



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIA Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE
PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN,
MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.”**

Proyecto de Tesis presentado como requisito para optar por el
título de Ingeniero Agropecuario

AUTORA: MERCEDES PANTOJA

DIRECTOR DE TESIS

Ing. GERMÁN TERÁN

Ibarra – Ecuador

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE
PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN,
MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.”**

Tesis presentada por la Srta. Mercedes Pantoja como requisito previo para optar el Título de Ingeniería Agropecuario. Luego de haber revisado minuciosamente, damos fe de que las observaciones y sugerencias emitidas con anterioridad han sido incorporadas satisfactoriamente al presente documento.

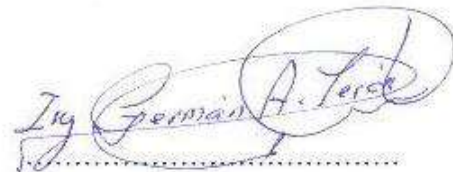
APROBADO:

Ing. Germán Terán

DIRECTOR

Ing. Raúl Castro

BIOMETRISTA



.....



.....

Ibarra- Ecuador

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE
PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN,
MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.”**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presencia como
requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIEROS AGROPECUARIOS

APROBADA:

Ing. Germán Terán

DIRECTOR

Ing. Carlos Cazco

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Dr. Amado Ayala

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Javier Colimba

MIEMBROS DEL TRIBUNAL



IBARRA- ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA AUTORIZACIÓN DE
USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentado mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO1	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040127120-0
APELLIDOS Y NOMBRES:	PANTOJA ANDRADE MERCEDES DEL CARMEN
DIRECCIÓN:	HUACA-MARISCAL SUCRE
E-MAIL:	mercedespantoja10@hotmail.com
TELÉFONO MÓVIL:	0994868682
TÍTULO:	CARACTERIZACIÓN Y REISERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE PAPA NATIVA (<i>Solanum tuberosum</i>) COLECTADAS EN TULCÁN, MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.
AUTORA:	PANTOJA ANDRADE MERCEDES DEL CARMEN
FECHA:	02/12/2013
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA :	INGENIERÍA AGROPECUARIA
DIRECTOR:	ING. GÉRMAN TÉRÁN

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, PANTOJA ANDRADE MERCEDES DEL CARMEN, con cédula de identidad Nro. 040127120-0; en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra de trabajo de grado describe anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorice a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 144.

2. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos del autor de terceros, por lo tanto la obra es original y es el titular de derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamos por parte de terceros.

Ibarra, 9 de Diciembre del 2013

ACEPTACIÓN:

(Firma) 

**ING. BETHY CHÁVEZ
JEFE DE BIBLIOTECA**

LA AUTORA

(Firma) 

**MERCEDES PANTOJA
C.C: 040127120-0**

Facultad por resolución del Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, PANTOJA ANDRADE MERCEDES DEL CARMEN, con cédula de identidad Nro. 040127120-0; manifestó la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4,5 y 6, en la calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada **CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN, MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI**".

Que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniera Agropecuaria en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en forma impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

LA AUTORA

(Firma).....

MERCEDES PANTOJA

C.C: 040127120-0

Ibarra, 9 de diciembre del 2013

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación denominado: **“Caracterización y Reinserción de Diez Accesiones de Papa Nativa (*Solanum tuberosum*) Colectadas en Tulcán, Montúfar y Huaca de la Provincia del Carchi.”**, Las ideas, conceptos, cuadros, tablas, resultados y más información que presentan en este trabajo de investigación son exclusivamente de responsabilidad de la autora.

Mercedes Pantoja

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a mi madre Bertha Andrade y a mi hijo Alejandro Muñoz, por ser los pilares que me sostuvieron moral y emocionalmente, en los momentos que llegué a flaquear por cualquier circunstancia, animándome a seguir adelante, sin tener en cuenta los inconvenientes y adversidades que se me presentaron.

Mercedes Pantoja

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todo Poderoso, por darme la fortaleza necesaria e iluminar cada pasó de mi vida, para salir adelante pese a las dificultades.

Extiendo mi Agradecimiento al Ing. Germán Terán, en calidad de Director de mi trabajo de grado; quien con su valioso conocimiento y experiencia me orientó en mi investigación de tesis y también agradezco a la Universidad Técnica del Norte.

Expreso además mi más profundo agradecimiento al Dr. Amado Ayala, Director de Escuela de Ingeniería en Agropecuaria, al Ing. Carlos Cazco, al Ing. Javier Colimba; quienes me apoyaron en la recopilación de información y el apoyo técnico con sus conocimientos, fue fundamental en la elaboración de varios temas relacionados al desarrollo de mi investigación.

Manifiesto mi especial agradecimiento a mi madre y a mi hijo, quienes han hecho posible cumplir este sueño, gracias a su apoyo económico y al fortalecimiento en el ámbito espiritual, afectivo y moral.

Mi profundo agradecimiento a los agricultores conservacionistas de la Parroquia Mariscal Sucre y demás comunidades de la provincia del Carchi, en quienes encontré una pasión única, por descubrir la riqueza de nuestra tierra y un deseo de mantener como un tesoro enterrado bajo tierra, a quienes por muchos años han conservado en sus propiedades cultivos de papas nativas y conocimientos; ya que sin su apoyo no hubiera sido posible realizar la presente investigación.

Al Señor Alfonso Potosí, conservador de accesiones de papa nativa, quien donó las semillas como agricultor conservacionista y ayudó a recopilar la información necesaria para esta caracterización de las papas nativas.

Mercedes Pantoja

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL LECTO.....	iii
PRESENTACIÓN.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
LISTA DE TABLAS.....	xvi
LISTA DE CUADROS.....	xvii
LISTA DE FIGURAS.....	xviii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.....	xix
LISTA DE ANEXOS.....	xx
RESUMEN.....	xxi
SUMMARY.....	xxii
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema.....	1
CAPÍTULO II	
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Origen de la papa.....	5
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	6
2.3. MORFOLOGÍA.....	6
2.3.1. Raíz.....	6
2.3.2. Tallo.....	6
2.3.3. Estolón.....	7
2.3.4. Tubérculo.....	7
2.3.5. Brote.....	7
2.3.6. Hoja.....	7
2.3.7. Inflorescencia.....	7
2.3.8. Fruto.....	8

2.4.	VARIEDADES.....	9
2.4.1.	Variedades mejoradas.....	10
2.4.2.	Variedades nativas.....	10
2.4.3.	Variedades de papa nativa sembradas por zonas de cultivo.....	10
2.5.	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.....	11
2.5.1.	Temperatura.....	11
2.5.2.	Luz.....	11
2.5.3.	Humedad.....	11
2.5.4.	Suelo.....	11
2.6.	ASPECTOS AGRONÓMICOS.....	12
2.6.1.	Preparación del suelo.....	12
2.6.2.	Labranza.....	13
2.6.3.	Surcado.....	13
2.6.4.	Desinfección de la semilla.....	13
2.6.5.	Distancias de siembra y cantidad de semilla.....	14
2.6.6.	Siembra.....	14
2.6.7.	Retape.....	14
2.6.8.	Deshierba y rascadillo.....	14
2.6.9.	Medio aporque y aporque.....	14
2.6.10.	Cosecha.....	15
2.6.11.	Almacenamiento.....	15
2.6.12.	Análisis químico del suelo.....	15
2.6.13.	Fertilización de acuerdo con el análisis.....	16
CAPÍTULO III		
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1.	Características del lugar de estudio.....	17
3.1.1.	Ubicación Geográfica.....	17
3.1.2.	Características climáticas.....	17
3.1.3.	Características del suelo.....	18
3.2.	Materiales.....	18

3.2.1.	Material experimental.....	18
3.2.2.	Materiales de campo.....	18
3.2.3.	Maquinaria.....	19
3.2.4.	Oficina.....	19
3.2.5.	Insumos.....	19
3.3.	FACTORES EN ESTUDIO.....	19
3.3.1.	Tratamientos.....	20
3.3.2.	Diseño experimental.....	20
3.3.3.	Características de la Unidad Experimental.....	20
3.3.4.	Análisis Estadístico.....	21
3.3.5.	Análisis Funcional.....	21
3.4.	VARIABLES EVALUADAS.....	21
3.4.1.	VARIABLES AGRONÓMICAS.....	21
3.4.1.1.	Días a la emergencia.....	21
3.4.1.2.	Días a la floración.....	21
3.4.1.3.	Días a la fructificación.....	21
3.4.1.4.	Días de madurez.....	22
3.4.1.5.	Días de verdeamiento.....	22
3.4.1.6.	Días a la brotación.....	22
3.4.1.7.	Número de tubérculos por planta en cosecha.....	22
3.4.1.8.	Rendimiento en kg por planta en la cosecha.....	23
3.4.2.	VARIABLES MORFOLÓGICAS.....	23
3.4.2.1.	Floración.....	23
3.4.2.2.	Hábito de Crecimiento de la Planta.....	23
3.4.2.3.	Forma de la Hoja.....	24
3.4.2.4.	Color del Tallo.....	24
3.4.2.5.	Forma de las Alas del Tallo.....	25
3.4.2.6.	Grado de Floración.....	26
3.4.2.7.	Forma de la Corola.....	26
3.4.2.8.	Color de la Flor.....	26
3.4.2.9.	Pigmentación en Antera.....	28

3.4.2.10.	Pigmentación en el Pistilo.....	28
3.4.2.11.	Color del Cáliz.....	29
3.4.2.12.	Color del Pedicelo.....	29
3.4.2.13.	Fructificación.....	30
3.4.2.13.1	Color de la Baya.....	30
3.4.2.13.2	Forma de la Baya.....	30
3.4.2.14.	Tubérculos a la Cosecha.....	31
3.4.2.15.	Color de la Piel del Tubérculo.....	31
3.4.2.16.	Forma del Tubérculo.....	32
3.4.2.17.	Color de la Pulpa del Tubérculo.....	34
3.4.2.18.	Brotación.....	35
3.5.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	35
3.5.1.	Colecta.....	35
3.5.2.	Establecimiento de la parcela de multiplicación de accesiones...	36
3.5.3.	Manejo agronómico del cultivo.....	36
3.5.3.2.	Preparación del suelo.....	36
3.5.3.3.	Delimitación del terreno.....	36
3.5.3.4.	Desinfección de los tubérculos.....	37
3.5.3.5.	Siembra.....	37
3.5.3.6.	Retape.....	37
3.5.4.	Labores culturales.....	37
3.5.4.1.	Deshierba y rascadillo.....	37
3.5.4.2.	Medio aporque.....	38
3.5.4.3.	Aporque.....	38
3.5.4.4.	Control de plagas y enfermedades.....	38
3.5.4.5.	Fertilización.....	39
3.5.4.6.	Cosecha.....	39
3.5.4.7.	Selección y clasificación.....	39
3.5.4.8.	Almacenamiento.....	39
3.5.4.9.	Participantes de la Reinserción de papa nativa de Huaca y Mariscal Sucre.....	39

3.5.4.10.	Parcela de Conservación de papa nativa en Loma el Porvenir de la parroquia Mariscal Sucre.....	40
-----------	--	----

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1.	Variables agronómicas.....	41
4.1.1.	Días a la emergencia.....	41
4.1.2.	Días a la floración.....	42
4.1.3.	Días a la fructificación.....	42
4.1.4.	Días de madurez.....	43
4.1.5.	Días de verdeamiento.....	44
4.1.6.	Días de brotación.....	44
4.1.7.	Número de tubérculos por planta a la cosecha.....	45
4.1.8.	Rendimiento en kg / planta en la cosecha.....	47
4.2.	Variables morfológicas.....	50
4.2.1.	Caracterización.....	50
4.2.1.1.	Accesión: Cuya.....	50
4.2.1.2.	Accesión: Borrega.....	51
4.2.1.3.	Accesión: Ratona blanca.....	52
4.2.1.4.	Accesión: Ratona Negra.....	53
4.2.1.5.	Accesión: Gualcalá.....	54
4.2.1.6.	Accesión: Curiquina.....	55
4.2.1.7.	Accesión: Papa oca.....	56
4.2.1.8.	Accesión: Botella.....	57
4.2.1.9.	Accesión: Primavera.....	58
4.2.1.10.	Accesión: Mambera.....	59

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
	CONCLUSIONES.....	61
	RECOMENDACIONES.....	63

CAPÍTULO VI

6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).....	65
6.1.	Introducción.....	65

6.2.	Objetivos generales y específicos.....	65
6.2.1.	General.....	65
6.2.2.	Específicos.....	65
6.3.	Caracterización ambiental.....	66
6.3.1.	Ubicación.....	66
6.3.2.	Componente abiótico.....	66
6.3.2.1	Clima.....	66
6.3.2.2.	Agua.....	66
6.3.2.3.	Aire.....	66
6.3.2.4.	Suelo.....	66
6.3.3.	Componente biótico.....	67
6.3.3.1.	Flora.....	67
6.3.3.2.	Fauna.....	67
6.4.	Descripción del proyecto.....	67
6.5.	Área de Influencia.....	67
6.5.1.	Área de Influencia Directa (AID).....	67
6.5.2.	Área de influencia Indirecta (AII).....	68
6.6.	Marco Legal.....	68
6.7.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO.....	69
6.8.	Interpretación de los resultados.....	72
6.9.	Medidas correctivas	72
	BIBLIOGRAFÍA.....	73
	LINKOGRAFÍA.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1.	Datos recopilados para variables de número de tubérculos por planta.....	46
Tabla N° 2.	Datos recopilados para variable de rendimiento por planta en kg.....	49
Tabla N° 3.	Características de accesión Cuya.....	50
Tabla N° 4.	Características de accesión Borrega.....	51
Tabla N° 5.	Características de accesión Ratona blanca.....	52
Tabla N° 6.	Características de accesión Ratona negra.....	53
Tabla N° 7.	Características de accesión Gualcalá.....	54
Tabla N° 8.	Características de accesión Curiquina.....	55
Tabla N° 9.	Características de accesión Papa oca	56
Tabla N° 10.	Características de accesión Botella.....	57
Tabla N° 11.	Características de accesión Primavera.....	58
Tabla N° 12.	Características de accesión Mambra.	59
Tabla N° 13.	Matriz de Identificación de Impactos.....	70
Tabla N° 14.	Matriz de Evaluación de Impactos.....	71

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.	CLAVES DE ESPECIES CULTIVADAS (Basada en la colección viva).....	8
Cuadro N° 2.	Interpretación del análisis químico de suelos y recomendaciones generales de fertilización.....	16
Cuadro N° 3.	Ubicación geográfica de la parroquia Mariscal Sucre, 2011.....	17
Cuadro N°4.	Situación climática de la localidad año 2011.....	17
Cuadro N° 5.	Características físicas del suelo del área de estudio año 2011.....	18
Cuadro N° 6.	Accesiones de papa nativa, obtenidas en la provincia del Carchi.....	20
Cuadro N° 7.	Esquema de análisis de varianza.....	21
Cuadro N° 8.	Número de tubérculos/planta de 10 accesiones.....	45
Cuadro N° 9.	Promedios de rendimiento kg /planta de 10 accesiones.....	47
Cuadro N°10.	Análisis de varianza en rendimiento en kg /planta en la evaluación de 10 accesiones.....	47
Cuadro N°11.	Prueba de Tukey al 5% para rendimiento kg/planta.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.	Esquema de los hábitos de crecimiento de las plantas de papa.....	23
Figura N° 2.	Esquema de las partes de las hojas compuestas de las plantas de papa y grado de disección.....	24
Figura N° 3.	Variación gradual de la pigmentación en el tallo de la papa.	25
Figura N° 4.	Esquema de las formas de las alas del tallo de la papa.....	25
Figura N° 5.	Esquema de la forma de la corola.....	26
Figura N° 6.	Colores de las flores de papa.....	27
Figura N° 7.	Esquema de la distribución del color secundario de las flores de papa.....	27
Figura N° 8.	Esquemas de la pigmentación en las anteras de las flores de papa.....	28
Figura N° 9.	Esquemas de la pigmentación en el pistilo de las flores de papa.....	29
Figura N° 10.	Esquema de las formas de las bayas de papa.....	30
Figura N° 11.	Tabla de colores de la piel del tubérculo.....	32
Figura N° 12.	Distribución del color secundario de la piel del tubérculo...	32
Figura N° 13.	Forma general del tubérculo.....	33
Figura N° 14.	Forma secundaria o inusual del tubérculo.....	33
Figura N° 15.	Distribución del color secundario de los tubérculos.....	34
Figura N° 16.	Esquemas de distribución del color secundario en el brote del tubérculo	35
Figura N° 17.	Días a la emergencia.....	41
Figura N° 18.	Días a la floración.....	42
Figura N° 19.	Días a la fructificación.....	42
Figura N° 20.	Días de madurez.....	43
Figura N° 21.	Días de verdeamiento de accesiones.....	44
Figura N° 22.	Días de brotación.....	44
Figura N° 23.	Rendimiento número de tubérculo / planta de 10 accesiones	46
Figura N° 24.	Promedios de rendimiento en kg / planta de 10 accesiones...	49

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1.	Delimitación de la parcela.....	88
Fotografía N° 2.	Formación de surcos.....	88
Fotografía N° 3.	Siembra de accesiones.....	88
Fotografía N° 4.	Fertilización.....	88
Fotografía N° 5.	Rascadillo.....	88
Fotografía N° 6.	Medio Aporque.....	88
Fotografía N° 7.	Aporque.....	88
Fotografía N° 8.	Controles fitosanitarios.....	88
Fotografía N° 9.	75% de floración.....	89
Fotografía N° 10.	Toma de datos de variables.....	89
Fotografía N° 11.	Visita de Director de Tesis.....	89
Fotografía N° 12.	Cosecha.....	89
Fotografía N° 13.	Cosecha por planta.....	89
Fotografía N° 14.	Selección y clasificación.....	89
Fotografía N° 15.	Primera categoría.....	89

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N° 1.	Mapa de Ubicación del Ensayo.....	77
ANEXO N° 2.	Mapa de Ubicación de Área de influencia Directa y Indirecta.....	78
ANEXO N° 3.	Croquis de disposición en el campo de las unidades experimentales, en la evaluación de 10 accesiones de papa nativa en Huaca - Mariscal Sucre.....	79
ANEXO N° 4.	Ubicación Geográfica de participantes de la Reinserción de Accesiones de papa nativa.....	80
ANEXO N° 5.	Participantes de la Reinserción de Accesiones de papa nativa en Huaca-Mariscal Sucre.....	81
ANEXO N° 6.	Caracterización de diez accesiones de papa nativas en Huaca - Mariscal Sucre 2011.....	82
ANEXO N° 7.	Análisis de Suelo.....	85
ANEXO N° 7.	Recomendación de fertilización “LABONORT”.....	86
ANEXO N° 8.	Resultados bromatológicos de 10 accesiones de papa nativa del 14 de diciembre del 2011.....	87
ANEXO N° 9.	Fotografías.....	88

“CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN, MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.”

Autora: Mercedes Pantoja
Director de tesis: Ing. Germán Terán
Año: 2013

RESUMEN

La investigación se realizó en la parroquia Mariscal Sucre, cantón Huaca, provincia del Carchi. El ensayo estuvo conformado por diez accesiones de papa nativa, las cuales fueron recolectadas en ocho comunidades del Carchi. El área total del ensayo fue de 1 067,5 m², la fase de campo se inició el 11 de Junio del 2011 y finalizó el 21 de septiembre en las accesiones precoz y el 25 octubre del 2011, las de madurez media. El objetivo general fue: Caracterizar morfo-fisiológicamente diez accesiones de papa nativa colectadas en Carchi; Los objetivos específicos fueron: Describir 10 accesiones de papa nativa en base a descriptores morfológicos del Centro Internacional de la Papa (CIP); Reinsertar 10 accesiones de papa nativa en Huaca-Mariscal Sucre. Entre las hipótesis que se propusieron estuvieron: Nula: Las 10 accesiones de papa nativa no presentan similares características morfo-fisiológicas. Alternativa: Las 10 accesiones de papa nativa presentan similares características morfo-fisiológicas. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar conformado diez tratamientos y tres repeticiones. Factor A correspondió a diez entradas de papa nativa: Cuya, Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra, Gualcalá, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera y Mambra. Se tomaron las siguientes variables agronómicas. Días a la emergencia: Cuya, Gualcalá, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera y Mambra germinaron a los 15 días; en tanto que: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra fueron a los 12. Días a la floración: Gualcalá fue la más tardía con 80 días, y en menor tiempo: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra con 60. Días a la fructificación: Gualcalá presentó sus frutos a los 95 días; y finalmente: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra a los 75. Días a la madurez: Gualcalá, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera, Mambra presentaron una madurez media 149 días, y las precoz de 119: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra. Días al verdeamiento, la accesión que más demoró en alcanzar esta cualidad fue Gualcalá con 23 días, en tanto que, en la Papa oca fue a los 6. Días a la brotación: Gualcalá alcanzó esta característica a los 23 días; mientras que, Ratona blanca y Ratona negra que alcanzaron a los 12. Número de tubérculos/planta a la cosecha, se determinó que la mejor accesión es Borrega con 62 tubérculos, el menor correspondió a Ratona blanca y Gualcalá con 23. Rendimiento kg/planta en la cosecha en peso el más alto Botella con 12,9 y el mínimo Ratona blanca con 8,2 kg. Para variables morfológicas se utilizó, una lista de descriptores desarrollados por el (CIP) relacionados con: Hábito de crecimiento de la planta, Hoja, Tallo, Flor, Grado de floración, Baya, Forma del tubérculo, Piel del tubérculo, Pulpa del tubérculo y Brote. Para la Investigación de reinsertación de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre se tomó en cuenta a: 13 agricultores, 2 conservacionistas y una parcela de conservación de accesiones ubicada en la Loma el Porvenir en Mariscal Sucre.

CHARACTERIZATION AND REINTEGRATION OF TEN ACCESSIONS OF NATIVE POTATOES (*Solanum tuberosum*) COLLECTED IN TULCÁN, MONTÚFAR AND HUACA-CARCHI PROVINCE.

Author: Mercedes Pantoja
Thesis Director: Germán Terán
Date: 2013

SUMMARY

The investigation was conducted in Mariscal Sucre parish, in province of Carchi. The trial was comprised of ten compliances of native potatoes, which were collected in eight communities of Carchi. The total area of the trial was 1 067, 5 m², the field part began on June 11th, 2011 and finished on September 21st in the earliest accessions and on October 25th, 2011, the average maturity was finished. The general goal was to: characterized morpho-physiologically ten accessions of native potatoes collected in Carchi; the specific goals were to describe 10 accessions of native potatoes on the basis of morphological descriptors from the International Potatoes Center. Reinsert 10 accessions of native potatoes in Huaca-Mariscal Sucre. Among the hypotheses that were proposed were zero to 10 accessions of native potatoes that do not have similar morpho-physiological characteristics. Alternative: The 10 accessions of native potatoes which was presented similar morpho-physiological characteristics. We used a design of blocks randomly made of ten treatments and three repetitions. Factor A corresponded to ten entries of native potatoes that was Cuya, Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra, Gualcalá, Curiquinga, Papa oca, Botella, Primavera y Mambra. The following agronomic variables were also taken as emergency days: which Gualcalá, Curiquinga, Papa goose, bottle, spring and Mambra were germinated after 15 days; where the Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra were in 12 days to bloom: Gualcalá was the latest with 80 days, and in less time: Borrega, Ratona negra and Ratona Blanca with 60. The fruiting days: Gualcalá presented its fruits at the 95 days; and finally: Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra in 75. Days of maturity: Gualcalá, Curiquinga, Papa oca, spring, Mambra presented an average of 149 days maturity, and the precocious 119: Borrega, Ratona negra and Ratona Blanca. Days to the greening, the accession took more in order to have a better quality that was Gualcalá 23 days, while, in the Papa goose was 6. Days to sprouting: Gualcalá reached this feature in 23 days; While the Ratona negra and Ratona Blanca, reached 12. Number of tubers per plant to harvest, which it was determined that the best accession was Borrega with 62 tubercles, which it was the less corresponded to the white table and Gualcalá with 23. Having kg/ plant on the harvest in weight as the highest bottle with 12.9 and minimum white table with 8.2 kg. For morphological variables was used, a list of descriptors developed by International Potatoes Center related: routine of growth of the plant, leaf, stem, flower, degree of flowering, Berry, tuber shape, skin of the tuber, tuber pulp and outbreak. Research of rehabilitation of native potatoes in Huaca - Mariscal Sucre took note with 13 farmers, 2 conservationists and a plot of accessions preservation located in the Loma el Porvenir in Mariscal Sucre.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema

Las variedades nativas si bien resistieron el impacto de la revolución verde, exiliándose en laderas y terrenos marginales; sin embargo, cada día su área cultivada se ha ido reduciendo. De 350 variedades nativas que se estima que existen, apenas 17 variedades tienen presencia comercial marginal en las provincias centrales de la Sierra; representando el 12,9 del volumen total de papa comercializada y el resto corresponden a las variedades mejoradas.

La limitada comercialización de las variedades nativas en los mercados urbanos, debido a la presencia de nuevas variedades mejoradas y de mayor rendimiento, las mismas que no engrosa tanto en comparación a las variedades mejoradas; ha sido una problemática para el agricultor productor.

La susceptibilidad al ataque de plagas, tiempos de almacenamiento cortos, tubérculos pequeños, y que no son útiles para la industria; constituyen otras causas para que su cultivo sea reducido.

En Ecuador las variedades nativas de papa, se encuentran en una situación crítica, debido a que muchas de estas papas que han sido sembradas, generación tras generación, están en peligro de extinción; lo que se debe al reemplazo por variedades mejoradas de mayor rendimiento y a la falta de oportunidades en los consumidores. Cuestas, X., (2005)

Se debe destacar que la diversidad contemporánea de las papas nativas es el producto de la conservación in-situ, realizada por los agricultores, quienes gustan

de cultivar muchas clases de papa y aquellas mujeres que valoran mantener los sabores ancestrales en la cocina”. Monteros et al., (2011).

En las cuatro provincias del Ecuador: Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Carchi; donde se han colectado las variedades nativas, se reportan 57 como nativas escasas (en peligro de extinción) y apenas 17 variedades como abundantes, además se menciona que se han perdido 45 variedades nativas. Entre los cultivares de papa nativa, en el Carchi en el período 2007-2008, se han perdido Chola, Martina, Ojona, Piedra, Primavera, Pimampireña, Tacana roja, Violeta blanca Monteros et al, (2011).

El cultivo de papa es un rubro importante en la economía y la alimentación de las familias. En la parroquia Mariscal Sucre existe diversidad de papas nativa que se encuentran en manos de agricultores antiguos, celosamente guardadas; sin embargo la superficie de papa nativa se ha ido reduciendo, al ser remplazadas por variedades mejoradas, falta de oportunidad de mercado y el desconocimiento de su existencia.

Las papas nativas ecuatorianas presentan: formas exóticas, colores llamativos y diferentes tamaños; que hacen de esta papa un producto importante en el mundo. Existen papas de: formas aplanadas, redondas, comprimidas, alargadas, con ojos profundos, de colores, de piel amarilla, roja, rosada o morada; que presentan diseños vistosos y únicos; por lo que estas papas, son altamente valoradas por científicos y agricultores indígenas; tanto por sus propiedades organolépticas (sabor, color, textura, forma), como por sus propiedades agrícolas, así como por la identidad cultural. Como ejemplos se tiene las siguientes variedades: Puña, Uvilla, Chaucha, Alpargata, Carrizo, Bolona, Coneja, Yema de Huevo, Leona Negra, Pata de Perro, Papa Pera, Calvache, Cacho, Suscaleña, Jubaleña. Cuestas, X., (2005)

La presente investigación permitió: coleccionar, caracterizar morfo-fisiológicamente y reinsertar con los agricultores de Huaca-Mariscal Sucre, las

diferentes accesiones de papa, con el propósito de obtener semilla para que posteriormente sean sembradas y multiplicadas en sus huertos.

El propósito de este estudio fue conocer la riqueza heredada que mantienen los agricultores antiguos, que han logrado conservar las papas nativas; reinsertar accesiones de papa nativa para la mayoría constituyó un descubrimiento; pero para todos deberá ser un reencuentro con nuestro pasado, que nos ofrece una posibilidad actual de enorme importancia alimenticia.

En este capítulo I se trata sobre el problema que existe de la papa nativa, la revolución verde, la limitación de la comercialización, y su peligro de extinción por otro lado se determina los objetivos; general y específico; el capítulo II se desarrolla la revisión de literatura, sobre el origen de la papa, en Sudamérica y en especial en Ecuador, su clasificación, las variedades, la descripción botánica, requerimiento edafoclimático y aspecto agronómico; capítulo III se refiere a: materiales y métodos, condiciones climáticas del lugar de estudio, material experimental, factor en estudio, variables a evaluar (Agronómicas, morfológicas), manejo específico del experimento (colecta, establecimiento de parcela, manejo agronómico y labores culturales). Los temas importantes en este IV, son los siguientes: Resultados y Discusión; variables agronómicas y variables morfológicas; capítulo V, se sostiene las conclusiones y recomendaciones del siguiente estudio y el capítulo VI, se describe el Estudio de Impacto Ambiental: Introducción, objetivos, caracterización ambiental, descripción del proyecto, área de influencia y marco legal, la evaluación de impacto ambiental, la conclusión del impacto y matriz de identificación de impacto.

El objetivo general que se planteó:

- Caracterizar morfo-fisiológicamente diez accesiones de papa nativa colectadas en Carchi.

Como objetivos específicos se tuvieron:

- Describir 10 accesiones de papa nativa en base a descriptores morfológicos del Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Reinsertar 10 accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre.

Como hipótesis se propuso:

- Nula: Las 10 accesiones de papa nativa no presentan similares características morfo-fisiológicas.
- Alternativa: Las 10 accesiones de papa nativa presentan similares características morfo-fisiológicas.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen de la papa

En los Andes, las papas nativas siguen siendo cultivadas en las zonas altas de: Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia, Venezuela, Argentina y hasta Chile. En el Perú, se estima que el 25% del área total del cultivo de papa, lo ocupan variedades de papas nativas, cultivadas en las zonas más altas de la Sierra Chávez, P., (2008).

La mayor diversidad genética de papa (*Solanum tuberosum L.*) cultivada y silvestre, se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur. La primera crónica conocida que menciona la papa, fue escrita por Pedro Cieza de León en 1538; Cieza encontró tubérculos que los indígenas llamaban “papas”, primero en la parte alta del valle del Cuzco, Perú y posteriormente en Quito, Ecuador Pumisacho M y Sherwood S., (2002).

En los Andes Centrales, que comprende: el sur de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia; constituye uno de los cinco principales centros de domesticación de plantas alimenticias en el mundo, asignándole 45 especies nativas económicamente útiles Tapia M y Frías A., (2007).

Según el Centro Internacional de la Papa, CIP (2010), manifiesta en su Informe Anual que la papa fue domesticada por primera vez en las altiplanicies andinas, centro primario de conservación de la biodiversidad de la papa. Las tierras altas de Asia y África comparten la misma agro ecología y características críticas.

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

REINO	Plantae
DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
SUBDIVISIÓN	Asteridae
ORDEN	Solanales
FAMILIA	Solanaceae
GÉNERO	Solanum
ESPECIE	Solanum.tuberosumL

<http://www.monografias.com/trabajos93/cultivo-papa/cultivo-papa.shtml>

2.3. MORFOLOGÍA

La papa es una dicotiledónea herbácea anual, que pertenece a familia de las solanáceas; potencialmente es una planta perenne, debido a que es capaz de reproducirse por tubérculos Arce, F., (2002).

La papa es una planta anual de tipo herbácea arbustiva, alcanza una altura de entre 40 y 50 cm Parsons, D., (2010).

2.3.1. Raíz

Raíces fibrosas, muy ramificadas, finas y largas, con débil poder de penetración necesitan un suelo mullido Sánchez, C., (2003).

2.3.2. Tallo

El sistema de tallos de la papa consta de: tallos, estolones y tubérculos; las plantas provenientes de semilla verdadera tienen sólo un tallo principal; mientras que las provenientes de tubérculos-semilla, pueden producir varios tallos; los tallos laterales son ramas de los tallos principales Inostroza, F., (2009).

2.3.3. Estolón

Morfológicamente descritos, los estolones de la papa son tallos laterales que crecen horizontalmente por debajo del suelo, a partir de yemas de la parte subterránea de los tallos; los estolones largos son comunes en las papas silvestres y el mejoramiento de la papa tiene como una de las metas obtener estolones cortos. Los estolones pueden formar tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal Inostroza, F., (2009).

2.3.4. Tubérculo

Los tubérculos de papa son tallos modificados y constituyen los principales órganos de almacenamiento de la planta de papa. Un tubérculo tiene dos extremos: el basal, o extremo ligado al estolón, que se llama talón, y el extremo expuesto, que se llama extremo apical o distal Inostroza, F.,(2009).

2.3.5. Brote

Los brotes crecen de las yemas que se encuentran en los tubérculos de los ojos, el color del brote es una característica vertical importante, los brotes pueden ser blancos, parcialmente coloreados en la base o en el ápice o casi totalmente coloreados Huamán, Z., (1986).

2.3.6. Hoja

Las hojas de la papa son compuestas y los folíolos se encuentran dispuestos en pares con uno terminal. Estos pueden ser sésiles o con peciolo; la forma o el tamaño o el ángulo de inserción de las hojas en el tallo varían según la especie y la variedad Arbona. R., (1995).

2.3.7. Inflorescencia

El pedúnculo de la inflorescencia está dividido generalmente en dos ramas; cada una de las cuales se subdivide en otras dos ramas; de esta manera se forma una inflorescencia llamada cimosa, de las ramas de las inflorescencias salen los pedicelos, en cuyas puntas superiores se encuentran los cálices. Cada pedicelo

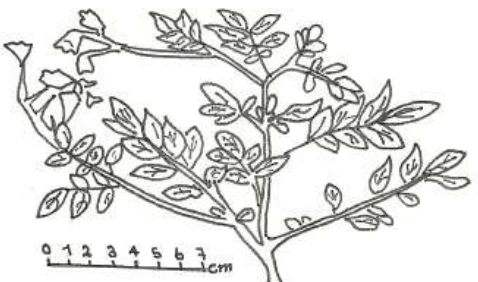

tiene una coyuntura o articulación, en la cual se desprenden del tallo las flores o los frutos Inostroza, F., (2009).

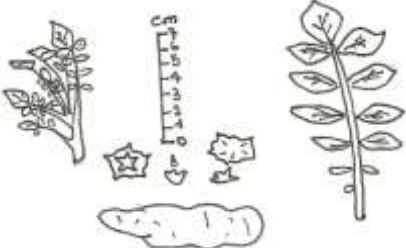



2.3.8. Fruto

Al ser fertilizado, el ovario se desarrolla para convertirse en un fruto llamado baya, que contiene numerosas semillas; el fruto generalmente es esférico; pero en algunas variedades son ovoides o cónicos, normalmente, el fruto es de color verde, y en algunas variedades cultivadas tienen puntos blancos o pigmentados, o franjas o áreas pigmentadas Inostroza, F., (2009).

Cuadro N° 1. CLAVES DE ESPECIES CULTIVADAS (Basada en la colección viva).

En base a la lista consultada y descriptores de Ochoa, C.,2001 y del Centro Internacional de la Papa, se describen a continuación; claves (CIP) 2000 las que se consideran en el capítulo III.

 <p><i>Solanum x abambuiri</i> (Ochoa 3112).</p>	<p>Corola subrotácea casi pentagonal, lóbulos de 4.5 mm de largo excluyendo el acumen. <i>Solanum x abambuiri</i>.</p>
 <p>Plantas de <i>Solanum stenotomum</i> (Ochoa 2799)- 2 inflorescencias partes superiores de la planta. 3. Tubérculos <i>Solanum stenotomum</i> var. <i>Pitiquiña</i> (Ochoa 2719).</p>	<p>Foliolos más angostamente elíptico lanceolados; corola usualmente más pequeña de 2.5- 3.0 (3.5) m de diámetro.</p> <p>Lóbulos de la corola de igual ancho o cerca de la mitad de largo del pétalo acúmenes largos; hojas o capas densas, densamente pubescentes. <i>Solanum stenotomum</i>.</p>

 <p><i>Solanum tuberosum</i> x <i>juzepuzukii</i> (Ochoa 2806). 1. Parte superior de la en la floración .2.2 Flor. 3 . Corola.4. Estambres. 5. Pistilo. 6. Cáliz . 7. Hoja.</p>	<p>Planta semiarrosetadas o arrosetadas; articulación del pedicelo alta, 3- 4 mm debajo de la base del cáliz.</p> <p>Corola típicamente rotácea, lóbulos muy cortos, aproximadamente de 1.2 mm de largo excluyendo el acumen.</p> <p>Corola pequeña, 1.5 - 2.5 cm de diámetro. <i>Solanum</i> x <i>juzepuzukii</i>.</p>
 <p><i>Solanum tuberosum</i> x <i>curtilobum</i>. 1. Planta en floración 2-7 . <i>S. X curtilobum</i>. Hojas y detalla florales (Ochoa 3939). 2 . Corola. 3. Pétalo. 4. Estambre. 5. Pistilo. 6. Cáliz. oja. Todo x 1.</p>	<p>Corola grande, 3.0-5.5 cm de diámetro. <i>Solanum</i> x <i>curtilobum</i>.</p>
 <p>Hoja y disección floral de <i>Solanum x chaucha</i> var. <i>surimana</i> (Ochoa 3946). x 1.</p>	<p>Cáliz simétrico o asimétrico, usualmente con lóbulos triangulares lanceolados y acúmenes no bien delimitados; frutos muy pocos o ausentes, bayas pequeñas, de 10 mm o menor de, si o con muy pocas semillas usualmente mal formadas. <i>Solanum</i> x <i>chaucha</i>.</p>
 <p>Hoja y disección floral de <i>Solanum tuberosum</i> subsp. <i>andigena</i> x <i>chaucha</i> var. <i>ebiar-imilla</i> (Ochoa 3908). x 1.</p>	<p>Planta nunca arrosetadas; pedicelo normalmente articulados, más de 4mm debajo del cáliz.</p> <p>Foliolos elípticos lanceolados o anchamente elípticos lanceolados; corola de 3- 4cm de diámetro.</p> <p>Cáliz asimétrico, usualmente con lóbulos elípticos lanceolados y acúmenes bien delimitados; fructíferos; bayos grandes, de 20 mm o más de diámetro con abundantes semillas bien formadas. <i>Solanum tuberosum</i> Subsp. <i>Andigena</i>.</p>

Fuente: Ochoa, C., 2001 de las papas de Sudamérica.

2.4. VARIETADES

En las cuatro provincias: Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Carchi, la superficie cultivada con papa nativa varía entre 0.01 a 0.5 hectáreas en promedio por familia; hasta hace unos 30 años se sembraban solo papas nativas; pero ahora el área

cultivada con papas nativas se ha reducido y este espacio ha sido ocupado por cultivares de papa mejorados como: Superchola, INIAP Friepapa, INIAP-Gabriela, Cecilia, Clonada, Roja Peruana, Diacol-Capiro, Diamante, Única Monteros et al., (2011).

2.4.1. Variedades mejoradas

Conocidas también como “papas mejoradas”, tienen los siguientes atributos:

- Mayor capacidad productiva
- Diversidad varietal y se siguen creando más en los laboratorios de mejoramiento.
- Mayor resistencia individual a plagas y enfermedades.
- Abarcan cuantitativamente el mercado Sánchez, C., (2003).

2.4.2. Variedades nativas

La categoría “nativa” corresponde a cultivares locales que han sido sometidos a un proceso de selección empírica, a través de varias generaciones de agricultores y debido a la presión de la naturaleza (clima, plagas y enfermedades) Pumisacho M y Sherwood S., (2002).

2.4.3. Variedades de papa nativa sembradas por zonas de cultivo

Norte, Provincia de Carchi: Chaucha ugshapingo, Curipamba, Leona del Carchi, Mampuera, Osito, Papa botella, Rosada, Uva y Violeta.

Centro, Provincia de Chimborazo: Moronga, Moroponcho, Coneja blanca, Uvilla, Uvilla negra, Santa rosa, Tanda papa, Durazno, Leona blanca, Leona negra, Limeña, Mulacachaqui, Leona roja, Olashuyo blanca, Guarmita papa, Yana pera, Coneja, Loro pamba, Fayre, Cornos, Morobga, Norteña roja, TsujTsuj, Tulca roja, Cuchi tzili, Tushpa, Moronga y Orupiña.

Centro, Provincia de Bolívar: Chilca, Papa pera, Mamey, Mimi, Wancala, Guantiva, Pudzu, Uvilla, Puña, Puña negra, Chivolulo, Wacra singa, Chiwilla

negra, Chiwilla roja, Cóndor, Samanica roja, Quillo, Dolores, Jubaleña, Macholulo, Milagrosa, Coneja negra y Cuchi isma.

Sur, Provincia de Cotopaxi: Coneja blanca, Durazno, Leona blanca, Leona negra, Limeña, Santa rosa, Norte rojo, Tanda papa, Guarmita leona, Yema de huevo, Olashuyo negra, Olashuyo blanca, Samanica negra, Corondilla, Sananica, Tushpa, Moronga Orupíña y Moroponcho Monteros et al., (2011).

2.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.5.1. Temperatura

Durante su crecimiento, el cultivo de papa requiere una variación de temperatura, debe subir hasta 20°C para que las plantas se desarrollen bien, luego necesita una temperatura más alta para un buen crecimiento del follaje; aunque no debe pasar de los 30°C durante el desarrollo de los tubérculos; es importante que la temperatura se encuentre entre 16 y 20°C Parsons, D., (2010).

2.5.2. Luz

El tubérculo no requiere luz para brotar; cuando la planta ha emergido, necesita bastante luz para su desarrollo; un sol fuerte durante mucho tiempo reduce la producción Parsons, D., (2010).

2.5.3. Humedad

La planta de papa necesita de una continua provisión de agua durante la etapa de crecimiento; la cantidad total de agua para el cultivo es aproximadamente 500 mm; para poder sembrar se necesita un tiempo seco, a través del cual se prepara la tierra y se efectúa la siembra Parsons, D., (2010).

2.5.4. Suelo

La papa puede crecer casi en todo tipo de suelo, excluyendo suelos muy húmedos; porque las semillas se pudren.

El suelo debe proveer de: agua, nutrientes y oxígeno a las raíces; además, la estructura del suelo debe facilitar las labores de preparación de la tierra, del manejo del cultivo y de la cosecha Parsons, D., (2010).

Para un óptimo desarrollo de la papa, el suelo debe tener las siguientes características:

- Profundidad 35cm, para que las raíces de los tubérculos puedan desarrollarse adecuadamente.
- La granulación debe ser relativamente fácil.
- La humedad debe ser adecuada y buena aireación.
- La acidez del suelo o el pH debe estar entre 5,5 y 7
- Cantidad de sales deben ser baja.
- La cantidad de materia orgánica debe ser superior a 2%

La papa se adapta a una amplia gama de suelos; sin embargo la textura se convierte en el principal factor a considerar; por cuanto se necesita suelos con texturas, que favorezcan una buena aireación, drenaje y una penetración profunda de las raíces Sánchez, C., (2003).

2.6. ASPECTOS AGRONÓMICOS

2.6.1. Preparación del suelo

Selección cuidadosa del terreno es importante para el éxito del cultivo de papa; se debe tomar en cuenta diversos criterios como: la presencia de plagas y enfermedades, presencia de distintos tamaños agregados del suelo y que tengan una capa arable por encima de los 30 cm; estos factores permiten un buen desarrollo de las raíces y la formación de tubérculos, debido al grado de movimiento del suelo que demanda el cultivo; para evitar la erosión del suelo, no se recomienda utilizar terrenos con pendientes mayores al 20% Pumisacho M y Sherwood S., (2002).

2.6.2. Labranza

La labranza es una manipulación física del suelo, para cambiar su estructura y mejorar las condiciones de aireación, balance hídrico y control de malezas.

Se aconseja realizar una labor de arada (25-30 cm de profundidad), con una anticipación de por lo menos 60 días antes de la siembra, con el propósito de exponer a las larvas, huevos, y adultos de insectos y nematodos plaga, como a los patógenos a la acción de los controladores bióticos (aves, mamíferos, reptiles, batracios, insectos predadores y parasitoides) y abióticos (temperatura, vientos, radiación solar) Suquilanda, M., (2011).

2.6.3. Surcado

Se debe realizar un día antes de la siembra con el fin de mantener la humedad en el terreno y con la ayuda de azadón; la distancia entre surcos está determinada por:

- La topografía del terreno
- La costumbre local
- Los implementos disponibles
- El hábito de crecimiento de la variedad sembrada

En terrenos inclinados se debe seguir las curvas de nivel o trazarlos perpendiculares a la pendiente. Los surcos deben tener una gradiente del 2% y su profundidad puede ser de 10 a 15 cm; como regla general las variedades nativas requieren de surcos más anchos, que las variedades mejoradas Pumisacho M y Sherwood S., (2002).

2.6.4. Desinfección de la semilla

Se debe exigir que la semilla esté desinfectada para asegurar su calidad; si el multiplicador de semilla no ha desinfectado, se recomienda hacerlo con productos, tanto con fungicidas como con insecticidas Montesdeoca, F., (2005).

2.6.5. Distancias de siembra y cantidad de semilla

Por lo general, la distancia de siembra está entre 0,30 a 0,45m entre plantas y 0,80 hasta 1,30 m entre surcos; dependiendo de la pendiente del terreno Monteros et al., (2011).

2.6.6. Siembra

La siembra se realiza colocando al centro del surco, dos o tres tubérculos por golpe; los tubérculo-semilla deben tener un peso de 60g Andrade, H., (1991).

Esta labor se realiza, colocándose un tubérculo por golpe (sitio) si la semilla es mediana (más de 60 g) y dos tubérculos si es más pequeña (30 a 40g) Monteros et al., (2011).

2.6.7. Retape

Es una labor que se hace comúnmente en la provincia del Carchi, entre los 15 y 21 días de la siembra. Sirve para incorporar el fertilizante complementario, para el control mecánico de malezas; en algunas zonas esta labor constituye el rascadillo Pumisacho M y Sherwood S., (2002).

2.6.8. Deshierba y rascadillo

El cultivo de papa es delicado, al competir con malezas durante los primeros 75 días; por lo que hay que ser muy prolijo en eliminarlas, mediante las labores culturales Montesdeoca, F., (2005).

2.6.9. Medio aporque y aporque

Con el propósito de dar sustento a la planta y facilitar la formación de los tubérculos en el suelo, antes de que se produzca la floración del cultivo; se deben realizar dos aporques: el primero denominado “medio aporque”, entre los 60 a 80 días después de la siembra y el segundo conocido como “aporque propiamente dicho” a los 90-95 días después de la siembra Suquilanda, M., (2011).

2.6.10. Cosecha

La época de la cosecha es la madurez comercial de los tubérculos, cuando el follaje está amarillento y secándose y cuando la cáscara de la papa no se pela fácilmente al friccionar con el dedo pulgar Sánchez, C., (2003).

La cosecha o “cave”, se realiza con azadón y en algunas regiones con instrumentos criollos el “cute” o “guashmo”; también se emplea la yunta con reja Amaya, R., (1984).

2.6.11. Almacenamiento

Se recomienda almacenar en un lugar ventilado y con luz difusa; lo mejor es utilizar silos verdeadores; pero si no es posible su construcción, se recomienda guardar en una bodega en sacos ralos, sin hacer rumas. Si la semilla aún no está lista para la siembra y se requiere de material, se recomienda almacenarla en un lugar abrigado (16-20°C) con lo cual se logra acelerar la brotación Montesdeoca, F., (2005).

2.6.12. Análisis químico del suelo

Se debe tomar la muestra de suelo para el análisis químico, dos meses antes de sembrar; se recomienda tomar varias submuestras (20 a 25 por hectárea), entre diversos sitios, siguiendo la forma de un zig-zag, a través de toda el área de terreno; la profundidad de muestreo para papa, debe ser a 20 cm Pumisacho M y Sherwood S., (2002).

Sí la finca tiene lotes con diferentes características, se debe tomar muestras separadas por lotes homogéneos; no se debe tomar muestras en los siguientes lugares:

- Sitios cercanos a caminos, zanjas, cercas, linderos o corrales
- Áreas fertilizadas
- Sitios de acumulación de residuos orgánicos o quemadas
- Lugares de afloramiento de sales o zonas encharcadas

2.6.13. Fertilización de acuerdo con el análisis

La fertilización de un cultivo depende de la demanda de este, que se estima según el rendimiento esperado y el suministro del suelo, que se puede estimar mediante el análisis del mismo; considerándose que los fertilizantes aplicados al cultivo, presentan una determinada eficiencia de utilización Inostroza, F., 2009.

Un análisis químico de suelo permite identificar la cantidad de fertilizante requerido por el cultivo Pumisacho M y Sherwood S., (2002), y se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2. Interpretación del análisis químico de suelos y recomendaciones generales de fertilización.

Interpretación del análisis de suelo	Fracción disponible en el suelo			Recomendación de fertilización	
	N	P	K/100	N P2O5 K2O S	
	S		kg/ha	kg/ha	
Bajo	<30	<10	<12	<0.19	150-200 300-400 100-150 40-60
Medio	0.38	<10	<12	<0.19	100-150 200-300 60-100 20-40
Alto	>61	>21	>24	>0.39	60-100 100-200 40-60 0-20

Fuente: Pumisacho y Sherwood., (2002)

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del lugar de estudio

La presente investigación se realizó en: el año 2011, parroquia Mariscal Sucre, cantón Huaca, provincia del Carchi.

3.1.1. Ubicación Geográfica

En el (Cuadro N° 3) se presenta la ubicación geográfica de la zona donde se realizó el ensayo. (Anexo N° 1)

Cuadro N° 3. Ubicación geográfica de la parroquia Mariscal Sucre, 2011.

Cantón	Parroquia	Longitud	Latitud	Altitud
Huaca	Mariscal Sucre	0° 34' 35,25" Norte	77° 43' 33,01" Oeste	2.941 msnm

Fuente: El Autor.

3.1.2. Características climáticas

En el cuadro N° 4, se presentan las situaciones climáticas de la parroquia Mariscal Sucre 2011.

Cuadro N° 4. Situación climática de la localidad año 2011.

Temperatura	Precipitación media anual	Meses de menor precipitación	Meses de mayor precipitación
Mínima 3°C, Media 12°C, Máxima 18°C	1.000mm anuales	Agosto con 36 mm y Enero con 72mm	Abril con 133 mm y Noviembre 109 mm

Fuente: Plan de Manejo comunitario de los páramos de la Parroquia Mariscal Sucre.

3.1.3. Características del suelo.

Las características del suelo de la localidad donde se situó el ensayo, están detalladas en el cuadro N° 5.

Cuadro N° 5. Características físicas del suelo del área de estudio año 2011.

Cantón	Parroquia	Textura	Estructura	Pendiente	Drenaje	Cultivo anterior
San Pedro de Huaca	Mariscal Sucre	Franco Arcilloso Arenoso	Estructura granular o migajosa	5% ondulado	Bueno	Pasto

Fuente: El autor

3.2. Materiales

3.2.1. Material experimental

Tubérculo-semilla de 10 accesiones:

- Cuya
- Borrega
- Ratona blanca
- Ratona negra
- Gualcalá
- Curiquina
- Papa oca
- Botella
- Primavera
- Mambera

3.2.2. Materiales de campo

Herramientas de campo y otras:

- Equipo de protección personal
- Bomba de mochila

- Tanque (200L)
- Manguera
- Balanza de medición en kg

3.2.3. Maquinaria

- Tractor para las labores de arada y rastrada

3.2.4. Oficina

- Computadora
- Impresora
- Cámara digital
- Calculadora
- Lista de descriptores y tabla de colores del Centro Internacional de la Papa
- GPS

3.2.5. Insumos

- Fungicidas (Curalancha, Cosan, Promess, Lanchacero)
- Insecticidas (Engeo, Curacron)
- Bórax
- Microelementos (Boro, Cobre)
- Urea
- Fertilizantes químicos (13-46-0), Fertipapa siembra (13-32-11), Fertipapa aporque (15-17-19) Sulpomag, Sulfato de amonio, Muriato de potasio (0-0-60).
- Herbicida Ranger postemergente
- Desinfectante Vitavax

3.3. FACTORES EN ESTUDIO

La presente investigación se llevó a cabo en la localidad de Mariscal Sucre, para lo cual se utilizó 10 accesiones de papa nativa, recolectadas en 8 comunidades de la provincia del Carchi, que se detallan en el cuadro N°6.

Factor A: Entradas

3.3.1. Tratamientos

Cuadro N° 6. Accesiones de papa nativa, obtenidas en la provincia del Carchi.

Código	Denominación local de las accesiones	Cantón	Parroquia	Comunidad
C1	Cuya	Montúfar	Piartal	San Francisco
B2	Borrega	Tulcán	Carmelo	Bellavista
R3	Ratona blanca	Montúfar	San José	En el mercado
R4	Ratona negra	Montúfar	San José	El Totoral
G5	Gualcalá	Huaca	Mariscal Sucre	El Tambo
C6	Curiquina	Huaca	Mariscal Sucre	Porvenir
P7	Papa oca	Huaca	Mariscal Sucre	Solferino
B8	Botella	Huaca	Mariscal Sucre	Loma el Centro
P9	Primavera	Montúfar	Fernández Salvador	Cuasmal
M10	Mambera	Montúfar	Piartal	San Francisco

Fuente: El autor

3.3.2. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar DBCA, con 3 repeticiones y 10 tratamientos.

3.3.3. Características de la Unidad Experimental.

Repeticiones:	3
Tratamientos:	10
Unidades experimentales:	30
Área de la unidad experimental:	22,5 m ²
Área total del experimento:	1067,5 m ²
Distancias de siembra:	50 cm entre planta
Distancia entre surco:	1,5 m entre surco
Número de surcos:	3 surcos
Número de tubérculos por sitio:	2 tubérculos
Parcela neta:	6 plantas centrales

3.3.4. Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados mediante el siguiente esquema del ADEVA:

Cuadro N° 7. Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación	GL
Total	29
Bloques	2
Accesiones	9
Error. Experimental	18

CV (%)

3.3.5. Análisis Funcional

Cuando se detectaron diferencias significativas entre las accesiones, se utilizó la prueba de Tukey al 5%.

3.4. VARIABLES EVALUADAS

3.4.1. VARIABLES AGRONÓMICAS

3.4.1.1. Días a la emergencia

Se anotó el número de días desde la siembra, hasta la emergencia de 12 y 15 días.

3.4.1.2. Días a la floración

Se registró el número de días desde la siembra, hasta la floración (60, 70 y 80 días).

3.4.1.3. Días a la fructificación

Se registró el número de días desde la siembra, hasta cuando se observó la presencia de frutos (75, 85 y 95 días).

3.4.1.4. Días de madurez

Se registró el número de días desde la siembra, hasta la senescencia; tiempo de cosecha, caracterizado cuando la plantas presentaron un color amarillento y se inclinaron sus tallos; para establecer ésta característica se empleó la siguiente escala de la Guía de Caracterizadores Morfológicos de la Papa (CIP, 2000):

- 1 Muy precoz (menor a 90 días)
- 3 Precoz (90 a 119 días)
- 5 Medio (120 a 149 días)
- 7 Tardío (150 a 180 días)
- 9 Muy tardío (mayor a 180 días)

3.4.1.5. Días de verdeamiento

Se evaluó desde el día de la cosecha y se seleccionó los tubérculos por accesión, los cuales fueron almacenados en una bodega en luz difusa; contabilizando los días transcurridos hasta que el tubérculo presentó su verdeamiento.

3.4.1.6. Días a la brotación

Se determinó el número de días desde la cosecha de los tubérculos, hasta que tengan brotes de entre 1.5 cm y 3 cm de largo, en tubérculos almacenados a temperatura ambiental Huamán, Z., (2008), así:

- 0 Ausente (tubérculos tienen brotes a la cosecha)
- 1 Muy corto (brotamiento en >15 días)
- 3 Corto (brotamiento en 15 a 45 días)
- 5 Intermedio (brotamiento cerca de los 90 días)
- 7 Largo (brotamiento entre los 100 y 120 días)
- 9 Muy largo (brotamiento en <120 días)

3.4.1.7. Número de tubérculos por planta en cosecha

Se evaluó al momento de la cosecha; se anotó el número de tubérculos por planta; que fue seis matas de papa de la parcela neta.

3.4.1.8. Rendimiento en kg por planta en la cosecha

Se registró el peso de la producción en kg / planta, de las seis plantas de la parcela neta.

3.4.2. VARIABLES MORFOLÓGICAS

Se utilizó los descriptores desarrollados por el Centro Internacional de la Papa (CIP, 2002), que se dividen en cuatro fases: floración, fructificación, tubérculos a la cosecha y brotamiento.

3.4.2.1. Floración

Se consideró cuando el cultivo alcanzó aproximadamente el 75% de la floración.

3.4.2.2. Hábito de Crecimiento de la Planta

Se registró empleando uno de los 6 dígitos, utilizados como hábitos de crecimiento, de la siguiente manera:

- 1 Erecto
- 2 Semi-erecto
- 3 Decumbente
- 4 Postrado
- 5 Semi -arrossetado
- 6 Arrossetado

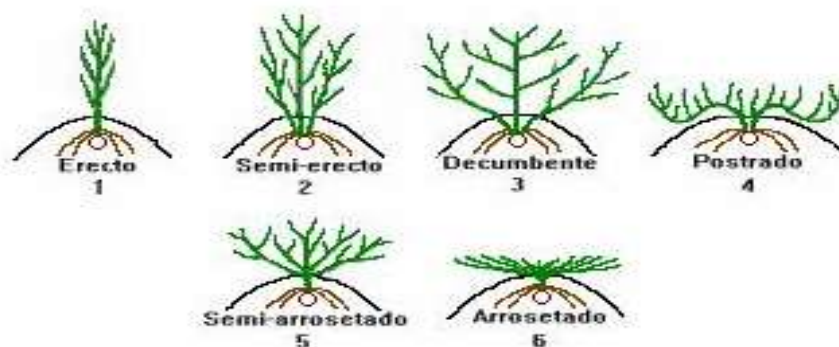


Figura N°1. Esquema de los hábitos de crecimiento de las plantas de papa

3.4.2.3. Forma de la Hoja

Se tomó una planta de la parcela neta, se ubicó en el tallo principal (tallo mejor desarrollado) y en él, la hoja; donde se evaluó la disección y se determinó su forma (Figura N° 2).

a	b	c	d
Tipo de disección	Número foliolos laterales	Número de interhojuelas entre foliolos laterales	Número de interhojuelas sobre el peciolulo
1 Entera	0 Ausente	0 Ausente	0 Ausente
2 Lobulada	1 par	1 par	1 par
3 Disectada	2 pares	2 pares	2 pares
	3 pares	3 pares	3 pares
	4 pares	4 ó más pares	4 ó más pares
	5 pares		
	6 pares		
	7 ó más pares		

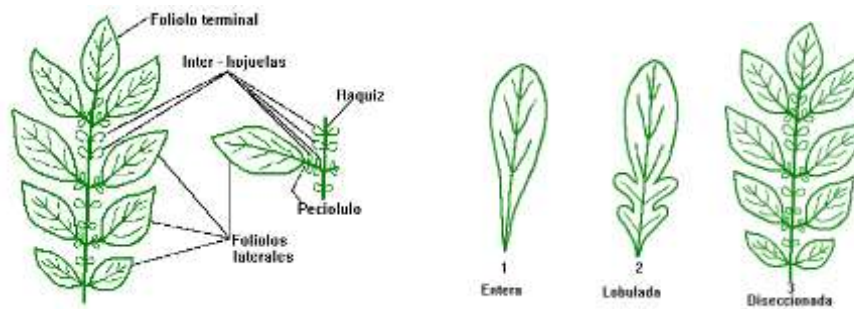


Figura N° 2. Esquemas de las partes de las hojas compuestas de las plantas de papa y grado de disección.

3.4.2.4. Color del Tallo

Se determinó el grado de pigmentación del tallo morada a rojiza, frente a las áreas verdes; observándose toda la longitud del tallo principal, se anotó un valor utilizando la siguiente escala y figura N° 3:

- 1 Verde
- 2 Verde con pocas manchas

- 3 Verde con muchas manchas
- 4 Pigmentado con abundante verde
- 5 Pigmentado con poco verde
- 6 Rojizo
- 7 Morado



Figura N° 3. Variación gradual de la pigmentación en el tallo de la papa

3.4.2.5. Forma de las Alas del Tallo

Se registró la longitud del tallo principal que se evaluó, se anotó un dígito; es decir, la forma más común utilizando los siguientes parámetros:

- 0 Ausente
- 1 Recto
- 2 Ondulado
- 3 Dentado



Figura N° 4. Esquema de las formas de las alas del tallo de la papa

3.4.2.6. Grado de Floración

Se caracterizó en la misma planta, para esto se observó la presencia o la ausencia de flores:

- 0. Sin botones
- 1. Aborto de botones
- 3. Floración escasa
- 1. Floración moderada
- 7. Floración profusa

3.4.2.7. Forma de la Corola

Se evaluó en una flor completamente abierta, y se sopló sobre el haz de una flor mantenida entre los dedos para expandir completamente, se codificó un dígito utilizando la siguiente escala:

- 1 Estrellada
- 3 Semi-estrellada
- 5 Pentagonal
- 7 Rotada
- 9 Muy rotada

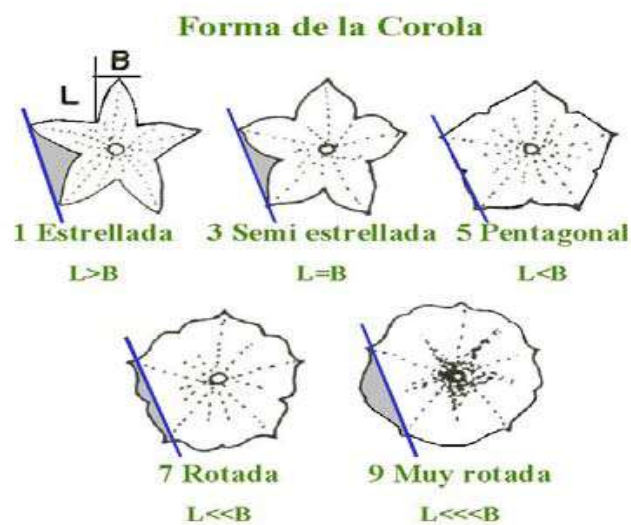
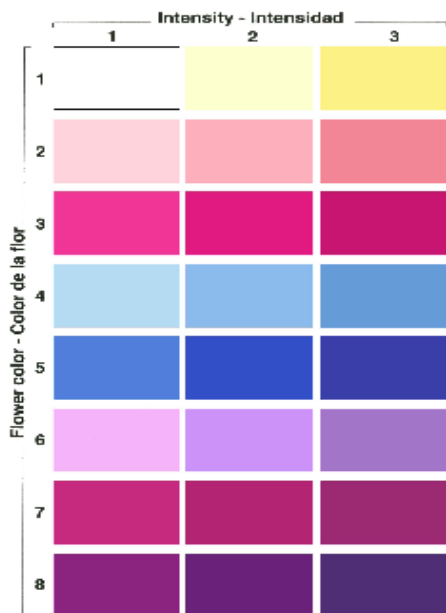


Figura N° 5. Esquema de la forma de la corola

3.4.2.8. Color de la Flor Se evidenció en una flor completamente abierta en horas de la mañana, y con la ayuda de las tablas de colores que se indica en la figura N°6, considerando los colores predominantes y secundarios de la flor que constan en la figura N° 7.

a	b	c	d
Color predominante (tabla de colores)	Intensidad de color predominante (tabla de colores)	Color secundario	Distribución del color secundario
1 Blanco	1 Pálido	0 Ausente	0 Ausente
2 Rojo – rosado	2 Intermedio	1 Blanco	1 Acumen (blanco) – Haz
3 Rojo - morado	3 Intenso/Oscuro	2 Rojo rosado	2 Acumen (blanco) – Envés
4 Celeste		3 Rojo morado	3 Acumen (blanco) – Ambos
5 Azul – morado		4 Celeste	4 En estrella
6 Lila		5 Azul morado	5 Bandas en el Haz
7 Morado		6 Lila	6 Bandas en el Envés
8 Violeta		7 Morado	7 Bandas en ambas caras
		8 Violeta	8 Manchas salpicadas*
			9 Pocas manchas o puntos

*8 Manchas salpicadas, no es un estado heredable del carácter color de la flor; se presenta en flores de plantas enfermas por virus.



Distribución del Color Secundario de la Flor

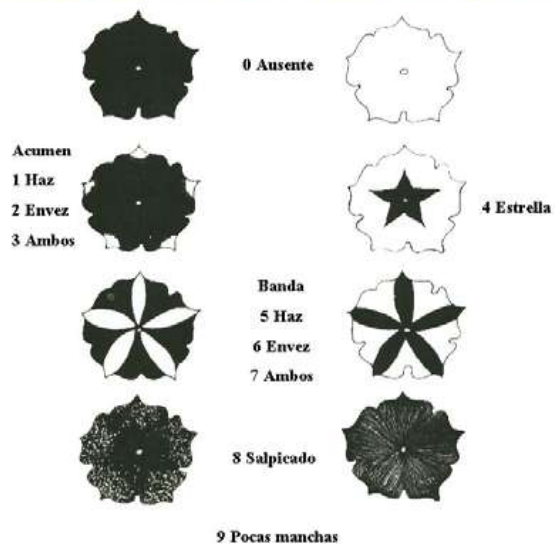


Figura N° 6. Colores de las flores de papa **Figura N° 7.** Esquema de la distribución del color secundario de las flores de papa

3.4.2.9. Pigmentación en Antera

Se determinó en la misma flor donde se evaluó el color de la corola; se observó la presencia y la ubicación de la pigmentación rojiza o rojo- marrones en las anteras- y se codificó un dígito, utilizando los siguientes parámetros:

- 0 Sin antocianinas
- 1 Bandas laterales pigmentadas (PAS)
- 2 Mancha pigmentada en el ápice (PAT)
- 3 Bandas y ápice pigmentadas PAS+PAT
- 4 Anteras rojo- marrón

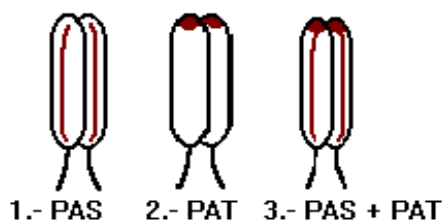


Figura N° 8. Esquemas de la pigmentación en las anteras de las flores de papa

3.4.2.10. Pigmentación en el Pistilo

Se determinó en la misma flor en la que se evaluó el color de pigmentación de la antera, se observó la ausencia o presencia de las pigmentaciones moradas o rojizas en el pistilo y su respectiva comparación según la figura N° 9, de la siguiente manera:

- 0 Sin antocianinas
- 1 Estigma pigmentado (PS)
- 2 Ovario pigmentado (PO)
- 3 Pigmentado en pared interna del ovario (POW)
- 4 Pigmentado PS+PO
- 5 Pigmentado PS+POW
- 6 Pigmentado PO+POW
- 7 Pigmentado PS+PO+POW
- 8 Otro (Estilo pigmentado)

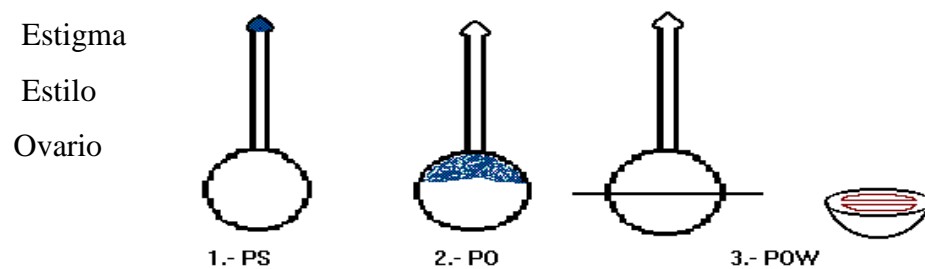


Figura N° 9. Esquemas de la pigmentación en el pistilo de las flores de papa

3.4.2.11. Color del Cáliz

Se determinó la proporción de las pigmentaciones moradas o rojizas frente a las áreas verdes de los sépalos, empleando los parámetros siguientes:

- 1 Verde
- 2 Verde con pocas manchas
- 3 Verde con abundantes manchas
- 4 Pigmentado con abundante verde
- 5 Pigmentado con poco verde
- 6 Rojizo
- 7 Morado

3.4.2.12. Color del Pedicelo

Se evaluó la ausencia o presencia de pigmentos y su distribución a lo largo del pedicelo, en la misma flor de la caracterización anterior, incluyendo la observación de pigmentos en la articulación; se anotó un valor utilizando los siguientes parámetros:

- 1 Verde
- 2 Sólo articulación pigmentada
- 3 Ligeramente pigmentado a lo largo s/artic
- 4 Ligpigm. a lo largo y en articulación
- 5 Pigmentado sobre la articulación
- 6 Pigmentado debajo de la articulación
- 7 Mayormente pigmentado y articulación verde
- 8 Completamente pigmentado

3.4.2.13. Fructificación

Se realizó en las bayas cuando alcanzaron entre 1,0 a 1,5 cm de diámetro y se evaluó los siguientes parámetros:

3.4.2.13.1. Color de la Baya

Se observó la presencia o ausencia, despigmentaciones diferentes al verde, y la distribución de los pigmentos en la piel de la baya, se codificó un dígito guiándose en la siguiente escala:

- 1 Verde
- 2 Verde con pocos puntos blancos
- 3 Verde con bandas blancas
- 4 Verde con abundantes puntos blancos
- 5 Verde con áreas pigmentadas
- 6 Verde con bandas pigmentadas
- 7 Predominantemente pigmentado.

3.4.2.13.2. Forma de la Baya

Mediante la evaluación comparativa con la figura N°10, se determinó la forma de la baya, tomando en cuenta la presencia o la ausencia del mucrón terminal. Se registró un valor de la siguiente escala:

- 1 Globosa
- 2 Globosa con mucrón terminal
- 3 Ovoide
- 4 Ovoide con mucrón terminal
- 5 Cónica
- 6 Cónica alargada
- 7 Periforme

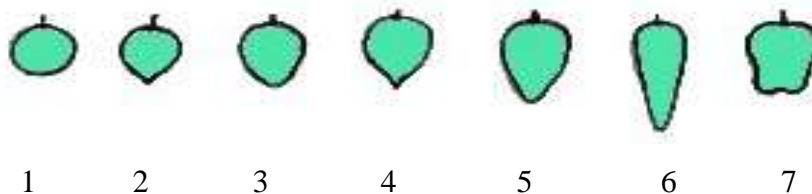


Figura N° 10. Esquema de las formas de las bayas de papa

3.4.2.14. Tubérculos a la Cosecha

Se evaluó después de haber cosechado y se recogió los tubérculos de cada planta en fundas plásticas de color negro, para evitar que se verdeen por la luz, se lavó bien, mediante la observación y la comparación en las tablas de colores para tubérculos y se evaluó los colores y formas más frecuentes. (Figura N° 11)

3.4.2.15. Color de la Piel del Tubérculo

Con la ayuda de la tabla de colores para tubérculos, se determinó el color principal o predominante y la existencia de color secundario. (Figura N° 11 y 12)

a	b	c	d
Color predominante	Intensidad color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1 Blanco – crema	1 Pálido / Claro	0 Ausente	0 Ausente
2 Amarillo	2 Intermedio	1 Blanco-crema	1 En los ojos
3 Anaranjado	3 Intenso / Oscuro	2 Amarillo	2 En las cejas
4 Marrón		3 Anaranjado	3 Alrededor de los ojos
5 Rosado		4 Marrón	4 Manchas dispersas
6 Rojo		5 Rosado	5 Como anteojos
7 Rojo – morado		6 Roja	6 Manchas salpicadas
8 Morado		7 Rojo-morado	7 Pocas Manchas
9 Negruzco		8 Morado	
		9 Negruzco	

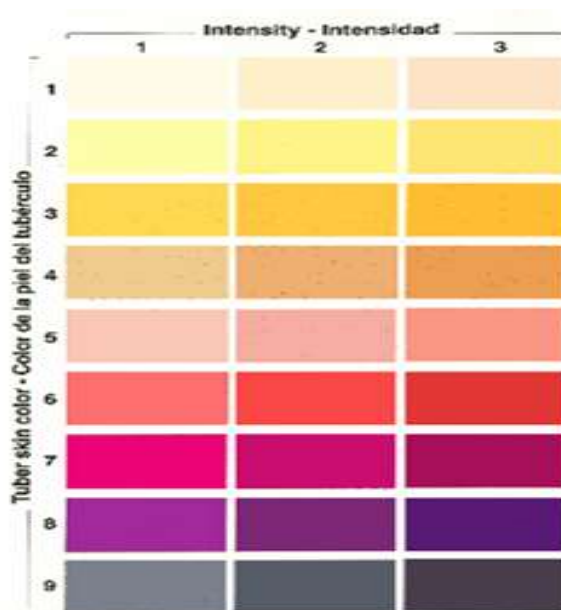


Figura N° 11. Tabla de colores de la piel del tubérculo



Figura N°12. Distribución del color secundario de la piel del tubérculo

3.4.2.16. Forma del Tubérculo

En los mismos tubérculos donde se evaluó el color de la piel, se observó la forma del tubérculo y la profundidad de los ojos (Figura N° 13 y Figura N° 14); para su codificación de tres números se utiliza el siguiente esquema:

a	b	c
Forma general	Variante de forma	Profundidad de ojos
1 Comprimido	0 Ausente	1 Sobresaliente
2 Redondo	1 Aplanado	3 Superficial
3 Ovalado	2 Clavado	5 Medio
4 Obovado	3 Reniforme	7 Profundo
5 Elíptico	4 Fusiforme	9 Muy profundo
6 Oblongo	5 Falcado	
7 Oblongo – alargado	6 Enroscado	
8 Alargado	7 Digitado	
	8 Concertinado	
	9 Tuberosado	

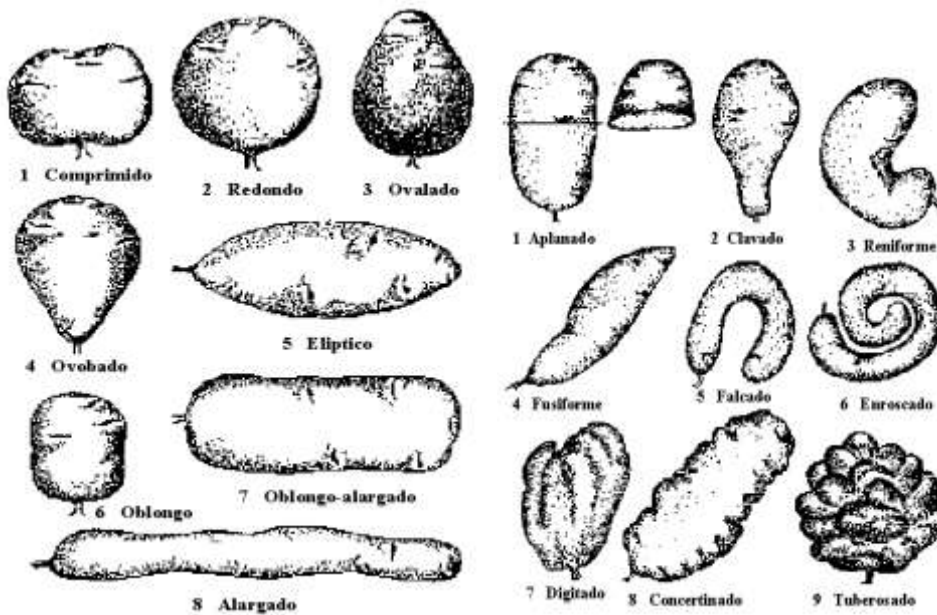


Figura N°13. Forma general del tubérculo Figura N°14. Forma secundaria o inusual del tubérculo

3.4.2.17. Color de la Pulpa del Tubérculo

Con la ayuda de la tabla de colores del tubérculo, se determinó el color principal, ausencia o presencia de colores secundarios, de acuerdo a la figura N° 15. Se codificó con tres dígitos utilizando la siguiente escala:

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

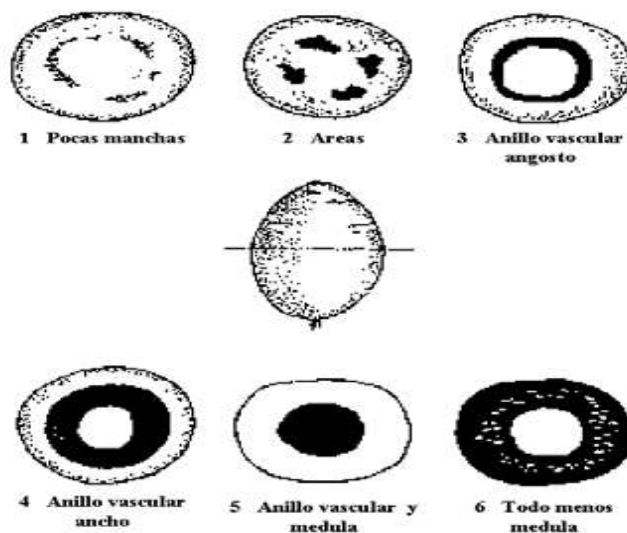


Figura N° 15. Distribución del color secundario de los tubérculos

3.4.2.18. Brotación

Se evaluó los brotes cuando alcanzaron una longitud entre 1.5 cm y 3 cm; para ello se realizó la evaluación comparativa entre los brotes de la papa, con la tabla de brotes (Figura N° 16), se registró tres dígitos de acuerdo a la siguiente escala:

a	b	c
Color predominante	Color secundario	Distribución del color secundario
1 Blanco – verdoso	0 Ausente	0 Ausente
2 Rosado	1 Blanco – verdoso	1 En la base
3 Rojo	2 Rosado	2 En el ápice
4 Morado	3 Rojo	3 Pocas manchas a lo largo
5 Violeta	4 Morado	4 Muchas manchas a lo largo
	5 Violeta	5 En las yemas

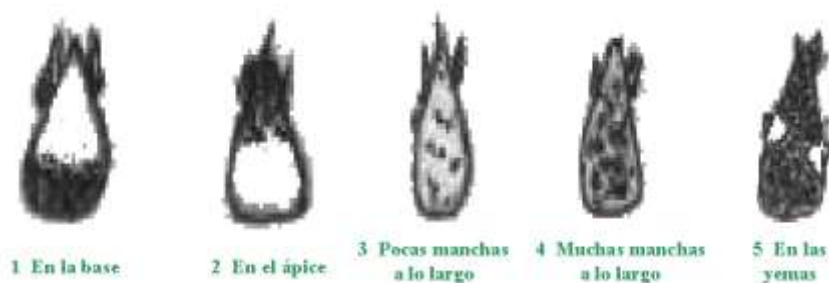


Figura N° 16. Esquemas de distribución del color secundario en el brote del tubérculo

3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.5.1. Colecta

En septiembre del 2010 se inicia la investigación, para lo cual se realizó contactos con agricultores y trabajadores de la zona, con la finalidad de obtener información sobre los posibles lugares donde se encuentre papa nativa; con la información obtenida, se determinó los lugares apropiados y se procedió a coleccionar la papa-semilla; estos lugares correspondieron a: en el cantón Tulcán: El Carmelo; En el

cantón Montúfar: San Francisco, Piartal, Fernández Salvador y El Totoral; En el cantón San Pedro de Huaca: Mariscal Sucre, Loma el Centro, Porvenir, Solferino y el Tambo.

3.5.2. Establecimiento de la parcela de multiplicación de accesiones.

Con el material vegetal recolectado el 25 de diciembre del 2010, se procedió a instalar una parcela de multiplicación, en un área de la loma El Porvenir, en la parroquia Mariscal Sucre.

Para ejecutar esta parcela, se realizaron las siguientes labores: arada, surcado, fertilización, rascadillo, medio aporque, aporque y controles fitosanitarios. Al momento de la cosecha se clasificó e identificó cada accesión, empleando como fuente de consulta la información proporcionada por el INIAP; así como también la expresada por agricultores, con experiencia en cultivos de papas nativas.

3.5.3. Manejo agronómico del cultivo

3.5.3.1. Muestras de suelo

El muestreo del suelo se realizó el 5 de mayo del 2011, empleando el método de zig-zag; se tomaron diez submuestras, las que fueron mezcladas, y luego se procedió a tomar la muestra; que fue enviada al laboratorio “Labonort”, para su respectivo análisis de químico.

3.5.3.2. Preparación del suelo

Utilizando maquinaria agrícola (tractor), se procedió a realizar una pasada de arada y rastrada, esta labor se efectuó 6 de junio del 2011.

3.5.3.3. Delimitación del terreno

Se delimitó el ensayo en el área determinada el 10 de junio del 2011, en una extensión de 1.067,5m², para ello se utilizó: flexómetro, rollo de piola y estacas (Fotografía N° 1 y Anexo N° 3).

3.5.3.4. Desinfección de los tubérculos

Antes de la siembra, la semilla se desinfectó, utilizando 250 cm³ de Vitavax, en 10 litros de agua; esta labor consistió en colocar los tubérculos en un saco de yute y sumergirlos en la solución por un tiempo de 1 a 2 minutos; esta tarea se desarrolló el 10 de junio del 2011.

3.5.3.5. Siembra

La siembra fue realizada el 11 de junio del 2011.

Para realizar la siembra se trazó los surcos, se procedió en forma manual con la ayuda del azadón, la distancia entre surcos fue de 1,5m y entre planta 0,50 m; la cantidad de semilla utilizada fueron 60 tubérculos en cada parcela neta. La siembra se realizó en forma manual, depositando dos tubérculos por sitio de papa, ubicando a un costado del surco, con ayuda del talón del pie se hizo hueco para sostener el tubérculo. El tape se ejecutó con el azadón depositando tierra sobre los tubérculos, a los 5 días después de la siembra se aplicó Ranger postemergente para eliminar malezas con mayor facilidad. (Fotografía N° 3)

3.5.3.6. Retape

Esta labor se realizó a los 15 días después de la siembra (26 de junio del 2011); Al retape se aplicó: todo el fertilizante 13-46-0 en la cantidad de 22kg, Fertipapa siembra 13-32-11 en la cantidad de 16kg, Sulfomag en la cantidad de 11kg y Bórax en la cantidad de 1 lb disuelto en 20 litros de agua.

3.5.4. Labores culturales

3.5.4.1. Deshierba y rascadillo

A los 30 días después de la siembra (11 de Julio del 2011), se realizó la labor de rascadillo de forma manual utilizando azadón, con el fin de remover la capa superficial del suelo. (Fotografía N° 5)

3.5.4.2. Medio aporque

Se ejecutó a los 45 días después de la siembra (26 de julio del 2011), en forma manual empleando azadón. Se hizo la fertilización complementaria para lo cual se aplicó a 10 cm de la planta; utilizando: Fertipapa 15-17-19 48kg, Sulpomag en la cantidad de 11kg, Sulfato de Amonio 11kg, Muriato de Potasio 0-0-60 6kg, Urea en la cantidad de 8kg; los mismos que fueron cubiertos con una capa de suelo en forma manual con el azadón. (Fotografía N° 6)

3.5.4.3. Aporque

La labor de aporque se realizó en forma manual, a los 70 días después de la siembra (20 de agosto del 2011); consistió en añadir tierra en la base de la planta, con el propósito de evitar el encame de plantas y que los tubérculos no estén expuestos al sol (Fotografía N° 7).

3.5.4.4. Control de plagas y enfermedades

Debido a la presencia de lluvias en todo el ciclo del cultivo se efectuaron aplicaciones principalmente para “Lancha” (*Phytophthora infestans*); en total se realizaron 8 aplicaciones fitosanitarias durante todo el ciclo del cultivo, las fechas de las aplicaciones fueron: el 6, 12, 20 y 28 de julio del 2011; el 6, 12, 22 y 30 de agosto del mismo año, empleándose los siguientes productos: Curalancha (Cimoxanil-Mancozeb), Cosan (Azufre), Promess (Propamacarb), Lanchacero (Metalaxil + Oxicloruro de Cobre) y TrizimanD (Mancozeb). (Fotografía N° 8)

Para prevenir el “Gusano Blanco” (*Prenmotrypes vorax*), se ejecutaron dos aplicaciones: una al momento del retape y otra al medio aporque; las fechas fueron: 26 de junio y 26 de julio del 2011; el producto utilizado fue Engeo (Lambdacihalotrina y Tiametoxam).

En el control para la “Pulguilla” (*Epitrix sp.*) se hicieron dos aplicaciones; al momento del retape y medio aporque; con fechas: 26 junio y 26 julio del 2011, para esta actividad se empleó: Curacron (Profenofos) (Fotografía N° 8).

3.5.4.5. Fertilización

Se realizó en base al análisis de suelo y se consideró las recomendaciones establecidas por el laboratorio “Labornort”; el mismo que se encuentra detallado en el Anexo N° 7; las aplicaciones de fertilizante se desarrollaron en el retape y medio aporque. (Fotografía N° 4)

3.5.4.6. Cosecha

Se llevó a cabo en forma manual, cuando las plantas alcanzaron el estado de senescencia; es decir cuando el follaje presentó un color amarillento y no existió desprendimiento de la piel del tubérculo, al friccionar con el dedo pulgar.

Se realizaron dos cosechas: la primera a los 119 días (21 de septiembre del 2011), para las accesiones Borrega, Ratona blanca y Ratona negra y la segunda a los 149 días después de la siembra (25 de octubre del 2011), para las accesiones Cuya, Gualcalá, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera y Mambera. (Fotografía N° 12)

3.5.4.7. Selección y clasificación

Se hizo la selección descartando tubérculos: lastimados, deformes, con daños mecánicos y podridos; se establecieron 4 categorías: primera de >121 g, segunda de 71-120 g, tercera de 51-70 g cuarta 31- 50 y desecho < a 30 g Pumisacho M y Sherwood S., (2002) (Fotografía N° 14,15).

3.5.4.8. Almacenamiento

El almacenamiento de papa se efectuó en una bodega en Mariscal Sucre; donde a todas las accesiones de parcela neta, se les evaluó por el verdeamiento y el brote.

3.5.4.9. Participantes de la Reinserción de papa nativa de Huaca y Mariscal Sucre.

Se logró identificar agricultores voluntarios y entre ellos varios conservacionistas domiciliados en el Cantón Huaca, a los cuales se realizó visitas para ofrecerles algunas accesiones, que previamente fueron estudiadas; luego de acuerdo a la

conveniencia de cada agricultor, se les entregó las accesiones por las cuales tuvieron mayor preferencia; las accesiones que se donaron fueron almacenadas, de acuerdo a un cronograma establecido con anterioridad, en una bodega ubicada en la Parroquia Mariscal Sucre, las mismas que al momento de su distribución y entrega, presentaban brotes y se encontraban listas para ser sembradas. (Anexo N° 4 y Anexo N° 5)

3.5.4.10. Parcela de Conservación de papa nativa en Loma el Porvenir de la parroquia Mariscal Sucre.

La parcela de conservación de la papa nativa que se implementó, con la finalidad de realizar entregas paulatinas de semillas a interesados y amigos, que les guste mantener la producción de papas antiguas, se la instaló en la propiedad de la Señora Bertha Andrade.

En este sector se encuentra (20) veinte cultivares diferentes y entre ellas accesiones que no han sido caracterizadas ni reconocidas por su nombre.

CAPÍTULO IV.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Variables agronómicas

Los resultados que se obtuvieron en la presente investigación fueron los siguientes:

4.1.1. Días a la emergencia

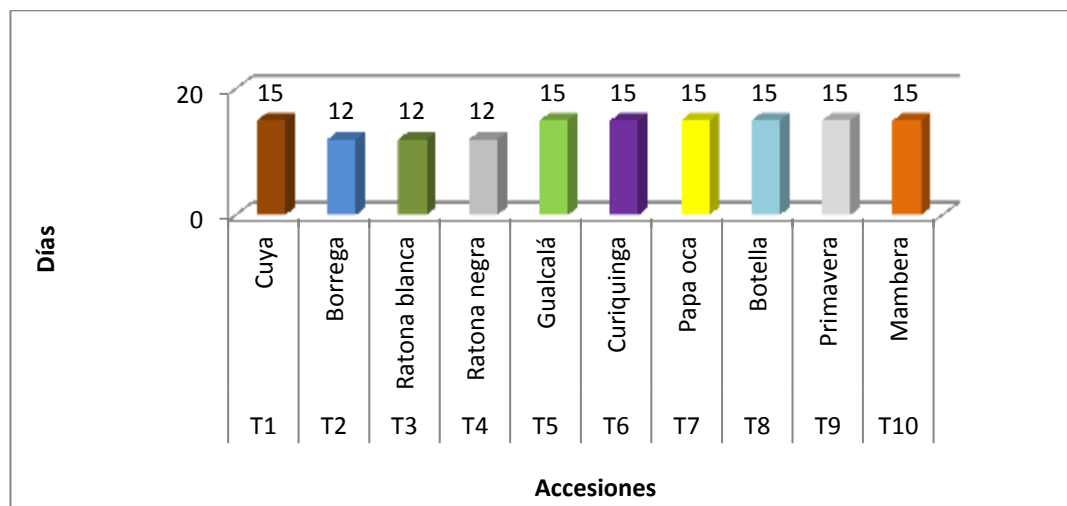


Figura N° 17. Días a la emergencia

En la figura N° 17 se observa los días transcurridos desde la siembra hasta cuando se produjo la emergencia de las plantas; se encontró que: T2, T3, T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra; tuvieron 12 días a la emergencia y T1, T5, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Gualcalá, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera presentaron 15 días a la emergencia.

4.1.2. Días a la floración

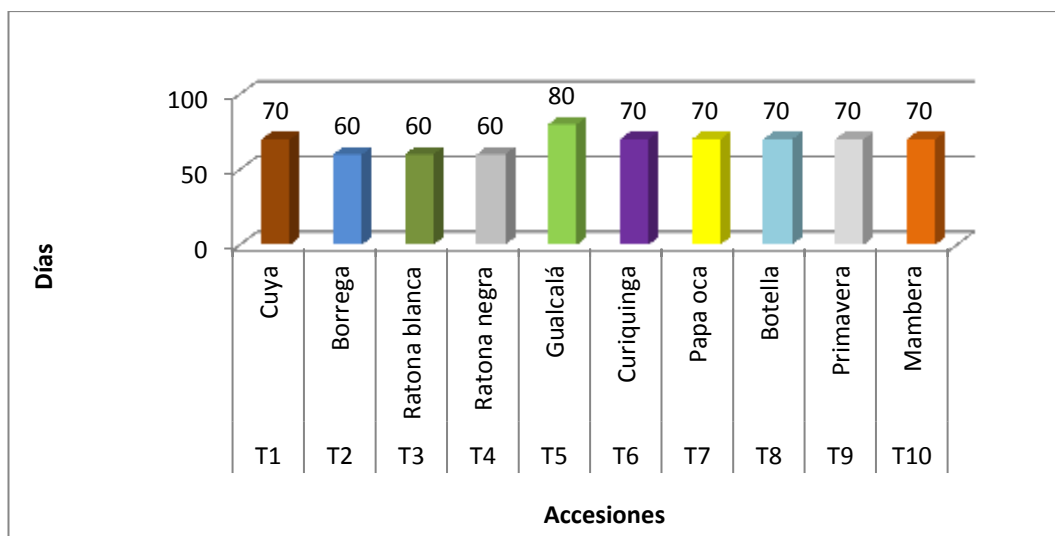


Figura N° 18. Días a la floración

En la figura N° 18, se muestran los días transcurridos desde la siembra hasta cuando se produjo la floración, encontrándose 3 diferentes tiempos: T1, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambra; con 70 días a la floración; T2, T3 y T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra; 60 días a la floración y T5: Gualcalá; presentó el mayor tiempo a la floración con 80 días.

4.1.3. Días a la fructificación

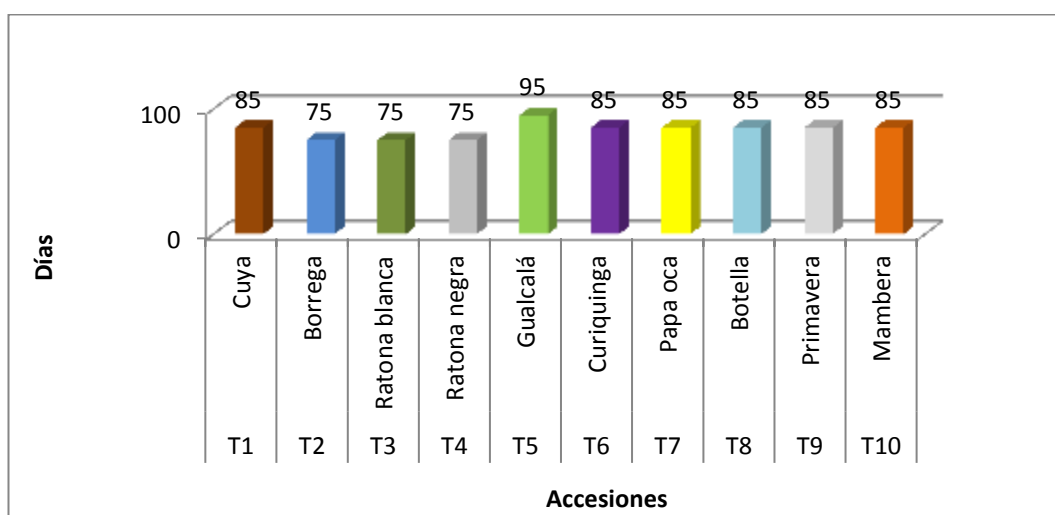


Figura N°19. Días a la fructificación

En la figura N° 19 se muestra los días transcurridos desde la siembra hasta cuándo presentaron frutos. Se encontró que: T1, T6, T7, T8, T9, T10: Cuya, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera, Mambra Borrega; fue a los 85 días a la fructificación; en tanto que T2, T3 y T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra; presentaron su fructificación a los 75 días, finalmente T5: Gualcalá; presentó la fructificó a los 95 días después de la siembra.

4.1.4. Días de madurez

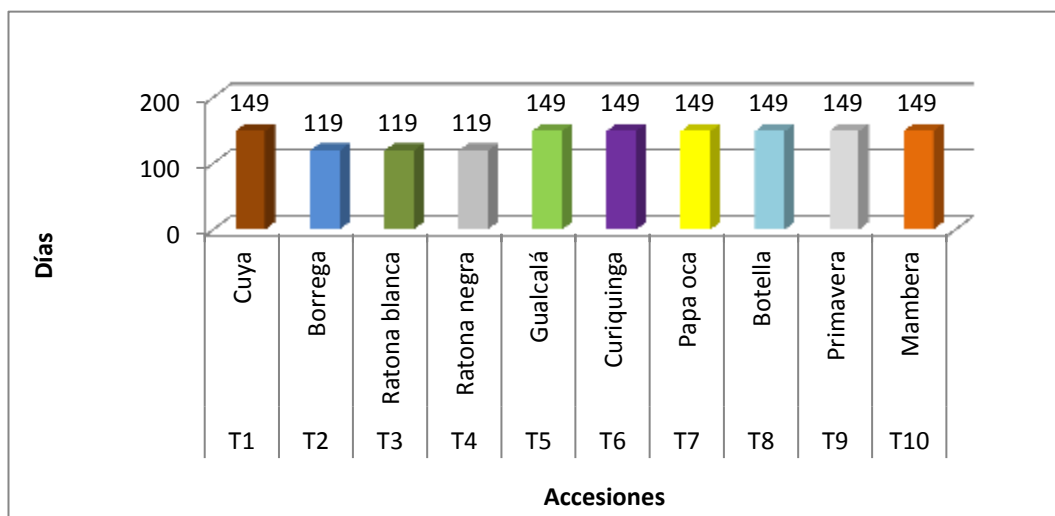


Figura N° 20. Días de madurez

En la figura N° 20 se presentó 2 tiempos de madurez: una de 119 días, las precoces que correspondió a T2, T3 y T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra y otra de 149 días, las de maduración media T1, T5, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Gualcalá, Curiquina, Papa oca Botella, Primavera, Mambra.

4.1.5. Días de verdeamiento

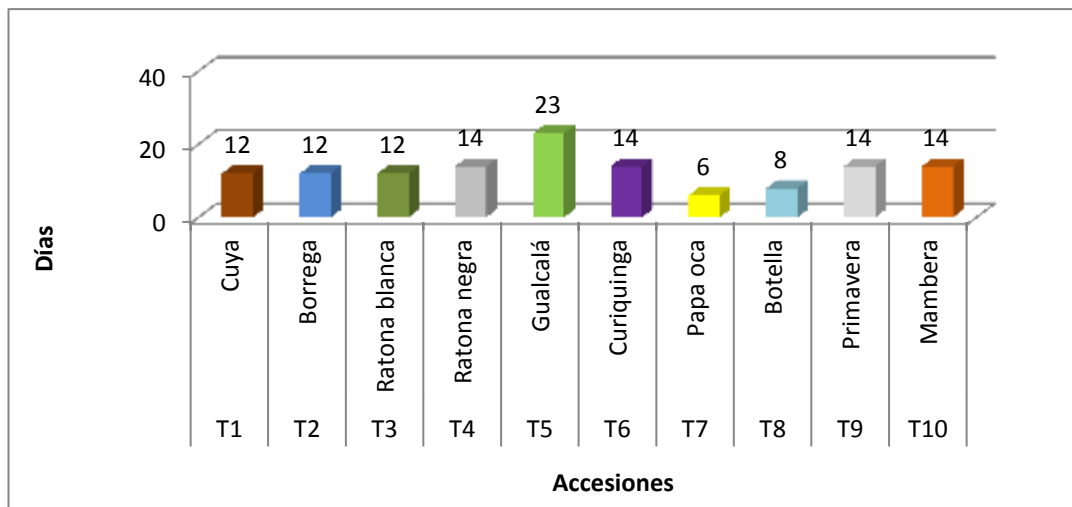


Figura N° 21. Días de verdeamiento de accesiones

Dentro de esta variable (figura N° 21), la accesión que alcanzó el mayor tiempo de verdeamiento en los tubérculos fue: T5: Gualcalá, con 23 días; en tanto que T1, T2 y T3: Cuya, Borrega, Ratonan blanca, lo hicieron a los 12 días; las accesiones T4, T6, T9 y T10: Ratona negra, Curiqinga, Primavera, Mamberra, con 14 días de verdeamiento; T7; Papa oca, con 6 días y T8; Botella; con 8 días, por tanto las accesiones no son recomendadas para almacenar largo tiempo; el consumo debe ser rápido.

4.1.6. Días de brotación

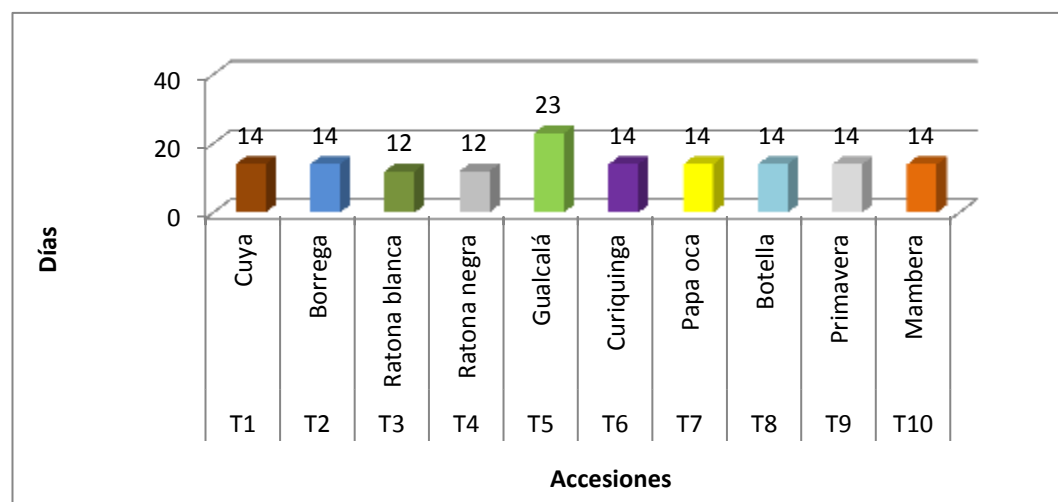


Figura N° 22. Días de brotación

En la figura N° 22, se observa el mayor tiempo, desde la cosecha hasta el brote, dando como resultado: T5; Gualcalá, con 23 días; T1, T2, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Borrega, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera, con 14 días y T3 y T4: Ratona blanca, Ratona negra, con 12 días de brotación; lo que se asume que el tiempo en estas últimas es el más corto.

4.1.7. Número de tubérculos por planta a la cosecha

Cuadro N° 8. Número de tubérculos/planta de 10 accesiones.

Tratamientos	Nombre de la variedad	Código	Número de tubérculo/planta
T1	Cuya	C1	25
T2	Borrega	B2	62
T3	Ratona blanca	R3	23
T4	Ratona negra	R4	41
T5	Gualcalá	G5	23
T6	Curiqinga	C6	45
T7	Papa oca	P7	54
T8	Botella	B8	29
T9	Primavera	P9	28
T10	Mambera	M10	32

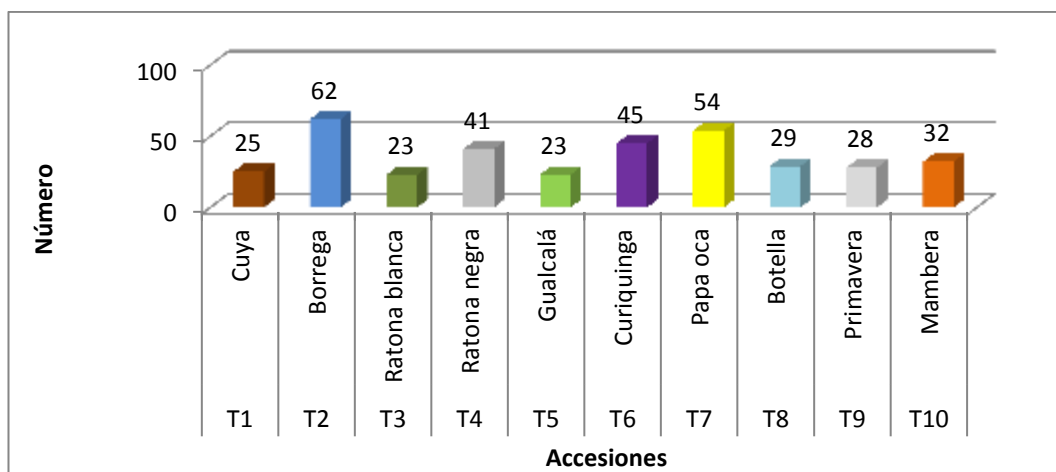


Figura N° 23. Rendimiento número de tubérculo / planta de 10 accesiones

Las accesiones T2, T7, T6, T4: Borrega, Papa oca, Curiquina, Ratona negra, obtuvieron el mayor número de tubérculos, con 62, 54, 45 y 41 respectivamente; en cambio, las accesiones que presentaron el menor número de tubérculos/planta fueron: T10, T8, T9, T1, T3 y T5: Mambera, Botella, Primavera, Cuya, Ratona blanca y Gualcalá con 32, 28, 25, 23 y 23 respectivamente. (Figura N° 23)

Tabla N° 1. Datos recopilados para variables de número de tubérculos por planta.

Número de tubérculos por planta					
Tratamientos	I	II	III	Total	Promedio
T1	21	28	26	75	25
T2	57	58	72	187	62
T3	21	25	25	71	23
T4	38	51	34	123	41
T5	18	31	22	71	23
T6	39	49	47	135	45
T7	58	63	42	163	54
T8	36	27	25	88	29
T9	28	49	26	85	28
T10	38	28	31	97	32

4.1.8. Rendimiento en kg / planta en la cosecha

Cuadro N° 9. Promedios de rendimiento kg /planta de 10 accesiones.

Tratamientos	Nombre de la accesión	Código	\bar{X} kg
T1	Cuya	C1	9,9
T2	Borrega	B2	11,3
T3	Ratona blanca	R3	8,2
T4	Ratona negra	R4	8,3
T5	Gualcalá	G5	12,1
T6	Curiquinga	C6	8,4
T7	Papa oca	P7	11,3
T8	Botella	B8	12,9
T9	Primavera	P9	11,7
T10	Mamberra	M10	9,4

Cuadro N° 10. Análisis de varianza en rendimiento en kg /planta en la evaluación de 10 accesiones.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5 %	F. Tab 1%
Total	141,8	29				
Bloques	11,2	2	5,6	2,1ns	3,6	6
Tratamientos	81,6	9	9,1	3,4*	2,5	3,6
Error	49	18	2,7			

*= significativo 5%

ns = no significativo

CV=15,9%

\bar{X} = 10,4 kg

En el análisis de varianza (Cuadro N° 9), se detecta una significancia al 5% entre tratamientos; en cambio para bloques, no existe ninguna significancia. El coeficiente de variación fue de 15,9%, de 10,4 kg.

Esto concuerda con lo mencionado por Sánchez, C., (2003), que asegura que: “El Nitrógeno es el factor en el rendimiento del cultivo, que favorece el desarrollo de la parte aérea y la formación y el engrosamiento de los tubérculos y el Fósforo actúa a favor del desarrollo de las raíces mejorando la calidad del tubérculo y reduciendo su sensibilidad a daños, el Potasio asegura un mayor porcentaje de tubérculos grandes.”

Cuadro N° 11. Prueba de Tukey al 5% para rendimiento kg/planta

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	12,93	A
T2	12,07	A B
T3	11,70	A B
T4	11,33	A B
T5	11,30	A B
T6	9,93	A B
T7	9,37	A B
T8	8,37	A B
T9	8,33	B
T10	8,17	B

Promedios que comparte la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5% de probabilidad.

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro N° 11) determina la existencia de dos rangos: en el primero se encuentran la T8, T5, T9, T7, T2, T1, T10, T6: Botella, Gualcalá, Primavera, Papa oca, Borrega, Cuya, Mambera; por lo tanto son las que presentaron mayor rendimiento en kg/planta y en el segundo: T4, T3, Ratona negra y Ratona blanca; todo lo contrario.

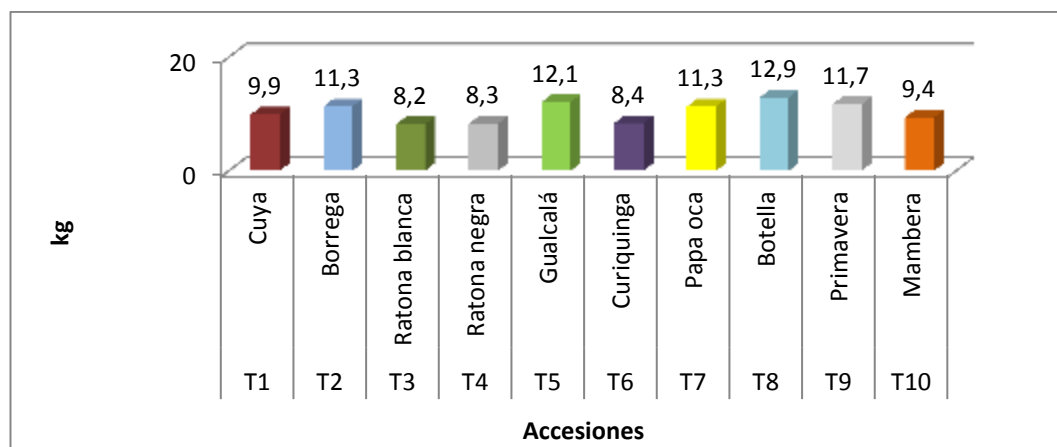


Figura N° 24. Promedios de rendimiento en kg / planta de 10 accesiones

En la figura N° 24 se muestra el rendimiento en kg/planta de cada una de las accesiones; en donde: T8, T5, T6, T2, T9: Botella, Gualcalá, Borrega, Primavera, Papa oca, Cuya y Mambera de 12,9, 12,1, 11,7, 11,3, 9,9 y 9,4kg/planta respectivamente, fueron las que más produjeron; en cambio los cultivares que alcanzaron menos producción fueron: T6, T4, T3: Curiquinga, Ratona negra y Ratona blanca, con 8,4, 8,3 y 8,2 kg /planta respectivamente; fueron de menor producción.

Tabla N° 2. Datos recopilados para variable de rendimiento por planta en kg

Rendimiento por planta en kg					
Tratamientos	I	II	III	Total	Promedio
T1	9,95	10,9	5,8	8,9	9,9
T2	9,4	11,45	16,0	13,0	11,3
T3	8,2	8,0	4,9	8,3	8,2
T4	7,3	9,73	7,4	8,0	8,3
T5	9,0	13,05	6,3	14,0	12,1
T6	7,25	9,55	10,5	8,2	8,4
T7	9,35	15,35	9,1	9,2	11,3
T8	12,1	12,6	5,4	14,0	12,9
T9	12,53	11,1	5,6	12,0	11,7
T10	9,95	7,9	6,8	10,0	9,4

4.2. Variables morfológicas

4.2.1. Caracterización

4.2.1.1. Accesoión: Cuya



Tabla N°3. Características de accesoión Cuya (Anexo N° 6)

Descriptoros	Morfotipos
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrico con tres pares de folíolos laterales, ocho inter-hojuelas entre folíolos laterales y en el peciolulo
Color del Tallo	Verde con pigmentos morados
Forma de las Alas del Tallo	Dentadas
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Rotada
Color de la Flor	Morado intermedio
Pigmentación en Antera	Bandas y ápices pigmentados
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado y pared interna del ovario
Color del Cáliz	Morado
Color del Pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con abundantes puntos blancos
Forma de la Baya	Ovoide
Color de la Piel del Tubérculo	Amarillo intermedio
Forma del Tubérculo	Oblongo alargado
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanco a crema
Profundidad de Ojos	Profundos
Brotación	Blanco-verdoso con pocas manchas moradas

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.2. Accesoión: Borrega



Tabla N°4. Características de accesoión Borrega (Anexo N° 6)

Descriptores	Morfotipos
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica con cuatro pares de foliolos laterales, nueve inter-hojuelas entre foliolos laterales.
Color del Tallo	Verde con morado rojizo.
Forma de las Alas del Tallo	Dentadas
Grado de Floración	Escasa
Forma de la Corola	Rotada
Color de la Flor	Morado
Pigmentación en la Antera	Manchas pigmentadas en el ápice
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado
Color del Cáliz	Morado rojizo
Color del Pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con pocos puntos blancos y áreas pigmentadas
Forma de la Baya	Globosa
Color de la Piel del Tubérculo	Amarillo intermedio con manchas moradas
Forma del Tubérculo	Concertinado
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanco a crema
Profundidad de Ojos	Muy profundos
Brotación	Morado y yemas blancas

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.3. Accesoión: Ratona blanca



Tabla N° 5. Características de accesoión Ratona blanca (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipos
Hábito de Crecimiento de la Planta	Postrado
Forma de la Hoja	Asimétrica con seis pares laterales y cinco inter-hojuelas
Color del Tallo	Verde claro
Forma de las Alas del Tallo	Onduladas
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Rotada
Color de la Flor	Rojo rosado con acumen blanco en ambos lados
Pigmentación en Antera	Sin antocianinas
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado
Color del Cáliz	Verde con morado
Color del Pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con abundantes puntos blancos
Forma de la Baya	Globosa
Color de la Piel del Tubérculo	Amarillo intermedio
Forma del Tubérculo	Clavado
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanco a crema
Profundidad de Ojos	Superficiales
Brotación	Rosado y color secundario blanco-verdoso en el ápice

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.4. Accesoión: Ratona Negra



Tabla N° 6. Características de accesoión Ratona negra (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Erecto
Forma de la Hoja	Asimétrico con cuatro pares de foliolos laterales y seis inter-hojuelas entre foliolos laterales
Color del Tallo	Verde con morado
Forma de las Alas del Tallo	Lisas
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Rotada
Color de la Flor	Lila con acumen blanco en ambos lados
Pigmentación en la Antera	Sin antocianinas
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado
Color del Cáliz	Morado verdoso
Color del Pedicelo	Verde
Color de la Baya	Verde con áreas pigmentadas
Forma de la Baya	Cónica alargada
Color de la Piel del Tubérculo	Morado intermedio
Forma del Tubérculo	Elíptico
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanca con pocas manchas moradas
Profundidad de Ojos	Sobresalientes
Brotación	Morado

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.5. Accesoión: Gualcalá



Tabla N° 7. Características de accesoión Gualcalá (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica con tres pares de folíolos laterales y cinco inter-hojuelas entre foliolos laterales
Color del Tallo	Verde con pigmentos morados
Forma de las Alas del Tallo	Rectas
Grado de Floración	Moderada
Forma de la Corola	Rotada
Color de la Flor	Lila oscuro con acumen blanco en el envés
Pigmentación en la Antera	Bandas y ápices pigmentados
Pigmentación en el Pistilo	Pigmentado en la pared interna del ovario
Color del Cáliz	Morado rojizo
Color del Pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con áreas pigmentadas
Forma de la Baya	Globosa
Color de la Piel del Tubérculo	Rojo- morado
Forma del Tubérculo	Comprimido
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanca
Profundidad de Ojos	Medio
Brotación	Morado oscuro

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.6. Accesoión: Curiqinga

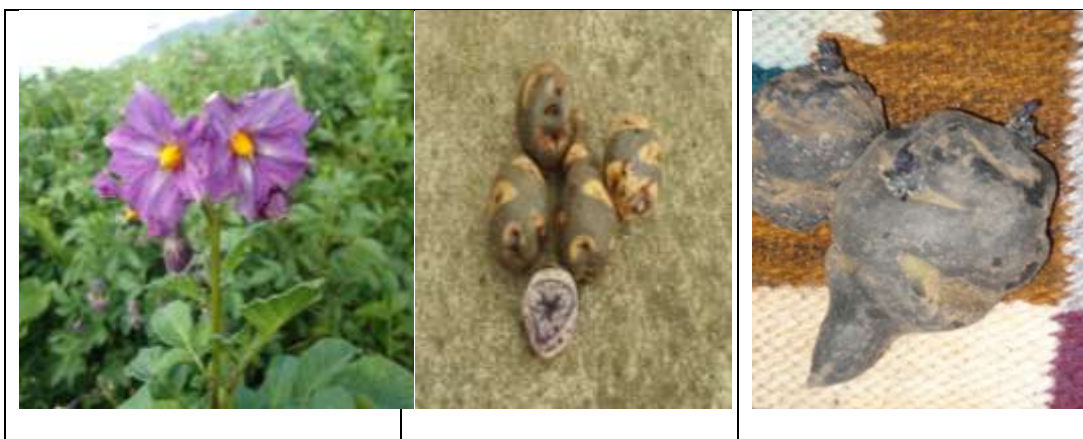


Tabla N° 8. Características de accesoión Gualcalá (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-arrocetado
Forma de la Hoja	Asimétrica con cuatro pares de folíolos laterales y ocho inter-hojuelas entre folíolos laterales
Color del tallo	Verde con morado
Forma de las Alas del Tallo	Onduladas
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Semi-estrellada
Color de la Flor	Lila intermedio
Pigmentación en la Antera	Bandas y ápices pigmentados
Pigmentación en el Pistilo	Estigma y pared interna del ovario pigmentado
Color del Cáliz	Morado verdoso
Color del Pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con bandas pigmentadas
Forma de la Baya	Globosa con mucrón terminal
Color de la Piel del Tubérculo	Negrusco intermedio con amarillo como anteojos
Forma del Tubérculo	Redondo clavado
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanca con áreas moradas y anillo vascular angosto medular
Profundidad de Ojos	Medio
Brotación	Morado oscuro en la base y el ápice blanco-verdoso

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.7. Accesoión: Papa oca



Tabla N° 9. Características de accesoión Papa oca (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica con cuatro pares de folíolos laterales y cinco inter-hojuelas entre foliolos laterales
Color del Tallo	Verde claro con pocas manchas moradas
Forma de las Alas del Tallo	Onduladas
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Muy Rotada
Color de la Flor	Lila pálido
Pigmentación en Antera	Bandas y ápices pigmentados
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado
Color del Cáliz	Morado verdoso
Color del Pedicelo	Completamente pigmentado
Color de la Baya	Verde con pocos puntos blancos
Forma de la Baya	Cónica con mucrón terminal
Color de la Piel del Tubérculo	Amarillo intermedio
Forma del Tubérculo	Fusiforme
Color de la Pulpa del Tubérculo	Amarillo claro
Profundidad de Ojos	Muy profundos
Brotación	Color rosado con muchas manchas blanco-verdoso a lo largo

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.8. Accesoión: Botella



Tabla N° 10. Características de accesoión Botella (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica con cinco pares de folíolos laterales y cinco inter-hojuelas entre foliolos laterales
Color del Tallo	Verde con pigmentos morados
Forma de las Alas del Tallo	Onduladas
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Rotada
Color de la Flor	Lila pálido
Pigmentación en la Antera	Manchas pigmentadas en el ápice
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado
Color del Cáliz	Morado rojizo
Color del Pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con abundantes puntos blancos
Forma de la Baya	Ovoide
Color de la Piel del Tubérculo	Amarillo pálido con manchas dispersas de rosado
Forma del Tubérculo	Obovado
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanca a crema
Profundidad de Ojos	Superficiales
Brotación	Morado con pocas manchas a lo largo

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.9. Accesoión: Primavera



Tabla N° 11. Características de accesoión Primavera (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica cinco pares de folíolos laterales, cinco inter-hojuelas entre folíolos laterales
Color del tallo	Verde claro con pocas manchas morada
Forma de las Alas del Tallo	Ondulada
Grado de Floración	Profusa
Forma de la Corola	Muy rotada
Color de la Flor	Blanco
Pigmentación en Antera	Bandas y ápices pigmentados
Pigmentación en el Pistilo	Pigmentado en pared interna del ovario
Color del Cáliz	Verde
Color del Pedicelo	Verde a lo largo de la articulación
Color de la Baya	Verde con abundantes puntos blanco y bandas pigmentadas
Forma de la Baya	Globosa
Color de la Piel del Tubérculo	Morado intermedia con amarillo en las cejas
Forma del Tubérculo	Reniforme
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanca con áreas de color morado
Profundidad de Ojos	Medios
Brotación	Morado en la base con color secundario blanco-verdoso en las yemas

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

4.2.1.10. Accesoión: Mambera



Tabla N° 12. Características de accesoión Mambera (Anexo N° 6)

Descriptor	Morfotipo
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica con cuatro pares de folíolos laterales, cinco inter-hojuelas entre foliolos laterales
Color del Tallo	Verde pigmentos con morado
Forma de las Alas del Tallo	Onduladas
Grado de Floración	Moderada
Forma de la Corola	Semi-estrellada
Color de la Flor	Morado intermedio
Pigmentación en Antera	Manchas pigmentados en el ápices
Pigmentación en el Pistilo	Estigma pigmentado
Color del Cáliz	Morado verdoso
Color del Pedicelo	Pigmentado debajo de la articulación
Color de la Baya	Ovoide
Forma de la Baya	Verde con pocos puntos blancos
Color de la Piel del Tubérculo	Rojo-morado color secundario amarillo como anteojos
Forma del Tubérculo	Redondo
Color de la Pulpa del Tubérculo	Amarillo con morado en el anillo vascular angosto
Profundidad de Ojos	Medios
Brotación	Morado con blanco-verdoso en las yemas

Nota: Resultados bromatológicos de Materia seca, Cenizas, Almidón (en base seca) y Proteína (Anexo N° 8)

CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Como conclusiones de la investigación se obtuvieron las siguientes:

- 1.- Las accesiones: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra, fueron las que tuvieron una emergencia más precoz con 12 días, igualmente las mismas accesiones respecto a: días a la floración, días a la fructificación y días a la maduración; alcanzaron el menor tiempo con 60 día, 75 días y 119 días respectivamente.
- 2.- En la variable días al verdeamiento, la accesión que más demoró en alcanzar esta cualidad fue, Gualcalá con 23 días; en tanto que, en la Papa oca fue a los 6 días.
- 3.- En días a la brotación, la accesión Gualcalá alcanzó esta característica a los 23 días; no así, Ratona blanca y Ratona negra que alcanzaron a los 12 días.
- 4.- Respecto al número de tubérculos por planta, la accesión Borrega obtuvo la mayor cantidad con 62 tubérculos.
- 5.- La accesión botella alcanzó el mayor rendimiento, con 12,9 kg por planta.
- 6.- Mediante la caracterización morfológica de accesiones de papa nativa, se puede identificar una accesión de otra.
- 7.- Las accesiones evaluadas presentaron variabilidad en cuanto a: forma, color de piel, color de la pulpa y color del brote del tubérculo.

RECOMENDACIONES

Como recomendaciones se pueden citar:

- 1.- Continuar con la recolección de más accesiones de papa nativa, para una posterior caracterización morfológica, utilizando descriptores más actualizados.
- 2.- Ejecutar investigaciones de caracterización morfológica, aplicando marcadores moleculares.
- 3.- Efectuar estudios con la accesión Borrega ya que presenta mayor número de ojos en los tubérculos.
- 4.- Investigar y realizar trabajos de mejoramiento genético con las accesiones que presentaron los mejores resultados en número de tubérculos/planta.
- 5.- Desarrollar pruebas de calidad de procesamiento y descripción etnobotánica.
- 6.- Realizar paneles de degustación con accesiones caracterizadas y darles un valor agregado.

CAPÍTULO VI.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

6.1. Introducción

Las actividades que se desarrollaron en la investigación de tesis: “**CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN, MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.**”, provincia del Carchi generaron y ocasionaron impactos: positivos y negativos, en el área de influencia; por tal motivo la aplicación de labores culturales y controles fitosanitarios en el cultivo, conllevan a establecer medidas ambientales necesarias, que contribuyan a amortizar las actividades productivas, permitiendo identificar y evaluar los impactos provocados.

6.2. Objetivos generales y específicos

6.2.1. General:

Conocer el impacto ambiental producido en la investigación de tesis: “**CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN, MONTUFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.**”

6.2.2. Específicos:

- Determinar el área influencia directa e indirecta afectada por esta investigación.
- Evaluar los impactos positivos y negativos que generó la investigación.
- Determinar las medidas para reducir el impacto ambiental ocasionado en la presente investigación.

6.3. Caracterización ambiental

6.3.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, cantón Huaca, parroquia Mariscal Sucre; ubicada geográficamente en las coordenadas 0°34'35,25" de latitud Norte y 77°43'33,01',4" de longitud Oeste; con una altitud de 2.941msnm (Fuente el Autor).

6.3.2. Componente abiótico

6.3.2.1 Clima.

El clima que presenta esta zona está caracterizado por eventos climáticos, el más lluvioso de marzo hasta agosto; y menos lluvioso de septiembre hasta diciembre. Las precipitaciones anuales registradas son de 1.000 mm, tiene una temperatura promedio de 12°C (Fuente: Plan de Manejo comunitario de los páramos de la parroquia Mariscal Sucre).

6.3.2.2. Agua.

El agua proviene del páramo de la parroquia "Mariscal Sucre" y es llevada por tubería para el consumo humano.

6.3.2.3. Aire.

El aire presenta cambios en su estado normal, cuando los agricultores del sector aplican productos químicos y orgánicos, sin ser sometidos a procesos de descomposición.

6.3.2.4. Suelo.

Los tipos de suelos que existen en el área de estudio son: Inceptisoles y Molisoles; estos presentan una profundidad mayor a 1 m, con presencia de materia orgánica; son básicamente suelos negros, de estructura granular o migajosa moderada, que facilita el movimiento del agua y aire.

6.3.3. Componente biótico

6.3.3.1. Flora

En este sector se observa especies: arbustivas (chilca, carrizo, mora, sarcillejo), arbóreas (eucalipto, arrayan, moquillo cordoncillo, colla y macho); frutales (pera, manzana, capulí, reinas claudias); además en esta zona existe: papa, melloco, oca y pasto.

6.3.3.2. Fauna

Presentan dos grupos: domésticos y silvestres.

Entre los domésticos están: ganado vacuno, caballar, caprino, porcino y animales menores como: cuyes, conejos, aves de corral, pollos y palomas; mientras que en los silvestres existen: aves (gorrión, picaflor, torcazas, tuginas, biranchuros, chiguacas, gavián), mamíferos (ratón silvestre, raposas, zorros, erizo y comadreja), anfibios (ranas y sapos) y diversidad de insectos.

6.4. Descripción del proyecto

Las actividades desarrolladas en la presente investigación se detallan en el manejo del experimento, por esta razón solo serán enumeradas:

- 1). Análisis de suelo
- 2). Preparación del suelo
- 3). Siembra
- 4). Labores culturales
- 5). Controles fitosanitarios
- 6). Cosecha y selección y clasificación.

6.5. Área de Influencia

6.5.1. Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa correspondió al sitio donde se realizó la investigación, con una superficie de 1.067,5m².

6.5.2. Área de influencia Indirecta (AII)

El área de influencia Indirecta es la superficie que cubre 200 metros de radio, tomando como centro de trabajo de investigación. (Anexo N° 2)

6.6. Marco Legal

- **Art.14.-** Se conoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad patrimonial genética del país, la prevención del daño ambiental recuperación de los espacios naturales degradados.

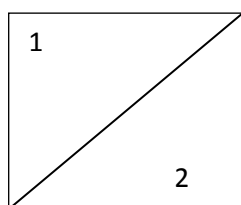
- **Art.409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil .Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación , en particular provocada por su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.
- **Art.22.-** (Ley de Aguas) prohíbase toda contaminación de las aguas que afectan a la salud humana y al desarrollo de la flora o de la fauna.

6.7. EVALUACIÓN DEL IMPACTO

Los impactos producidos en esta investigación, se evalúan por medio de la “Matriz de Leopold”, que es una tabla de doble entrada donde se relacionan las actividades realizadas y ubicadas en filas, y los componentes bióticos ubicados en columnas; produciéndose así una interacción que es calificada, aplicando los parámetros de magnitud e Importancia con la siguiente escala:

Magnitud (M).- Del 1 al 10 para los impactos positivos y del -1 al -10 para los impactos negativos, se ubican en la parte superior de la casilla.

Importancia (I).- Del 1 al 10, se ubican en parte inferior de la casilla.



1= Importancia del Impacto

2=Magnitud del Impacto

Los impactos producidos se evaluarán en las siguientes matrices:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

ACCIONES DEL PROYECTO			FACTORES MEDIO AMBIENTALES																						
			MANEJO DEL CULTIVO	A. PREPARACIÓN DEL SUELO	Aaradura	Rastrada	Surcada	B. PREPARACIÓN DE LA SEMILLA	Prebrotación	Desinfección de la semilla	C. DISTANCIA DE SIEMBRA	Trazado de surcos	D. FERTILIZACIÓN	E. SIEMBRA Y RETAPE	F. CONTROLES SANITARIOS	G. RASCADILLOS	H. MEDIO APORQUE	I. APORQUE	J. DEGFOLIACIÓN	K. COSECHA	L. SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN				
FÍSICOS QUÍMICOS	AIRE	Calidad del aire												X			X								
		Ruido	X	X	X																				
	AGUA	Calidad de agua								X					X										
		Caudal																							
	SUELO	Estructura	X	X	X	X						X		X		X	X	X				X			
		Textura	X	X	X	X						X		X		X	X	X				X			
Fertilidad												X	X	X											
BIÓTICOS	FLORA	Cultivo de papa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Cultivos cercanos													X										
		Microflora	X	X									X				X	X			X				
	FAUNA	Insectos	X	X							X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Microfauna																							
SOCIAL ECONOMICO Y CULTURAL	SOCIAL	Calidad de vida y población cercana								X			X		X										
		Actividades Agrícolas	X	X	X	X	X	X		X			X		X										
		Generación de empleo	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

		ACCIONES DEL PROYECTO																	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTO						
		MANEJO DEL CULTIVO	A. PREPARACIÓN DEL SUELO	Aaradura	Rastrada	Surcada	B. PREPARACIÓN DE LA SEMILLA	Prebrotación	Desinfección de la semilla	C. DISTANCIA DE SIEMBRA	Trazado de surcos	D. FERTILIZACIÓN	E. SIEMBRA Y RETAPE	F. CONTROLES SANITARIOS	G. RASCADILLOS	H. MEDIO APOQUE	I. APOQUE	J. DEFOLIACIÓN				K. COSECHA	L. SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN				
FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE																											
FÍSICOS QUÍMICOS	AIRE	Calidad del aire																			0	3	-6				
		Ruido		-1,1	-1,1	-1,1																0	3	-3			
	AGUA	Calidad de agua																				0	2	-4			
		Caudal																				0	0	0			
	SUELO	Estructura		-1,2	-1,2	-1,1	-1,2					1,1		-1,1		-1,1	1,1	1,1		1,2		4	6	6			
		Textura		-1,1	-1,1	-1,1	1,1					1,1		-1,1		1,1	1,1	1,1		-1,1		5	5	0			
Fertilidad													-1,2	-1,2	-1,1						0	3	-5				
BIÓTICOS	FLORA	Cultivo de papa	-1	-1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1		-1	1,1	1,1	-2,2	1,1	1,1	1,1	-1,1	-1,1	1,1	13	6	0			
		Cultivos cercanos																					0	1	0		
		Microflora	-1	-1,1												-2,2			1,1	1,1		-2,1	2	4	-6		
	FAUNA	Insectos	-1	-1,1									-2,2			1,1		-2,2	1,1	1,1	1,1	-2,1	1,1	1,1	6	5	-8
		Microfauna																									
SOCIA. ECONOMICO Y CULTURAL	SOCIAL	Calidad de vida y población cercana																						0	3	-8	
		Actividades Agrícolas	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1								1,1									8	1	6
		Generación de empleo	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2								2,2	2,2	1,1	2,2	1,1	1,1	3,3	2,2		19	0	63
AFECTACIONES POSITIVAS		2	2	3	3	4	3	1	1	1	3	4	2	1	4	6	6	1	4	3		26					
AFECTACIONES NEGATIVAS		3	6	3	3	1	0	0	5	0	1	4	3	7	1	0	0	2	4	0							
AGREGACIÓN DE IMPACTO		2	-2	3	3	6	6	2	-3	4	2	-4	1	-22	3	9	6	-2	10	6	26						

6.8. Interpretación de los resultados

Al analizar la matriz de evaluación de impactos se puede observar que el 56%, son impactos positivos y el 44%, son impactos negativos; lo que permitió que este trabajo investigativo sea viable.

6.9. Medidas correctivas

Las aspersiones de agroquímicos en los controles fitosanitarios, fertilización del suelo, arada rastrada, y desinfección del suelo son puntuaciones negativas; por lo que se recomienda las siguientes medidas correctivas:

- No permitir que los niños manejen los plaguicidas.
- No fumigar contra el viento.
- Evitar las aplicaciones cuando se presagien lluvias.
- Utilizar equipo de protección: máscara, botas de caucho, protector de espalda, gafas y guantes.
- No comer, ni fumar cuando se está aplicando.
- Evitar el contacto del producto con la piel, los ojos y la boca.
- Asearse y usar ropa limpia después de cada fumigación.
- Bañarse con abundante agua inmediatamente después de haber aplicado la fumigación.
- Utilizar productos de baja toxicidad.
- Hacer una mejor recomendación de fertilizante.

BIBLIOGRAFÍA

AMAYA, R. (1984). *El cultivo de la papa*. Metodológico, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Quito, junio, 1984,36p

ANDRADE, H. (1991). *Labores de siembra, cultivo cosecha en Aspecto Tecnológicos del Cultivo de papa en Ecuador*. Quito Ecuador.p.6

ARCE, F. (2002). *El cultivo de la patata*. Madrid_ España. P. 17- 40.p

ARBONA, R. (1995). *Cultivo de papa*. Fundación de Desarrollo Agrario Inc. República Dominicana. 38p.

CIP (Centro Internacional de la Papa). (2000). *Descriptorios de la papa para la caracterización básica de colecciones nacional*, 10 p.

FUNDAGRO. (1991). *El Manejo del Cultivo de Papa*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

HUAMÁN, Z. (1986). *Botánica sistemática y morfológica de la papa*. Lima. Perú.22p.

HUAMAN, Z. (2008). *Descriptorios morfológicos de la papa (Solanum tuberosum L.)*. 08 509 INT PAPAS 2/10/08 12:40 Pág.

INOSTROZA, J. (2009) *Manual de la Papa para la Araucanía* Agricultura. Chile Noviembre 2009 PP. 12, 11, 10 ,9 8.

MONTERO, C. YUMISACA, F., ANDRADE-PIEDRA, J. Y REINOSO, I. (2010). *1er Congreso Internacional de Investigación y Desarrollo de Papas Nativas*. Dinámica de nombres comunes de papas nativas en tres microcentros de diversidad de Ecuador.

MONTESDEOCA, F. (2005). *Guía para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad*. PNRTI NIAP Quito - Ecuador pp.40

MONTEROS, C., YUMISACA, F., ANDRADE-PIEDRA, J. Y REINOSO, I. (2011). *Papas Nativas de la Sierra Centro y Norte del Ecuador: Catálogo etnobotánica, morfológico, agronómico y de calidad*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (CIP). Quito, Ecuador. 144 p.

MONTEROS, C.; GRIJALVA, A.; VÁSQUEZ, W.; LÓPEZ, G. (eds.). (2005). *Biodiversidad de las papas nativas en ecuatorianas*. EC. INIAP-PNRT-papa-PAPA ANDINA.P p.9-10; 12

OCHOA, C. (2001). *Las papas de Sudamérica*. Centro Internacional de la Papa. Lima- Perú pp.501-503.

Oliva, R. (200). *Tomada “La Deforestación en la Parroquia Mariscal Sucre del cantón San Pedro de Huaca y su incidencia en el aspecto Socioeconómico- Propuesta Alternativa de Manejo”* 95p.

PARSONS, D. (2010). *Papas. Manual para Educación Agropecuaria*. México.p.57.Pp14

PUMISACHO, M; SHERWOOD, S. (2002). *El Cultivo de la Papa en Ecuador*. INIAP/CIP, Quito, Ecuador. 229 pp.

SÁNCHEZ, C. (2003). *Cultivo y Comercialización de la Papa*. Lima – Perú, pp. 31-126

TAPIA, M., FRIES, A.M., MAZAR, I., ROSELL, C. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. Perú. Lima, PE. 209 p

LINKOGRAFÍA

CHAVÉZ, P; (2008) La Papa, Tesoro de los Andes disponible en http://fci.uib.es/digitalAssets/177/177040_peru.pdf. Consultado enero del 2012.

Experiencias con las Papas Nativas en el Ecuador. (2010). Disponible en http://www.quito.cipotato.org/papanat2010/PDFs/Valor%20Nutritivo/6.%20Reinoso_I.pdf. Consultado Marzo del 2010.

Informe Anual (2010). Centro Internacional de la Papa disponible en <http://cipotato.org/publications/pdf/454545.pdf>. Consultado diciembre del 2010.

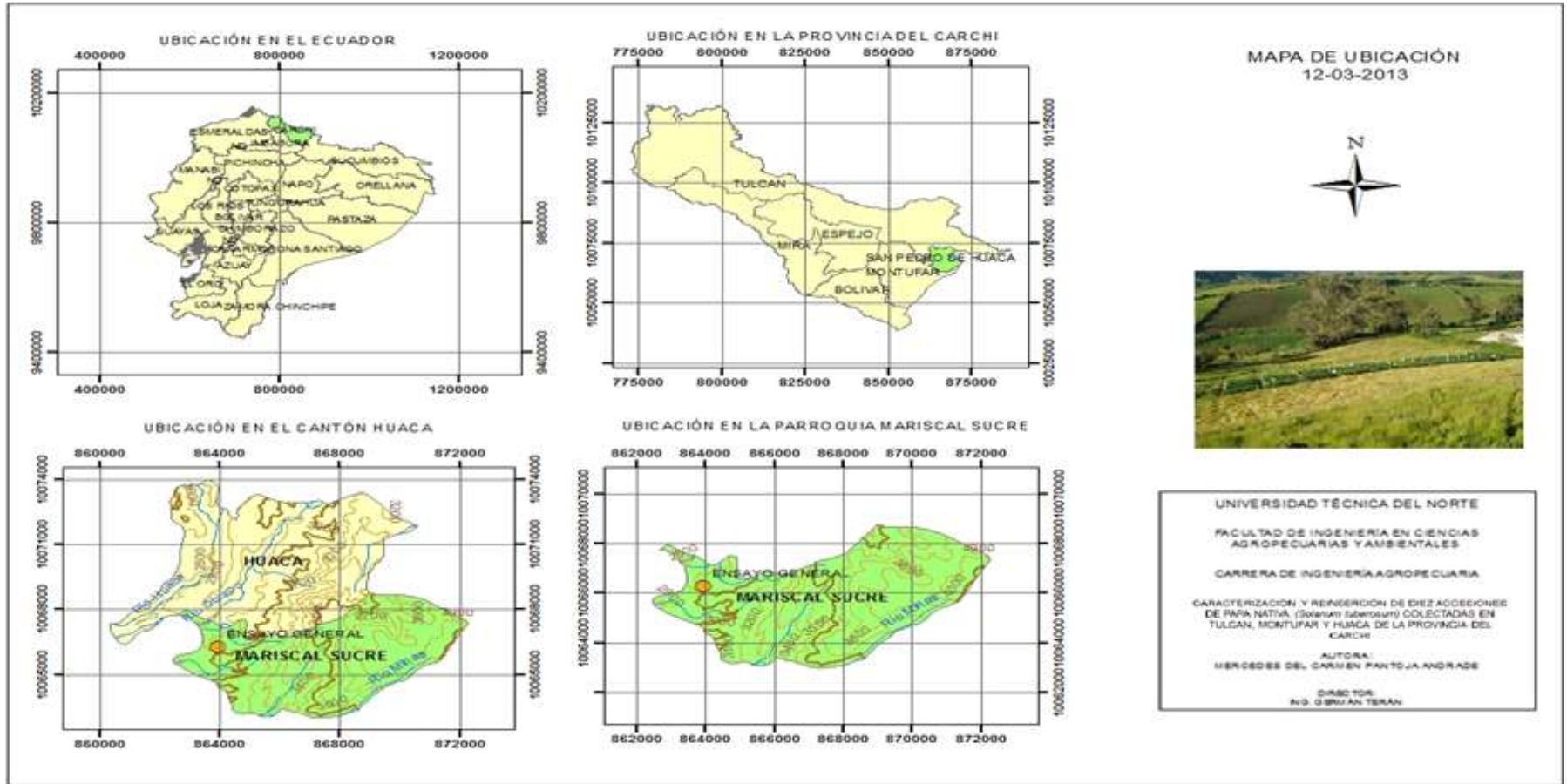
(PNRT-Papa) y el Departamento Nacional de Recursos Filogenéticos Manifiesta Provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Carchi. Ecuador 2006-2007. Disponible en grytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=6253:biodiversidad-importancia-y-oportunidades-de. Consultado septiembre del 2011.

SUQUILANDA, M. La Producción de Papa Orgánica. (2011). Escrito por Tierra Adentro Martes, 26 de julio de 2011 P 41.p. Disponible en <http://revista.tierra.adentro.com/index.php/agricultura/148-la-produccion-organica-de-la-papa>.

Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos93/cultivo-papa/cultivo-papa.sht>. Consultado febrero del 2013.

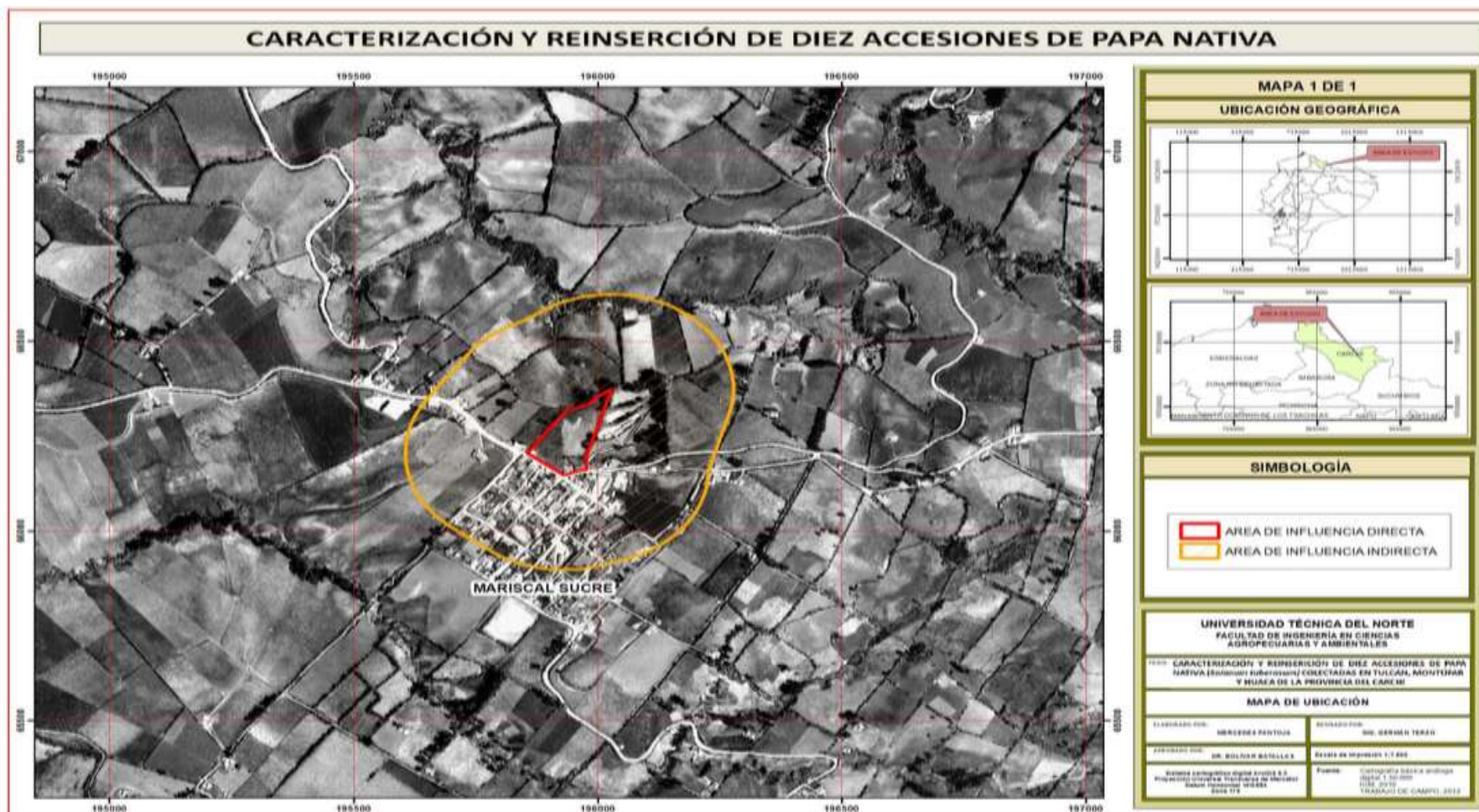
ANEXOS

ANEXO N° 1. Mapa de Ubicación del Ensayo



Fuente: El Autor

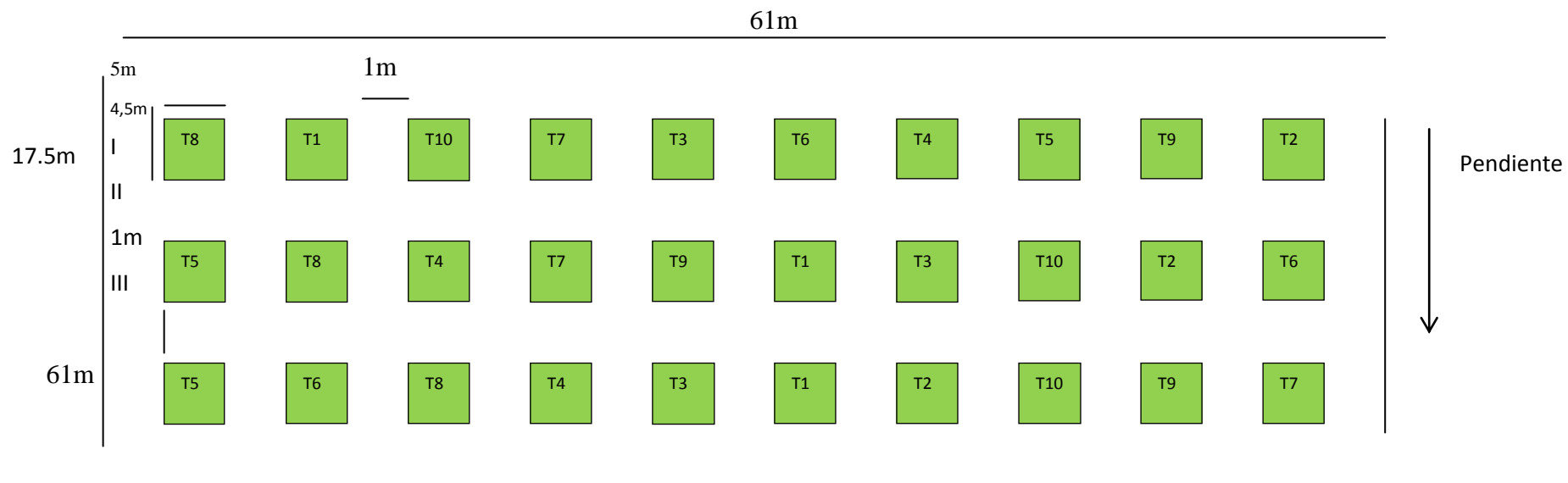
ANEXO N° 2. Mapa de Ubicación de Área de influencia Directa e Indirecta



Fuente: El Autor

ANEXO N° 3. Croquis de disposición en el campo de las unidades experimentales, en la evaluación de 10 accesiones de papa nativa en Huaca - Mariscal Sucre.

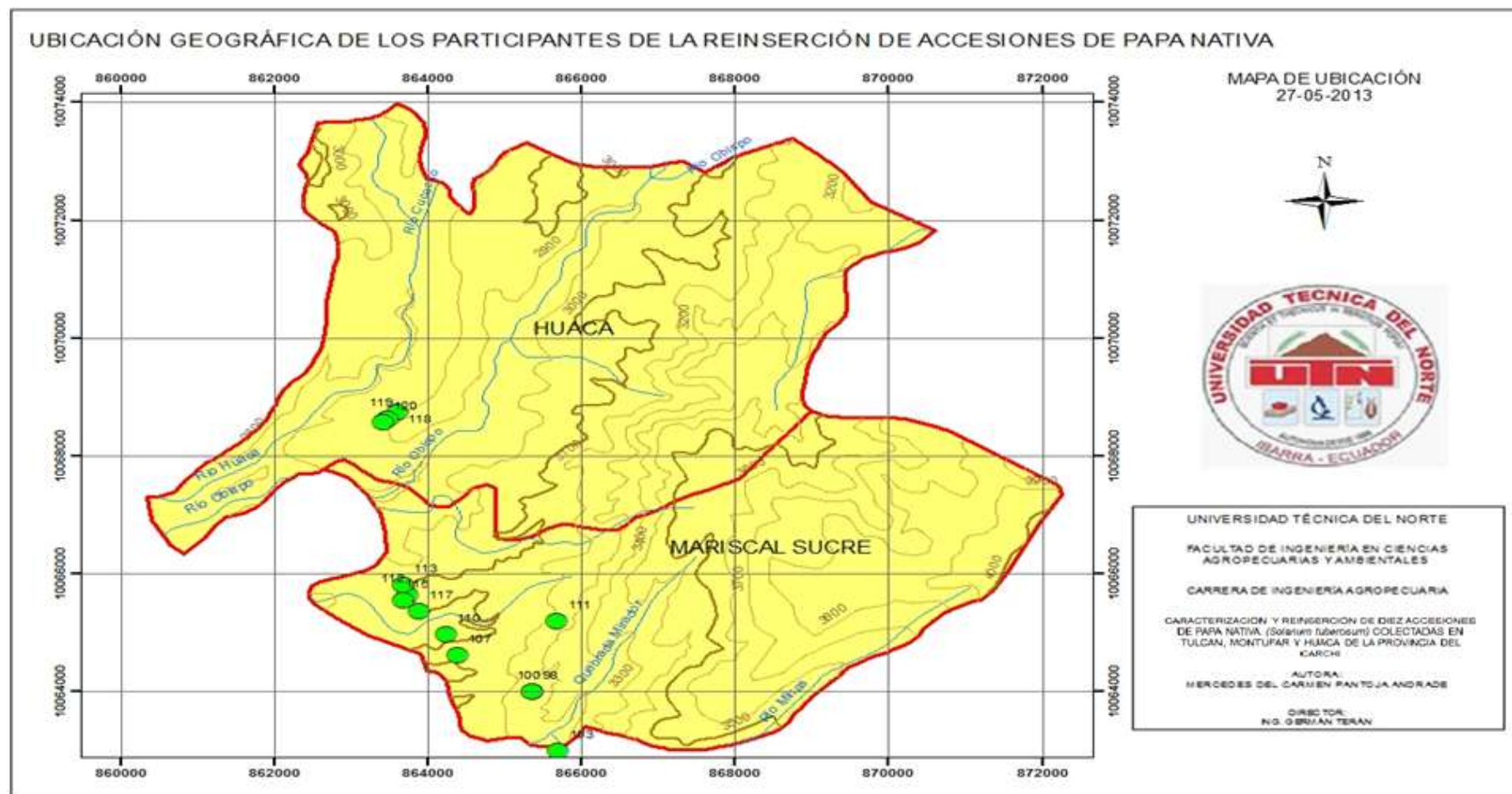
Diseño experimental (DBCA)



Área total= 17.5m x 61m= 1067.5m²

Fuente: El Autor

ANEXO N° 4. Ubicación Geográfica de participantes de la Reinserción de Acciones de papa nativa



Fuente: El Autor

ANEXO N° 5. Participantes de la Reinserción de Acciones de papa nativa en Huaca-Mariscal Sucre

LOMA EL PORVENIR Rosario Inagán	LOMA EL PORVENIR Bertha Andrade	LOMA EL PORVENIR Carlos Rosero	LOMA EL CENTRO Guillermo Salazar	LOMA EL CENTRO Luis Potosí	LOMA EL CENTRO Darío Pusdá	LOMA EL TAMBO Carlos Soto	LOMA EL SOLFERINO Bolívar Muñoz
							
Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Borrega, Gualcalá y Primavera	Parcela de Conservación	Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Borrega, Primavera, Mambra y Ratona negra	Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Ratona negra, Gualcalá, Primavera y Mambra	Agricultor conservacionista	Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Curiqinga Primavera y Mambra	Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Ratona negra, Gualcalá, Primavera, Mambra, Cuya y Botella	Accesiones: Gualcalá, Ratona blanca, Borrega, Mambra y Cuya
MARISCAL SUCRE Ignacio Paspuel	MARISCAL SUCRE Nelson Tatés	MARISCAL SUCRE Raúl Sarmiento	MARISCAL SUCRE Esgardo Pantoja	MARISCAL SUCRE Carmen Pantoja	HUACA Marlene Chalacán	HUACA Guido Andrade	HUACA Edmundo Andrade
							
Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Ratona negra, Gualcalá, Primavera, Mambra, Cuya y Botella	Agricultor conservacionista Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Curiqinga y Primavera	Accesiones: Gualcalá	Accesiones: Ratona blanca, Ratona negra, Gualcalá y Borrega	Accesiones: Papa oca, Ratona blanca, Curiqinga y Cuya	Accesiones: Ratona blanca, Borrega y Papa oca	Accesiones: Ratona blanca, Borrega y Cuya, Botella	Accesiones: Ratona blanca, Borrega, Cuya, Botella y Curiqinga

Fuente: El Autor

ANEXO N° 6. Caracterización de diez accesiones de papa nativas en Huaca - Mariscal Sucre 2011.

Accesiones										
Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	Cuya	Borrega	Ratona blanca	Ratona negra	Gualcalá	Curiqinga	Papa oca	Botella	Primavera	Mambera
Características										
Hábito de Crecimiento de la Planta	Semi-erecto	Semi-erecto	Postrado	Erecto	Semi-erecto	Semi-arrosetado	Semi-erecto	Semi-erecto	Erecto	Semi-erecto
Forma de la Hoja	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica
Número folíolos laterales	3 pares	4 pares	6 pares	4 pares	3 pares	4 pares	4 pares	5 pares	5 pares	4 pares
Número de inter-hojuelas entre folíolos laterales	8 Inter-hojuelas	9 Inter-hojuelas	5 Inter-hojuelas	6 Inter-hojuelas	5 Inter-hojuelas	8 Inter-hojuelas	5 Inter-hojuelas	5 Inter-hojuelas	5 Inter-hojuelas	5 Inter-hojuelas
Color del tallo	Verde con pigmentos morados	Verdes con morado rojizo	Verde claro	Verde con morado	Verde con pigmentos morados	Verde con morado	Verde claro con pocas manchas moradas	Verde pigmentado con moradas	Verde claro con pocas manchas moradas	Verde pigmentado con morado
Forma de las Alas del Tallo	Dentadas	Dentadas	Onduladas	Lisas	Rectas	Onduladas	Onduladas	Onduladas	Onduladas	Onduladas
Grado de floración	Profusa	Escasa	Profusa	Profusa	Moderada	Profusa	Profusa	Profusa	Profusa	Moderada
Forma de la corola	Rotada	Rotada	Rotada	Rotada	Rotada	Semi-estrellada	Muy rotada	Rotada	Muy rotada	Semi-estrellada
Color de la flor	Morado/intermedio	Morado	Rojo rosado	Lila/intermedio	Lila/oscuro	Lila/intermedio	Lila/pálido	Lila/pálido	Blanco	Morado/intermedio
Distribución del color secundario			Acumen blanco en ambos lados	Acumen blanco en ambos lados	Acumen blanco en el envés					
Pigmentación en la antera	Presenta bandas y ápices pigmentados	Manchas pigmentadas en el ápice	Sin antocianinas	Sin antocianinas	Bandas y ápices pigmentados	Bandas y ápices pigmentados	Bandas y ápices pigmentados	Manchas pigmentadas en el ápice	Bandas y ápices pigmentados	Manchas pigmentadas en el ápice
Pigmentación en el Pistilo	Estigma y pared interna del ovario pigmentado	Estigma pigmentado	Estigma pigmentado	Estigma pigmentado	Pigmentado en la pared interna del ovario	Estigma y pared interna del ovario pigmentado	Estigma pigmentado	Estigma pigmentado	Pigmentado en la pared interna del ovario	Estigma pigmentado

Fuente: El Autor

ANEXO N° 6. Caracterización de diez accesiones de papa nativas en Huaca - Mariscal Sucre 2011.

Color del cáliz	Morado	Morado/rojizo	Verde/morado	Morado/verdoso	Morado/rojizo	Morado/verdoso	Morado/verdoso	Morado/rojizo	Verde	Morado/verdoso
Color del pedicelo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Completamente pigmentado	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Vede a lo largo de articulación	Pigmentado debajo de la articulación
Color de la baya	Verde con abundantes puntos blancos	Verde con pocos puntos blancos y áreas pigmentadas	Verde con abundantes puntos blancos	Verde con áreas pigmentadas	Verde con áreas pigmentadas	Verde con bandas pigmentadas	Verde con pocos puntos blancos	Verde con abundantes puntos blancos	Verde con abundantes puntos blancos y bandas pigmentadas	Verde con pocos puntos blancos
Forma de la baya	Ovoide	Globosa	Globosa	Cónica alargada	Globosa	Globosa con mucrón terminal	Cónico con mucrón terminal	Ovoide	Forma globosa	Ovoide
Color de la piel del tubérculo	Amarilla/intermedia	Amarilla/intermedia	Amarilla/intermedia	Morado intermedio	Rojo/Morado	Negrusco intermedio	Amarillo intermedio	Amarillo/pálido	Morado intermedio	Rojo-morado
Color secundario		Morado				Amarillo		Rosado	Amarillo	Amarillo
Distribución del color secundario		Manchas dispersas				En forma de anteojos		Manchas dispersas	En las cejas del tubérculo	En forma de anteojos
Forma del tubérculo	Oblongo/alargado		Clavado	Elíptico	Comprimido	Redondo/clavado		Ovobado		Redondo
Variante de forma		Concertinado					Fusiforme		Reniforme	
Profundidad de ojos	Profundos	Muy profundos	Superficiales	Sobresalientes	Medio	Medio	Muy profundos	Superficiales	Medio	Medio
Color de la Pulpa del Tubérculo	Blanca/crema	Blanca/crema	Blanca/crema	Blanca	Blanca	Blanco	Amarillo claro	Blanco/crema	Blanco	Amarillo
Color secundario				Morado		Morado			Morado	Morado
Distribución del color secundario				pocas manchas		Anillo vascular medular			Áreas	Anillo vascular angosto
Brotación	Blanco-verdoso	Morado	Rosado	Morado	Morado oscuro	Morado oscuro	Rosado	Morado	Morado	Morado
Color secundario	Morado	Blanco	Blanco-verdoso			Blanco-verdoso	Blanco-verdoso	Blanco-verdoso	Blanco-verdoso	Blanco-verdoso
Distribución de color secundario	Pocas manchas a lo largo	Yemas	En el ápice			En el ápice	Muchas manchas a lo largo	Pocas manchas a lo largo	En las yemas	En las yemas


Fuente: El Autor

ANEXO N° 6. Caracterización de diez accesiones de papa nativas en Huaca - Mariscal Sucre 2011.

Días a la emergencia	15	12	12	12	15	15	15	15	15	15
Días a la floración	70	60	60	60	80	70	70	70	70	70
Días de fructificación	85	75	75	75	95	85	85	85	85	85
Días a la cosecha	149	119	119	119	149	149	149	149	149	149
Días de verdeamiento	12	12	12	14	23	14	6	8	14	14
Días a la brotación	14	14	12	12	23	14	14	14	14	14


Fuente: El Autor


ANEXO N° 7. Análisis de Suelo



LABONORT

LABORATORIOS NORTE
Av. Cristobal de Troya y Aurelio Mosquera Ibarra - Ecuador Telfax. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS			
DATOS DE PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre: MERCEDES PANTOJA		Provincia: Carchi	
Ciudad: HUACA		Cantón: Huaca	
Teléfono: 094868682		Parroquia: Mariscal Sucre	
Fax:		Sitio: Santa Mónica	
DATOS DEL LOTE		DATOS DE LABORATORIO	
Sitio: Santa Mónica		Nro Reporte.: 3228	
Superficie:		Tipo de Análisis: Completo + T	
Número de Campo: M1		Muestra: Suelo M1	
Cultivo Actual:		Fecha de Ingreso: 2011-05-17	
A Cultivar: Papa		Fecha de Reporte: 2011-05-25	
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	77.68	ppm	<div style="width: 95%;"></div>
P	68.24	ppm	<div style="width: 95%;"></div>
S	10.76	ppm	<div style="width: 40%;"></div>
K	0.34	meq/100 ml	<div style="width: 65%;"></div>
Ca	8.71	meq/100 ml	<div style="width: 95%;"></div>
Mg	0.70	meq/100 ml	<div style="width: 40%;"></div>
BAJO MEDIO ALTO			
Zn	13.26	ppm	<div style="width: 45%;"></div>
Cu	2.77	ppm	<div style="width: 45%;"></div>
Fe	900.50	ppm	<div style="width: 95%;"></div>
Mn	31.33	ppm	<div style="width: 95%;"></div>
BAJO MEDIO ALTO			
B	0.59	ppm	<div style="width: 10%;"></div>
BAJO MEDIO ALTO TOXICO			
pH	6.03		<div style="width: 15%;"></div>
0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0			
Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino			
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<div style="width: 95%;"></div>
Al		meq/100 ml	<div style="width: 95%;"></div>
Na		meq/100 ml	<div style="width: 95%;"></div>
BAJO MEDIO ALTO			
Ce	0.102	mS/cm	<div style="width: 5%;"></div>
No Salina Lig. Salina Salina Muy Salina			
MO	11.66	%	<div style="width: 95%;"></div>
BAJO MEDIO ALTO			
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%
Mg	K	K Sum Bases	NTot
12.44	2.06	27.68	9.75
ppm			
Cl			
%			
		Arena	Limo
		54.20	36.20
		Arcilla	9.60
Clase Textural			
Franco arenoso			
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio			



LABONORT
IBARRA - ECUADOR
ANALISIS QUÍMICOS, SUELOS Y AGUAS

ANEXO N° 7. Cont. Recomendación de fertilización “LABONORT”

NOMBRE: Mercedes Pantoja	Cultivo de Papa	FECHA.2011 05 25
--------------------------	-----------------	------------------

MUESTRA	kg/Ha/año				FERTILIZANTE (Fuente)	CANTIDAD Sacos de 50 kg/ha
	N	P2O5	K2O	S		
3228	140	230	170	70	13-46-0	4
M1					Fertipapa siembra (13-32-11)	3
					Fertipapa aporque (15-17- 19)	9
					Sulpomag	4
					Sulfato de amonio	2
					Muriato de potasio(0-0-60)	1

Fuente: Labonort Ibarra Ecuador

ANEXO N° 8. Resultados bromatológicos de 10 accesiones de papa nativa del 14 de diciembre del 2011.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
IBARRA - ECUADOR

Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 085 - 2011

Ibarra, 01 de diciembre de 2011

Análisis solicitado por: Srta. Mercedes del Carmen Pantoja Andrade

Número de muestras : Diez, papa

Fecha de recepción de las muestras: 14 de diciembre de 2011

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados					Metodología Utilizada
		Mambera	Borrega	Oca	Ratona negra	Cuya	
Materia Seca	%	25,92	19,62	20,35	24,34	20,73	AOAC 925.10
Cenizas	%	0,99	0,87	1,03	1,21	0,65	AOAC 923.03
Almidón (en base seca)	%	68,1	56,23	58,57	63,02	64,88	AOAC 920.44
Proteína	%	3,9	2,93	3,02	3,6	3,14	AOAC 920.87

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados					Metodología Utilizada
		Gualcalá	Ratona blanca	Primavera	Botella	Curiqueque	
Materia Seca	%	21,79	26,11	26,61	25,04	27,95	AOAC 925.10
Cenizas	%	0,85	1,13	0,95	0,88	1,05	AOAC 923.03
Almidón (en base seca)	%	58,6	73,2	64,34	66,55	64,32	AOAC 920.44
Proteína	%	3,27	3,9	4,01	3,8	4,20	AOAC 920.87

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas.

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo
Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199
(06) 2 609-420 2 640-811 Fax Ext: 811
E-mail: ufn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec

ANEXO N° 9. Fotografías

Fotografía N° 1. Delimitación de la parcela



Fotografía N° 2. Formación de surcos



Fotografía N° 3. Siembra de accesiones



Fotografía N°4.Fertilización



Fotografía N° 5. Rascadillo



Fotografía N° 6. Medio Aporque



Fotografía N° 7. Aporque



Fotografía N° 8. Controle fitosanitarios



Fotografía N° 9. 75% de Floración



Fotografía N° 10. Toma de datos de variables



Fotografía N° 11. Visita por el Director de Tesis



Fotografía N° 12. Cosecha



Fotografía N°13. Cosecha por planta



FotografíaN°14. Selección y clasicación



Fotografía N° 15. Primera Categoría





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIA AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE
PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN,
MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.**

AUTORA: MERCEDES DEL CARMEN PANTOJA ANDRADE.

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Germán Terán

MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Carlos Cazco, M.Sc.

Dr. Amado Ayala

Ing. Javier Colimba

Diciembre, 2013

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: Mariscal Sucre, Cantón San Pedro de
Huaca provincia del Carchi.

BENEFICIARIOS: Agricultores de Mariscal Sucre y Cantón San Pedro de
Huaca.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Pantoja Andrade
NOMBRE: Mercedes del Carmen
C. CIUDADANÍA: 040127120-0
TELÉFONO CELULAR: 0994868682
CORREO ELECTRÓNICO: mercedespantoja10@hotmail.com
DIRECCIÓN: Provincia del Carchi
Cantón: San Pedro de Huaca
Parroquia: Mariscal Sucre Loma el Porvenir

Diciembre, 2013

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN.

Fecha: Ibarra Diciembre del 2013.

PANTOJA ANDRADE MERCEDES DEL CARMEN. Caracterización y Reinserción de diez accesiones de papa nativa (*Solanum tuberosum*) colectadas en Tulcán, Montufar y Huaca de la provincia del Carchi. /TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario, Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería agropecuaria, Ibarra. EC. 9 diciembre del 2013. 89 pág. 11 anexos.

DIRECTOR: Ing. Germán Terán

Caracterización y Reinserción de diez accesiones de papa nativa permitió identificar las características morfo-fisiológicas de papa nativa colectadas en provincia del Carchi.

Fecha: 9 de diciembre del 2013.

.....
Ing. Germán Terán

Director de tesis

.....
Mercedes Pantoja

Autora

CARACTERIZACIÓN Y REINSERCIÓN DE DIEZ ACCESIONES DE PAPA NATIVA (*Solanum tuberosum*) COLECTADAS EN TULCÁN, MONTÚFAR Y HUACA DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.

AUTORA:

Pantoja Andrade Mercedes del Carmen

DIRECTOR Y REVISOR:

Ing. Germán Terán

INTRODUCCIÓN

Las variedades nativas si bien resistieron el impacto de la revolución verde, exiliándose en laderas y terrenos marginales, cada día su área cultivada se ha ido reduciendo. De 350 variedades nativas que se estima que existen, apenas 17 variedades tienen presencia comercial marginal en las provincias centrales de la Sierra y representan el 12,9 del volumen total de papa comercializada y el resto corresponden a las variedades mejoradas.

En Ecuador las variedades nativas de papa se encuentran en una situación crítica debido a que muchas de estas papas que han sido sembradas generación tras generación están en peligro de extinción lo que se debe al reemplazo por variedades mejoradas de mayor rendimiento y a la falta de oportunidades en los consumidores Cuestas, X.,(2005).

El cultivo de papa es un rubro importante en la economía y la alimentación de las familias. En la parroquia Mariscal Sucre existe diversidad de papas nativa que se encuentran en manos de agricultores antiguos celosamente guardadas, sin embargo; la superficie de papa nativa se ha ido reduciendo, al ser remplazadas por variedades mejoradas, falta de oportunidad de mercado y el desconocimiento de su existencia.

La presente investigación permitió coleccionar, caracterizar morfo-fisiológicamente, y reinsertar con los agricultores de Huaca-Mariscal Sucre, las diferentes accesiones de papa con el propósito de obtener semilla para que posteriormente sean sembradas y multiplicadas en sus huertos.

OBJETIVOS

GENERAL

Caracterizar morfo-fisiológicamente diez accesiones de papa nativa colectadas en Carchi.

ESPECIFICOS

- Describir 10 accesiones de papa nativa en base a descriptores morfológicos del Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Reinsertar 10 accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Nula: Las 10 accesiones de papa nativa no presentan similares características morfo-fisiológicas.

Alternativa: Las 10 accesiones de papa nativa presentan similares características morfo-fisiológicas.

METODOLOGÍA

LOCALIZACIÓN

La investigación se realizó en la parroquia Mariscal Sucre, cantón Huaca, provincia del Carchi, a una altitud de 2941 m.s.n.m., con una precipitación anual de 1000 mm una temperatura medio de 12°C. La fase de campo se inició el 11 de Junio del 2011 y finalizó el 21 de septiembre en las accesiones precoz y el 25 octubre del 2011, las de madurez media.

FACTOR EN ESTUDIO

Factor A: Entradas

TRATAMIENTOS

Se evaluaron 10 tratamientos, conformados 10 accesiones de papa nativa Cuya, Borrega, Ratonas negra, Ratona blanca, Gualcalá, Curiquina, Papa oca, Botella, Primavera y Mambra.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A) con 3 repeticiones y 10 tratamientos, Factor en estudio A: Entradas 10 accesiones de papa nativa. Se empleó la prueba de TUKEY al 5 % para diferencia significativa entre accesiones.

VARIABLES

Las variables agronómicas: Días de emergencia de planta a los Días a la floración. Días a la fructificación. Días de madurez. Días de verdeamiento. Días a la brotación. Número de tubérculo/ planta en la cosecha. Rendimiento en kg/planta en la cosecha. Variables morfológicas: Floración. Habito de Crecimiento de la Planta. Forma de la hoja. Color del Tallo. Formas de las alas del tallo. Grado de floración. Forma de la corola. Color de la flor. Pigmentación de la antera. Pigmentación del pistilo. Color del cáliz. Color del pedicelo. Fructificación. Color de la baya. Forma de la baya. Tubérculos a la cosecha. Color de la piel del tubérculo. Formas del tubérculo. Color de la pulpa del tubérculo y Brotación.

MANEJO ESPECÍFICO DE EXPERIMENTO

Para implementar el estudio se procedió a realizar las siguientes actividades: Colecta. Establecimiento de parcela de multiplicación de semillas. Muestreo de suelo. Preparación del suelo. Delimitación del terreno. Desinfección de los tubérculos. Siembra, Retape. Deshierba y rascadillo. Medio aporque. Aporque. Control de plagas y enfermedades. Fertilización. Cosecha. Selección y clasificación, Almacenamiento. Participantes de la Reinserción de papa nativa de Huaca y Mariscal Sucre. Parcela de Conservación de papa nativa en la Loma el Porvenir de la Parroquia Mariscal Sucre, toma de datos

(variables agronómicas y de rendimiento.) (Variables morfológicas de caracterizar).

RESULTADOS

Por ser un estudio de caracterización la descripción morfológica es detallada en la (Tabla N°1)

Días a la emergencia.

Se observa los días transcurridos desde la siembra hasta cuando se produjo la emergencia de las plantas; se encontró que: T2, T3, T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra; tuvieron 12 días a la emergencia y T1, T5, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Gualcalá, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera presentaron 15 días a la emergencia.

Días a la floración.

Se muestran los días transcurridos desde la siembra hasta cuando se produjo la floración, encontrándose 3 diferentes tiempos: T1, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera; con 70 días a la floración; T2, T3 y T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra; 60 días a la floración y T5: Gualcalá; presentó el mayor tiempo a la floración con 80 días.

Días a la fructificación.

Se fueron los días transcurridos desde la siembra hasta cuándo presentaron frutos. Se encontró que: T1, T6, T7, T8, T9, T10: Cuya, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera Borrega; fue a los 85 días a la fructificación; en tanto que T2, T3 y T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra; presentaron su fructificación a los 75 días, finalmente T5: Gualcalá; presentó la fructificó a los 95 días después de la siembra.

Días de madurez.

Se presentó 2 tiempos de madurez: una de 119 días, las precoces que correspondió a T2, T3 y T4: Borrega, Ratona blanca, Ratona negra y otra de 149 días, las de maduración media T1, T5, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Gualcalá, Curiqinga, Papa oca Botella, Primavera, Mambera.

Días al verdeamiento

Dentro de esta variable, la accesión que alcanzó el mayor tiempo de verdeamiento en los tubérculos fue: T5: Gualcalá, con 23 días; en tanto que T1, T2 y T3: Cuya, Borrega, Ratonan blanca, lo hicieron a los 12 días; las accesiones T4, T6, T9 y T10: Ratona negra, Curiqinga, Primavera, Mambera, con 14 días de verdeamiento; T7: Papa oca, con 6 días y T8; Botella; con 8 días, por tanto las accesiones no son recomendadas para almacenar largo tiempo; el consumo debe ser rápido.

Días de brotación

Se observa el mayor tiempo, desde la cosecha hasta el brote, dando como resultado: T5: Gualcalá, con 23 días; T1, T2, T6, T7, T8, T9 y T10: Cuya, Borrega, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera, con 14 días y T3 y T4: Ratona.

Número de tubérculos por planta a la cosecha

Las accesiones T2, T7, T6, T4: Borrega, Papa oca, Curiqinga, Ratona negra, obtuvieron el mayor número de tubérculos, con 62, 54, 45 y 41 respectivamente; en cambio, las accesiones que presentaron el menor número de tubérculos/planta fueron: T10, T8, T9, T1, T3 y T5: Mambera, Botella, Primavera, Cuya, Ratona blanca y Gualcalá con 32, 28, 25, 23 y 23 respectivamente.

Rendimiento en kg / planta en la cosecha

En rendimiento en kg/planta de cada una de las accesiones; en donde: T8, T5, T6, T2, T9: Botella, Gualcalá, Borrega,

Primavera, Papa oca, Cuya y Mambera de 12,9, 12,1, 11,7, 11,3, 9,9 y 9,4kg/planta respectivamente, fueron las que más produjeron; en cambio los cultivares que alcanzaron menos producción fueron: T6, T4, T3: Curiqinga, Ratona negra y Ratona blanca, con 8,4, 8,3 y 8,2 kg /planta respectivamente; fueron de menor producción.

Variables morfológicas

Caracterización

Accesión: Cuya

Accesión: Borrega

Accesión: Ratona blanca

Accesión: Ratona Negra

Accesión: Gualcalá

Accesión: Curiqinga

Accesión: Papa oca

Accesión: Botella

Accesión: Primavera

Accesión: Mambera

CONCLUSIONES

- 1.- Las accesiones Borrega, Ratona blanca y Ratona negra fueron las que tuvieron una emergencia más precoz con 12 días, igualmente, las mismas accesiones respecto a días a la floración, días a la fructificación y días a la maduración alcanzaron el menor tiempo con 60 días, 75 días y 119 días respectivamente.
- 2.- En la variable días al verdeamiento, la accesión que más demoró en alcanzar esta cualidad fue Gualcalá con 23 días, en tanto que, en la papa oca fue a los 6 días.
- 3.- En días a la brotación, la accesión Gualcalá alcanzó esta característica a los 23 días; no así, Ratona blanca y Ratona negra que alcanzaron a los 12 días.
- 4.- Respecto al número de tubérculos por planta la accesión Borrega obtuvo la mayor cantidad con 62 tubérculos.
- 5.- La accesión botella alcanzó el mayor rendimiento con 12,9 kg por planta.
- 6.- Mediante la caracterización morfológica de accesiones de papa nativa se puede identificar una accesión de otra.
- 7.- Las accesiones evaluadas presentaron variabilidad en cuanto a forma, color de piel, color de la pulpa y color del brote del tubérculo.

RECOMENDACIONES.

- 1.- Continuar con la recolección más accesiones de papa nativa, para una posterior caracterización morfológica utilizando descriptores más actualizados.
- 2.- Ejecutar investigaciones de caracterización morfológica, aplicando marcadores moleculares.
- 3.- Efectuar estudios con la accesión Borrega ya que presenta mayor número de ojos en los tubérculos.
- 4.- Investigar y realizar trabajos de mejoramiento genético con las accesiones que presentaron los mejores resultados en número de tubérculos/planta.
- 5.- Desarrollar pruebas de calidad de procesamiento y descripción etnobotánica.
- 6.- Hacer paneles de degustación con accesiones caracterizadas y darles un valor agregado.

RESUMEN

La investigación se realizó en la parroquia Mariscal Sucre, cantón Huaca, provincia del Carchi. El ensayo estuvo conformado por diez accesiones de papa nativa, las cuales fueron recolectadas en ocho comunidades del Carchi. El área total del ensayo fue de 1 067,5 m², la fase de campo se inició el 11 de Junio del 2011 y finalizó el 21 de septiembre en las accesiones precoz y el 25 octubre del 2011, las de madurez media. El objetivo general fue: Caracterizar morfo-fisiológicamente diez accesiones de papa nativa colectadas en Carchi; Los objetivos específicos fueron: Describir 10 accesiones de papa nativa en base a descriptores morfológicos del Centro Internacional de la Papa (CIP); Reinsertar 10 accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre. Entre las hipótesis que se propusieron estuvieron: Nula: Las 10 accesiones de papa nativa no presentan similares características morfo-fisiológicas. Alternativa: Las 10 accesiones de papa nativa presentan similares características morfo-fisiológicas. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar conformado diez tratamientos y tres repeticiones. Factor A correspondió a diez entradas de papa nativa: Cuya, Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra, Gualcalá, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera y Mambera. Se tomaron las siguientes variables agronómicas. Días a la emergencia: Cuya, Gualcalá, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera y Mambera germinaron a los 15 días; en tanto que: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra fueron a los 12. Días a la floración: Gualcalá fue la más tardía con 80 días, y en menor tiempo: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra con 60. Días a la fructificación: Gualcalá presentó sus frutos a los 95 días; y finalmente: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra a los 75. Días a la madurez: Gualcalá, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera, Mambera presentaron una madurez media 149 días, y las precoz de 119: Borrega, Ratona blanca y Ratona negra. Días al verdeamiento, la accesión que más demoró en alcanzar esta cualidad fue Gualcalá con 23 días, en tanto que, en la Papa oca fue a los 6. Días a la brotación: Gualcalá alcanzó esta característica a los 23 días; mientras que, Ratona blanca y Ratona negra que alcanzaron a los 12. Número de tubérculos/planta a la cosecha, se determinó que la mejor accesión es Borrega con 62 tubérculos, el menor correspondió a Ratona blanca y Gualcalá con 23. Rendimiento kg/planta en la cosecha en peso el más alto Botella con 12,9 y el mínimo Ratona blanca con 8,2 kg. Para variables morfológicas se utilizó, una lista de descriptores desarrollados por el (CIP) relacionados con: Habito de crecimiento de la planta, Hoja, Tallo, Flor, Grado de floración, Baya, Forma del tubérculo, Piel del tubérculo, Pulpa del tubérculo y Brote. Para la Investigación de reinsertación de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre se tomó en cuenta a: 13 agricultores, 2 conservacionistas y una parcela de conservación de accesiones ubicada en la Loma el Porvenir en Mariscal Sucre.

SUMMARY

The investigation was conducted in Mariscal Sucre parish, in province of Carchi. The trial was comprised of ten compliances of native potatoes, which were collected in eight communities of Carchi. The total area of the trial was 1 067, 5 m², the field part began on June 11th, 2011 and finished on September 21st in the earliest accessions and on October 25th, 2011, the average maturity was finished. The general goal was to: characterized morfo-physiologically ten accessions of native potatoes collected in Carchi; the specific goals were to describe 10 accessions of native potatoes on the basis of morphological descriptors from the International Potatoes Center. Reinsert 10 accessions of native potatoes in Huaca- Mariscal Sucre. Among the hypotheses that were proposed were zero to 10 accessions of native potatoes that do not have similar morfo-physiological characteristics. Alternative: The 10 accessions of native potatoes which was presented similar morfo-physiological characteristics. We used a design of blocks randomly made of ten treatments and three repetitions. Factor A corresponded to ten entries of native potatoes that was Cuya, Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra, Gualcalá, Curiqinga, Papa oca, Botella, Primavera y Mambera. The following agronomic variables were also taken as emergency days: which Gualcalá, Curiqinga, Papa goose, bottle, spring and Mambera were germinated after 15 days; where the Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra were in 12 days to bloom: Gualcalá was the latest with 80 days, and in less time: Borrega, Ratona negra and Ratona Blanca with 60. The fruiting days: Gualcalá presented its fruits at the 95 days; and finally: Borrega, Ratona Blanca, Ratona negra in 75. Days of maturity: Gualcalá, Curiqinga, Papa oca, spring, Mambera presented an average of 149 days maturity, and the precocious 119: Borrega, Ratona negra and Ratona Blanca. Days to the greening, the accession took more in order to have a better quality that was Gualcalá 23 days, while, in the Papa goose was 6. Days to sprouting: Gualcalá reached this feature in 23 days; While the Ratona negra and Ratona Blanca, reached 12. Number of tubers per plant to harvest, which it was determined that the best accession was Borrega with 62 tubercles, which it was the less corresponded to the white table and Gualcalá with 23. Having kg/plant on the harvest in weight as the highest bottle with 12.9 and minimum white table with 8.2 kg. For morphological variables was used, a list of descriptors developed by International Potatoes Center related: routine of growth of the plant, leaf, stem, flower, degree of flowering, Berry, tuber shape, skin of the tuber, tuber pulp and outbreak. Research of rehabilitation of native potatoes in Huaca - Mariscal Sucre took note with 13 farmers, 2 conservationists and a plot of accessions preservation located in the Loma el Porvenir in Mariscal Sucre.

BIBLIOGRAFIA

CIP (Centro Internacional de la Papa). (2000). *Descriptores de la papa para la caracterización básica de colecciones nacional*, 10 p.

HUAMÁN, Z. (1986). *Botánica sistemática y morfológica de la papa*. Lima. Perú.22p. (Boletín de Información Técnico 6)

INOSTROZA, J. (2009) *Manual de la Papa para la Araucanía* Agricultura. Chile Noviembre 2009 PP. 12, 11, 10 ,9 8.

MONTEROS, C., YUMISACA, F., ANDRADE-PIEDRA, J. Y REINOSO, I. (2011). *Papas Nativas de la Sierra Centro y Norte del Ecuador*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (CIP). Quito, Ecuador. 144 p.

OCHOA, C. (2001). *Las papas de Sudamérica*. Centro Internacional de la Papa. Bolivia primera edición agoto del 2001pp.527.

TablaN°1.Caracterización de diez accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre 20011.

Días a la emergencia	Días a la floración	Días de fructificación
15	70	85
12	60	75
15	60	75
15	60	75
15	80	95
15	70	85
15	70	85
15	70	85
15	70	85
15	70	85
Días a la cosecha	Días de verdeamiento	Días a la brotación
149	12	14
119	12	14
119	12	12
119	14	23
149	23	14
149	14	14
149	6	14
149	8	14
149	14	14
149	14	14

Fuente: El Autor

TablaN°1.Caracterización de diez accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre 20011.

Accesiones										
Características	Hábito de Crecimiento de la Planta	Forma de la Hoja	Número de foliolos laterales	Número de inter-hojuelas entre foliolos laterales	Color del tallo	Formas de las alas del tallo	Grado de floración	Forma de la corola	Color de la flor	Distribución de colores secundarios
Cuya	Semi-erecto	Asimétrica	3 pares	8 inter-hojuelas	Verde con pigmentos morados	Dentadas	Profusa	Rotada	Morado/intermedio	
Borrega	Semi-erecto	Asimétrica	4 pares	9 inter-hojuelas	Verdes con morado rojizo	Dentadas	Escasa	Rotada	Morado	
Ratona blanca	Postrado	Asimétrica	6 pares	5 inter-hojuelas	Verde claro	Onduladas	Profusa	Rotada	Rojo rosado	Acumen blanco en ambos lados
Ratona negra	Erecto	Asimétrica	4 pares	6 inter-hojuelas	Verde con morado	Lisas	Profusa	Rotada	Lila/intermedio	Acumen blanco en ambos lados
Gualcalá	Semi-erecto	Asimétrica	3 pares	5 inter-hojuelas	Verde con pigmentos morados	Rectas	Moderada	Rotada	Lila/oscuro	Acumen blanco en el envés
Curiquinga	Semi-arrocetado	Asimétrica	4 pares	8 inter-hojuelas	Verde con morado	Onduladas	Profusa	Semi-estrellada	Lila/intermedio	
Papa oca	Semi-erecto	Asimétrica	4 pares	5 inter-hojuelas	Verde claro con pocas manchas moradas	Onduladas	Profusa	Muy rotada	Lila/pálido	
Botella	Semi-erecto	Asimétrica	5 pares	5 inter-hojuelas	Verde pigmentado con moradas	Onduladas	Profusa	Rotada	Lila/pálido	
Primavera	Erecto	Asimétrica	5 pares	5 inter-hojuelas	Verde claro con pocas manchas moradas	Onduladas	Profusa	Muy rotada	Blanco	
Mambra	Semi-erecto	Asimétrica	4 pares	5 inter-hojuelas	Verde pigmentado con morado	Onduladas	Moderada	Semi-estrellada	Morado/intermedio	

TablaN°1.Caracterización de diez accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre 20011.

Pigmentación en la antera	Pigmentación del pistilo	Color del cáliz	Color del pedicelo	Color de la baya	Color de la piel del tubérculo	Color secundario	Distribución del color secundario	Forma del tubérculo	Variante de forma
Presenta bandas y ápices pigmentados	Estigma y pared interna del ovario pigmentado	Morado	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde con abundantes puntos blancos	Ovoide	Amarilla/intermedia		Oblongo/alargado	
Manchas pigmentadas en el ápice	Estigma pigmentado	Morado/rojizo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde con pocos puntos blancos y áreas pigmentadas	Globosa	Amarilla/intermedia	Morado		Concertinado
Sin antocianinas	Estigma pigmentado	Verde/morado	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde con abundantes puntos blancos	Globosa	Amarilla/intermedia		Oblongo/alargado	
Sin antocianinas	Estigma pigmentado	Morado/verdoso	Verde	Verde con áreas pigmentadas	Cónica alargada	Morado intermedio		Elíptico	
Bandas y ápices pigmentados	Pigmentado en la pared interna del ovario	Morado/rojizo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde con áreas pigmentadas	Globosa	Rojo/Morado		Comprimido	
Bandas y ápices pigmentados	Estigma y pared interna del ovario pigmentado	Morado/verdoso	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde con bandas pigmentadas	Globosa con mucrón terminal	Negrusco intermedio	Amarillo	Redondo/clavado	Fusiforme
Bandas y ápices pigmentados	Estigma pigmentado	Morado/verdoso	Completamente pigmentado	Verde con pocos puntos blancos	Cónico con mucrón terminal	Amarilla/intermedia			

Tabla N°1.Caracterización de diez accesiones de papa nativa en Huaca- Mariscal Sucre 20011.

Manchas pigmentadas en el ápice	Estigma pigmentado	Morado/rojizo	Ligeramente pigmentado a lo largo de la articulación	Verde con abundantes puntos blancos	Ovoide	Amarillo/pálido	Rosado		
Bandas y ápices pigmentados	Pigmentado en la pared interna del ovario	Verde	Vede a lo largo de articulación	Verde con abundantes puntos blancos y bandas pigmentadas	Forma globosa	Morado intermedio	Amarillo	Ovobado	Reniforme
Manchas pigmentadas en el ápice	Estigma pigmentado	Morado/verdoso	Pigmentado debajo de la articulación	Verde con pocos puntos blancos	Ovoide	Rojo-morado	Amarillo	Redondo	
Profundidad de ojos	Color de la Pulpa del tubérculo	Colores secundarios	Distribución de colores secundarios	Brotación	Color secundario	Distribución de color secundario			
Profundos	Blanca/crema			Morado	Morado	Pocas manchas a lo largo			
Muy profundos	Blanca/crema			Blanco	Blanco	Yemas			
Superficiales	Blanca/crema	Morado	Pocas manchas	Blanco-verdoso	Blanco-verdoso	En el ápice			
Sobresalientes	Blanca/crema			Morado					
Medio	Blanca	Morado	Anillo vascular medular	Morado oscuro					
Medio	Blanca			Morado oscuro	Blanco-verdoso	En el ápice			
Muy profundos	Amarillo/claro			Rosado	Blanco-verdoso	Muchas manchas a lo largo			
Superficiales	Blanco/ crema			Morado	Blanco-verdoso	Pocas manchas a lo largo			
Medio	Blanco	Morado	Áreas	Morado	Blanco-verdoso	En las yemas			
Medio	Amarillo	Morado	Anillo vascular angosto	Morado	Blanco-verdoso	En las yemas			

Fuente: El Autor