelo. Los resultados promedios obtenidos en la variable AP, son inferiores a los reportados por varios autores como (INIAP, 2015; 2016) y (Monar, 2017).



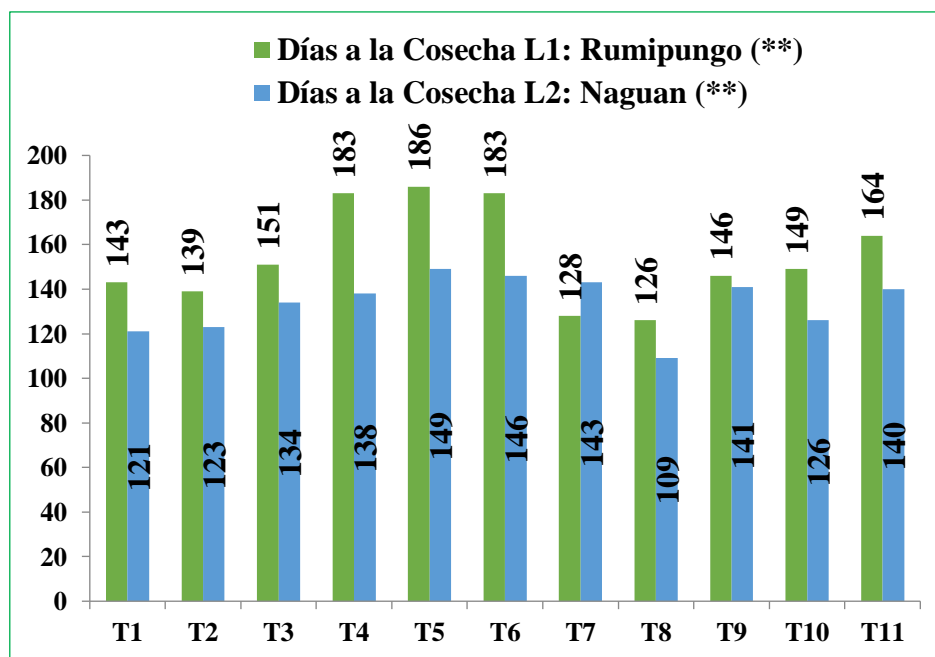
**Figura No. 18:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Altura de Plantas (AP) en cm por localidad.

Para la variable **Días a la Cosecha (DC)**, en la localidad uno Rumipungo, se registró una media general de 155 días y en Naguan 134 días (Cuadro No. 1). Es lógico inferir que el ciclo de cultivo más tardío con 21 días, se presentó en Rumipungo principalmente debido a la mayor altitud (3564 m), temperaturas inferiores, presencia de heladas, granizadas y fuertes vientos. En Naguan se presentaron mejores condiciones climatológicas para el cultivo de papa, misma que está a una altitud de 2652 m).

De acuerdo a la prueba de Tukey en Rumipungo los cultivares más tardíos fueron los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) con 186 DC, seguido de los tratamientos T4 (INIAP Victoria) y T6 (Clon: 98-38-12) con 183 DC. Los tratamientos más precoces en esta localidad fueron el T8 (INIAP Yana Shungo) y el T7 (INIAP Libertad) con 126 y 128 DC respectivamente (Cuadro No. 1 y Figura No. 19).

En Naguan los cultivares más tardíos fueron en respuesta consistente los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) con 149 DC, seguido de los tratamientos T6 (Clon: 98-38-12) y T7 (INIAP Libertad) con 146 y 143 DC respectivamente. Los tratamientos más precoces se determinaron en el T8 (INIAP Yana Shungo) y el T2 (Clon: 7-32-15) con 126 y 123 DC (Cuadro No. 1 y Figura No. 3). Los resultados promedios obtenidos en esta investigación en relación a la variable DC, son similares a los obtenidos por (INIAP, 2016) y (Monar, 2017) en la localidad de Naguan.

Para mitigar el cambio climático, una alternativa, es generar y validar variedades más precoces con tolerancia a la sequía, calor, heladas, vientos y granizadas.



**Figura No. 19:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Días a la Cosecha (DC) por localidad.

En cuanto a la **Incidencia de Lancha (IL)**, la respuesta de los clones y variedades de papa, fue muy diferente dentro de cada localidad. En promedio general en Rumipungo se evaluó una media general de 2.1 y en Naguan 2.0 (Cuadro No. 1), lo que corresponde de acuerdo a la escala propuesta por **Montesdeoca, F. et al 2006** a una presencia ligera de lancha. Quizá el promedio general más alto registrado en Rumipungo fue debido a un mayor estrés a las plantas causado por el viento y heladas, lo que provocó en una mayor incidencia del patógeno.

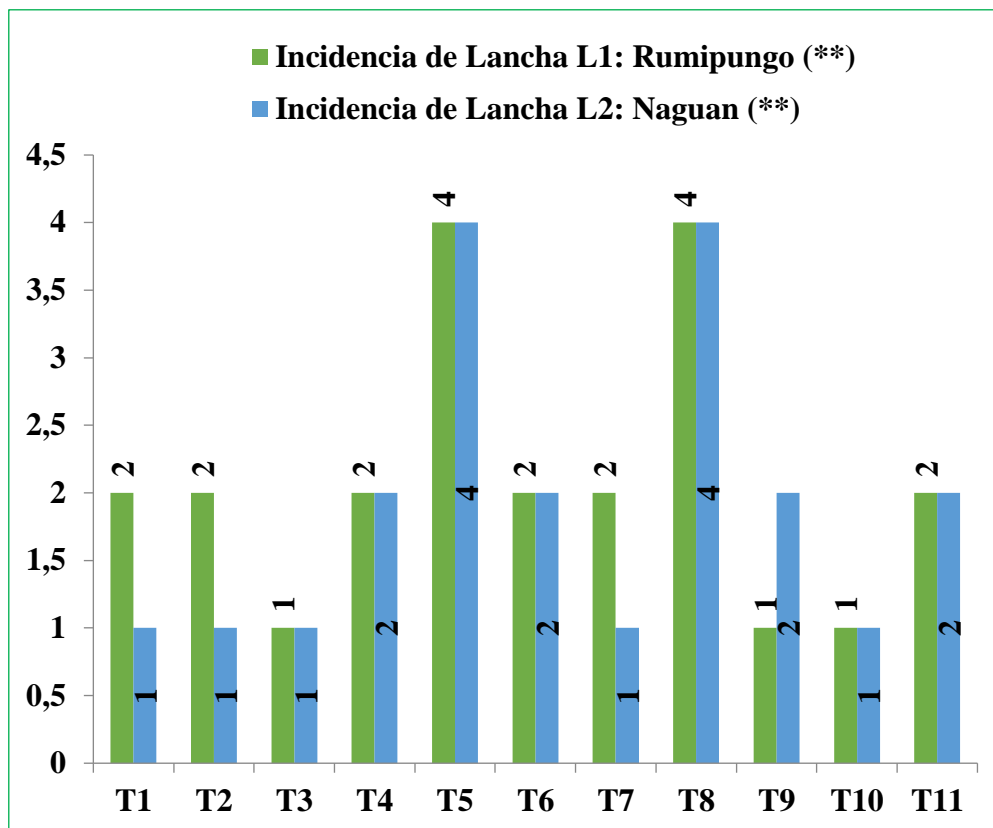
En Rumipungo los tratamientos con mayor incidencia de lancha fueron el T5 (INIAP Gabriela) y el T8 (INIAP Yana Shungo) con una lectura de 4 (Severa). Los tratamientos con menor IL fueron el T3 (INIAP Josefina), T9 (INIAP Puca Shungo) y el T10 (INIAP Natividad) con una lectura de 2.0 (Ligera presencia de la lancha) (Cuadro N. 1 y Figura No. 20).

En Naguan la mayor IL presentaron los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) y el T8 (INIAP Yana Shungo) con una lectura de 4 (severa). El resto de tratamientos registraron lecturas de 1 y 2 lo que equivale a una incidencia muy ligera y ligera de la lancha (Cuadro No. 1 y Figura No. 20).

Los resultados obtenidos, son similares a los reportados por varios autores como (INIAP, 2014 y 2015) y (Monar, 2016 y 2017) en que los cultivares más susceptibles a la lancha fueron INIAP Gabriela (Testigo) y la papa nativa INIAP Yana Shungo.

En esta investigación, se evaluaron clones y variedades con resistencia y tolerancia a la lancha, lo cual es muy importante para reducir el uso indiscriminado de fungicidas, lo que contribuye a una mayor productividad del rubro papa.





**Figura No. 20:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Incidencia de Lancha (IL) por localidad.

En relación a la **Incidencia de Rizoctonia en planta y en los tubérculos** en Rumipungo se registró una media general de 6.5% y en Naguan apenas un promedio general del 1% (Cuadro No. 1).

De acuerdo a la prueba de Tukey, en Rumipungo los tratamientos con los promedios más altos fueron el T7 (INIAP Libertad) con 11.2% y el T8 (INIAP Yana Shungo) con 10.9%.

En Naguan los promedios superiores se determinaron en los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) y el T11 (INIAP Fátima) con un 4% respectivamente (Cuadro No. 1). Los valores reportados de la incidencia de rizoctonia, fueron bajos, por lo que se infiere que la semilla utilizada fue de calidad y los lotes donde se realizaron los ensayos estuvieron

en rotación con pasto en Rumipungo y con maíz en Naguan, lo que reduce la presencia de la rizoctonia en el suelo.

Para la **Incidencia de Virus en el follaje de la papa**, en Rumipungo se evaluó una media general del 11.7% y en Naguan 18.1% (Cuadro No. 1). La mayor presencia de virus en Naguan, quizá fue debido a una mayor población de insectos vectores como los áfidos (pulgones) y la mosca blanca. En Rumipungo debido a la mayor altitud, la presencia de insectos vectores es menor y también los virus se transmiten por el tubérculo semilla y las herramientas de campo.

En Rumipungo, los tratamientos con mayores síntomas de virus fueron el T2 (Clon: 7-32-15) con el 33.7% y el T1 (Clon: 11-9-91) con 33.5% respectivamente. En respuesta consistente en Naguan los promedios más altos se presentaron en los mismos tratamientos T2 y T1 con valores del 93.3 y el 28.7% (Cuadro No. 1). Estos resultados confirman la fuerte interacción genotipo ambiente, donde inciden la resistencia varietal, contaminación de la semilla y la mayor presencia de insectos vectores de virus como son el grupo de Áfidos y mosca blanca.

Para el componente **Número de Plantas Cosechadas (NPC)** por parcela, en Rumipungo se tuvo una media general de 39 plantas y en Naguan 37 (Cuadro No. 1). En Rumipungo los promedios más altos correspondieron a los tratamientos: T3 (INIAP Josefina); T4 (INIAP Victoria) y el T9 (INIAP Puca Shungo) con 40 plantas por parcela. En Naguan los promedios superiores correspondieron a los tratamientos T6 (Clon: 98-38-12) y el T10 (INIAP Natividad) con 40 plantas cosechadas por parcela (Cuadro No. 1).

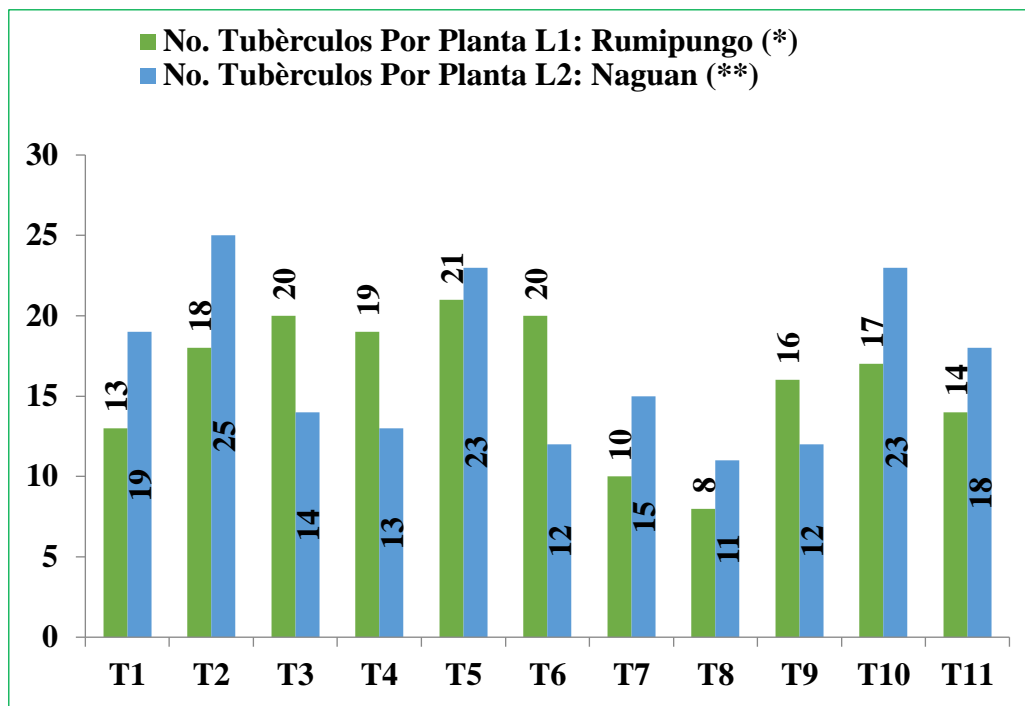
La respuesta de los clones y variedades de papa en cuanto a la variable **Número de Tubérculos Por Planta (NTPI)**, fue diferente dentro de cada localidad. En promedio general en Rumipungo, se determinó una media general de 16 y en Naguan 17 TPI (Cuadro No. 1).

Con la prueba de Tukey al 5% en la localidad de Rumipungo los promedios más altos se presentaron en los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) con 21; T3 (INIAP Josefina) y el T6 (Clon: 98-38-12) con 20 TPI. Los promedios inferiores, se tuvieron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con 8 y en el T7 (INIAP Libertad) con 10 TPI (Cuadro No. 1 y Figura No. 21).

En la localidad dos Naguan los promedios superiores se presentaron en los tratamientos T2 (Clon: 7-32-15) con 25; T5 (INIAP Gabriela) y el T10 (INIAP Natividad) con 23 TPI respectivamente. Los promedios inferiores correspondieron a los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con 11; T6 (Clon: 98-38-12) y el T9 (INIAP Puca Shungo) con 12 TPI respectivamente (Cuadro No. 1 y Figura No. 21).

El componente del rendimiento NTPI, es un atributo varietal y depende además de la interacción genotipo ambiente. Son determinantes el tamaño de los tubérculos como resultado de la nutrición, sanidad, condiciones climáticas favorables y las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

Normalmente a menor tamaño de los tubérculos, mayor es el número de los mismos. Por ejemplo, la variedad INIAP Gabriela fue la más susceptible a la lancha, por tanto, presentó un mayor número de tubérculos, pero de tamaño pequeño. Otros patógenos que inciden en el número de tubérculos por planta son la incidencia de virus, rizoctonia, nematodos y actualmente una nueva enfermedad conocida como la Punta Morada de la Papa (PMP). Los resultados promedios obtenidos en esta variable en Naguan, son similares a los reportados por varios autores como (INIAP, 2015; 2016) y (Monar, 2017).



**Figura No. 21:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Número de Tubérculos Por Planta (NTPPL) por localidad.

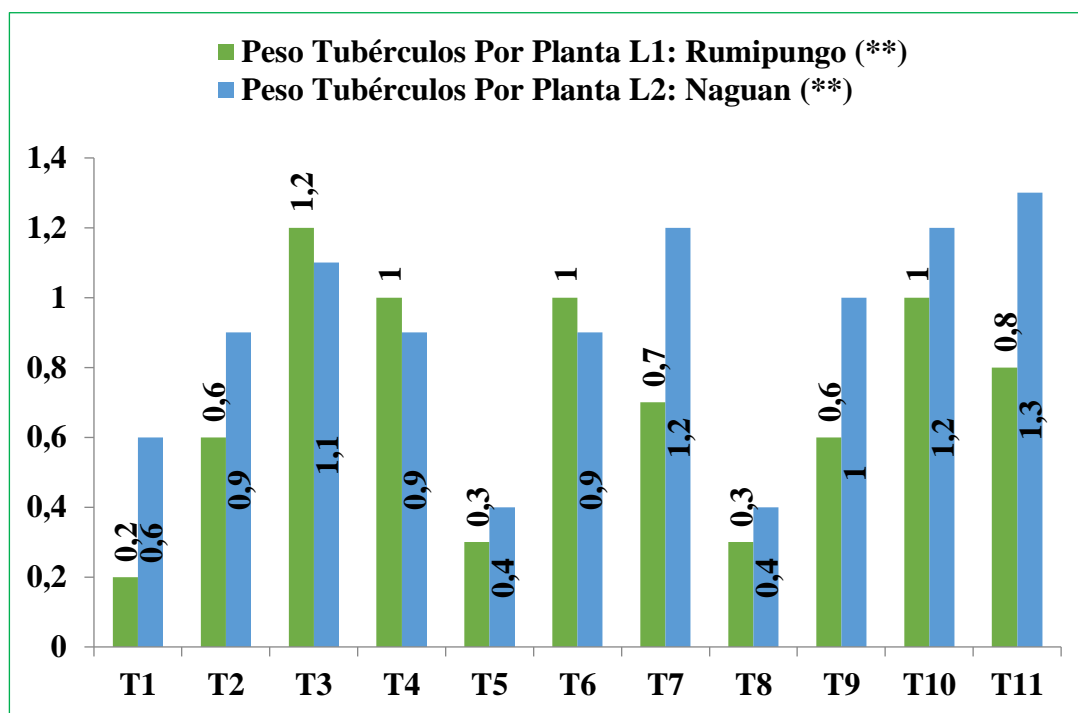
En la variable **Peso de Tubérculos Por Planta (PTPP)**, existieron diferencias altamente significativas dentro de cada localidad evaluada. En promedio general en Rumipungo se calculó una media general de 0.7 y en Naguan 0.9 kg/planta, con un efecto principal de 0.2 kg/planta más de peso en Naguan (Cuadro No. 1). Esta diferencia pudo darse por las mejores condiciones edafoclimáticas, sanidad y vigor de las plantas en la localidad de Naguan. Rumipungo está en una zona agroecológica marginal a 3564 m de altitud.

De acuerdo con la prueba de Tukey al 5% en la localidad de Rumipungo, los promedios más elevados se tuvieron en los tratamientos T3 (INIAP Josefina) con 1.2 kg/planta; T4 (INIAP Victoria); T6 (Clon: 98-38-12) y el T10 (INIAP Natividad) con 1.0 kg/planta. Los promedios inferiores, se presentaron en los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) y el T8 (INIAP Yana Shungo) apenas con 0.3 kg/planta (Cuadro No. 1 y Figura No. 22).

En la localidad de Naguan los promedios más altos se calcularon en los tratamientos T11 (INIAP Fátima) con 1.3 kg/planta; T7 (INIAP Libertad) y el T10 (INIAP Natividad) con 1.2 kg/planta. Los promedios inferiores, se registraron en los tratamientos T5 (INIAP Gabriela) y el T8 (INIAP Yana Shungo) con 0.4 kg/planta (Cuadro No. 1 y Figura No. 22).

En esta investigación en términos generales se dio una respuesta inversa entre los componentes número de tubérculos por planta y el peso de los mismos; es decir a mayor número de tubérculos, menor peso y esto estuvo relacionado con el tamaño de los tubérculos (Figuras Nos. 21 y 22).

El peso de tubérculos por planta también es varietal y depende además de varios factores como la temperatura, humedad, vientos, heladas, granizadas, calor, nutrición, pH del suelo, sanidad, ciclo de cultivo, madurez del tubérculo, daños fisiológicos, etc. (Monar, 2017).



**Figura No. 22:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Peso de Tubérculos Por Planta en kg (PTPP) por localidad.

La respuesta de los clones y variedades de papa en cuanto a la variable **Número de Yemas Por Tubérculo (NYT)**, fue muy diferente dentro de cada localidad. En promedio general se registraron 7 yemas por tubérculo (Cuadro No. 1). El NYT, es un atributo varietal y la brotación de los mismos depende de las condiciones de almacenamiento de los tubérculos.

En la localidad Rumipungo los promedios mayores se presentaron en los tratamientos T1 (Clon: 11-9-91) con 9 yemas por tubérculo, seguido de los cultivares T8 (INIAP Yana Shungo) y el T10 (INIAP Natividad) con 8 yemas por tubérculo. El promedio menor se determinó en el tratamiento T6 (Clon: 98-38-12) con 6 yemas por tubérculo (Cuadro No. 1).

En Naguan los promedios superiores, se registraron en respuesta consistente en los tratamientos T10 (INIAP Natividad) con 11 YPT y en el T8 (INIAP Yana Shungo) con 10 YPT. El promedio menor estuvo con 6 YPT en los tratamientos T1 (Clon: 11-9-91); T3 (INIAP Josefina); T5 (INIAP Gabriela); T6 (Clon: 98-38-12) y el T7 (INIAP Libertad) (Cuadro No. 1).

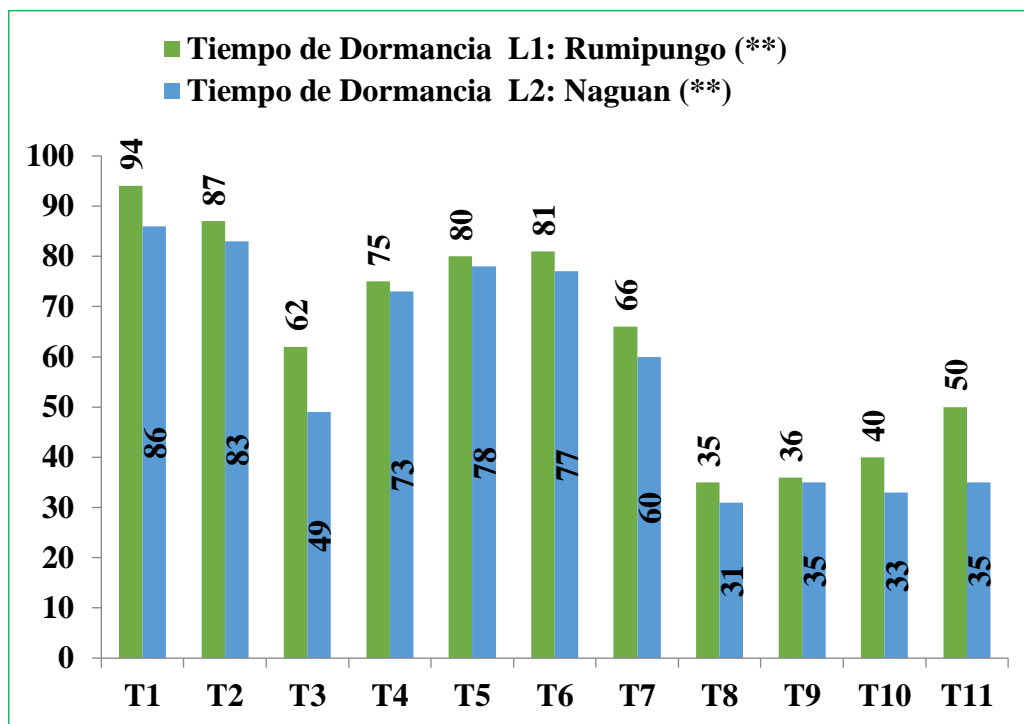
Para la variable **Tiempo de Dormancia de los tubérculos (TD)**, la respuesta fue muy diferente dentro de cada localidad. En promedio general Rumipungo registró una media de 64 días y Naguan 58 (Cuadro No. 1). Como efecto principal de las localidades en el componente TD, la localidad Rumipungo, presentó 6 días más, lo cual se explica porque esta localidad está a mayor altitud que Naguan, por lo tanto, hay temperaturas más frías y una humedad relativa más alta.

En la localidad de Rumipungo, los promedios más altos en la variable TD se presentaron en los tratamientos T1 (Clon: 11-9-91) con 94 días, seguido de los tratamientos T2 (Clon: 7-32-15) con 87 días y el T6 (Clon: 98-38-12) con 81 días. Los cultivares más precoces en cuanto a la brotación de las yemas fueron los tratamientos

T8 (INIAP Yana Shungo) con 35 días; T9 (INIAP Puca Shungo) con 36 días y el T10 (INIAP Natividad) con 40 días (Cuadro No. 1 y Figura No. 23).

En la localidad de Naguan se presentó una respuesta similar de los tratamientos, sólo que con valores promedios menores del TD, como efecto de una mayor temperatura, calor y humedad relativa más baja por una menor altitud. Rumipungo está a una altitud de 3564 m y Naguan a 2652 m. Los resultados de TD valorados en esta investigación, son similares a los reportados por (INAP. 2014; 2015; 2016) y (Monar, 2017).

El TD, es un atributo genético y depende de las condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad relativa, calor, luz solar, viento), tamaño del tubérculo y la profundidad de ojos o yemas. La demanda de los consumidores en cuanto al TD, se prefieren cultivares con un rango entre 50 y 60 días. Sin embargo, para el segmento de semilleristas, mientras menos tiempo de dormancia tenga una variedad, es mejor para los procesos de la tasa de multiplicación de semilla.



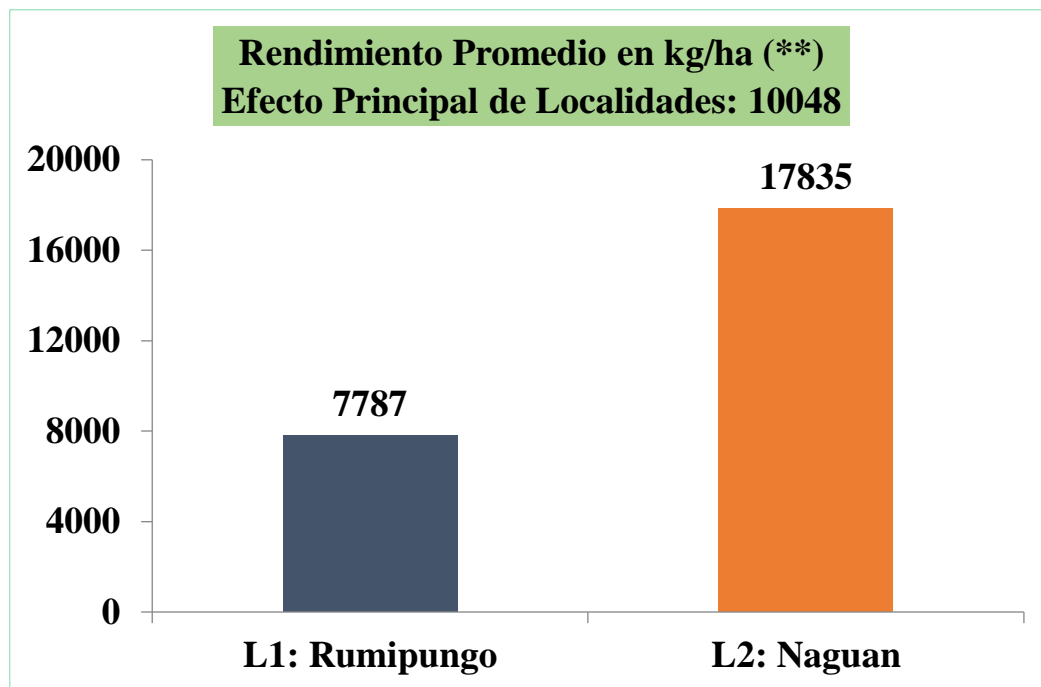
**Figura No. 23:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Tiempo de Dormancia de los tubérculos en días (TD) por localidad.

Para la variable **Rendimiento en kg/ha**, la respuesta de los clones y variedades de papa fue muy diferente dentro de cada localidad. El rendimiento promedio más elevado, se determinó en la localidad dos: Naguan con una media general de 17835 kg/ha y el menor en Rumipungo apenas con 7787 kg/ha (Cuadro No. 1 y Figura No. 24).

Como efecto principal de localidades, Naguan registró 10048 kg/ha más que Rumipungo (Figura No. 8). El mayor rendimiento de papa en Naguan, se pudo dar por una menor altitud (2652 m), mejores condiciones bioclimáticas como la temperatura, humedad (cantidad y distribución de la precipitación), una menor incidencia de vientos fuertes en la etapa de floración y tuberización, no se registraron heladas ni granizadas. El pH del suelo fue ligeramente ácido y el cultivo tuvo mayor vigor vegetativo, eficiencia agronómica y química de los nutrientes. En general todos los componentes del rendimiento fueron superiores en la localidad de Naguan lo que tuvo una relación directa con el mayor rendimiento.

Al contrario, la localidad de Rumipungo presentó mayor vulnerabilidad para el cultivo de papa especialmente por temperaturas muy frías, excesiva radiación solar, heladas en la etapa vegetativa, granizadas en prefloración y fuertes vientos de hasta 60 km/hora en floración y engrose de los tubérculos. Adicionalmente el pH del suelo fue ácido aun siendo un suelo Andisol franco limoso con un contenido alto de materia orgánica, pero por la acidez del suelo existió una menor eficiencia química y agronómica de los nutrientes y especialmente del nitrógeno, fósforo y del azufre.





**Figura No. 24:** Resultados promedios de localidades en la variable Rendimiento de papa en kg/ha (RH).

La respuesta agronómica de los clones y variedades de papa en cuanto al **Rendimiento fue muy diferente dentro de cada localidad** (Cuadro No. 1).

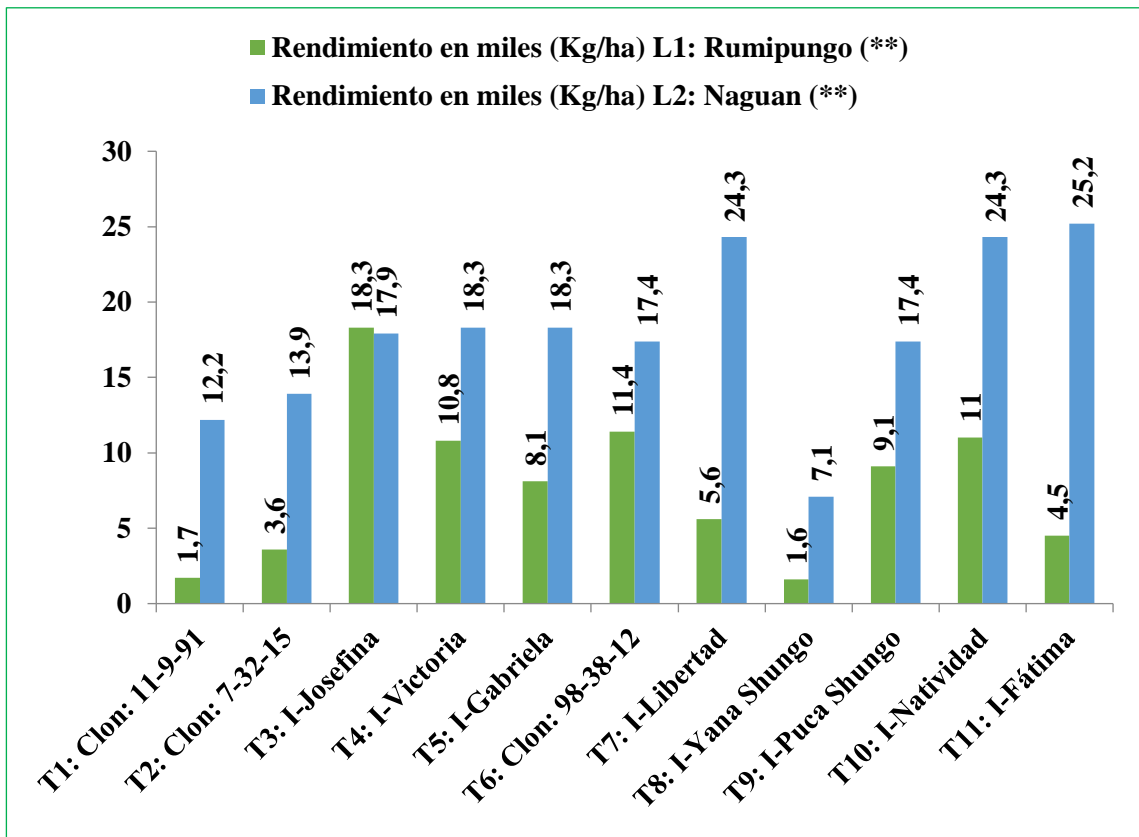
De acuerdo con la prueba de Tukey al 5%, los rendimientos promedios más altos en la localidad de Rumipungo fueron los tratamientos T3 (INIAP Josefina) con 18333 kg/ha, seguido del T6 (Clon: 98-38-12) con 11400 kg/ha y en el T10 (INIAP Natividad) con 11028 kg/ha. Estos cultivares, se adaptaron de mejor manera en esta zona agroecológica y especialmente la variedad INIAP Josefina. Los promedios más bajos se obtuvieron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) apenas con 1622 kg/ha, el T1 (Clon: 11-9-91) con 1668 kg/ha y en el T2 (Clon: 7-32-15) con 3611 kg/ha respectivamente (Cuadro No. 1 y Figura No. 25). Estos cultivares, no respondieron agronómicamente en esta zona agroecológica, quizá los factores determinantes fueron las bajas temperaturas, heladas, granizadas y el viento.

Como ya inferimos anteriormente la mejor respuesta agronómica de clones y variedades de papa se dieron en Naguan. Los promedios más altos se registraron en los tratamientos T11 (INIAP Fátima) con 25200 kg/ha, seguido del T7 (INIAP Libertad) con 24311 kg/ha y el T10 (INIAP Natividad) con 24267 kg/ha. Los promedios inferiores, se tuvieron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con 7126 kg/ha y en el T1 (Clon: 11-9-91) con 12167 kg/ha (Cuadro No. 1 y Figura No. 25).

Los resultados obtenidos del rendimiento en la localidad de Rumipungo son muy inferiores a los reportados por varios investigadores como (INIAP, 2013; 2014 y 2015). Esta diferencia pudo darse por las limitantes bioclimáticas y edáficas de esta zona agroecológica, mientras que los resultados obtenidos de clones y variedades de papa en la localidad de Naguan, son similares a los reportados por (INIAP, 2015; 2016) y (Monar, 2017).

En cuanto a la mayor estabilidad genética en las dos localidades se evidenció con la variedad INIAP Josefina y seguido de las variedades INIAP Victoria e INIAP Natividad. Dentro de los clones el más estable fue el T6 (Clon: 98-38-12) (Cuadro No. 1 y Figura No. 25).

Para la zona baja, las mejores variedades de papa fueron INIAP Fátima; INIAP Natividad; INIAP Victoria, INIAP Libertad e INIAP Josefina (Cuadro No. 1 y Figura No. 25). Por estos atributos agronómicos favorables, el pasado 11 de septiembre de 2019, se liberó oficialmente la variedad INIAP Fátima como una alternativa tecnológica resiliente para la provincia Bolívar.



**Figura No. 25:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Rendimiento de papa (miles) en kg/ha (RH) por localidad.

## 5.2. Clasificación de los tubérculos por tamaño.

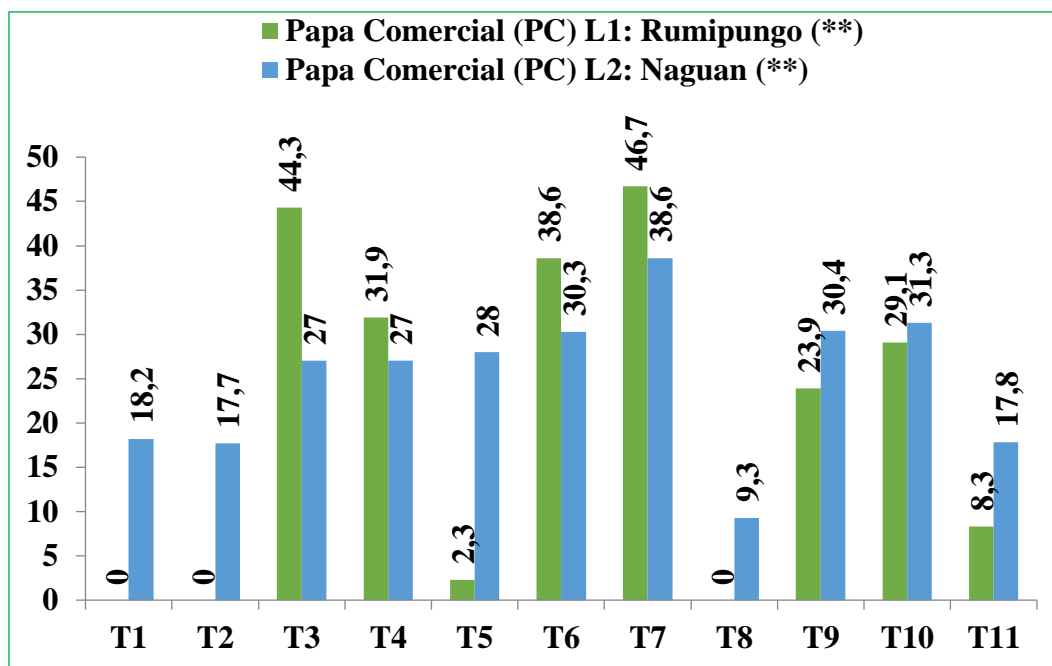
**Cuadro No. 2.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% por localidad para comparar los promedios de las variables: Papa Comercial (PC); Papa Locra (PL); Papa Pequeña (PP) y Papa Desecho (PD).

Tratamiento No.	Localidad Uno: Rumipungo				Localidad Dos: Naguan			
	Variables				Variables			
	PC (**)	PL (NS)	PP (**)	PD(**)	PC(**)	PL(**)	PP(NS)	PD(**)
T1; Clon: 11-9-91	0.0E	19.44 <sup>a</sup>	50.00A	30.55AB	18.19AB	26.00AB	27.72 <sup>a</sup>	28.09B
T2; Clon: 07-32-15	0.0E	37.30 <sup>a</sup>	48.68 <sup>a</sup>	14.02B	17.67AB	30.69 <sup>a</sup>	32.42 <sup>a</sup>	19.22B
T3: INIAP – Josefina	44.29AB	25.85 <sup>a</sup>	13.49BC	16.36B	26.91AB	37.84 <sup>a</sup>	22.24 <sup>a</sup>	13.00B
T4: INIAP – Victoria	31.93AB	34.29 <sup>a</sup>	20.67ABC	13.11B	26.90AB	33.51 <sup>a</sup>	23.24 <sup>a</sup>	16.36B
T5: INIAP – Gabriela	2.28DE	30.16 <sup>a</sup>	43.97ABC	23.49AB	28.02AB	35.25 <sup>a</sup>	21.76 <sup>a</sup>	14.97B
T6: Clon: 98-38-12	38.63AB	30.82 <sup>a</sup>	22.28ABC	8.28B	30.33AB	37.46 <sup>a</sup>	19.41 <sup>a</sup>	12.81B
T7: INIAP – Libertad	46.67 <sup>a</sup>	31.67 <sup>a</sup>	10.83C	10.83B	38.64 <sup>a</sup>	35.62 <sup>a</sup>	17.35 <sup>a</sup>	8.39B
T8: INIAP Yana Shungo	0.0E	11.11 <sup>a</sup>	44.44ABC	44.44A	9.34B	10.99B	24.67 <sup>a</sup>	55.0A
T9: INIAP- Puca Shungo	23.86BCD	26.67 <sup>a</sup>	34.44ABC	15.0B	30.35AB	34.93 <sup>a</sup>	19.44 <sup>a</sup>	15.28B
T10: INIAP – Natividad	29.09ABC	29.56 <sup>a</sup>	16.94ABC	24.42AB	31.25 <sup>a</sup>	31.08 <sup>a</sup>	21.44 <sup>a</sup>	16.23B
T11: INIAP – Fátima	8.33CDE	25.83 <sup>a</sup>	46.67AB	19.17AB	17.78AB	30.39 <sup>a</sup>	23.91 <sup>a</sup>	27.92B
<b>Media General (%)</b>	<b>20.47</b>	<b>27.51</b>	<b>32.04</b>	<b>19.97</b>	<b>25.03</b>	<b>31.25</b>	<b>23.06</b>	<b>20.66</b>
<b>CV (%)</b>	<b>37.63</b>	<b>44.51</b>	<b>36.59</b>	<b>45.50</b>	<b>28.68</b>	<b>19.13</b>	<b>28.22</b>	<b>35.44</b>
<b>Efecto Principal de localidades/categoría</b>	<b>L2-L1: 4.56</b>	<b>L2-L1: 3.74</b>	<b>L1- L2: 8.98</b>	<b>L2-L1: 0.69</b>				

NS= No Significativo. \* = Significativo al 5%. \*\* = Altamente Significativo al 1%. Promedios con distinta letra, son diferentes al 5%

Un atributo muy importante es el tamaño del tubérculo, mismo que es aceptado para los diferentes segmentos del mercado. En promedio general el 20.47% correspondió a tubérculos de tamaño grande o comercial en la localidad de Rumipungo y en Naguan fue superior con el 25.03% (Cuadro No. 2). Los promedios más altos en la localidad Rumipungo se registraron en los tratamientos T7 (INIAP Libertad) con 46.67%, seguido del T3 (INIAP Josefina) con el 44.29% y en el T6 (Clon: 98-38-12) con el 38.63%. Los tratamientos que no presentaron tubérculos de la categoría comercial fueron el T1 (Clon: 11-9-91); T2 (Clon: 07-32-15) y el T8 (INIAP Yana Shungo) con el 0% lo que tuvo una relación directa con los menores rendimientos (Cuadro No. 2 y Figura No. 26).

En la localidad de Naguan los promedios más elevados de papa comercial se presentaron en los tratamientos T7 (INIAP Libertad) con el 38.64%; T10 (INIAP Natividad) con el 31.25%; T9 (INIAP Puca Shungo) con el 30.35% y el T6 (Clon: 98-38-12) con el 30.33%. Los promedios más bajos se tuvieron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con el 9.34%; T2 (Clon: 07-32-15) con el 17.67% y en el T11 (INIAP Fátima) con el 17.78% (Cuadro No. 2 y Figura No. 26).

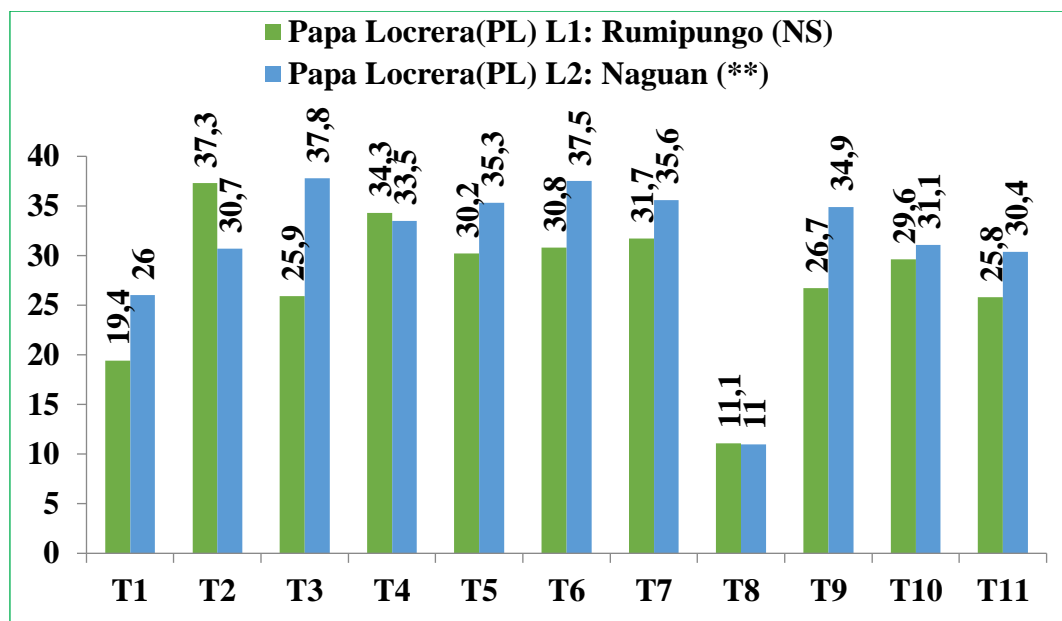


**Figura No. 26:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Comercial (PC) por localidad.

La respuesta de los clones y variedades de papa en cuanto al atributo papa locrera (tamaño mediano), en la localidad de Rumipungo fue similar, y muy diferente en Naguan (Cuadro No. 2). En promedio general el 27.51% correspondió a tubérculos de tamaño mediano o papa locrera en la localidad de Rumipungo y en Naguan fue superior con el 31.25% (Cuadro No. 2).

Los promedios más altos en la localidad Rumipungo se clasificaron en los tratamientos T2 (Clon: 07-32-15) con 37.30%, seguido del T4 (INIAP Victoria) con el 34.29% y en el T7 (INIAP Libertad) con el 31.67%. Los tratamientos con los promedios menores fueron el T8 (INIAP Yana Shungo) con el 11.11% y en el T1 (Clon: 11-9-91) con el 19.44% (Cuadro No. 2 y Figura No. 27).

En la localidad de Naguan los promedios superiores de papa locrera se presentaron en los tratamientos T3 (INIAP Josefina) con el 37.84% y en el T6 (Clon: 98-38-12) con el 37.46%. Los promedios más bajos se tuvieron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con el 10.99% y en el T1 (Clon: 11-9-91) con el 26.00% (Cuadro No. 2 y Figura No. 27).

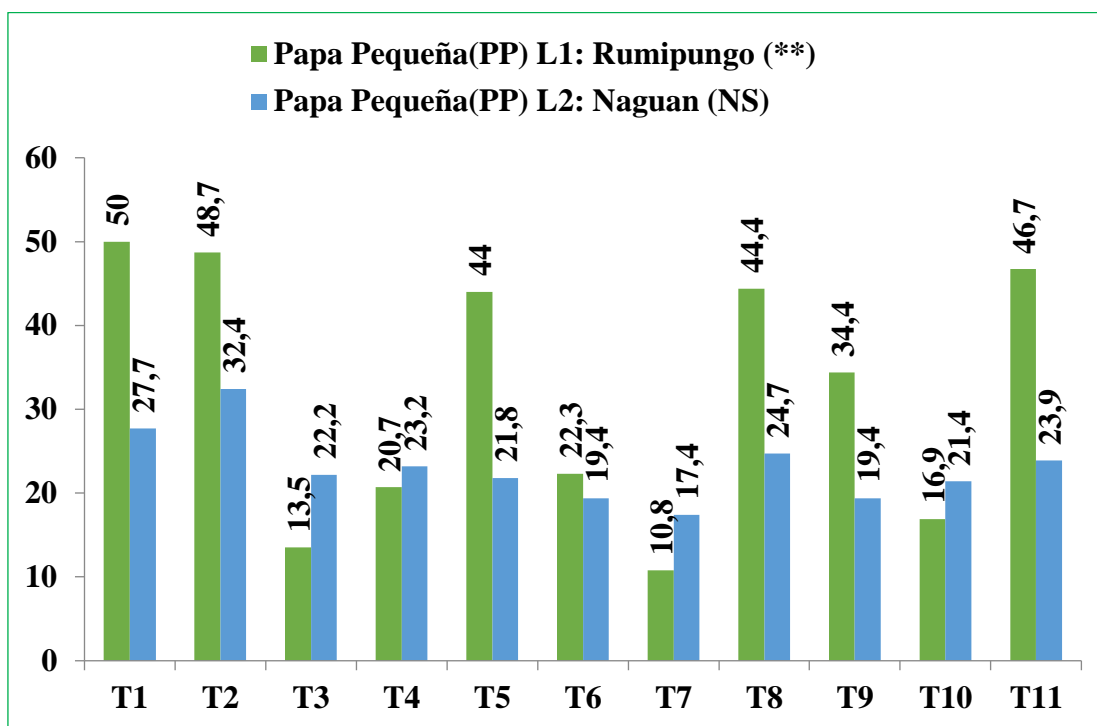


**Figura No. 27:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Locrera (PL) por localidad.

La respuesta de los clones y variedades en cuanto al atributo Papa Pequeña (PP) (tamaño pequeño), en la localidad de Rumipungo fue muy diferente y una respuesta similar en Naguan como efecto de los tratamientos (Cuadro No. 2). Rumipungo presentó un promedio general de 32.04% y Naguan una media general de 23.06% (Cuadro No. 2).

Los promedios más altos de papa pequeña en la localidad Rumipungo se tuvieron en los tratamientos T1 (Clon: 11-9-91) con el 50% y en el T2 (Clon: 07-32-15) con el 48.68%. Los tratamientos con los promedios menores fueron el T7 (INIAP Libertad) con el 10.83% y el T3 (INIAP Josefina) con el 13.49% (Cuadro No. 2 y Figura No. 28).

En la localidad de Naguan los promedios superiores de papa pequeña se presentaron en los tratamientos T2 (Clon: 07-32-15) con el 32.42% y en el T1 (Clon: 11-9-91) con el 26.0%. Los promedios más bajos se tuvieron en los tratamientos T7 (INIAP Libertad) con el 17.35% y el T6 (Clon: 98-38-12) con el 19.41% (Cuadro No. 2 y Figura No. 28).

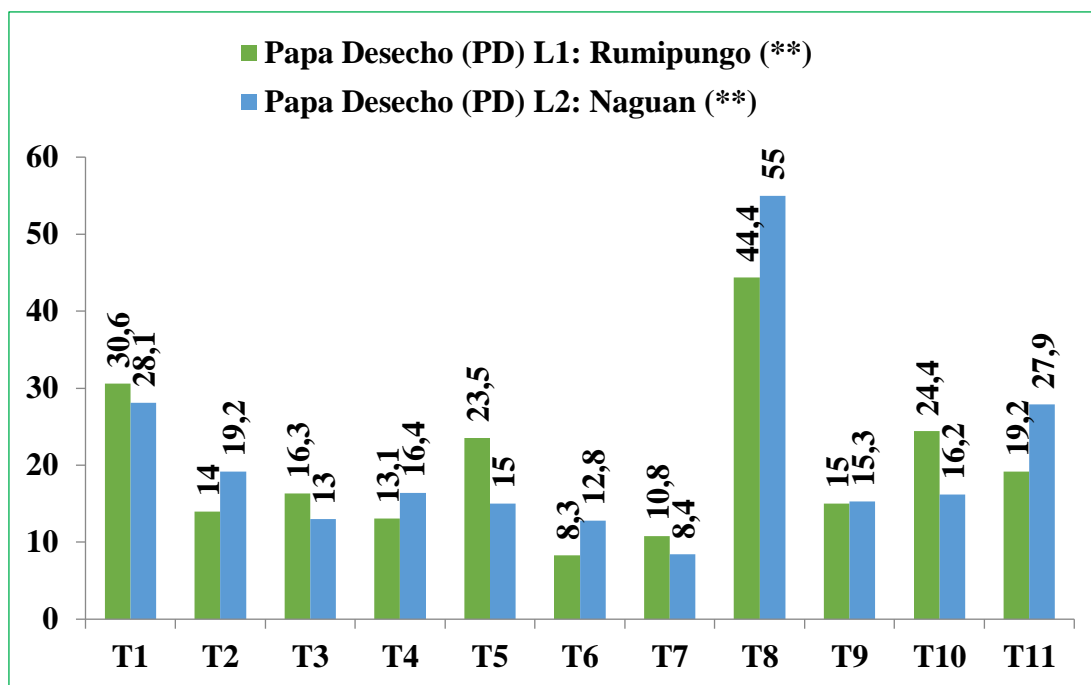


**Figura No. 28:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Pequeña (PP) por localidad.

La respuesta de los clones y variedades en cuanto al atributo Papa Desecho (PD) (Cuchi papa), en las dos localidades existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Rumipungo registró un promedio general de 19.97% y en Naguan 20.66% (Cuadro No. 2).

Los promedios más altos de PD en la localidad Rumipungo se registraron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con el 44.44% y en el tratamiento T1 (Clon: 11-9-91) con el 30.55%. Los tratamientos con los promedios menores fueron el T6 (Clon: 98-38-12) con el 8.28% y el tratamiento T7 (INIAP Libertad) con el 10.83% (Cuadro No. 2 y Figura No. 29).

En la localidad de Naguan los promedios superiores de PD se presentaron en los tratamientos T8 (INIAP Yana Shungo) con el 55% y el tratamiento T1 (Clon: 11-9-91) con el 28.09%. Los promedios más bajos se tuvieron en los tratamientos T7 (INIAP Libertad) con el 8.39% y el T6 (Clon: 98-38-12) con el 12.81% (Cuadro No. 2 y Figura No. 29).



**Figura No. 29:** Resultados promedios de los tratamientos (Clones y variedades de papa) en la variable Porcentaje de Papa Desecho (PD) por localidad.



Los resultados de esta investigación en relación a la clasificación de los tubérculos, fue determinante en los rendimientos. A mayor porcentaje de papa desecho y pequeña, menor rendimiento.

En promedio general se tuvo un 20% de papa desecho lo cual es muy alto en un proyecto productivo de papa. Bajo condiciones normales, se estima entre un 5 y 10% de papa desecho.

El tamaño de los tubérculos de papa en las diferentes categorías es muy importante para satisfacer las demandas de los diferentes segmentos del mercado y esto depende de la región y necesidades de los consumidores. Generalmente el segmento de las pollerías prefiere tubérculos de tamaño grande (mayor a 100 g), los restaurantes y consumidores familiares, demanda tubérculos de tamaño mediano (70 a 99 g). Para el consumo de papa cocinada con cáscara (cariucho), se prefieren tubérculos pequeños.

### 5.3. Análisis de correlación y regresión.

**Cuadro No. 3.** Resultados del análisis de correlación y regresión por localidad de los componentes del rendimiento que presentaron una significancia positiva o negativa con el rendimiento de papa evaluado en kg/ha.

Componente del rendimiento (Xs)	Coefficiente de correlación ®	Coefficiente de regresión (b)	Coefficiente de determinación (R <sup>2</sup> ) (%)
<b>Localidad uno: Rumipungo</b>			
Papa comercial (**)	0.706	177.983	49
Papa desecho (*)	-0.4110	-161.010	17
Incidencia de lancha (**)	-0.4457	-2377.86	20
Número tallos por planta (**)	0.6573	2524.23	43
Peso de tubérculos por planta (**)	0.8674	12881.1	75
<b>Localidad dos: Naguan</b>			
Papa comercial (**)	0.5319	282.264	28
Papa desecho (**)	-0.5767	-224.522	33
Incidencia de lancha (**)	-0.5365	-3156.98	29
Días a la cosecha (**)	0.6081	265.417	37
Peso de tubérculos por planta (**)	0.8332	15264.7	70

\*Significativo al 5%. \*\* Altamente significativo al 1%.

### Correlación (r).

Correlación en su concepto más sencillo, es la relación positiva o negativa entre dos variables, no tiene unidades y su valor máximo es +/-1 (Beaver, J. 2000).

En esta investigación en la localidad de Rumipungo, se calcularon correlaciones altamente significativas y positivas entre los componentes: Porcentaje de Papa Comercial; Número de Tallos Por Planta y el Peso de Tubérculos Por Planta versus el Rendimiento, sin

embargo, se presentó una correlación negativa entre las variables Porcentaje de Papa Desecho y la Incidencia de Lancha versus el rendimiento de papa (Cuadro No. 3).

En la localidad de Naguan con respuestas similares, se determinaron correlaciones positivas entre los componentes Porcentaje de Papa Comercial; Días a la Cosecha y el Peso de los Tubérculos por Planta y negativas entre el Porcentaje de Papa Desecho y la Incidencia de Lancha (Cuadro No. 3).

### **Regresión (b).**

Regresión es el incremento o reducción de la variable dependiente (Y) por cada cambio único de los componentes del rendimiento (Xs) o variables independientes.

En la localidad uno Rumipungo los componentes que incrementaron significativamente el rendimiento de papa fueron el Porcentaje de Papa Comercial, Número de Tallos por Planta y el Peso de Tubérculos por Planta; es decir promedios más altos de estos componentes, significó mayor rendimiento de papa (Cuadro No. 3 y Figuras Nos. 30; 35 y 36).

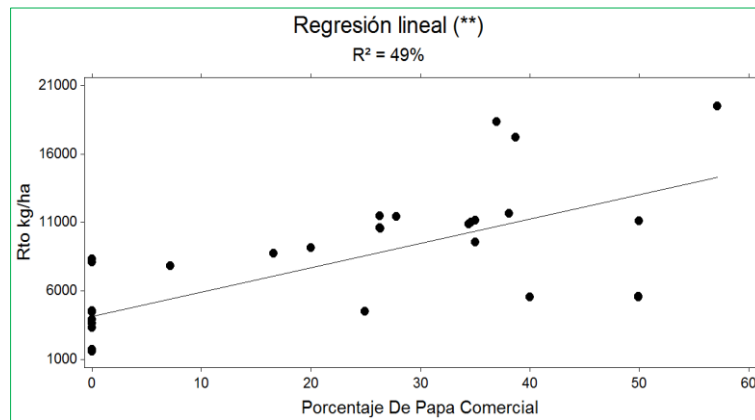
Las variables que redujeron el rendimiento de papa en las dos localidades fueron el Porcentaje de Papa Desecho y la Incidencia de la Lancha; o sea a mayor porcentaje de papa desecho, variedades y clones más susceptibles a la lancha, menor rendimiento (Cuadro No. 3 y Figuras Nos. 31, 32, 33 y 34).

En la localidad de Naguan los componentes que incrementaron el rendimiento de papa fueron el Porcentaje de Papa Comercial; Días a la Cosecha y el Peso de Tubérculos por Planta; es decir promedios más elevados de estas variables, significó mayor rendimiento de papa (Cuadro No. 3 y Figuras Nos. 37 y 38).

### Coefficiente de Determinación ( $R^2$ ).

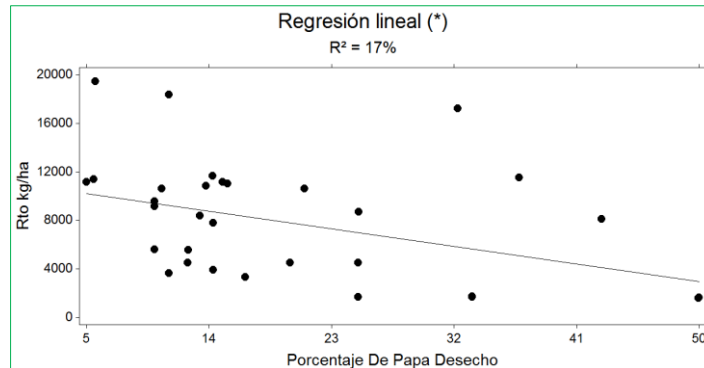
El Coeficiente de Determinación, nos explica en qué porcentaje se incrementa o reduce la variable dependiente rendimiento, por cada cambio único de las variables independientes.

En la localidad de Rumipungo el 49% de incremento del rendimiento de papa fue debido a valores promedios más altos del Porcentaje de Papa Comercial (Cuadro No. 29 y Figura No. 30). En Naguan el incremento por este componente fue del 28% (Cuadro No. 3).



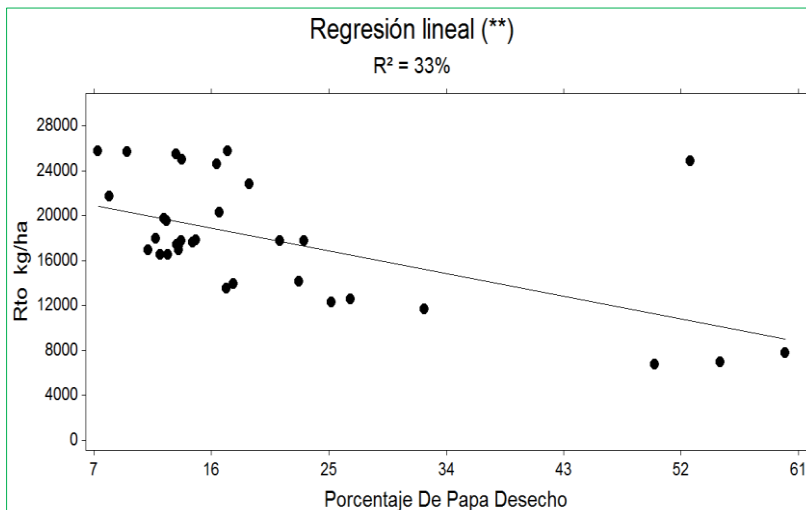
**Figura No. 30:** Regresión lineal entre papa comercial versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo.

En la localidad de Rumipungo el 17% de reducción del rendimiento fue debido a un mayor porcentaje de papa desecho; es decir a mayor cantidad de papa desecho, menor rendimiento (Cuadro No. 3 y Figura No. 31).



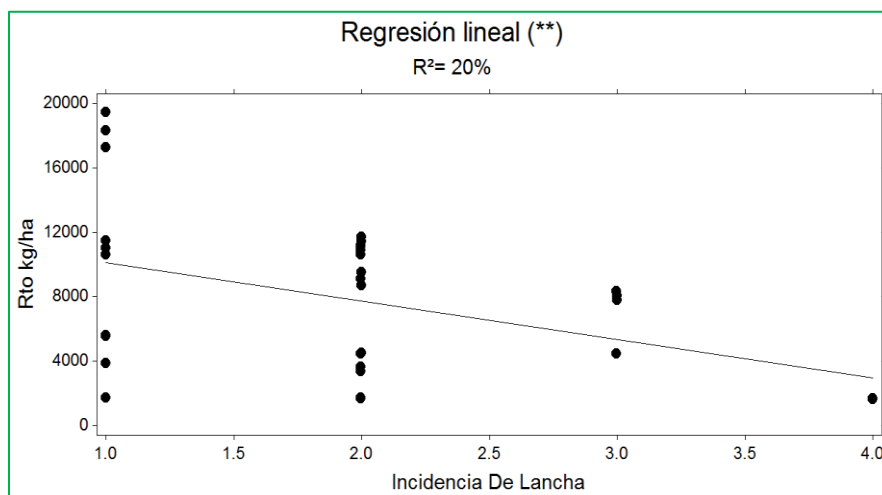
**Figura No. 31:** Regresión lineal entre Papa Desecho versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo.

En la localidad de Naguan el 33% de la reducción del rendimiento fue debido a un mayor porcentaje de papa desecho; es decir a mayor cantidad de papa desecho, menor rendimiento (Cuadro No. 3 y Figura No. 32).

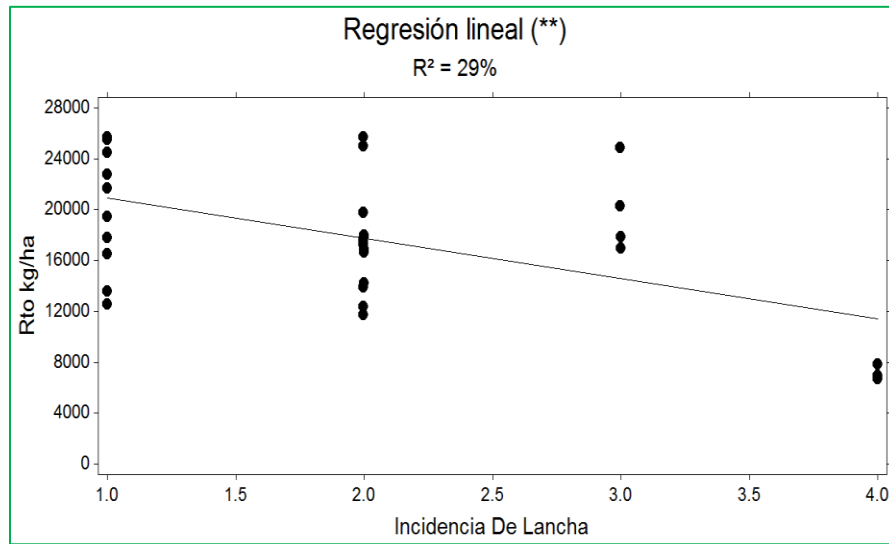


**Figura No. 32:** Regresión lineal entre Papa Desecho versus el rendimiento. Localidad: Naguan

En la localidad de Rumipungo el 20% y en Naguan el 29% de la reducción del rendimiento fue debido a una mayor incidencia de la lancha en los cultivares y clones más susceptibles (Cuadro No. 3 y Figuras Nos. 33 y 34).

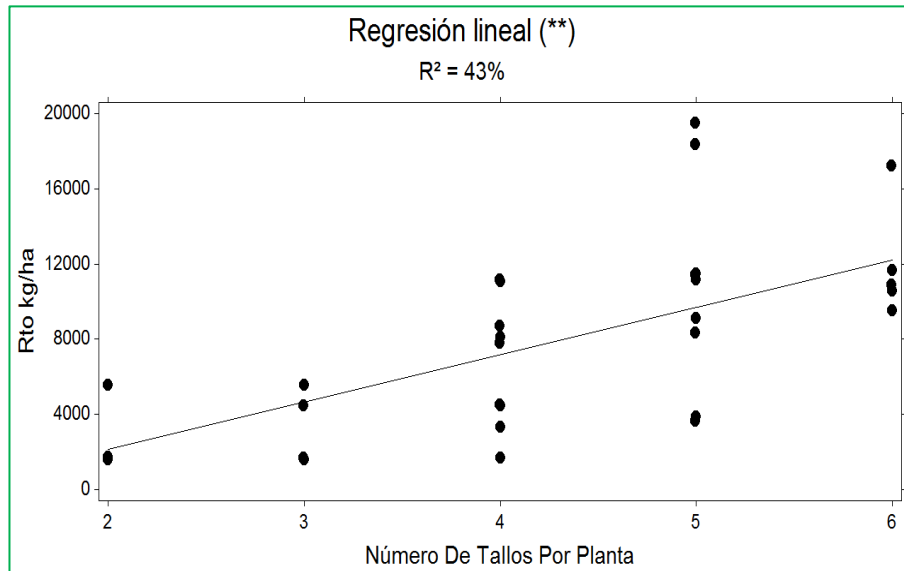


**Figura No. 33:** Regresión lineal entre Incidencia de Lancha versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo.



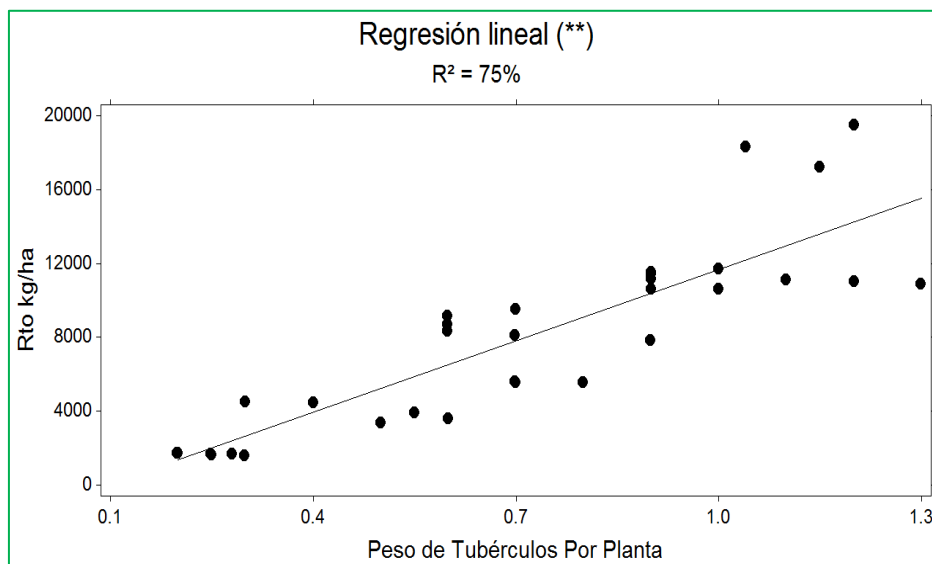
**Figura No. 34:** Regresión lineal entre Incidencia de Lancha versus el rendimiento. Localidad: Naguan

En Rumipungo el 43% de incremento del rendimiento de papa fue debido a un mayor promedio de tallos por planta (Cuadro No. 3 y Figura No. 35). La literatura científica reporta que, por cada tallo de aumento en la planta, se incrementan entre 5 y 8 tubérculos más por planta y por ende más rendimiento.

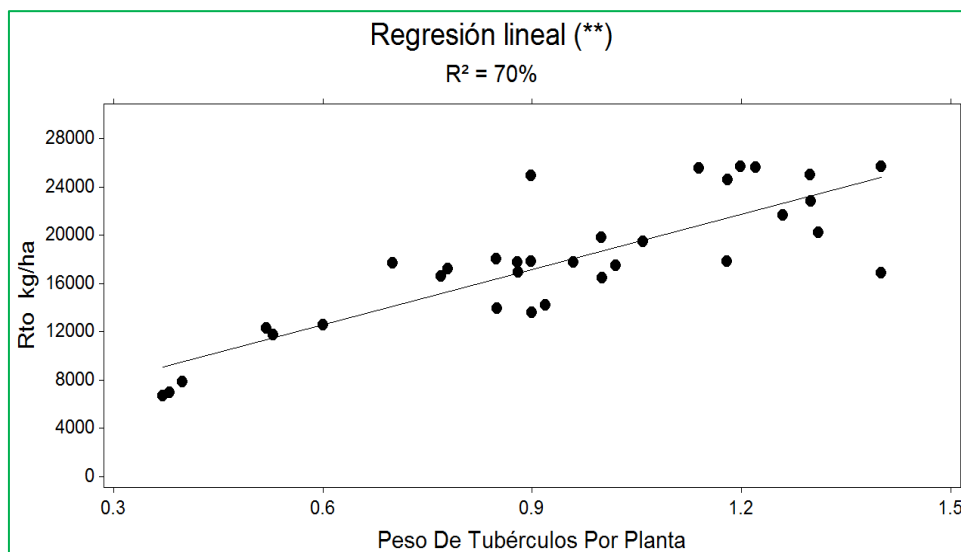


**Figura No. 35:** Regresión lineal entre Número de Tallos Por Planta versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo.

Los componentes que presentaron un mejor ajuste de datos fueron el peso de los tubérculos por planta con el 75% en Rumipungo y el 70% en Naguan (Cuadro No. 3 y Figuras Nos. 36 y 37). Estos resultados significan que el 75% de incremento del rendimiento en Rumipungo y el 70% en Naguan fueron debidos a valores promedios más elevados del peso de tubérculos por planta.

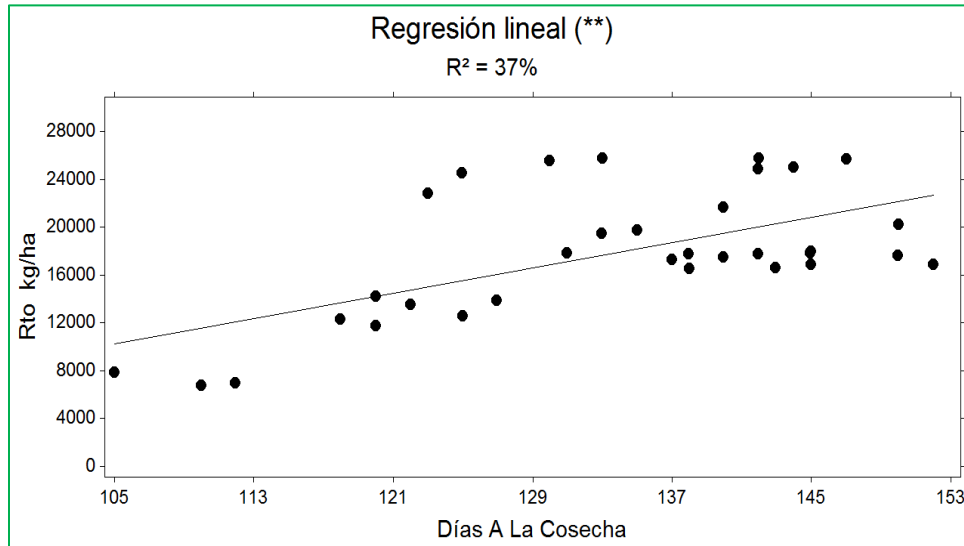


**Figura No. 36:** Regresión lineal entre el Peso de Tubérculos Por Planta versus el rendimiento. Localidad: Rumipungo.



**Figura No. 37:** Regresión lineal entre el Peso de Tubérculos por Planta versus el rendimiento. Localidad: Naguan.

En la localidad dos Naguan, el ciclo de cultivo incidió significativamente sobre el incremento del rendimiento de papa. El 37% de incremento del rendimiento fue debido a cultivares más tardíos (Cuadro No. 3 y Figura No. 38).



**Figura No. 38:** Regresión lineal entre Días a la Cosecha versus el rendimiento. Localidad: Naguan.



#### 5.4. Variables Cualitativas de Clones y Variedades de papa.

**Cuadro No. 4.** Resultados de la evaluación de variables cualitativas de clones y variedades de papa en la etapa de floración.

<b>Tratamiento No.</b>	<b>Hábito de crecimiento</b>	<b>Cobertura del suelo</b>	<b>Color de la flor</b>	<b>Vigor de plantas</b>	<b>Acame de plantas</b>
T1: Clon: 11-9-91	Semierecto	Bueno	Violeta	Bueno	Intermedio
T2: Clon: 7-32-15	Erecto	Bueno	Lila	Bueno	Intermedio
T3: INIAP Josefina	Semierecto	Muy bueno	Violeta	Bueno	Resistente
T4: INIAP Victoria	Semierecto	Muy bueno	Lila	Bueno	Resistente
T5: INIAP Gabriela	Semierecto	Bueno	Violeta	Bueno	Resistente
T6: Clon: 98-38-12	Semierecto	Muy bueno	Lila	Muy bueno	Resistente
T7: INIAP Libertad	Semierecto	Regular	Blanco	Muy bueno	Intermedio
T8: INIAP Yana Shungo	Semierecto	Regular	Blanco	Regular	Intermedio
T9: INIAP Puca Shungo	Semierecto	Bueno	Blanco	Regular	Intermedio
T10: INIAP Natividad	Erecto	Muy bueno	Lila	Muy bueno	Resistente
T11: INIAP Fátima	Erecto	Muy bueno	Lila	Muy bueno	Resistente

Los descriptores: Hábito de Crecimiento (HC), Cobertura del Suelo (CS), Color de la Flor (CF), Vigor de las Plantas (V) y el Acame de Plantas (AP), son atributos genéticos y además podrían ser influenciados por la interacción genotipo ambiente.

Dentro del proceso de investigación y la liberación de nuevas variedades de papa los investigadores se concentran en obtener plantas con un hábito de crecimiento erecto, buena cobertura del suelo, aunque ésta depende de la densidad de plantas/ha, plantas con buen vigor vegetativo y resistentes al acame de las plantas.

En esta investigación la respuesta agronómica y morfológica de los clones y variedades de papa fue variable, sin embargo, de acuerdo a la preferencia de los productores/as, sobresalieron con atributos agronómicos deseables de las plantas el Clon: 98-38-12 y las variedades INIAP Josefina, INIAP Victoria, INIAP Natividad e INIAP Fátima (Cuadro No. 4).

Actualmente debido a la presencia de una nueva enfermedad de la papa conocida como la Punta Morada de la Papa (PMP), misma que es un Fitoplasma y cuyo vector principal es un insecto del género (*Bactericera sp*), es aconsejable generar variedades de papa con tallos erectos, ampliar a 1.5 m la distancia de siembra entre surcos dependiendo de la variedad y época de siembra, para facilitar el manejo integrado del insecto vector ya que éstos se concentran en las hojas más viejas de las plantas (INIAP.2018).

**Cuadro No. 5.** Principales descriptores morfológicos evaluados en los tubérculos de clones y variedades de papa en poscosecha.

<b>Tratamiento No.</b>	<b>CPE</b>	<b>CSE</b>	<b>DCSE</b>	<b>CPP</b>	<b>CSP</b>	<b>DCSP</b>	<b>FT</b>	<b>PO</b>
T1: Clon: 11-9-91	Rosado	Crema	Manchas alrededor de los ojos	Amarillo	Ausente	Ausente	Oblonga	Superficial
T2: Clon: 7-32-15	Rojo	Ausente	Ausente	Amarillo	Ausente	Ausente	Ovalada	Superficial
T3: INIAP Josefina	Rojo	Ausente	Ausente	Amarillo	Ausente	Ausente	Oblonga	Superficial
T4: INIAP Victoria	Rojo	Ausente	Ausente	Amarillo	Ausente	Ausente	Ovalada	Medio
T5: INIAP Gabriela	Rosado	Crema	Manchas alrededor de los ojos	Crema	Ausente	Ausente	Ovalada	Sobresaliente
T6: Clon: 98-38-12	Rosado	Ausente	Ausente	Amarillo	Ausente	Ausente	Ovalada	Superficial
T7: INIAP Libertad	Blanco	Ausente	Ausente	Crema	Ausente	Ausente	Oblonga	Superficial
T8: INIAP Yana Shungo	Negro	Ausente	Ausente	Negro	Crema	Manchas dispersas	Oblonga alargada	Muy Profundo
T9: INIAP Puca Shungo	Morado	Ausente	Ausente	Rojo	Crema	Manchas dispersas	Comprimida	Superficial
T10: INIAP Natividad	Rosado	Crema	Manchas dispersas	Crema	Ausente	Ausente	Oblonga alargada	Medio
T11: INIAP Fátima	Rosado	Crema	Manchas dispersas	Amarillo	Ausente	Ausente	Comprimida	Profundo

**Descriptores:** CPE: Color Principal de la Epidermis; CSE: Color Secundario de la Epidermis; DCSE: Distribución del Color Secundario de la Epidermis; CPP: Color Principal de la Pulpa; CSP: Color Secundario de la Pulpa; DCSP: Distribución del Color Secundario de la Pulpa; FT: Forma del Tubérculo y PO: Profundidad de Ojos.

Si bien las características agronómicas y morfológicas son importantes a nivel de planta y algunos investigadores como INIAP. 2005, le dan un peso del 30% en la selección de clones y variedades de papa, en poscosecha las características agronómicas, morfológicas y la calidad de los tubérculos son más importantes para la selección y aceptabilidad de los diferentes segmentos de la cadena de valor de la papa. Las características de los tubérculos de papa tienen un peso del 70% en la aceptabilidad de los consumidores (INIAP. 2005).

Los principales criterios de aceptabilidad de los tubérculos de papa se resumen en el color principal y secundario del tubérculo, distribución del color secundario en los tubérculos, color principal y secundario de la pulpa, distribución del color secundario de la pulpa, la forma y profundidad de los ojos en los tubérculos. En esta investigación, en cuanto a los criterios antes mencionados, presentaron una importante variabilidad, que permite dar respuesta a los diferentes segmentos del mercado (Cuadro No. 5).

En general en el país la demanda de los diferentes segmentos de la cadena de valor de la papa, se prefieren tubérculos de color rojo, rosado y con color secundario crema.

En Cotopaxi, Tungurahua y en el Austro del país, hay demanda también por tubérculos de piel blanca y crema. El color de la pulpa tiene que ser crema o amarillo intenso, idealmente sin color secundario, tubérculos de forma redonda, oblonga, alargada y comprimida con ojos superficiales (Monar, 2013).

Como resultado del proceso de investigación participativa, se seleccionaron clones y variedades con descriptores morfológicos, agronómicos y de calidad importantes para satisfacer las necesidades de la demanda.

Los cultivares con mayor aceptabilidad (Cuadro No. 5) por los segmentos de la cadena de valor de la papa fueron el Clon: 98-38-12 y las variedades INIAP Josefina; INIAP Victoria; INIAP Natividad, INIAP Fátima e INIAP Libertad, mismas que son opciones tecnológicas relevantes para los diferentes usos de los consumidores bien sea en papa

fresca o en fritura tipo bastones, especialmente por el contenido apropiado de materia seca, bajo contenido de azúcares y adecuada gravedad específica.

Las variedades nativas como INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo, tienen características deferentes en cuanto al color de la epidermis y especialmente el color principal y secundario de la pulpa, que se perfilan para el mercado Gourmet de los restaurantes de cinco estrellas.

No es posible generar una variedad perfecta pero sí es importante satisfacer las principales características morfo agronómicas y de calidad que demandan los diferentes segmentos del mercado.

### 5.5. Proceso de Evaluación Participativa de Clones y Variedades de Papa

**Cuadro No. 6.** Principales criterios de aceptabilidad seleccionados en Clones y Variedades de papa en la etapa de floración.

Orden	Clones	Criterios	Variedades	Criterios
1	Clon: 98-38-12	Sanidad de plantas, tallos gruesos, follaje abundante, adecuado número de tallos por planta, altura normal y medianamente precoz.	INIAP-Natividad	Plantas vigorosas con tallos principales gruesos, resistente a la lancha, medianamente precoz y tolerante a las heladas y vientos.
2	Clon: 11-9-91	Sanidad intermedia, abundante follaje, tallos medianamente fuertes y altura mediana de las plantas	INIAP-Josefina	Altura de plantas normal, tolerante a la lancha, sequía y al acame. Medianamente precoz
3			INIAP- Victoria	Abundante follaje, altura adecuada de plantas, sanidad y ciclo de cultivo intermedio.

El proceso de evaluación participativa en la etapa de floración, se realizó con un grupo de 10 participantes de la comunidad de Rumipungo y con enfoque de Género (5 mujeres y 5 hombres) (Anexo No 6).

Dentro del grupo de clones sobresalió en orden de importancia el tratamiento T6 (Clon: 98-38-12), seguido del T1 (Clon: 11-9-91) (Cuadro No. 6). En relación a los cultivares de papa los materiales seleccionados en orden de importancia en la etapa de floración fueron: T10 (INIAP Natividad); T3 (INIAP Josefina) y el T4 (INIAP Victoria) (Cuadro No.6).

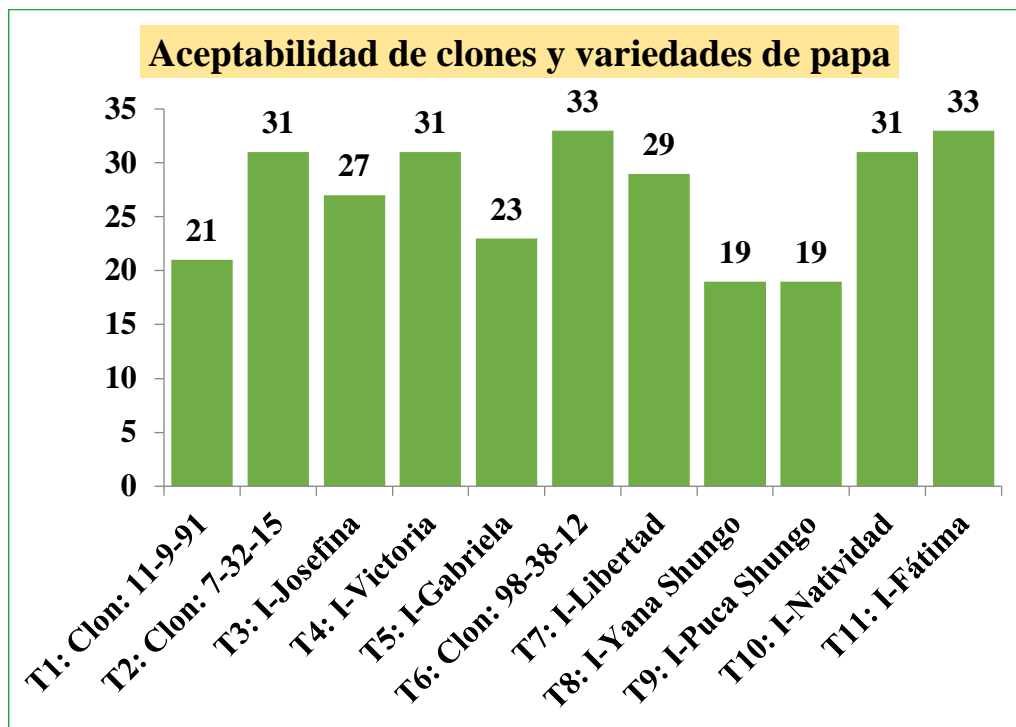
Los principales criterios de aceptabilidad de los productores/as en la etapa de floración, se priorizan la sanidad de las plantas, vigor, follaje abundante, tallos fuertes al acame, resistencia a las heladas, vientos y que sean cultivares más rápidos (Medianamente precoces).

Estos criterios de aceptabilidad en planta en la fase de floración, tuvieron una relación directa con el rendimiento de papa en la cosecha.

**Cuadro No. 7.** Resultados de la Evaluación Participativa a través de la Evaluación Absoluta o Matriz de Caritas de clones y variedades de papa en varias formas de consumo. Guaranda. 2019.

Tratamiento No.	Principales Formas De Consumo							Puntaje Total	Orden
	Sopa	Papas enteras	Papas hervidas	Tortillas	Puré	Fritura en bastones	Fritura en hojuelas		
T1: Clon: 11-9-91	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	21	6
T2: Clon: 7-32-15	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	Regular (3)	31	2
T3: INIAP Josefina	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	Buena (5)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	27	4
T4: INIAP Victoria	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	Regular (3)	31	2
T5: INIAP Gabriela	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	Regular (3)	Mala (1)	Mala (1)	23	5
T6: Clon: 98-38-12	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	33	1
T7: INIAP Libertad	Regular (3)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	Buena (5)	Regular (3)	29	3
T8: I- Yana Shungo	Malo (1)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Mala (1)	Buena (5)	19	7
T9: I- Puca Shungo	Malo (1)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Regular (3)	Mala (1)	Buena (5)	19	7
T10: I- Natividad	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	Buena (5)	Regular (3)	31	2
T11: INIAP Fátima	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Buena (5)	Regular (3)	33	1

Evaluación Absoluta (Matriz de Caritas) donde: Bueno (5 puntos), Regular (3 puntos) y Malo (1 punto) (INIAP. 2005).



**Figura No. 39:** Aceptabilidad de clones y variedades de papa en varias formas de consumo. Guaranda. 2019.

La evaluación participativa de clones y variedades en varias formas de consumo, se realizó con diez familias rurales, dos urbanas y en cuatro pollerías del cantón Guaranda. Se evaluaron la aceptabilidad en las formas de consumo más importantes como son: sopa, papas enteras, papas hervidas (cariucho), tortillas (llapingachos), puré, papas fritas tipo bastones y papas fritas en hojuelas (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

Para “Sopa” los criterios para calificar de “Buena” son principalmente que se cocinen en un tiempo menor a 30 minutos, mantengan la consistencia suave, sabor agradable, arenosas y color crema o amarilla de la pulpa.

Los Clones T2: 7-32-15; T6: 98-38-12 y las variedades: INIAP Josefina; INIAP Victoria; INIAP Gabriela; INIAP Natividad e INIAP Fátima tuvieron una calificación cualitativa de Buena para sopa. El Clon T1: 11-9-91 y la variedad INIAP Libertad fueron calificados como regulares especialmente por un sabor poco agradable y cocción irregular. Los



cultivares nativos INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo, tuvieron una calificación de Mala, principalmente por el color oscuro de la sopa y la pulpa debido a que estas variedades nativas tienen antocianinas de color negro y rojo y el consumidor asocia con deficiente calidad y poco agradables (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

Para “Papas enteras” los criterios favorables para calificar de Bueno son el color crema o amarillo de la pulpa, que mantengan la consistencia, cocción uniforme, buen sabor y arenosas. El Clon T1: 11-9-91 (papas aguachentas) y las variedades nativas INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo fueron calificados como regulares, por el color negro y rojo de la pulpa. El resto de clones y variedades de papa tuvieron un atributo de bueno para papas enteras (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

Para “Papas hervidas o cariucho”, los criterios favorables para calificar de bueno son cocción uniforme y menor a 30 minutos, buen sabor, que la cáscara o piel de los tubérculos se abran superficialmente, color crema o amarillo de la pulpa.

El clon T1: 11-9-91 y las variedades INIAP Josefina, INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo, presentaron una calificación de Regular porque los tubérculos no tuvieron una cocción uniforme y en las papas nativas el consumidor rural y urbano considera el color negro y rojo como desagradable. El resto de clones y variedades presentaron una calificación de buena (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

Para “Tortillas o Llapingachos” se consideran buenas por el color crema o amarillo de la pulpa y la masa, que mantenga la consistencia, buen sabor y textura arenosa. Las variedades nativas no le gustan al consumidor por el color negro y rojo de las tortillas, mismos que asocian con mala calidad. El Clon T1: 11-9-91 y la variedad INIAP Gabriela también fueron calificadas como regulares por la poca consistencia de las tortillas. El resto de clones y variedades fueron calificadas como buenas. (Cuadro No. 7 y Figura No. 39). Para “Puré” se consideran aspectos cualitativos como cocción uniforme, color crema y amarillo, que no queden brumos, sabor agradable y consistencia en su punto (es decir no

como chicle). Reiteramos que los consumidores por desconocimiento no están familiarizados con un puré de color negro o morado y por esta razón consideran a las variedades nativas INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo como regulares. También fueron calificadas como regulares los cultivares: T1: Clon: 11-9-91, INIAP Josefina, INIAP Gabriela, e INIAP Natividad, especialmente por la presencia de brumos, mismos que están relacionados con la textura y consistencia. El resto de clones y variedades fueron buenas para la elaboración de puré (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

Actualmente la demanda de los diferentes segmentos de la cadena de valor de la papa, es que tengan atributos para el consumo en fresco y para fritura tipo bastones especialmente para restaurantes y las pollerías.

Para “Fritura” los criterios de buena, son fundamentalmente que absorban poco aceite en la fritura, mantengan la consistencia los bastones, color crema y amarillo, buen sabor, que no se quemen los bastones en el proceso de la fritura. Estos atributos de calidad están relacionados principalmente con el contenido de materia seca, misma que debe ser mayor al 22%, bajo contenido de azúcares reductores y una adecuada gravedad específica de los tubérculos.

Las variedades INIAP Gabriela, INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo tuvieron una calificación de mala (Cuadro No. 7) por cuanto absorben mucho aceite en la fritura, se queman y el color negro y morado de las papas nativas.

Los clones y variedades con una calificación de regular fueron: T1: 11-9-91; T2: 7-32-15, INIAP Josefina e INIAP Victoria, porque los bastones se queman parcialmente y no mantienen la consistencia. El clon T6: 98-38-12 y las variedades INIAP Libertad, INIAP Natividad e INIAP Fátima tuvieron una calificación de buena para friura tipo bastones y se explica esta respuesta porque su contenido de materia seca está sobre el 22% y un bajo contenido de azúcares reductores (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

Únicamente las variedades nativas INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo fueron aptas para la fritura tipo hojuelas (Cuadro No. 7) por los atributos de textura, sabor, color natural. En hoteles y segmentos del mercado Gourmet, valoran enormemente los colores naturales de la pulpa y el contenido alto de hierro y antocianinas.

En función de los resultados obtenidos en el proceso de evaluación participativa en varias formas de consumo en fresco y en fritura comparten el primer lugar de aceptabilidad el Clon T6: 98-38-12 y la variedad INIAP Fátima con 33 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 39). El segundo lugar de preferencia están el Clon T2: 7-32-15 y las variedades INIAP Victoria e INIAP Natividad con 31 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 23). El tercer lugar de preferencia está únicamente la variedad INIAP Libertad con 29 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 39). El cuarto lugar de preferencia está la variedad INIAP Josefina con 27 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 39). En quinto lugar, se determinó a la variedad testigo INIAP Gabriela con 23 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 39). El sexto lugar correspondió al clon T1: 11-9-91 con 21 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 39). Finalmente, el séptimo lugar correspondió a las variedades nativas INIAP Yana Shungo e INIAP Puca Shungo con 19 puntos (Cuadro No. 7 y Figura No. 39).

## **VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

De acuerdo a los objetivos e hipótesis establecidas en esta investigación, y además en función de los resultados obtenidos en la evaluación participativa de clones y variedades de papa en dos localidades del cantón Guaranda, se evidenció estadísticamente con el 95 y 99% de certeza, respuestas agronómicas muy diferentes como efecto de las localidades, clones y variedades dentro de cada localidad y su interacción genotipo ambiente.

Para las variables agronómicas evaluadas en cada localidad, se determinaron diferencias altamente significativas, por lo tanto, hay la evidencia científica para aceptar la hipótesis alterna y además existió una gran variabilidad de los clones y variedades de papa en los procesos de investigación participativa en cuanto a los principales criterios de aceptabilidad en planta, cosecha, poscosecha y los diferentes usos en fresco y en fritura. Claramente el perfil de aceptabilidad de clones y variedades de papa en la provincia Bolívar de los diferentes segmentos de la Cadena de Valor de la papa comercial, se orientan a cultivares precoces o medianamente precoces, resistentes al complejo de enfermedades foliares como la lancha, buen vigor, crecimiento erecto, forma redonda u oblonga de los tubérculos con color primario rosado o rojo, color secundario crema, pulpa de color crema y especialmente amarillo, ojos o yemas superficiales o medianamente profundos, textura arenosa, buena consistencia, sabor agradable, que sirvan para el consumo en fresco (sopa, puré, tortillas, papas enteras, hervidas) y con aptitud para la fritura tipo bastones, lo que está relacionado con la calidad especialmente del contenido de materia seca, azúcares y gravedad específica

## **VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. Conclusiones**

En función de los diferentes análisis estadísticos, agronómicos, morfológicos y el proceso de investigación participativa, se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta agronómica de las localidades en estudio fue muy diferente debido principalmente a los factores bioclimáticos y edáficos. El promedio más alto, se determinó en la localidad de Naguan con un rendimiento promedio de 17835 kg/ha, lo que significó un 56% más en comparación a la localidad de Rumipungo.
- Los rendimientos promedios más altos en la localidad de Rumipungo, se obtuvieron en la variedad INIAP Josefina con 18333 kg/ha y en el Clon: 98-38-12 con 11389 kg/ha.
- En la localidad de Naguan los cultivares que registraron los mayores rendimientos fueron INIAP Fátima con 25200 kg/ha, seguidos de INIAP Libertad con 24311 kg/ha e INIAP Natividad con 24267 kg/ha.
- En la interacción de localidades por tratamientos, el rendimiento promedio superior se cuantificó en la localidad de Naguan con la variedad INIAP Fátima con 25200 kg/ha, seguido de INIAP Libertad en la misma localidad con 24311 kg/ha.
- Los componentes principales que incrementaron el rendimiento de papa fueron el mayor porcentaje de papa comercial, tallos por planta, ciclo de cultivo medianamente precoz y el peso de tubérculos por planta.

- Las variables que redujeron el rendimiento de papa en las dos localidades fueron principalmente el mayor porcentaje de papa desecho y la incidencia de lancha.
- Los principales atributos de aceptabilidad de los productores y consumidores fueron variedades medianamente precoces, sanidad, tubérculos de color rojo, rosado, pulpa amarilla, forma redonda u oblonga y con ojos superficiales.
- Los cultivares de mayor aceptabilidad por los consumidores rurales, urbanos y pollerías fueron el Clon: 98-38-12 y las variedades INIAP Fátima, INIAP Natividad, INIAP Victoria, INIAP Libertad e INIAP Josefina, para el consumo en fresco y fritura tipo bastones.
- Finalmente, esta investigación permitió seleccionar clones y variedades de papa resilientes al cambio climático por su tolerancia a las enfermedades foliares, sequía, calor, vientos, medianamente precoces, y con buenas características morfo agronómicas y de calidad para el consumo en fresco y en fritura tipo bastones.

## 7.2. Recomendaciones

Una vez sistematizado las conclusiones, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el proceso de investigación participativa de estos clones y variedades de papa en otras zonas agroecológicas paperas de la provincia Bolívar como son: El Sinche, Salinas, Simiatug, Alto Guanujo, Zona de los Santos, Cochabamba, San Pablo y Chillanes, principalmente debido a la interacción genotipo ambiente.
- Para la zona agroecológica de Rumipungo se recomiendan las variedades de papa INIAP Josefina, INIAP Victoria, INIAP Natividad y el Clon: 98-38-12.
- Para la zona baja como es Naguan, las variedades y clon con mayor potencial agronómico y de mercado son: INIAP Fátima, INIAP Josefina, INIAP Libertad, INIAP Natividad, INIAP Victoria y el Clon: 98-38-12.
- Realizar la transferencia de tecnología y producción artesanal de semilla de calidad a través de parcelas demostrativas en alianzas estratégicas con la UEB, MAG, INIAP, AGROCALIDAD y las Organizaciones de Semilleristas de la provincia Bolívar.
- La UEB a través de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, generar Valor Agregado de las variedades con potencial para fritura tipo bastones, hojuelas y harina para puré.
- En función de la presencia de nuevas enfermedades como la Punta Morada de la Papa (PMP) e insectos plaga debido al cambio climático, es necesario validar densidades de plantas/ha, épocas de siembra y el Manejo Integrado de Plagas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, I., & Tejada, P. (29 de 12 de 2015). Enfermedades Causadas por Hongos. Obtenido de <http://manualinia.papachile.cl/?page=manejo&ctn=214#enftem>.
- Agroindustria, M. d. (28/06/2018 de Mayo de 2017). Obtenido de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/hortalizas/\\_archivos/000030\\_Informes/000995\\_Mercado%20Externo%20de%20la%20Papa%20-%202017.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/hortalizas/_archivos/000030_Informes/000995_Mercado%20Externo%20de%20la%20Papa%20-%202017.pdf).
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2017). Producción de alimentos en sistemas resilientes al clima. *Leisa*, pág: 35.
- Andrade, H. (1991). Labores de siembra, cultivo y cosecha. Quito-Ecuador: FUNDAGRO-Aspectos tecnológicos del cultivo de papa.
- Andrade, H. (1997). *Manual de la papa*. Quito-Ecuador: INIAP-FORTIPAPA.
- Arce, F. A. (2002). *El cultivo de la patata*. Madrid-España: Mundi- Prensa.
- Borja , L. (16 de Enero de 2017). *Origen e historia de la patata o papa*. Recuperado el (12/11/2018), de <https://comida.uncomo.com/articulo/origen-e-historia-de-la-patata-o-papa-44052.html>.
- Borba, N. (2008). La papa un alimento básico. Obtenido de <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Papa/Papa.pdf>.
- Cáceres, J. (1991). Fertilización. Aspectos tecnológicos del cultivo de papa en el Ecuador. Quito-Ecuador.



- Cipotato. (10 de Diciembre de 2015). Obtenido de <https://cipotato.org/es/lapapa/dato-y-cifras-de-la-papa/>.
- Chambers, R., & Conway, G. (1992). Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st. Institute of Development Studies London.
- Egúsquiza, R. (2000). La Papa Producción, Transformación y Comercialización. Lima-Perú.
- ESPAC. (21 de 07 de 2014). Encuesta de Superficie y Producción. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_20142015/2014/Presentacion%20de%20resultados%20ESPAC\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_20142015/2014/Presentacion%20de%20resultados%20ESPAC_2014.pdf).
- FAO. (24 de septiembre de 2013). La papa: Orígenes - Año Internacional de la Papa 2008. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/origenes.html>.
- FAO. (2018). Recuperado el 06 de 11 de 2018, de <http://www.fao.org/emergencias/como-trabajamos/resiliencia/es/>.
- FORTIPAPA. (2003). *Iforme Anual E.E. Santa Caalina*. Quito, Ecuador.
- Franco, J. (Septiembre de 2002). El Cultivo de Papa en Guatemala. Obtenido de <http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Papa/El%20cultivo%20de%20la%20papa%20en%20Guatemala,%202002.pdf>.
- Gallegos, P. (1994). Control Integral de *Premnotrypes vorax*. Quito-Ecuador: FORTIPAPA.

- Ganadería, S. d. (abril de 2005). El Cultivo de la Papa. Obtenido de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/el-cultivo-de-la-papa.pdf>.
- Guadalupe, M. (2000). Introducción a la Metodología de la Investigación Educativa II. México: Progreso, S.A. de C.V.
- Infoagro. (2018). Manejo del tizón tardío en papa: *Phytophthora infestans*. *InfoAgro*.
- INIAP. (2001). Participación y Género en la Investigación Agropecuarias: Guía de Investigación Participativa y Análisis de Género para Técnicos/as del Sector Agropecuario. (Primera ed.). Quito-Ecuador.
- INIAP. (2013). Programa Nacional de Raíces y Tubérculos rubro papa: Manual del cultivo de papa para pequeños productores. Quito, Ecuador.
- INIAP-FORTIPAPA. (10 de 06 de 2008). Cadenas Agroalimentarias. Plataformas de concertación: Un método de trabajo. Recuperado el 14 de 11 de 2018, de <https://research.cip.cgiar.org/confluence/download/attachments/14942262/Cadenas.+7+de+julio.pdf?version=1>.
- Inostroza, J., Méndez, P., & Sotomayor, L. (s.f.). INIA-Carillanca. Obtenido de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR36476.pdf>.
- López, C. (1987). Biblioteca Prácticas Agrícola y Ganadera. Barcelona-España.
- Markin, G. (2012). Principios de Economía. México: CENNGACE.
- Monar, C. (1998). Informe Anual de Actividades. Proyecto Integral Noreste de Bolívar (PI-NEB) INIAP-FEPP. Guaranda-Ecuador.

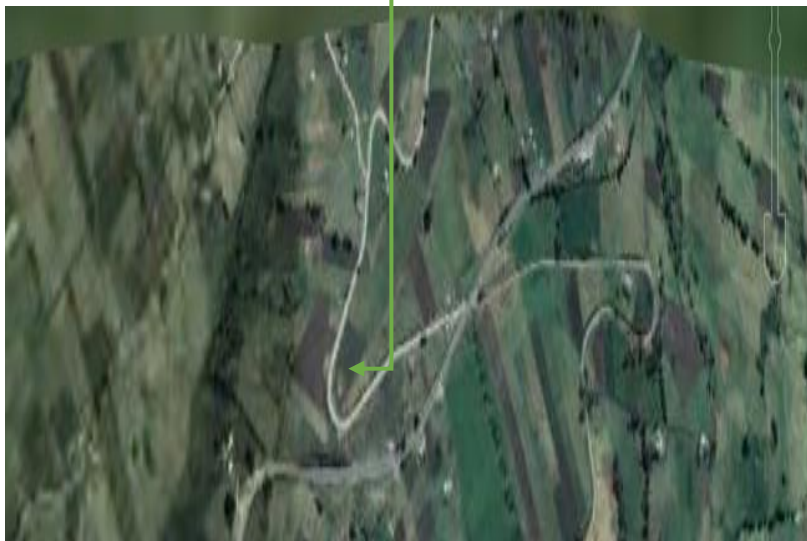
- Montalvo, A. (1984). Cultivo y Mejoramiento de la Papa. San José-Costa Rica: Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura.
- Montesdeoca, F. M., Narváez, G. P., Mora, E. C., & Benítez, J. B. (2006). Manual de control interno de calidad de tubérculo de papa. Quito: Iniap COSUDE.
- Muñoz, F., & Cruz, L. (1984). Manual del Cultivo de Papa. Quito. INIAP.
- Parsons, D. (1982). Papas. México: Trillas.
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). El Cultivo de la Papa en el Ecuador (Primera ed.). Quito: INIAP-CIP.
- Pumisacho, M., & Velásquez, J. (2009). Manual del cultivo de papa para pequeños productores. Quito: INIAP, COSUDE.
- Ramos, C. (1991). Diagnóstico sobre el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) México: Buenavista.
- Riego, M. D. (mayo de 2017). Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana. Lima, Perú.
- Rodríguez, A. (2007). Cambio climático, agua. Común IICA: Edición N.1. II Etapa.
- SAG. (abril de 2005). El cultivo de Papa. Obtenido de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/el-cultivo-de-la-papa.pdf>.
- Schutter, A. (1986). Investigación Participativa: una opción metodológica para la educación de adultos. México: Pátzcuaro, Michoacán, México : Centro Regional de Educacion de Adultos y Alfabetizacion Funcional para America Latina, 1983.

- Suquilanda, M. (2012). Producción orgánica de cultivos andinos. Manual Técnico. Obtenido de [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mountain\\_partnership/docs/1\\_produccion\\_organica\\_de\\_cultivos\\_andinos.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf).
- Tierra Adentro. (2011). Manejo Agronómico de la Papa. Tierra Adentro, 2-10.
- UNCTAD. (2007). Principios y Criterio de Biocomercio. Nueva York y Ginebra.
- Vásquez, W. (1996). Labores culturales para la producción de tubérculos semillas de papa de calidad. Quito-Ecuador: INIAP-Estación Experimental Santa Catalina.
- Vitta, N. (2017). INIA-Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de <http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/FichasTecnicasSanidadVegetal/Ficha%2074%20Polilla%20de%20la%20papa.pdf>.
- Zuñiga, S., Espinoza, C., & Estrada, M. (2017). Cultivo de la papa y sus condiciones climáticas. Gestión Ingenio y Sociedad, 140-152.

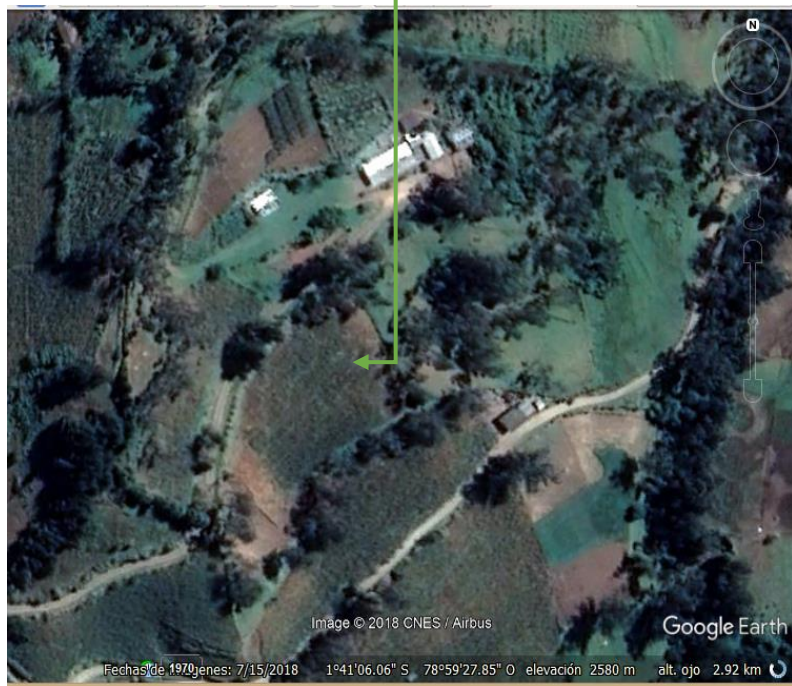
**ANEXOS**

**Anexo No. 1: Ubicación física de los ensayos.**

**Localidad uno: Rumipungo**



**Localidad dos: Naguan**



## **Anexo No. 2: Base de datos por localidad.**

### **Código de variables:**

V1. Localidad (L)

V2. Repetición (R)

V3. Tratamiento (T)

V4. Días a la emergencia (DE)

V5. Porcentaje de emergencia (PE)

V6. Número de tallos por planta (NTPP)

V7. Diámetro de tallo por planta (DTPP)

V8. Días a la floración (DF)

V9. Altura de la planta (AP)

V10. Número de plantas con síntoma de virus (NPSV)

V11. Incidencia por planta (IR)

V12. Incidencia de Lancha (IL)

V13. Días a la cosecha (DC)

V14. Número de plantas cosechadas (NPC)

V15. Número de tubérculos por planta (NTPL)

V16. Peso de tubérculos por planta (PTPP)

V17. Rendimiento por parcela total (Categoría 1, 2, 3 y 4) (RPPT, CT1, 2, 3 y 4)

V18. Rendimiento por hectárea (RH)

V19. Número de yemas por tubérculo (NYPT)

V20. Tiempo de dormancia (TD)

### Base de datos Localidad uno: Rumipungo



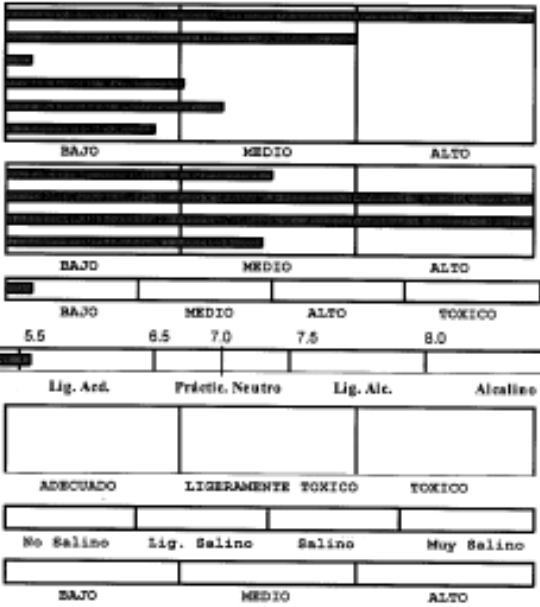


V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17				V18	V19	V20	
LOC	REP	TRAT	DE	PE	NTPP	DTTP	DF	AP	NPS V	IRPP	IPi	DC	NPC	NTLPP	PTPP	RPPT	CT1	CT2	CT3	CT4	RH	NYPT	TD
1	1	1	31	100.00	3	11	117	51	37.50	10.00	3	142	38	11	0.2	3	0.00	33.33	33.33	33.33	1666.67	9	85
1	1	2	45	90.00	5	10	110	55	27.78	0.00	2	140	36	15	0.4	7	0.00	28.57	57.14	14.29	3888.89	7	87
1	1	3	30	97.50	5	12	100	60	12.82	7.69	1	148	40	20	1.04	27	37.04	29.63	22.22	11.11	15000.00	7	62
1	1	4	40	92.50	6	11	113	52	0.00	5.41	2	185	40	13	0.7	19	26.32	36.84	26.32	10.53	10555.56	7	74
1	1	5	45	90.00	5	14	119	78	0.00	8.33	3	185	40	18	0.6	15	0.00	33.33	53.33	13.33	8333.33	7	70
1	1	6	46	95.00	6	11	117	57	10.53	2.63	2	182	38	18	1.0	21	38.10	28.57	19.05	14.29	11666.67	6	77
1	1	7	41	82.50	3	9	107	44	9.09	9.09	4	127	40	7	0.6	8	50.00	25.00	12.50	12.50	4444.44	6	60
1	1	8	28	92.50	2	8	87	41	0.00	9.09	4	127	37	10	0.28	3	0.00	33.33	33.33	33.33	1666.67	8	30
1	1	9	47	87.50	5	10	97	51	0.00	0.00	1	150	40	14	0.6	10	20.00	30.00	40.00	10.00	5555.56	7	23
1	1	10	26	100.00	6	11	77	60	0.00	10.00	1	145	40	15	0.8	19	26.32	31.58	21.05	21.05	10555.56	8	30
1	1	11	38	90.00	4	11	100	54	13.89	8.33	3	165	38	14	0.3	5	0.00	40.00	40.00	20.00	2777.78	7	32
1	2	1	33	95.00	4	10	119	54	36.84	7.89	2	147	36	16	0.3	4	0.00	25.00	50.00	25.00	2222.22	10	90
1	2	2	47	90.00	5	11	112	61	33.33	5.56	2	142	40	21	0.6	9	0.00	33.33	55.56	11.11	5000.00	7	82
1	2	3	42	97.50	6	10	105	60	15.38	5.13	2	150	40	16	1.15	31	38.71	19.35	9.68	32.26	17222.22	7	57
1	2	4	41	90.00	6	12	115	63	2.78	5.56	1	187	39	30	1.3	29	34.48	31.03	20.69	13.79	16111.11	7	79
1	2	5	47	95.00	4	14	121	80	0.00	7.89	4	192	40	27	0.9	14	7.14	42.86	35.71	14.29	7777.78	7	68
1	2	6	48	97.50	5	11	119	65	10.26	5.13	1	187	40	20	1.1	20	50.00	25.00	20.00	5.00	11111.11	6	83
1	2	7	36	90.00	2	8	102	44	11.11	11.11	4	125	40	10	0.7	10	50.00	30.00	10.00	10.00	5555.56	7	65
1	2	8	30	85	2	7	89	39	4.76	19.05	4	129	34	8	0.3	1	0.00	0.00	50.00	50.00	555.56	9	30
1	2	9	45	100.00	4	9	95	57	0.00	0.00	2	145	40	14	0.6	12	16.57	25.00	33.33	25.00	6666.67	7	30
1	2	10	33	100.00	4	13	84	65	2.50	5.00	1	153	40	18	1.2	26	34.62	30.77	19.23	15.38	14444.44	8	33
1	2	11	45	87.50	4	10	108	56	11.43	5.71	3	168	37	10	0.3	4	0.00	0.00	75.00	25.00	2222.22	7	37
1	3	1	27	95.00	3	10	105	51	26.32	5.26	1	140	38	11	0.2	3	0.00	0.00	66.67	33.33	1666.67	8	83
1	3	2	40	87.50	4	11	103	61	40.0	2.86	3	135	36	17	0.5	6	0.00	50.00	33.33	16.67	3333.33	7	80
1	3	3	45	95.00	5	11	108	56	18.42	5.26	1	155	40	23	1.4	35	57.14	28.57	8.57	5.71	19444.44	8	66
1	3	4	37	87.50	4	11	107	62	5.71	8.57	3	178	40	15	0.9	20	35.00	35.00	15.00	15.00	11111.11	6	73
1	3	5	40	77.50	4	11	114	74	9.68	6.45	4	180	36	17	0.4	7	0.00	14.29	42.86	42.86	3888.89	7	75
1	3	6	41	95.00	5	10	112	60	13.16	5.26	2	180	38	21	0.7	18	27.78	38.89	27.78	5.56	10000.00	6	72
1	3	7	43	92.50	2	9	109	43	16.22	13.51	3	133	37	12	0.8	10	40.00	40.00	10.00	10.00	5555.56	7	55
1	3	8	23	90	3	8	85	36	4.55	4.55	3	122	38	6	0.2	0.5	0.00	0.00	50.00	50.00	277.78	8	30
1	3	9	40	95.00	6	9	90	60	0.00	2.63	1	143	40	20	0.8	20	35.00	25.00	30.00	10.00	11111.11	7	32
1	3	10	31	100.00	5	10	82	53	0.00	7.50	2	150	37	18	0.9	19	26.32	26.32	10.53	36.84	10555.56	9	33
1	3	11	33	92.50	3	10	95	62	10.81	5.41	3	160	38	19	0.6	8	25.00	37.50	25.00	12.50	4444.44	7	35



### Base de datos Localidad dos: Naguan

V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17					V18	V19	V20
LOC	REP	TRAT	DE	PE	NTPP	DTPP	DF	AP	NPSV	EISRPP	EISPI	DC	NPC	NTPP	P1PP	RPPT	CT1	CT2	CT3	CT4	RH	NYPT	TD
2	1	1	41	92.5	5	12	77	80.9	27.03	0	1	125	37	18	0.6	30	22	30.67	20.67	26.67	12500.0	6	93
2	1	2	30	95	7	11	84	76.2	100	0	1	122	37	29	0.9	24.4	16.39	34.43	31.97	17.21	13555.56	7	91
2	1	3	38	100	5	10	74	66.7	0	0	1	133	35	15	1.06	35	27.43	34.86	25.14	12.57	19444.44	6	48
2	1	4	43	95	4	10	70	70.8	0	0	2	142	38	11	0.9	19	23.16	34.74	18.95	23.16	17800.0	7	72
2	1	5	35	97.5	4	14	82	98.9	0	0	3	150	34	21	1.31	41	23.41	40.49	19.51	16.59	20200.0	6	60
2	1	6	25	100	5	11	65	71.4	70	0	2	145	40	13	0.85	32.4	31.48	36.42	20.37	11.73	18000.0	7	85
2	1	7	50	85	4	12	90	76.7	0	2	1	140	38	16	1.26	39	29.74	42.56	19.49	8.21	21666.67	6	65
2	1	8	25	97.5	4	7	61	42.4	0	0	4	105	34	9	0.4	14	7.14	14.29	18.57	60	7777.78	11	30
2	1	9	27	92.5	4	10	63	87.4	0	0	2	140	37	15	1.02	31.4	26.11	36.94	23.57	13.38	17444.44	8	48
2	1	10	27	100	5	11	50	30.6	0	0	1	130	40	17	1.14	67.6	35.50	27.22	23.96	13.31	25500.0	13	32
2	1	11	30	90	5	12	66	73.8	2	3	3	142	37	16	0.9	11	0	18.18	29.09	52.73	24900.0	8	53
2	2	1	38	100	5	10	72	64.6	37.50	0	2	120	40	20	0.53	21	19.05	25.71	22.86	32.38	11666.67	7	98
2	2	2	33	100	4	9	86	67.7	100	0	2	127	40	19	0.85	22.6	15.04	30.97	36.28	17.70	13900.0	6	86
2	2	3	33	95	5	9	69	66.9	5.56	0	1	131	37	18	0.88	26.2	16.79	37.40	32.06	13.74	17800.0	7	46
2	2	4	36	100	6	10	63	66.6	0	0	2	135	40	15	1	35.6	25.28	34.83	27.53	12.36	19777.78	8	77
2	2	5	30	95	5	13	80	85.5	5.56	5	3	145	38	22	1.18	66	30.30	36.06	18.79	14.85	17800.0	7	62
2	2	6	30	100	4	11	70	69.4	30	0	2	150	40	12	0.7	26	24.62	37.69	23.08	14.62	17600.0	5	80
2	2	7	48	90	4	12	95	70.2	0	3	1	142	39	16	1.4	46.2	36.36	38.10	18.18	7.36	25666.67	6	62
2	2	8	18	100	3	8	62	38	0	0	4	110	32	12	0.37	5.2	11.54	7.69	30.77	50	6700.0	9	31
2	2	9	25	97.5	5	10	61	70.1	0	0	2	138	39	11	0.96	32	33.75	26.25	18.75	21.25	17777.78	8	46
2	2	10	22	100	6	10	45	63.8	0	0	1	125	40	21	1.18	30.4	29.61	36.84	17.11	16.45	24500.0	10	37
2	2	11	32	97.5	6	11	68	70.6	0	5	2	144	40	21	1.3	45	33.33	36.44	16.44	13.78	25000.0	7	60
2	3	1	33	92.5	4	9	70	72.3	21.62	0	1	118	37	19	0.52	22.2	13.51	21.62	39.64	25.23	12333.33	6	90
2	3	2	25	100	5	11	79	69.2	80	0	1	120	40	27	0.92	25.2	21.57	26.67	29.02	22.75	14166.67	7	83
2	3	3	41	95	4	10	76	67.7	21.05	0	2	138	30	9	1	12.6	36.51	41.27	9.52	12.70	16500.0	5	53
2	3	4	38	100	4	9	65	65.1	0	0	2	137	39	14	0.78	31	32.26	30.97	23.23	13.55	17222.22	6	70
2	3	5	40	90	4	12	87	95.1	45	5.56	4	152	36	27	1.4	17.8	30.34	29.21	26.97	13.48	16900.0	6	67
2	3	6	22	100	6	10	63	67.4	45	0	3	143	40	12	0.77	29.8	34.90	38.26	14.77	12.08	16555.56	6	78
2	3	7	55	92.5	5	11	97	76.1	1	5.41	2	147	36	12	1.22	54.2	49.82	26.20	14.39	9.59	25600.0	7	70
2	3	8	20	98.75	2	6	65	40.2	0	0	4	112	33	11	0.38	9.6	9.34	10.99	24.67	55	6900.0	10	32
2	3	9	33	100	5	9	68	74.1	0	0	2	145	38	11	0.88	25	31.20	41.60	16	11.20	16900.0	6	53
2	3	10	17	100	4	10	43	61.3	5	2.50	2	123	39	31	1.3	37	28.65	29.19	23.24	18.92	22800.0	10	30
2	3	11	25	97.5	5	9	61	67.8	0	5.13	2	133	37	18	1.2	29	20	36.55	26.21	17.24	25700.0	7	55

Anexo No. 3: Resultados de los análisis químicos del suelo, Localidad uno Rumipungo y Localidad dos Naguan.

	<b>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b> <b>LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b> Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito-Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693																																				
<b>REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS</b>																																					
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Rea Cayambe Luz Margarita Dirección : Guaranda Ciudad : Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : Comunidad Rumipungo Provincia : Bolívar Cantón : Guaranda Parroquia : Guarajo Ubicación :																																				
<b>DATOS DEL LOTE</b> Cultivo Actual : Papa Cultivo Anterior : Pasto Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> N° Reporte : 46.244 N° Muestra Lab. : 110357 Fecha de Muestreo : 02/11/2018 Fecha de Ingreso : 08/11/2018 Fecha de Salida : 19/11/2018																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nutriente</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N</td><td>163.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>P</td><td>20.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>S</td><td>1.50</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>K</td><td>0.20</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>5.00</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>0.86</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>4.60</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>9.70</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>432.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Mn</td><td>9.70</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>B</td><td>0.20</td><td>ppm</td></tr> </tbody> </table>	Nutriente	Valor	Unidad	N	163.00	ppm	P	20.00	ppm	S	1.50	ppm	K	0.20	meq/100 ml	Ca	5.00	meq/100 ml	Mg	0.86	meq/100 ml	Zn	4.60	ppm	Cu	9.70	ppm	Fe	432.00	ppm	Mn	9.70	ppm	B	0.20	ppm	<b>INTERPRETACION</b> 
Nutriente	Valor	Unidad																																			
N	163.00	ppm																																			
P	20.00	ppm																																			
S	1.50	ppm																																			
K	0.20	meq/100 ml																																			
Ca	5.00	meq/100 ml																																			
Mg	0.86	meq/100 ml																																			
Zn	4.60	ppm																																			
Cu	9.70	ppm																																			
Fe	432.00	ppm																																			
Mn	9.70	ppm																																			
B	0.20	ppm																																			
pH : 5.59 Acidez Int. (Al+H) : meq/100 ml Al : meq/100 ml Na : meq/100 ml CE : mmhos/cm MO : t	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">5.5</td> <td style="text-align: center;">6.5</td> <td style="text-align: center;">7.0</td> <td style="text-align: center;">7.5</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Ac.</td> <td style="text-align: center;">Prótico. Neutra</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alc.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Alcalino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ADECUADO</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">LIGERAMENTE TOXICO</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOXICO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No Salino</td> <td style="text-align: center;">Lig. Salino</td> <td style="text-align: center;">Salino</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Muy Salino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">MEDIO</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">ALTO</td> </tr> </table>	0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	Acido	Lig. Ac.	Prótico. Neutra	Lig. Alc.	Alcalino		ADECUADO	LIGERAMENTE TOXICO		TOXICO			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino			BAJO	MEDIO		ALTO								
0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0																																
Acido	Lig. Ac.	Prótico. Neutra	Lig. Alc.	Alcalino																																	
ADECUADO	LIGERAMENTE TOXICO		TOXICO																																		
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																																		
BAJO	MEDIO		ALTO																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Ca+Mg</th> <th>(msq/100ml)</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th colspan="3">Classificación</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Σ Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> <th>Clase Textural</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.8</td> <td>4.3</td> <td>29.3</td> <td>6.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ca	Mg	Ca+Mg	(msq/100ml)	%	ppm	Classificación			Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural	5.8	4.3	29.3	6.1							<div style="text-align: center;">                   RESPONSABLE LABORATORIO             </div> <div style="text-align: center;">                   LABORATORISTA             </div>							
Ca	Mg	Ca+Mg	(msq/100ml)	%	ppm	Classificación																															
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural																												
5.8	4.3	29.3	6.1																																		

Fuente: INIAP. 2018.



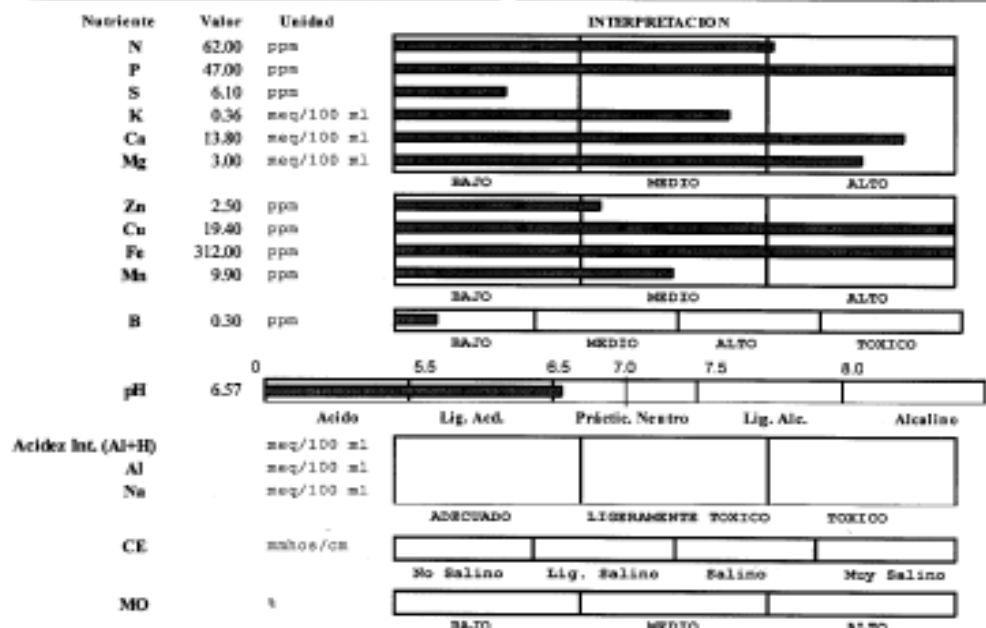
**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
**LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
 Quito-Ecuador Telf: 690-69192/93 Fax: 690-693



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Inés Cristina Tiche Baltazar Dirección : Guaranda Ciudad : Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : Naguán Provincia : Bolívar Cantón : Guaranda Parroquia : San Lorenzo Ubicación :
--	---

<b>DATOS DEL LOTE</b> Cultivo Actual : Papa Cultivo Anterior : Maíz Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> N° Reporte : 46243 N° Muestras Lab. : 110356 Fecha de Muestras : 02/11/2018 Fecha de Ingreso : 08/11/2018 Fecha de Salida : 19/11/2018
---	---



Cu	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
4,6	8,3	46,7	17,2						

RESPONSABLE LABORATORIO

LABORATORISTA

**Anexo No. 4: Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación de los ensayos.**

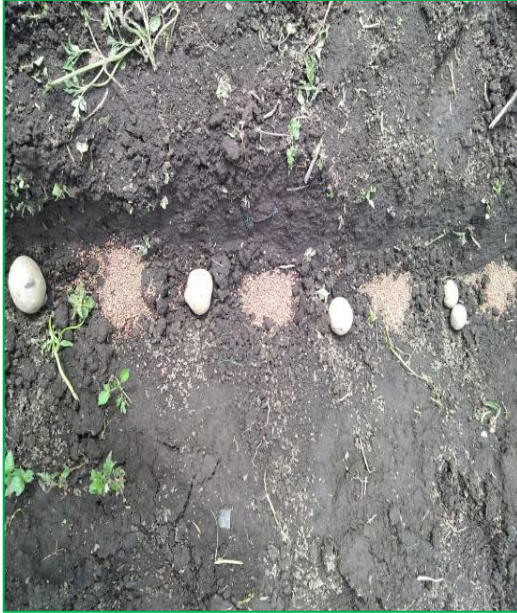
**Toma de muestras de suelo**



**Trazado del croquis de los ensayos**



## Siembra, fertilización y tape



## Registro de variables: Días a la Emergencia y Porcentaje de Emergencia



## Fertilización complementaria y Rascadillo



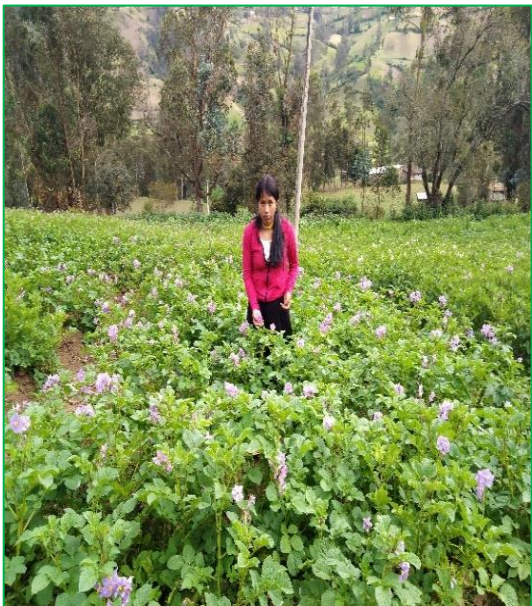
## Medio aporque



**Evaluación de variables altura de la planta, número de tallos por planta y diámetro del tallo**



**Registro de variables color de la flor, vigor, hábito de crecimiento, cobertura del suelo y acame de la planta.**



## Visita de campo del Tribunal



## Investigación Participativa con los agricultores de la Comunidad de Rumipungo en la fase reproductiva.





## Cosecha y peso de los tubérculos por planta



## Degustación en cariucho de los 11 clones y variedades de papa. Caracterización de los tubérculos con IP en poscosecha



**Toma de variables: peso total de la parcela neta y categorización: papa Comercial, locrera, delgada y Cuchi) y peso en kg por categoría.**



**Entrega de las muestras de papa a las familias rurales, urbanas y pollerías para la evaluación participativa en varios usos: sopa, cariucho, papas enteras, tortillas, puré y en fritura tipo bastones y hojuelas. Evaluación participativa a través de la Matriz de Caritas donde: Bueno (5), regular (3) y malo (1).**



### Prueba de fritura en pollerías



### Prueba en tortillas para los consumidores urbanos y rurales



## **Anexo No. 5: Glosario de términos técnicos.**

**Acumen.** - Punta con la que terminan algunas hojas o cualquier otro órgano.

**Antocianinas.** - Son pigmentos hidrosolubles que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que otorgan el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos.

**Adventicias.** - Son aquellas que no provienen de la radícula del embrión.

**Ápice.** - Extremo superior o punta de algo.

**Aridez.** - Falta de agua en el suelo y de humedad en el aire que se halla en contacto con él.

**Axila.** - Ángulo superior formado por la unión de cualquiera de las partes de la planta con el tronco o la rama.

**Axonomorfa.** - Raíz que crece verticalmente hacia abajo, forma un centro del cual otras raíces pueden brotar lateralmente.

**Baya.** - Fruto carnoso o pulposo con varias semillas en su interior que están envueltas directamente por la pulpa; suele tener forma redondeada o elipsoidal.

**Bicolaterales.** - Presentan floema a ambos lados del xilema, hacia afuera y hacia adentro. Se encuentran en especies de algunas familias de dicotiledóneas.

**Bráctea.** - Hoja reducida de las inflorescencias, diferente de las hojas normales, como la que suele haber junto al punto de inserción del pedúnculo de cada flor. Cada bráctea lleva en la axila una flor, una inflorescencia o una rama de la inflorescencia.

**Cáliz.** - Verticilo externo de las flores que tienen dos envueltas (cáliz y corola). Las piezas que forman el cáliz suelen ser verdes o membranáceas (sépalos).

**Cancros.** - Es un síntoma de enfermedad de las plantas de zonas calurosas y húmedas, causada por un hongo que puede ser generalmente de los géneros *Colletotrichum*.

**Catiónico.** - Capacidad que tiene un suelo para retener y liberar iones positivos, gracias a su contenido en arcillas y materia orgánica.

**Culinaria.** - Forma creativa de preparar los alimentos y depende mucho de la cultura.

**Dissección.** - Práctica que consiste en separar tejidos orgánicos de una planta, para estudiarlas anatómicamente.

**Diseminación.** - Capacidad de un microorganismo de entrar en un cuerpo y esparcirse a través de los tejidos. Esta distribución puede transformarse o no en infección o enfermedad.

**Detrimento.** - Deterioro, daño o perjuicio de alguien o algo.

**Edáficas.** - Que tiene relación con el suelo, en especial como condicionante de la vida de las plantas clima edáfico.

**Epidermis.** - Es la capa de células más externa del cuerpo primario de la planta; conforma el sistema de tejido dérmico de las hojas, tallos, raíces, flores, frutos y semillas; suele ser transparente.

**Esclerotes.** - Masa dura compuesta de micelio entretelado. Resistente a las condiciones ambientales adversas. Visibles a simple vista.

**Estolón.** - Es un brote lateral que nace en la base del tallo de algunas plantas herbáceas y que crece horizontalmente con respecto al nivel del suelo.

**Fécula.** - Hidrato de carbono que, en forma de granos microscópicos y como sustancia de reserva, se encuentra principalmente en las células de las semillas, tubérculos y raíces de muchas plantas.

**Fenológicas.** - Observación de la evolución de los organismos en su ciclo vital, estudiando las vinculaciones existentes de dicha evolución biológica con la variación de las características ambientales (climáticas, edáficas, bióticas).

**Foliolos.** - Hoja o parte de una hoja compuesta.

**Fotoperiodo.** - Conjunto de procesos de las especies vegetales mediante los cuales regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo su reproducción y crecimiento) usando como fuente la luz.

**Floemáticas.** - Células alargadas, muertas, de pared gruesa que se encuentran en grupos dentro del floema

**Hojuelas.** - Hojas pequeñas que forman parte de otra compuesta.

**Inóculo.** - Término colectivo para referirse a los microorganismos o sus partes (esporas, fragmentos miceliales, etc.) capaces de provocar infección o simbiosis cuando se transfieren a un huésped.

**Lenticelas.** - Son estructuras que aseguran la entrada de oxígeno, el intercambio gaseoso entre los tejidos internos y el exterior.

**Mucrón.** - Punta corta en el ápice de una hoja u otro órgano, más o menos aguda.

**Ninfa.** - Estado inmaduro de un animal, activo e independiente, el cual es muy semejante al adulto, excepto en tamaño y proporciones estructurales.

**Parámetros.** - Datos que se consideran como imprescindible y orientativo para lograr evaluar o valorar una determinada situación

**Parénquima.** - Forma la médula y el córtex de tallos y raíces, la pulpa de los frutos y es en general el tejido de relleno en cualquier órgano.

**Peciólulo.** - Es un peciolo que sujeta cada uno de los folíolos de los que está formada una hoja compuesta.

**Pedicelo.** - Raballo de una flor en las inflorescencias compuestas.

**Pentámeras.** - Estructura o verticilo formado por 5 piezas, o de la flor compuesta de corola y de cáliz integrados por 5 pétalos y 5 sépalos respectivamente.

**Pigmentos.** - Son las sustancias capaces de captar energía lumínica y de transportarla en energía química mediante la fotosíntesis.

**Primordios.** - Conjunto de células embrionarias que tiene la propiedad de dividirse a un ritmo considerable para formar los distintos órganos de la planta.

**Raquis.** - Eje de una hoja compuesta. Columna vertebral. También se denomina raspa o eje de una espiguilla en las inflorescencias de las gramíneas-poáceas.

**Resilientes.** - Capacidad de afrontar la adversidad.

**Rizoma.** - Es un tallo que se encuentra por debajo del nivel del suelo que crece de forma horizontal emitiendo raíces que se dirigirán hacia abajo y brotes que saldrán desde los nudos hacia arriba.

**Suculenta.** - Son partes con gran proporción de tejido parenquimático que puede almacenar grandes cantidades de agua.

**Tergiversar.** - Dar una interpretación errónea o falsa a algo, a menudo con voluntad de ello.

**Tetraploides.** - Célula que contiene el doble de cromosomas que contiene una célula somática normal, que serían 46 cromosomas, y al tetraploide serían 92, esta cantidad se presenta en las células germinales antes de dividirse.

**Transitoria.** - Que tiene una duración limitada, que no es para siempre.




**Vulnerabilidad.** - Capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos.

**Anexo No. 6: Listado de participantes en el proceso de investigación participativa.  
Comunidad: Rumipungo. 2019.**

<b>No.</b>	<b>NOMBRES</b>
<b>1</b>	María Rea
<b>2</b>	Magdalena Cayambe
<b>3</b>	Luisa Patín
<b>4</b>	María Masabanda
<b>5</b>	Dolores Lumbi
<b>6</b>	Ángel Punina
<b>7</b>	Esteban Azas
<b>8</b>	Santiago Gaglay
<b>9</b>	Eduardo Alomaliza
<b>10</b>	Alberto Cando



**Anexo No. 7: Matriz de Evaluación Absoluta o de Caritas.**

<b>Identificación del ensayo</b>	<b>Nombre productor/a:</b>		
<b>Lugar:</b>	<b>Nombre del Investigador:</b>		
<b>Fecha:</b>	<b>Fase del cultivo:</b>		
<b>Nombre de clones y variedades</b>	<b>5) Bueno</b> 	<b>3) Regular</b> 	<b>1) Malo</b> 
<b>T1: Clon 11-9-91</b>			
<b>T2: Clon 07-32-15</b>			
<b>T3: INIAP Josefina</b>			
<b>T4: INIAP Victoria</b>			
<b>T5: INIAP Gabriela</b>			
<b>T6: Clon 98-38-12</b>			
<b>T7: INIAP Libertad</b>			
<b>T8: INIAP Yana Shungo</b>			
<b>T9: INIAP Puca Shungo</b>			
<b>T10: INIAP Natividad</b>			
<b>T11: INIAP Fátima</b>			