

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TRABAJO DIRIGIDO

**SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE VARIABLES AGRONOMICAS
PARA LOS CULTIVOS DE PAPA, HABA, QUINUA Y TARWI**

EDWIN TORREZ SORIA

LA PAZ – BOLIVIA

2009

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**

**SISTEMATIZACION DE INFORMACIÓN SOBRE VARIABLES AGRONOMICAS
PARA LOS CULTIVOS DE PAPA, HABA, QUINUA Y TARWI**

*Trabajo Dirigido presentado como requisito parcial
para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo*

EDWIN TORREZ SORIA

Asesor:

Ing. MSc. Felix Mamani Reynoso

.....

Tutor:

Ing. Rómulo S. Torrez Elías

.....

Tribunal Examinador:

Ing. Roberto Miranda Casas

.....

Dr. David Cruz Choque

.....

Ing. MSc. Eduardo Oviedo Farfán

.....

APROBADA

Presidente Tribunal Examinador

.....

2009

DEDICATORIA

A mis Padres Sandalio Torrez y Cecilia Soria, mis hermanos: Ana, Luisa, Silverio, Juana, Julia, Lucio, a Nelvi y Luciana mi hija que vino a esta mundo a iluminar mi vida.

AGRADECIMIENTO

Son Muchas las personas a quienes quiero agradecer y empezare agradeciendo a Dios por haberme dado la vida y esta nueva oportunidad de seguir con vida aquí en este mundo, a mis Padres Sandalio Torrez y Cecilia Soria a Nelvi mi esposa y Luciana mi hija así como a todos mis hermanos: Ana, Adelio, Luisa, Silverio, Rosmery, Juana, Wilmer, Julia, Antonio, Lucio, Shirley, que en los momentos más difíciles todos fueron mi fuerza y mi luz en este camino, así como también por todo el apoyo, amor y comprensión que me brindaron en esta etapa y en la carrera que he concluido que a la vez es un inicio hacia el siguiente peldaño que avanzar.

A los Ingenieros Rómulo Torrez y Felix Mamani Reynoso por sus correcciones y recomendaciones se logro consolidar y finalizar el presente trabajo, así como al Ingeniero Roberto Miranda Casas, por ser un ejemplo, quien con sus concejos y apoyo constante se logro iniciar, realizarlo y escribir este documento.

Agradecer a mis amigos y compañeros de estudio, Martin, Roger Ariel, Rodrigo a mis amigas Lucia, Gabriela, Leyda, Jimena, Angélica quienes siempre fueron un apoyo y a quienes les agradezco por su amistad.

...En el Mundo existen unos seres que no se diferencian en lo absoluto de todos los demás seres, excepto por la misión que han venido a cumplir al mundo. Constantemente nos cruzamos por la calle con ángeles anónimos que en muchísimos casos, ni siquiera ellos mismos saben que los son...

Al concluir aunque no fueron parte del trabajo a Julia Zea McDowell y Dan Keane.

Quizá no llego a agradecer y mencionar a todos los que fueron parte de este momento de mi vida y de este trabajo pero me despido con la siguiente cita...

...Rico, nunca hagas alarde ante el pobre de tu riqueza, ni tu pobre, al ver al rico, maldigas de tu pobreza. El rico con sus tesoros y el pobre con sus miserias, desnudos, como han nacido, han de volver a la tierra. (Citado por Olga Bejano Domínguez en su Libro Alma de Color Salmon texto original de Emilio Ramírez).

INDICE GENERAL

CONTENIDO.....	ii
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	vii
INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS.....	viii
INDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x

CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 General.....	2
1.2.2 Específico.....	2
1.2.3 Metas.....	2
CAPITULO II.....	3
2.1 SECCIÓN DIAGNOSTICA.....	3
2.1.1 Localización.....	3
2.1.2 Sistematización de Experiencias.....	4
2.1.3 La importancia de la información.....	4
2.1.4 ¿Qué es información?.....	4
2.1.5 Sistemas de información.....	5
2.2 Método.....	5
2.2.1 Primera Fase.....	5
2.2.2 Segunda Fase.....	6
2.2.3 Tercera Fase.....	7
2.3 Información de Instituciones y ONG's.....	8
2.3.1 Facultad de Agronomía – UMSA.....	9
2.3.2 Fundación PROINPA.....	11
2.3.3 Centro de servicios y producción de Toralapa.....	12
2.3.4 Centro de investigaciones Fitoecogeneticas de Pairumani – CIFP Fundación Simón I. Patiño.....	13

2.3.5	Proyecto Integral Mocomoco.....	14
2.3.6	Organización no Gubernamental Save the Children.....	15
2.3.7	Proyecto de Suka kollus (Prosuko).....	16
2.3.8	Fomento a la Inversión Rural (Finrural).....	23
2.3.9	Oficina Regional de Semillas (ORS).....	24
2.3.10	Camara de Exportadores (CAMEX).....	25
2.4	Información del cultivo de papa.....	26
2.4.1	Descriptores para el cultivo de la papa.....	26
2.5	Información del cultivo de haba.....	28
2.5.1	Descriptores para el cultivo de la haba	28
2.6.	Información del cultivo de Quinua.....	29
2.6.1	Descriptores para el cultivo de la quinua.....	30
2.7	Información del Cultivo de Tarwi.....	33
2.7.1	Descriptores para el cultivo del Tarwi.....	33
CAPITULO III.....		36
SECCION PROPOSITIVA.....		36
3.1	Sistematización de trabajos en cultivo de papa.....	36
3.1.1	Información de Cultivares de papa.....	36
3.1.2	Material genético de papa recomendado para condiciones de sequía	38
3.2	Sistematización de trabajos en cultivo de haba.....	39
3.2.1	Información de Variedades y Ecotipos de haba.....	40
3.2.2	Material genético de haba recomendado para condiciones de sequía	40
3.3	Sistematización de trabajos en cultivo de quinua.....	41
3.3.1	Información de Variedades y ecotipos de quinua.....	42
3.3.2	Material genético de quinua recomendado para condiciones de sequía	44

3.4	Sistematización de trabajos en cultivo de Tarwi.....	46
3.4.1	Información de Variedades del cultivo de Tarwi.....	46
3.4.2	Material genético de tarwi recomendado para condiciones de sequía	47
3.6	Base de datos (Microsoft Access).....	47
3.6.1	Base de datos básico.....	47
3.7	Variables de Estudio sistematizados.....	49
3.7.1	Datos generales de los cultivos.....	49
3.7.2	Nombres comunes de los cultivos sistematizados.....	50
3.7.3	Variables agronómicas de los cultivos sistematizados.....	51
3.7.4	Descripción morfológica de los cultivos sistematizados.....	52
3.7.5	Caracteres agronómicos de los cultivos sistematizados.....	52
3.7.6	Caracteres morfológicos del tarwi.....	53
3.7.7	Características químicas del tarwi.....	54
3.7.8	Características de la planta de quinua.....	54
3.7.9	Características de la panoja de quinua.....	55
3.7.10	Características del grano de quinua.....	55
3.7.11	Características de la planta de haba.....	56
3.7.12	Calidad y especie de los cultivos sistematizados.....	57
3.7.13	Información sistematizada de las Zonas de producción.....	57
3.7.14	Requerimientos edafoclimáticos de los cultivos sistematizados.....	58
3.7.15	Listado de tesis en la Biblioteca de la facultad de Agronomía.....	59
3.8	Creación de Base de datos Formato Internet.....	62
3.8.1	¿Qué es PHP?.....	62
3.8.2	Características fundamentales del lenguaje.....	62
CAPITULO IV.....		65

	SECCION CONCLUSIVA.....	65
4.1	Conclusiones.....	65
4.2	Recomendaciones.....	67
	CAPITULO V.....	68
5.	BIBLIOGRAFIA.....	68
	ANEXOS.....	71

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.....	9
Cuadro N° 2.....	14
Cuadro N° 3.....	15
Cuadro N° 4.....	16
Cuadro N° 5.....	17
Cuadro N° 6.....	18
Cuadro N° 7.....	18
Cuadro N° 8.....	20
Cuadro N° 9.....	21
Cuadro N° 10.....	22
Cuadro N° 11.....	36
Cuadro N° 12.....	40
Cuadro N° 13.....	42
Cuadro N° 14.....	46

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.....	49
Tabla N° 2.....	50
Tabla N° 3.....	51
Tabla N° 4.....	52
Tabla N° 5.....	53
Tabla N° 6.....	53
Tabla N° 7.....	54
Tabla N° 8.....	54
Tabla N° 9.....	55
Tabla N° 10.....	56
Tabla N° 11.....	56
Tabla N° 12.....	57
Tabla N° 13.....	58
Tabla N° 14.....	59
Tabla N° 15.....	59

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Gráfico N° 1.....	10
Figura N° 1.....	3
Figura N° 2.....	6
Figura N° 3.....	7
Figura N° 4.....	8
Figura N° 5.....	48
Figura N° 6.....	63
Figura N° 7.....	64

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO N° 1 Listado de Tesis, catalogo y folletos de Biblioteca Facultad de Agronomía
- ANEXO N° 2. Formulario de recopilación de información sobre variables agronómicas para los cuatro cultivos
- ANEXO N° 3. Resumen y recopilación de información de trabajos de Tesis de los cultivos de papa, haba quinua y tarwi para el altiplano Norte.
- ANEXO N° 4. Fotografías de variedades de germoplasma

SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE VARIABLES AGRONOMICAS PARA LOS CULTIVOS DE PAPA, HABA, QUINUA Y TARWI

RESUMEN

En presente trabajo tuvo como objetivos realizar la sistematización de la información sobre variables agronómicas para cuatro cultivos como son la papa, haba, quinua y tarwi, proponiendo obtener también cuatro bases de datos en formato Microsoft Access para cada cultivo de las variables agronómicas recopiladas, asimismo toda esta información ponerlo a disposición de cualquier usuario en una pagina de Internet, para consultar sobre estos cultivos. La información sistematizada se realizo en la ciudad de La Paz, enfocado al altiplano norte, para poder contar con la base de datos con información de las variables agronómicas, descripción morfológica de los cultivos, calidad y usos, requerimientos edafoclimaticos, zonas de producción, reacción a factores bióticos y abióticos de estos cuatro cultivos, esta información también fue recopilada de Instituciones, fundaciones, ONG, la Facultad de Agronomía, proyectos y bancos de germoplasma, que trabajan con los cultivos

La sistematización de la información, su manejo y el tratamiento son muy importantes para cualquier cultivo, así como para establecer o realizar investigación por ello las diferentes variables de estudio se recopilaron a través de los documentos de tesis, trabajos dirigidos, revistas, folletos, etc. de los que se encuentran en la Facultad de Agronomía. En 15 años de estudio que se han reportado diferentes trabajos de investigación en diferentes zonas del altiplano boliviano, estos trabajos se encuentran sistematizados en la base de datos, ya que están relacionados a los cultivos de papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*). Los trabajos que se contemplan en la sistematización para el cultivo de la papa fueron 32 trabajos de tesis, para el cultivo de haba se registraron 8 trabajos, para el cultivo de quinua se reviso 31 trabajos de tesis y para el cultivo de tarwi se reviso 5 trabajos, estos trabajos han sido recopilados en la biblioteca de la Facultad de Agronomía.

Las variables de estudio tienen mucha importancia para los cultivos por que ellos son las que determinan si los estudios realizados son representativos y la relevancia que tienen estos para cumplir con los objetivos de los estudios, también nos permite conocer el

comportamiento de los cultivos frente diferentes factores bióticos y abióticos y su desarrollo en los ecosistemas donde los cultivos se manejan , a través del presente trabajo de sistematización se pretendía conocer y profundizar sobre las variables agronómicas días a la emergencia, días a la floración, la madurez fisiológica y también el rendimiento, estos datos nos permitieron conocer el ciclo vegetativo de un cultivo para clasificarlos como precoz, medianamente precoz, normal o si es tardío, la descripción morfológica de los cultivos, los caracteres agronómicos, los requerimientos edafoclimáticos, calidad y usos, las zonas de producción nos permiten conocer mejor el potencial de estos cultivos. Para proponerlas como una opción y alternativa de adaptación a los cambios climáticos en las zonas del altiplano norte, debido a que las sequías y los diferentes cambios climáticos están afectando la producción en muchas regiones del país.

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCION

Debido al incremento en la ocurrencia de eventos climáticos extremos, de manera más frecuente se presentan la desertificación, sequías, inundaciones, granizos y heladas. Según la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático realizado el año 1992 en Brasil, “Los países con zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequías y desertificación son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático”. Los científicos no pueden predecir en qué medida el creciente nivel atmosférico de los gases de efecto invernadero (GEI) afectara el ritmo mundial de la desertificación, sin embargo de lo que si están seguros es que los cambios de temperatura, la evaporación del agua y el régimen de precipitaciones variara de una región a otra.

En los diferentes documentos de estudios realizados y que se encuentran reportados para los cultivos de papa, haba, quinua, tarwi, y presentados por las instituciones como el Ministerio de Agricultura, Universidad de Bolivia a través de sus Facultades de Agronomía, Institutos de Investigaciones, Fundaciones, diferentes ONG´s, y otros quienes a la vez administran recursos Genéticos. En algunos casos no se ven sistematizados y registradas en bases de datos que lleguen a ser accesibles a cualquier persona que desee obtener esta información, principalmente sobre las variables de estudio que pueden ser; agronómicas, fisiológicas, fenológicas, edafoclimáticas, y otros si hubiera el caso.

Dentro los objetivos del proyecto Bol 10/11590 “Medidas de Adaptación Agrícola en Comunidades Originarias de Ancoraimas ante los Cambios Climáticos”, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Recursos Naturales de la Facultad de Agronomía se logro sistematizar información sobre las variables de importancia Agronómica, por la existencia de estudios enfocados a dichas variables para los cultivos de papa *Solanum tuberosum L.*, haba *Vicia faba*, quinua *Chenopodium quinoa Willd.* Y tarwi *Lupinus mutabilis Sweet.* Buscando alternativas y/o medidas de adaptación enfocadas hacia el cambio climático.

Para todo ello en el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

Realizar la Sistematización de la información sobre variables agronómicas para los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi.

1.2.2. Específicos

- Sistematizar la información existente de 15 años atrás referidos a los estudios realizados en Tesis, informes y otros en las Facultades de Agronomía e instituciones involucradas con estos cuatro cultivos.
- Sistematizar información de las variables cuantitativas de los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi.
- Implementar una base de datos disponibles referentes a los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi con relación a la tendencia climática del altiplano.
- Identificar la información sobre el material genético tolerantes a las condiciones de sequía.

1.2.3. Metas

Recopilación de información en 15 años de trabajos y estudios realizados en la Facultad de Agronomía, fundaciones, ONGs, Instituciones que manejan bancos de germoplasma y otras instituciones que trabajan con estos cuatro cultivos.

Obtener cuatro bases de datos con el programa Access, respecto a datos bibliográficos referentes al material genético de papa, haba, quinua y tarwi para el almacenamiento y difusión del mismo en. A través de fichas para la revisión bibliográfica elaboradas en función de las variables agronómicas más representativos en cada cultivo.

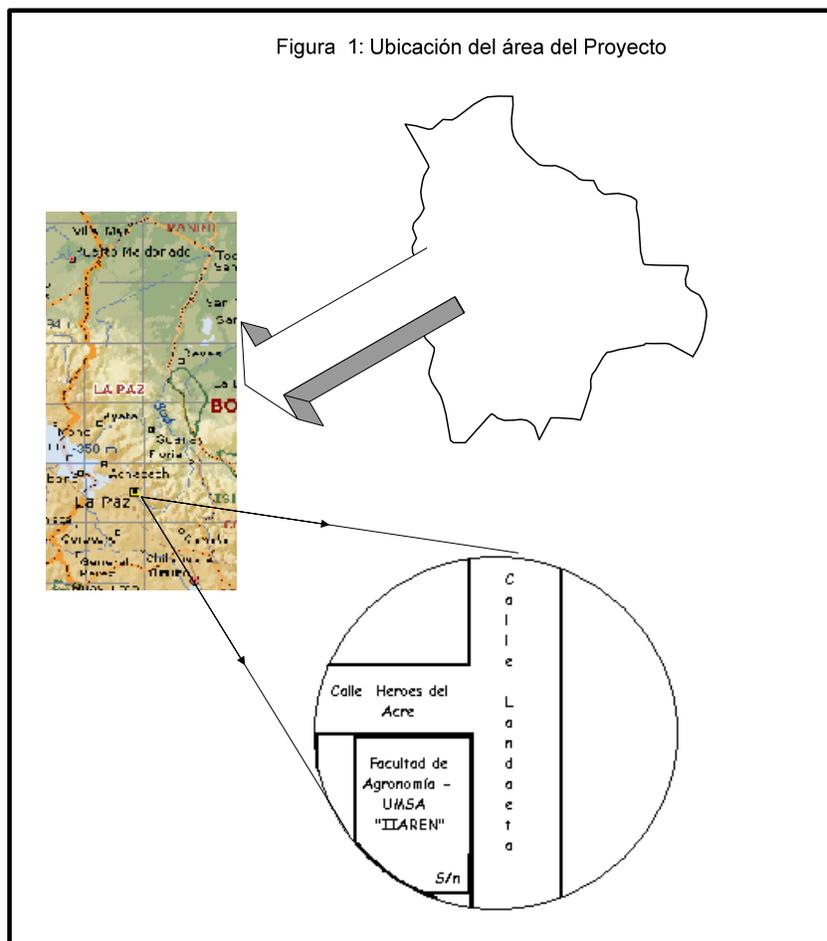
Incluir las cuatro bases de datos y ponerlas a disposición en una página de Internet con la sistematización de variables Agronómicas de los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi, con relación a la tendencia climática del altiplano.

CAPITULO II

2.1. SECCION DIAGNOSTICA

2.1.1. Localización

El Proyecto Bol 10/11590 “Medidas de adaptación Agrícola en comunidades originarias de Ancoraimes, ante los cambios climáticos”, es ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Recursos Naturales (IIAREN), las mismas se encuentran ubicados en la Facultad de Agronomía – UMSA, y que se encuentra ubicado en la Calle Landaeta, esquina Héroes del Acre (Ex Asilo San Ramón). Asimismo el presente trabajo abarca el trabajo de sistematización en el departamento de La Paz y otros si fuera necesario, principalmente trabajando en el altiplano norte de La Paz, tomando como base para la recopilación de información.



Fuente: Elaboración Propia, enero 2008

2.1.2. Sistematización de Experiencias

Jara, (1998), señala que la sistematización de información es aquella interpretación crítica de una o varias experiencias, que a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, como se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo.

Mercado, (2000), indica que la sistematización de experiencias persigue distintos objetivos de un caso a otro; sin embargo, tienen algunas líneas en común.

- Ayuda en la documentación y se puede convertir en la memoria escrita de un proceso.
- Permite una retroalimentación y reconducción de un trabajo enmarcado en un proceso.
- Fomenta el aprendizaje y el intercambio de experiencias.
- Experiencias sistematizadas y documentadas son más “comunicables” y contribuyen a la construcción colectiva del saber.

2.1.3. La importancia de la información

Para Mercado, (2000), con los adelantos tecnológicos actuales, sobre todo en las tecnologías de información es casi imposible que una institución no haga uso de la información para el desarrollo de sus actividades, en este sentido que la información es necesaria para todo tipo de actividades y a esto se agrega el uso de computadoras y de paquetes procesadores como herramientas junto con sistemas capaces de ofrecer información rápida, ordenada y concreta (eficiencia y eficacia), ligada a la oportunidad y bajo costo. La información es la parte fundamental en toda institución y/o empresas para tener un alto nivel de competitividad y posibilidades de desarrollo.

2.1.4. ¿Que es información?

Carrera, (2002), señala que la información son todos aquellos datos transformados o modificados que tienen valor para aquellos usuarios que hacen uso de ellos.

Para Carrera, (2002), asimismo también “Los datos están constituidos por los registros de los hechos y acontecimientos, transacciones, etc. Por el contrario, la información implica que los datos estén procesados de tal manera que resulten útiles o significativos para el receptor de las mismas, por lo que en cierto modo, los datos se pueden considerar la materia prima para obtener información”

2.1.5. Sistemas de información

Gil, *et. al.*, (2001), indica que el procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización, producir información, reportes y otras salidas permite manejar mejor la información con la que se trabaja.

Por lo tanto podemos definir un sistema de información como un conjunto de subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos ya sea primarios, secundarios y base de datos relacionados entre sí con el fin de precisar entradas para realizar transformaciones a esas entradas y convertirlas en salidas de información importantes en la toma de decisiones.

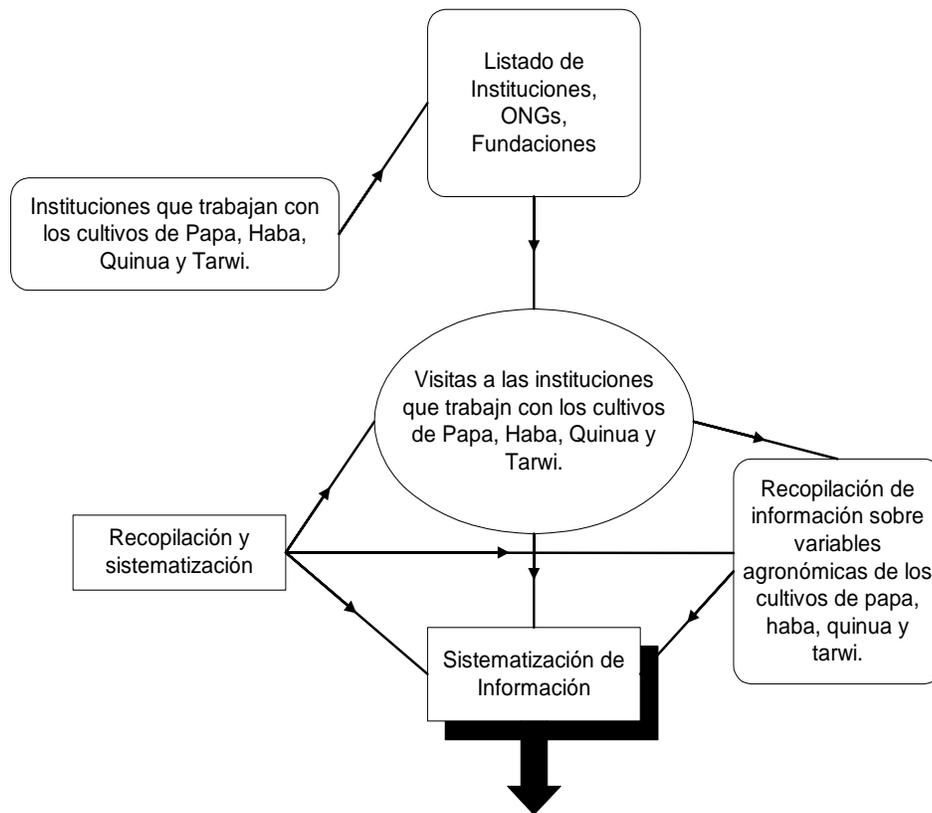
Gil, *et. al.*, (2001), señala que el objetivo de un sistema de información es ayudar al desempeño de las actividades que se desarrollan en instituciones, suministrándose la información adecuada con la calidad requerida a la persona o departamento que lo solicite en el momento y lugar especificados con el formato más útil para la toma de decisiones.

2.2. Método

2.2.1. Primera fase

En la primera fase de trabajo se inició con la delimitación de las zonas de trabajo, así como de las instituciones involucradas vinculadas al manejo de los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi. También se realizó la sistematización de la información en las instituciones como la Facultad de Agronomía respecto a trabajos de Tesis, Folletos y otros documentos de importancia en estos cultivos como se detallan y se puede observar en la siguiente Figura 2.

Figura 2, Primera Fase
Método aplicado para el trabajo realizado



Fuente: Elaboración propia, noviembre 2007

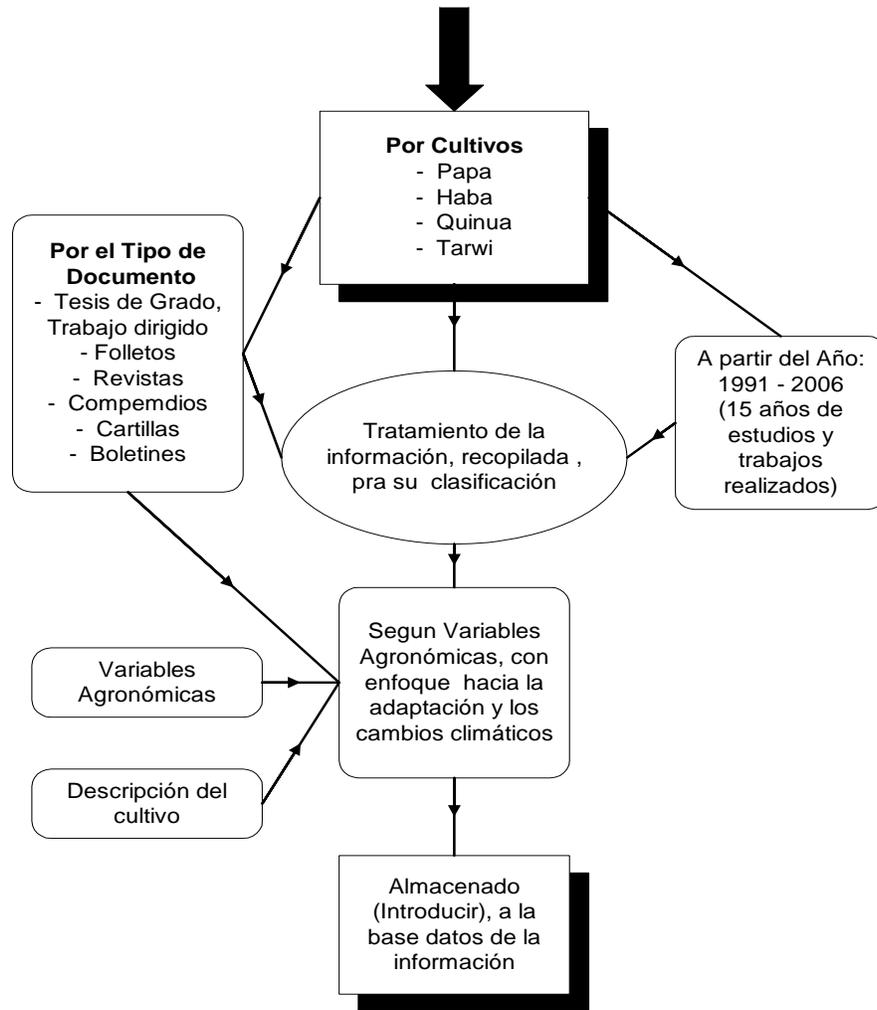
La figura 2, nos muestra el trabajo que se realizó en la primera fase, y el método que se empleó en un inicio fue la identificación de instituciones que trabajan con los cuatro cultivos, enfocados a las visitas que se realizaron posteriormente para la recopilación y la sistematización de toda esta información que se realizó en el presente trabajo.

2.2.2. Segunda fase

Para el trabajo en la segunda fase se realizaron las respectivas visitas a las instituciones que trabajan con estos cuatro cultivos: papa, haba, quinua y tarwi, recopilando y sistematizando toda la información con la que se pueda contar sobre las variables agronómicas para cada cultivo, esta recopilación se realizó en diferentes tipos de documentos como folletos, revistas, libros, tesis, catálogos, manuales, para su posterior

almacenamiento en la base de datos de los cuatro cultivos. Este proceso se puede observarse en la figura 3

Figura 3, Segunda Fase
Método aplicado para el desarrollo del trabajo



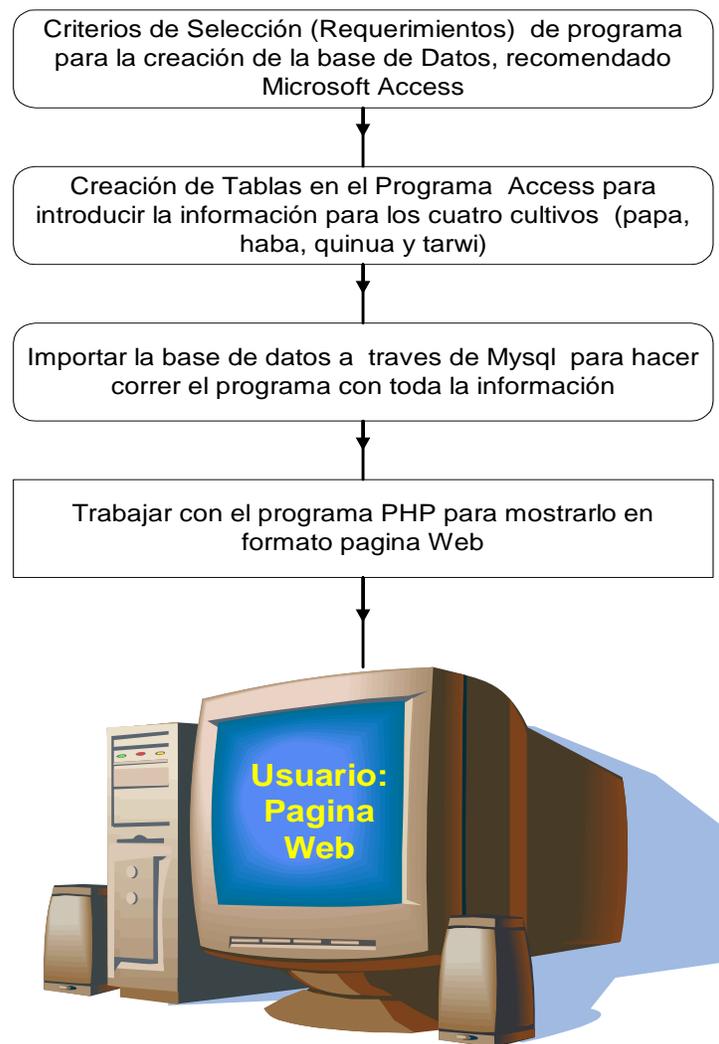
Fuente: Elaboración propia, noviembre 2007

2.2.3. Tercera fase (Base de datos)

En la tercera fase ya tenemos elaborado la base de datos con el programa Access, debido a las características que presenta, también se estructuró y realizó la preparación en el formato de Usuario de Internet bajo el programa PHP (*Hyper Text Preprocessor*), para presentarla a través de una página de Internet donde pueden consultarla y emplearla diferentes usuarios que visitan las páginas en Internet.

Figura 4: Tercera fase (base de datos)

Proceso de elaboración de las Bases de datos e información a Usuarios



Fuente: Elaboración propia, noviembre2007

La figura 4, nos muestra el proceso final de la elaboración de la base de datos que se realizo para el trabajo de sistematización de información de las variables agronómicas de los cuatro cultivos.

2.3. Información de Instituciones y ONG´s

La sistematización que se realizo en las instituciones, inicialmente tomo en cuenta y se identificaron veintitrés instituciones enfocados en el área de Desarrollo productivo y manejo de cultivos como la papa, haba, quinua y tarwi.

Cuadro 1: Instituciones y ONG's, que trabajan con cultivos

Nº	SIGLA	NOMBRE
1	RC	Ricerca a Coperazione
2	QHANA	Centro de Educación Popular Qhana
3	PROINPA	Programa de Investigación en Papa
4	AIPE	Asociación de Instituciones de Promoción y Educación
5	UNITAS	Unión Nacional de Instituciones para el trabajo de acción social
6	SARTAWI	Fundación Sartawi
7	FIN RURAL	Fomento a la Inversión Rural
8	CEDLA	Centro de Estudiantes para el Desarrollo Laboral y Agrario
9	ANED	Asociación Nacional Ecuménica del Desarrollo
10	PIM	Proyecto Integral Mocomoco
11	CIPCA	Centro de Investigación y Promoción del Campesinado
12	Ciec	Centro interdisciplinario de Estudios comunitarios
13	MAN_B	Misión Alianza Noruega de Bolivia
14	SC/DJC	Save the Children Federation Inc.
15	CRS	Catholic Relief Services – USCC.
16	UBV	Coperación Técnica Suiza
17	AAB	Ayuda en Acción Bolivia
18	VMIB	Visión Mundial Internacional Bolivia
19	KURMI	ONG
20	ORS	Oficina Regional de Semillas
21	COCAWI	Centro de Orientación y Capacitación Wipala
22	PROSUKO	Proyecto de Suka Kollus
23	PLAN	Plan Internacional Altiplano

Fuente: Proyecto SANREM - CRSP

El cuadro 1, nos muestra a 23 instituciones identificadas que trabajan o están relacionados con estos cuatro cultivos, las mismas fueron visitadas para la recopilación de información, lo cual muestra que en muchos casos no se trabaja con investigación, al contrario están enfocados a la transferencia de tecnología, así como el apoyo con créditos al sector agropecuario, que en los siguientes subtítulos se pueden apreciar cada uno de ellos.

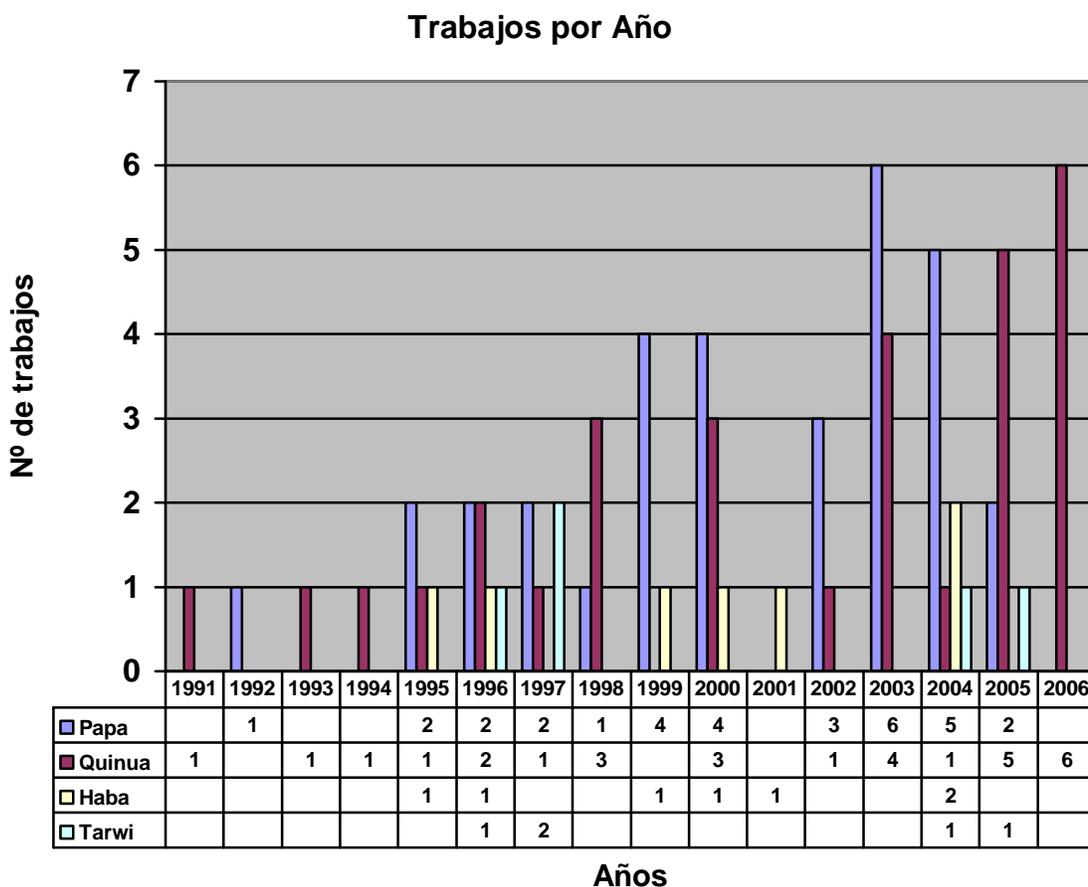
La información que se muestra en los siguientes subtítulos muestra el trabajo que se realizó en las instituciones, después que se identificaron veintitrés instituciones enfocados en el área de Desarrollo productivo y manejo de cultivos como la papa, haba, quinua y tarwi.

2.3.1. Facultad de Agronomía – UMSA

La Facultad de Agronomía fue el referente que se tomó debido a la cantidad de trabajos que se realizaron y presentaron los estudiantes que se graduaron para optar a la titulación como Ingenieros Agrónomos de esta Institución, por todo ello para el proceso de sistematización se tomó en cuenta a la Facultad de Agronomía, los institutos de investigaciones, los programas como Prograno y otros, asimismo se elaboró un registro y resúmenes de estos trabajos de Tesis realizados y publicados en la Facultad de Agronomía, para poder contar en la base de datos y acceder a la información con la que cuenta sobre las variables agronómicas en los cultivos de papa, quinua, haba y tarwi. Para ello presentamos en la siguiente grafica los trabajos en función del año en la que se realizó cada trabajo y poder ver la relación que existe respecto de los cultivos y los trabaos presentados y el enfoque con el que se trabajaron cada uno de los trabajos.

Gráfico 1

**Número de Tesis publicadas en los cultivos de Papa, haba Quinua y tarwi.
Con tendencia en el estudio de los cambios climáticos.**



Fuente: Elaboración propia, noviembre 2007

La grafica 1 muestra el número de tesis publicados en un lapso de 15 años de estudio desde 1991 hasta 2006 registrado en la biblioteca de la facultad de Agronomía, todos estos relacionados con los cuatro cultivos y enfocados a la información sobre las variables agronómicas, siendo la papa y la quinua con la mayor cantidad de trabajos presentados, en este tiempo, y el cultivo de tarwi con la menor cantidad de trabajos realizados.

Asimismo estos trabajos de investigación de Tesis y los folletos recopilados se pueden consultar en la biblioteca de la facultad de Agronomía, que a la vez también ya fueron sistematizados y se tiene recopilado en el presente trabajo dirigido los mismos que son de interés también se pueden ver en la sección de anexos Ver Anexo 3.

2.3.2. Fundación PROINPA

La fundación PROINPA regional Cochabamba, presenta como visión de trabajo tres objetivos a nivel de organización que son: Primer objetivo organizacional es el de Promover la conservación y uso de los recursos genéticos que consiste en conservar, utilizar y promocionar esta gran riqueza, la Fundación PROINPA, ha desarrollado una estrategia de manejo de los recursos genéticos que tiene dos componentes: la conservación y la promoción del uso sostenible de estos recursos.

La conservación se realiza bajo metodología *ex situ* en bancos de germoplasma en el marco del Sistema Nacional de los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINARGEAA) del MDRA y MA y también *in situ*, fortaleciendo la conservación de la agro biodiversidad en los campos con agricultores.

Como segundo objetivo organizacional se tiene Desarrollar tecnologías para la competitividad y seguridad alimentaria, en respuesta a las demandas de las cadenas agro productivas, desarrolla tecnologías y metodologías, en los ámbitos del manejo integrado de cultivos, las agro empresas rurales y la socio economía.

Y como tercer objetivo organizacional el Promocionar y difundir tecnologías a través de los trabajos de promoción y transferencia de tecnología, se realizan utilizando metodologías

participativas en áreas de impacto, en alianza con asociaciones de productores, municipios y otras instituciones.

Las tres metodologías participativas que más utiliza PROINPA son las: Escuelas de Campo de Agricultores (ECA's), los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL's), y el Enfoque Participativo de Cadenas Agroalimentarias (EPCA), éste último referido al desarrollo de plataformas de concertación de agro negocios.

PROINPA ejecuta 40 proyectos, gracias a los cuales: Llega a más de 11 mil beneficiarios directos, más de 45 mil beneficiarios indirectos, en 75 municipios, en 400 comunidades, de siete departamentos de Bolivia, y con más de 10 cultivos o rubros andinos.

Asimismo cuenta con diferentes servicios en los cuales PROINPA cuenta con tres laboratorios equipados con tecnología de punta y personal calificado: de Sanidad Vegetal, de Biología Molecular y de Cultivo de Tejidos en el Centro Toralapa. En los cuales se trabaja con Sanidad Vegetal y un Centro de Servicios y Producción en Toralapa.

2.3.3. Centro de Servicios y producción de Toralapa

El centro de promoción e investigación de Productos Andinos (Servicios y producción) TORALAPA - MAGDR – COSUDE – CONFAGRO – UMSS – UPB – CIP, se encuentra ubicado aproximadamente a 71km carretera antigua hacia Santa Cruz de la ciudad de Cochabamba, geográficamente se encuentra situada a 17 ° 31' 00" latitud Sur y 65 ° 40' 00" de longitud oeste, a una altitud de 3430msnm, la zona es un valle templado con una temperatura promedio de 11°C, en la zona las precipitaciones fluctúan y son registradas, por los 530mm anuales.

En este centro los trabajos que se realizan son muy diversos, debido a que se trabajan con diferentes recursos filogenéticos, abarcando diferentes ecosistemas y una gran agro diversidad trabajando in situ y ex situ, sean estos trabajando con la conservación de variedades cultivadas en su hábitat natural así como la conservación de variedades o especies fuera de su hábitat natural.

Para el cultivo de la papa el centro experimental trabaja aproximadamente con 1764 accesiones de papa de los cuales alrededor de 700 variedades de papas bien identificadas, en el centro se trabaja para este cultivo con 4 formas de conservación:

- En Campo: Durante un gestión Agrícola
- Laboratorio: Cultivo de tejidos in Vitro, puede conservarse hasta 10 años.
- Invernadero: hasta 1 año
- Silo: Conservar hasta 5 – 6 meses.

Este trabajo se realiza con el afán de mantener la diversidad de las variedades de papa, ya que cada cultivar y accesión tiene diferentes comportamientos tanto en rendimiento, en la producción y su desarrollo.

Podemos mencionar que enfocado a los cambios climáticos que se presentan y la adaptación que deberían tener los cultivos la variedad más promisoría y recomendada por el centro es la variedad phureja, que en la condición de almacenaje dura menos de 1 mes y su ciclo vegetativo y/o productivo en condiciones manejadas es de 90 días, llegando a ser una variedad altamente precoz, similar a esta podemos citar a la Huayco, estas variedades son conocidas en algunas zonas como variedades nativas por ello la difusión para los productores no es muy amplio.

Podemos observar algunas fotografías del Centro de Servicios y Producción Toralapa en la parte de Anexos, así como en la base de datos que se está creando en el presente trabajo, cabe mencionar que las investigaciones que se realizan en el cultivo de quinua son realizadas en la ciudad de La Paz en la zona de Quipaquipani y otros estudios en la zona salar de Uyuni, conjuntamente con la Universidad Técnica de Oruro.

2.3.4. Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani CIFP. Fundación Simón I. Patiño.

El centro de investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani se propone contribuir al desarrollo cualitativo y cuantitativo de especies vegetales de importancia regional como el maíz, el haba, el frijol y la arveja a través de la obtención de variedades superiores, mediante el mejoramiento genético de material criollo e introducido. El propósito final es el de coadyuvar a la mayor disponibilidad de alimentos y productos de mercado y

consecuentemente a la mejor nutrición de las poblaciones andinas y mejor nivel económico.

Además de esto gracias a su banco de germoplasma, el centro contribuye a salvaguardar la diversidad genética de los cultivos nativos o introducidos. Estos fueron traídos hace siglos y ahora forman parte del patrimonio podemos mencionar a la haba como uno de estos cultivos, no solo boliviano sino de toda la humanidad. Esto permitirá a las generaciones futuras contar con biodiversidad útil para solucionar problemas de respuestas adaptativas a condiciones adversas al desarrollo de los cultivos.

Todas las variedades liberadas por el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani CIFO, pueden llegar a los usuarios gracias a un sistema sostenido de producción de semilla genética y básica con objeto de garantizar la producción de semillas de las categorías comerciales, en condiciones que garanticen la alta pureza física y genética. Es así que el centro trabaja con diferentes variedades y ecotipos de estas las más difundidas son: Gigante de Copacabana, Usnayo, Waca Jawasa, Esquena, Turiza, Pairumani – 1, Pairumani – 5, pairumani precoz y habilla criolla.

2.3.5. Proyecto Integral Moco moco.

EL Proyecto Integral Mocomoco como área de trabajo se encuentra en el Municipio de Mocomoco, y como principales áreas de acción están la salud, el desarrollo productivo, la nutrición y la vivienda.

A través de los encargados de la parte de Desarrollo productivo se presentan a continuación los tres programas que actualmente se manejan, los mismos que se desarrollan en 19 comunidades del Municipio de Mocomoco.

Cuadro 2: Programas que desarrolla y trabaja el Proyecto integral Mocomoco

Programa Cultivo de Papa	Programa Cultivo de Hortalizas	Programa cultivos alternativos
Se realizó la introducción de variedades de papa con semilla certificada de la variedad Huaycha Paceña, se está trabajando con la introducción hace 5 – 8 años	En el trabajo con hortalizas se está realizando la introducción de cebolla, y se está	Lo que se refiere a cultivos alternativos se está manejando e incentivando a la introducción y producción de los cultivos de haba y tarwi.

mejorando el cultivo de la papa. Esto a través de técnicas en el manejo de Labores culturales que van desde la roturación, desterronado y otros hasta la cosecha y manejo post cosecha. Fuente: René Yujra (Técnico Agrónomo)	incentivando a la construcción de carpas solares para la producción de varias hortalizas (Lechuga, Acelga, perejil, repollo, col, etc.)	No se registraron los resultados pero se cuenta con una aceptación en toda la zona de estos cultivos por las características que presentan como son la de servir como abono y la protección contra plagas y enfermedades.
---	---	---

Fuente: Proyecto Integral Mocomoco, septiembre 2007

En el cuadro 2, podemos observar los tres programas que maneja el Proyecto Integral Mocomoco, los mismos se desarrollan en el Municipio de Mocomoco y esta en proceso de desarrollo y evaluaciones preliminares, que se puede observar asimismo la diversidad de cultivos que están manejando ellos.

2.3.6. Organización No Gubernamental Save the Children.

La ONGs, Save the Children en el área agrícola trabaja con los cultivos de papa, haba y cebolla en diferentes zonas y comunidades del departamento de La Paz y Bolivia en su conjunto, dentro de los cultivos de interés para el presente trabajo se manejan los proyecto a nivel de producción y no así de investigación esto les permite ejecutar y trabajar con paquetes tecnológicos ya preparados y probados en otras zonas, por ello las curriculas de capacitación que maneja la institución está de acuerdo los siguientes detalles que se pueden observar en la siguiente tabla.

Cuadro 3: Curriculas de capacitación para el Cultivo de papa

Curriculas de capacitación	Zonas de trabajo
PRODUCCIÓN DE PAPA	Cairoma
MODULO I USO DE SEMILLA MEJORADA	Sica Sica
MODULO II MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO (MIC)	Yaco
MODULO III FERTILIZACION	Patacamaya
MODULO IV COSECHA	
MODULO V POST COSECHA	
MODULO VI COMERCIALIZACIÓN	Calamarca

Fuente: Save the Children, septiembre 2007

Cuadro 4: Currículas de capacitación para el Cultivo de haba

Currículas de capacitación	Zonas de trabajo
PRODUCCIÓN DE HABA SECA PARA EXPORTACIÓN MODULO I DENSIDAD ADECUADA DE SIEMBRA MODULO II MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) MODULO III LABORES CULTURALES MODULO IV COSECHA Y POST COSECHA CERTIFICACIÓN (Semilla de haba) NORMAS ESPECÍFICAS PARA LA CERTIFICACION DE SEMILLAS DE HABA	Cairoma Sica Sica Yaco Patacamaya Calamarca

Fuente: Save the Children, septiembre 2007

Los Cuadros 3 y 4, nos muestran las currículas de capacitación que están implementando en las diferentes zonas donde trabaja la Institución como son Cairoma, Sica Sica, Yaco, Patacamaya y Calamarca, para los cultivos de papa y haba, en estos cuadros también se ven la importancia que tienen los diferentes procesos que intervienen en la producción y/o comercialización de estos dos cultivos.

2.3.7. Proyecto de Suka Kollus (Prosuko)

El proyecto de Suka kollus (Prosuko), como proyecto trabaja en el departamento de La Paz abarcando cuatro provincias en el Altiplano Norte (Aroma, Ingavi, Los Andes, Omasuyos), enfocado a trabajar con productores y de alguna manera formando parte en la cadena productiva en la comercialización de la papa. Prosuko está trabajando hace 10 años con un programa inicial de Suka kollus y en función de las cuatro fases que tenía prevista ser ejecutadas con el proyecto, actualmente se encuentra en la última fase de sostenibilidad.

Los trabajos realizados en papa y otros cultivos presentaron los siguientes reportes:

- Provincia Aroma. Comunidad Belén – Iquiaqa, sectores Los Andes. Con un volumen de producción en ¼ ha de 175qq. De las variedades: Huaycha, Imilla negra, Sani negra.

A nivel comercial (experimental): Pala roja – Blanca con rendimientos de 80qq en ¼ ha.

- Los semilleros a nivel comercial producen un promedio de 80qq en ¼ ha como mínimo y 140 qq en ¼ ha como máxima producción. De las variedades Huaycha, Sani, Imilla negra.
- Trabajos realizados en otros cultivos no muestran información, si se reporta en algunos trabajos en la provincia Aroma en Haba con la variedad Gigante de Copacabana y trabajos con tarwi como barreras vivas y en asociaciones.

Prosuko asimismo cuenta con una biblioteca especializada en la cual se pueden encontrar diferentes trabajos que se muestra en la siguiente lista:

Cuadro 5: Documentos generados en ocho años de trabajo por el Prosuko.

Cod - Área	Nombre Documento	Gestión Agrícola
IG / 001	Estudio Económico del cultivo de la papa en Suka kollus en las provincias Omasuyos y los Andes del Altiplano Norte de La Paz	1994 – 1995
IG / 004	Evaluación de la fertilidad de los suelos en el sistema de suka kollus / respuesta de los cultivares de papa a la fertilización orgánica y épocas de siembra en el sistema de suka kollus	1994 – 1995
IG / 008	Evaluación de parámetros microclimáticos e hídricos en el sistema suka kollus.	1995 – 1996
IG / 016	Manejo de Tecnología de Suka kollus en base a aspectos hídricos y climatológicos	1996 – 1997
IG / 020	Proyecto especial PROINPA – PROSUKO “Evaluación de cultivares de papa (clones) tolerancia a heladas”	1996 – 1997
IG / 026	Proyecto especial PROINPA – PROSUKO “Evaluación del comportamiento de cultivares de papa a la ocurrencia de heladas en el altiplano”	1997 – 1998
IG / 030	Efecto de la incorporación de estiércol en la fertilidad de los suelos y rendimiento de cultivo de papa en suka kollus y pampa	1998 – 1999
IG / 032	Evaluación de cultivares de papa y clones tolerantes a heladas en los sistemas de suka kollus y pampa en el altiplano	1998 – 1999
IG / 038	Difusión de nuevos cultivares de papa tolerantes a helada a los agricultores	1999 – 2000
IG / 043	Canales y márgenes de comercialización de papa producido en suka kollus	2000 – 2001
IG / 044	Análisis económico del cultivo de papa en suka kollus	2000 – 2001
IG / 047	Análisis económico del cultivo de papa en suka kollus en las zonas de Batallas y Tiahuanacu del altiplano Norte del departamento de La Paz	2001 – 2002
IG / 049	Identificación de oportunidades de mercadeo y la determinación de canales y márgenes de comercialización de papa, chuño y tunta en los segmentos actuales de mercadeo (La Paz y El Alto)	2001 – 2002

IG / 054	Comparación de las condiciones de almacenamiento tradicional y mejorado. Estudio preliminar sobre casos de procesamiento y transformación de la papa.	2000 – 2001
IG / 056	Efecto de la incorporación de diferentes niveles de estiércol y su descomposición en suelos de suka kollus y pampa, con cultivo de papa	1997 – 1998
IG / 60	Análisis económico del cultivo de papa en Suka kollus (Fase de extensión)	2001 – 2002
Estudios, Planes, Informes		
EF – 01	Estudio de Factibilidad del Proyecto Suka Kollus (Prosuko) La Paz – Bolivia	1992
EF – 02	Resumen ejecutivo: Estudio de factibilidad del Proyecto Suka Kollus (Prosuko) La Paz – Bolivia	1992

Fuente: Prosuko, septiembre de 2007

El cuadro 5, nos muestra el listado de los documentos que fueron generados y registrados en 8 años de implementación del proyecto de Suka Kollus desde 1994 hasta el 2002, y los documentos de los planes y estudios de factibilidad en los años previos de 1992 y 1993, toda esta información se puede encontrar en la Biblioteca especializada y en las oficinas de Prosuko.

Cuadro 6: Tesis de grado generados por el Prosuko

Cod – Lib	Cod – Área	Título	Autor - Institución	Área
CSK-T1	Tes 1	Cultivo en Suka kollus de quinua tolerantes a heladas en dos épocas de siembra	Hugo Daniel Bosque UMSA Fac. Agro	Cultivo S.K.
EVQ-T15	Tes 15	Evaluación de 4 variedades de Quinua en dos agroecosistemas: Suka kollus y pampa	Aserción E. Calani Bueno_UCB	Agronómico
EDV-T20	Tes 20	Evaluación de diez variedades de quinua en dos sistema de siembra suka kollus y pampa	Cristina Quispe UAC_S UCB	Evaluación cultivos
ECA-T21	Tes 21	Estudio comparativo de la asociación papa – tarwi en sistemas tradicionales de uso de tierra “Milli y Aynoca”	María del Rosario Alanoca Chávez UMSA	Asociación Cultivos
ECA-T23	Tes 23	Evaluación de clones avanzados y variedades de papa amarga por su tolerancia a heladas en el altiplano central.	Víctor Hugo Mendoza Condori UMSA	Tolerancia heladas (clones)

Fuente: Prosuko, septiembre de 2007

El cuadro 6, muestra los trabajos de Tesis en los cuales el Prosuko forma parte en la investigación y publicación, así mismo no son todos, aquí se puede observar los trabajos de tesis realizados en los cultivos de papa, quinua y tarwi.

Cuadro 7: Cartillas publicadas y generadas en Prosuko

Cod_area	Nombre de la Cartilla	Aut_inst
-----------------	------------------------------	-----------------

CAR-04	El saneamiento de las tierras (Ago. 98)	PADEM
CAR-05	El debate sobre el agua (Sep. 99)	PADEM - AOS
CAR-06	La nueva ley de municipalidades para fortalecer la participación popular (Mar. 00)	PADEM - AOS
CAR-11	Participación popular desde nuestras comunidades 2002 mayo	PADEM
CAR-12	Del campo a la ciudad. Las jóvenes empleadas domésticas	TAHIPAMU - AOS
CAR-13	Participemos para una mejor educación (Español y Aymará)	TAHIPAMU - AOS
CAR-14	Mujer y sindicalismo	TAHIPAMU - AOS
CAR-16	Participación y Protagonismo Campesino N° 2	MASAL
CAR-17	Planificación Participativa Comunitaria N° 3	MASAL
CAR-19	El Liderazgo que necesitan nuestras organizaciones N° 5	MASAL
CAR-20	Diseñando planes de trabajo y proyectos para la Gestión Local N° 6	MASAL
CAR-23	Los jóvenes de hoy, ya no saben las experiencias de nuestros abuelos (Serie: Reflexión 5)	AGRUCO Casiano Villca, Erasmo Chambi
CAR-24	Algunos aspectos críticos de la recolección de datos socioeconómicos en áreas rurales de países no occidentales (Serie: Reflexión 6)	AGRUCO Dr. Joachim Ziche
CAR-25	La erosión del suelo	CESA
CAR-26	Terrazas de formación lenta	CESA
CAR-27	Construcción y uso de canales de infiltración	CESA
CAR-28	Control de cárcavas	CESA
CAR-29	Agroforestería	CESA
CAR-30	Fondo rotatorio comunal	CESA
CAR-31	Que es el proyecto MASAL?	MASAL
CAR-32	Pequeños Productores y Acceso al Mercado	ASOCAM/IC
CAR-33	Producción Orgánica Campesina y Acceso a Mercados N° 3	ASOCAM
CAR-34	¿Qué es más importante, el manejo Integrado de Plagas o el manejo sostenible de suelos? Debate N° 1	ASOCAM
CAR-35	Uso de cultivos trampa para el control del gusano blanco de la papa	PAPA
CAR-36	Control integrado del gorgojo de los Andes	CIP
CAR-37	Plagas y enfermedades de la papa - Guía de uso - Paquete educativo No.3 diciembre 92	Cartilla PROSEMPA Betty Paz de Wis
CAR-38	Principales enfermedades fungosas y bacterianas de la papa en Bolivia - Paquete educativo No.3	Cartilla PROSEMPA Betty Paz de Wis
CAR-39	La polilla de la papa - Boletín de información técnica 3	K.v. Raman CIP
CAR-40	El tizón tardío de la papa phytophthora infestans BIT 4	Jan W. Henfling CIP
CAR-41	Nematodos parásitos de la papa Boletín de información técnica 8	Parviz Jatala CIP
CAR-42	Nematodos parásitos de la papa globodera spp BIT 9	Javier Franco CIP
CAR-43	La marchites bacteriana de la papa Boletín de información técnica 13	Martín, French CIP
CAR-44	La pudrición blanda y la perna negra de la papa BIT 21	Jhon Elphinstone CIP
CAR-45	El virus del enrollamiento de la hoja de la papa PLRV - BIT 22	Upali Jayasinhe
CAR-46	Manejo integrado de la Polilla de papa serie de diapositivas 1/96	IBTA PROINPA
CAR-47	Manejo integrado del gorgojo de los andes. Serie 1	PELT - PIWA
CAR-48	Manejo integrado de la polilla de la papa. Serie 2	PELT - PIWA
CAR-49	Manejo Integrado de la mosca barrenadora del tallo de la papa. Serie 3	PELT - PIWA

CAR-50	Manejo integrado del gorgojo de los andes serie de diapositivas 2/96	IBTA PROINPA
CAR-51	Conociendo el Ciclo Biológico de Plagas	RAAA
CAR-52	Camellones suka kollu - Manejo, mantenimiento y control de plagas y enfermedades	Fundación Wiñaymarca
CAR-81	Manejo y control del Gorgojo de Los Andes (1996)	PROSEMPA
CAR-53	Serie desarrollo agrícola cultivo de la papa amarga	CARE-PUNO Manual 1
CAR-54	Serie desarrollo agrícola cultivo de la papa dulce	CARE-PUNO Manual 2
CAR-55 A	Serie desarrollo agrícola cultivo de la quinua	CARE-PUNO Manual 3
CAR-55 B	QUINUA: semillas de buena calidad para el Altiplano.	ORS-LP
CAR-56	Serie desarrollo agrícola cultivo de la canihua	CARE-PUNO Manual 4
CAR-59	Serie gestión empresarial, mantenimiento y conservación de Waru Waru	CARE-PUNO Manual 2
CAR-60	Los Bioplaguicidas (Tecnología para la agricultura sostenible)	Jesús Estrada María T. López
CAR-61	Produciendo nuestro propio Abono Foliar Natural	RAAA
CAR-62	Manejo, Ecológico de Suelos	RAAA
CAR-63	Uso y manejo de pesticidas (02/1995)	PROSEMPA
CAR-64	Precauciones para el manejo de pesticidas (02/95)	PROSEMPA
CAR-65	Manual práctico para la castración de ovinos	IBTA - CIID Cand.
CAR-66	Manual práctico: crianza de cuyes en el altiplano	IBTA - CIID Canadá
CAR-67	Manual práctico para el control de sarna en llamas y ovinos	IBTA - CIID Canadá
CAR-68	Cultivo del ajo: Preparación de suelos, fertilización, manejo de semilla y siembra, cartilla N°1	CIAC Tupiza
CAR-69	Cultivo del ajo: Labores culturales y control fitosanitario, cartilla N°2	CIAC Tupiza
CAR-70	Cultivo del ajo: Cosecha y post cosecha, cartilla N°3	CIAC Tupiza
CAR-71	Camellones suka kollu - Horticultura natural	Fundación Wiñaymarca
CAR-72	Usemos semillas de buena calidad	CRS - PL 480
CAR-73	SEFO 10 Años al servicio de la agropecuaria boliviana	SEFO
CAR-74	Manejo y Conservación de Genoplasmas de papa	UMSA/FONAMA
CAR-75	Hacia un nuevo enfoque en la producción de semilla : Producción artesanal de semilla, pequeñas empresas semilleros	PROG. SEMILLAS, UGRM, IIA El Vallecito. Marco Koriyama
CAR-80	Producción de semilla de papa a partir de brotes	AGRECOL

Fuente: Prosuco, septiembre de 2007

Cuadro 8: Manuales con las que cuenta la Biblioteca de Prosuco

Cod-man	Nombres de Manuales	Aut_inst
MAN-04	Catalogo boliviano de cultivares de papa nativa	PROINPA - IBTA
MAN-07	Directorio Nacional de Ong_s en Bolivia 1996 - Ministerio de hacienda, Subsecretaria de inversión pública y financiamiento externo	Departamento de coordinación con Ong_s
MAN-09	Manual de educación ambiental, guía de prácticas para educadores Tomo I Suelos	COTESU-CIEC
MAN-10	Manual de educación ambiental, guía de prácticas para educadores Tomo II El Agua	COTESU-CIEC
MAN-11	Manual de educación ambiental, guía de prácticas para educadores Tomo III El Aire	COTESU-CIEC
MAN-12	Manual de educación ambiental, guía de prácticas para	COTESU-CIEC

	educadores Tomo IV Las Plantas	
MAN-13	Manual de educación ambiental, guía de prácticas para educadores Tomo V La Fauna	COTESU-CIEC
MAN-14	Censo Nacional de población y vivienda 1992 Manual del jefe departamental - 1	INE - Manual
MAN-28	Plan de capacitación	INE - Manual
MAN-30	Resumen ejecutivo Censo Nacional de Población y vivienda 1992	INE - Manual
MAN-31	Instrucciones para la constitución de los comités impulsores	INE - Manual
MAN-32	Manual del encuestador - Min. de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente	INE
MAN-33	Internet, Todas las claves para navegar	LA RAZON
MAN-34	La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos/ Manual metodológico de evaluación económica.	CIMMYT
MAN-35	La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos/libro de ejercicios	CIMMYT
MAN-36	La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos/Libro de respuestas	CIMMYT
MAN-37	Metodología práctica para la incorporación de género en proyectos de desarrollo rural	PRO RURAL
MAN-41	Pos cosecha y mujeres campesinas - Guía de capacitación (CD Tecnologías de pos cosecha, CD Guía de materiales de capacitación, CD Género y pos cosecha).	FUNDACION POSCOSECHA
MAN-42	Manual del Agricultor	PROSUKO
MAN-45	Gestión de proyectos productivos con manejo sostenible de recursos naturales en el ámbito municipal de Bolivia. Lecciones aprendidas del Programa ATICA. Primera Fase 1999-2002.	ATICA
MAN-49	Enfoque de demanda calificada en proyectos productivos con manejo sostenible de RR.NN	PROSUKO ATICA

Fuente: Prosuco, septiembre de 2007

Cuadro 9: Revistas con las que cuenta la Biblioteca de Prosuco

Cod_area	Nombre de la revista	Aut_inst
REV-05	Anual reporte 1993	COSUDE - IC
REV-06	Hombres y mujeres: Aportes en sectores y actividades del área rural	María René Bejarano, Rodolfo Soriano NOGUB - COTESU
REV-09	Battling Potato Diseases	CIP
REV-11	Patatas de siembra de Holanda - Compruebe la diferencia	NIVAA HOLLAND
REV-12	El mundo de las patatas	Aardappelwereld
REV-13	Crisálida : Ecología - mercado - equidad	
REV-14	Informe anual 1997 INTERCOOPERATON	IC
REV-15	Proyectos Bolivia 1998, COSUDE Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación	COSUDE
REV-21	Informe anual 1995	Centro Internacional de la Papa - CIP
REV-23	Reflexiones heréticas acerca de las ONG, el estado y un desarrollo rural sustentable en América Latina	Anthony Bebbington IIED - Reflexiones para el des. rural NOGUB/COTESU
REV-26	El Internet en la pequeña y mediana empresa boliviana - Estudio del fomento empresarial vol. 2	Swisscontact - COSUDE
REV-30	Sostenibilidad del desarrollo y cooperación internacional 25 años de COTESU	COTESU
REV-33	Por un nuevo rostro para nuestra agricultura	Hoja a Hoja
REV-34	Informe anual 1997	IC

REV40	Informe Anual 2000, Intercooperation	IC
REV44	Plan Internacional Altiplano para conseguir mejoras duraderas en las vidas de los niños pobres de todo el mundo	PIA
REV46	Bonos de Capacitación: Experiencias de la Acción Piloto en Cochabamba 1998	SWISSCONTACT
REV47	Carbón Forest and People	IUCN
REV49	Rehabilitación de tierras degradadas	LEISA
REV-53	AGROCIENCIAS. Resúmenes de Tesis de Grado	UMSA-FAC. AGRONOMIA
REV-57	Especies Vegetales Subutilizadas (2004)	LEISA

Fuente: Prosuko, septiembre de 2007

El cuadro 7, 8, 9, muestra las diferentes cartillas, manuales y revistas respectivamente con las que cuenta la biblioteca especializada del proyecto Prosuko, las mismas que pueden ser consultadas en las mismas oficinas del Prosuko.

Cuadro 10: Boletines con las que cuenta la Biblioteca de Prosuko

Cod_area	Nombre del Boletín	Aut_inst
BOL-10	Boletín informativo PROBONA Año 1 N 2	PROBONA
BOL-11	Boletín informativo PROBONA Año 2 N 3	PROBONA
BOL-12	Boletín informativo PROBONA Año 2 N 4	PROBONA
BOL-13	Casi 84% de las mujeres rurales en la agricultura	SENDAS
BOL-17	Reforestar El plan departamental y el desarrollo sostenible. 1996 N° 1	PROFOR COSUDE
BOL-18	Reforestar Planes forestales comunales ya están en marcha 996 N1 4	PROFOR COSUDE
BOL-19	Reforestar Plantaciones forestales no afectan a los ecosistemas 96 n5	PROFOR COSUDE
BOL-20	Julio de 97 Dialogo al Día N° 6	RIDH
BOL-21	Encuentro de mujeres campesinas en Sucre	PODER Comunal PADEM
BOL-31	Colección Informes de Desarrollo y Medio Ambiente "Evitando la Trampa más allá del empleo de incentivos Directos" N° 17	Instituto de Geografía Universidad de Berna, Suiza
BOL-33	Manejo de Suelos bajo Riego	Agrecol
BOL-39	Programa por País	COSUDE
BOL-40	Instrumento para la gestión sostenible del agua dulce en el siglo XXI	FORO DE LAS AMERICAS
BOL-41	Enfoque de género y desarrollo	Agrecol
BOL-46	Agro innovaciones Altiplano. Boletín trimestral de la FDTA, N° 5, octubre del 2004.	FDTA
BOL-47	Producción de cultivos Ecológicos tropicales. Boletín N° 2, Año 4, junio 2004, Cbba - Bolivia.	AGRECOL
BOL-48	Semillas y tradiciones locales. Boletín N° 3, Año 4, septiembre 2004, Cbba - Bolivia.	AGRECOL
BOL-49	Procesos organizativos de asociaciones de productores ecológicos. Boletín N° 4, Año 4, Diciembre 2004, Cbba - Bolivia.	AGRECOL
BOL-50	Centro de Información e intercambio para la agricultura	AGRECOL
BOL-51	YATIQAÑA. Boletín Aprender N° 3 (diciembre 2004).	PROFIN
BOL-52	YATIQAÑA. Boletín Aprender N° 1, 2004	PROFIN

BOL-53	YATIQAÑA Boletín Aprender N° 2, 2004	PROFIN
BOL-54	YATIQAÑA Boletín Aprender N° 3, 2005	PROFIN
BOL-55	YATIQAÑA Boletín Aprender N° 4, 2006	PROFIN
BOL-56	YATIQAÑA Boletín Aprender N° 5, 2007	PROFIN
BOL-57	YATIQAÑA Boletín Aprender N° 6, 2008	PROFIN
BOL-58	El MIC y su contribución al Desarrollo Municipal	PROMIC
BOL-59	Consortio CATUCHE	CATUCHE
BOL-60	Energía en la finca	LEISA
BOL-61	Mercados Locales de Productos Ecológicos/junio 2003	AGRECOL
BOL-62	Certificación de Productos Ecológicos/abril 2003	AGRECOL
BOL-63	Plantas Medicinales: conocimientos y experiencias/ julio 2005	AGRECOL
BOL-64	Manejo de Tics en Agricultura Sostenible/octubre 2005	AGRECOL
BOL-65	Los riesgos de los cultivos transgénicos/enero 2006	AGRECOL
BOL-66	La agricultura ecológica en el contexto de la educación formal/mayo 2006	AGRECOL
BOL-67	La agricultura ecológica en el contexto de la educación no formal/agosto 2006	AGRECOL

Fuente: Prosuco, septiembre de 2007

El cuadro 10, muestra el listado de Boletines con los que cuenta la biblioteca especializada del proyecto Prosuco, que pueden ser consultadas las mismas para diferentes fines.

2.3.8. Fomento a la Inversión Rural (Finrural)

La Institución FINRURAL tiene como base de datos 560 (entre todos) libros, textos, folletos, compendios que pueden ser consultados en su biblioteca, las cuales están más enfocados al área económico Rural, Agrícola, de proyectos y desarrollo rural específicamente en el área social.

Los de mayor relevancia se pueden consultar a través de la siguiente codificación.

Libros:

FR – 00071 Desarrollo Rural
 Subtema: Agua
 Título: Agua y Desarrollo Rural en los Andes
 Autor: CICDA, COORDINACION AMERICA LATINA

FR – 00076 Sector Rural
 Subtema: Municipios
 Título: Municipios Productivo; Promoción Económico Rural; Aprendiendo
 Autor: Valderrama V., Francisco Thévos, Larrent, Alfonso Z.

FR – 00174 Fertilidad de Suelo
 Subtema: Producción Vegetal
 Título: Fertiluelos; Un diagnostico en el campo; Principales limitantes.
 Autor: FAO, SNAG

FR – 00450 Cooperación Internacional
Subtema: Agricultura
Titulo: Memoria 1979 – 2000
Autor: Secretaria Ejecutiva del Programa PL – 479

2.3.9. Oficina Regional de Semillas (ORS)

La oficina regional de semillas en el departamento de La Paz viene trabajando con la certificación de semillas de diferentes cultivos, entre estos cultivos de nuestro interés podemos mencionar que trabajan con los cultivos de papa y haba principalmente en la zonas paperas y al mismo tiempo con nuevos productores que están trabajando con la certificación de la semilla de papa haciendo un manejo adecuado del estos cultivos, cabe destacar también la participación de importantes instituciones y ONGs, que trabajan directamente con algunas comunidades y asociaciones de productores para poder mejorar la producción y también y mejorando los ingresos económicos de las familias para así coadyuvar en la mejora de la calidad de vida de las familias que trabajan en este rubro.

Se puede citar que en el cultivo de papa se trabaja en el Municipio de Colquiri con 8 comunidades y las asociaciones de CEDRA y JATACHAMANI un trabajo que está brindando buenos resultados, así también Tambo en la Provincia Loayza con las asociación de APROSEP (con 12 asociados), También se trabaja en la zona de Araca, Parani, Ayjadera Collana con el apoyo de SAVE THE CHILDREN, en todas estas comunidades, así mismo en el Municipio de Achacachi se trabajan en las comunidades de Mamani, Murumamani, y otras asociaciones como PROSAN, APASOM, ASEM, todas estas asociaciones se encuentran en el municipio de Achacachi, también se trabaja en Collpani en la Provincia Larecaja, que está reportando excelentes resultados con los productores de semilla de papa.

En la producción de semilla certificada de Haba, se trabaja con las comunidades de Chani, en las cercanías a Copacabana a unos 10 minutos del santuario de Copacabana, también en Tiquina con la asociación de SUMAACHO en Camacachi, y otras semilleros como SEMCHI (Semillero Chucapaca de Batallas), PROSENCO en Collpapata en el Municipio de Achacachi.

En el Cultivo de Quinua los trabajos realizados son principalmente y en coordinación con la Fundación PROINPA, la cual cuenta con trabajos en diferentes zonas productoras de quinua a nivel nacional, esta institución es la pionera en investigación y trabaja con semillas certificadas de quinua respaldada por la Oficina Regional de Semillas.

2.3.10. Cámara de Exportadores (CAMEX)

La cámara de exportadores dentro de la documentación y los informes y compendios sobre exportaciones realizadas de los cultivos en sus diferentes formas nos muestra que los volúmenes de exportación para el cultivo de la quinua en los años 2003, 2004 y 2005 son 2.833, 3.786, 4.871 TM de exportación con un valor de 3.085.393, 4.265.621, 5.552.845 millones de \$us. Respectivamente para cada año, existiendo en algunos casos exportaciones no registradas, el cultivo de quinua es exportado en diferentes presentaciones y así mismo esta exportación esta realizada por diferentes empresas y/o instituciones.

Para el cultivo de haba llega a ser similar las exportaciones registradas en volumen son de 115.246 TM por un valor de 25.459.867 millones de \$us, en sus diferentes formas de presentación pero la mayor demanda es de haba seca en grano.

En el cultivo de la papa la situación es diferente debido a que inclusive se reportan datos de importaciones y no así de exportación, pero dentro de los datos registrados podemos mencionar que el volumen de exportación para el año 2003 es de 50TM de papa en sus diferentes presentaciones por un valor de 18 mil dólares americanos, dentro los datos que se reportan en la cámara de exportadores se puede observar que muchos productos agrícolas son exportados en algunos casos sin llegar a ser registrados por ello estos datos no pueden ser cuantificados siendo una perdida para el país y los productores al darle un valor agregado a los productos.

2.4. Información del cultivo de Papa

La papa (*Solanum sp*) es uno de los alimentos más importantes en Bolivia por llegar a ser la base la dieta alimentaría de la población Boliviana, en promedio en el área urbana cada habitante consume 80kg al año y en el área rural 140kg de papa al año por habitante, pues provee más del 60% de calorías diarias (Ugarte, 2002).

La planta, nativa de la cordillera de Los Andes se la conoce a la papa, fue introducida en Europa en el siglo XVI por los exploradores españoles. El cultivo se difundió rápidamente, sobre todo en las regiones templadas y, a principios del siglo XVIII, se introdujo en el norte de América, Estados Unidos y Canadá (Ugarte, 2002).

Más de 200 mil familias Bolivianas viven de este cultivo y se producen un promedio de 652 mil toneladas al año. La papa ocupa un lugar clave en la economía del agricultor, estimaciones efectuadas indican que por hectárea producida se tiene un beneficio neto de 1300 a 1800 dólares americanos (Zeballos, 1997).

Las variedades de papas nativas en Bolivia tienen una amplia gama de adaptación que va desde los 1700 a 4300msnm. Con rendimientos que varían desde las cuatro toneladas por hectárea hasta los 28 toneladas por hectárea como promedio. Así como existe una gran diversidad de variedades de papas en todas las regiones de Bolivia, tanto cultivadas como nativas que en la mayoría de los casos son cultivados en las zonas para la alimentación y subsistencia de las familias (Zeballos, 1997).

2.4.1. Descriptores para el cultivo de la papa

La papa (*Solanum sp.*), tubérculo harinoso comestible producido por ciertas plantas de un género de la familia de las Solanáceas; las variables son: días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, periodo vegetativo, rendimiento, son indicadores para la fenología del cultivo y poder determinar cada estadio que atraviesa el cultivo y su ciclo de producción que presenta este cultivo.

Para la descripción: del color de la flor, forma de la flor, grado de floración, color del tallo, que crece hasta casi 1 m de altura, erguido o tendido, disección de la hoja con hojas acuminadas y flores de color entre blanco y púrpura. Forma del tubérculo, color de la piel color de la pulpa. Para la descripción del fruto que es una baya con numerosas semillas, de tamaño parecido al de la cereza. Igual que los tallos y las hojas, el fruto contiene cantidades sustanciales de solanina, un alcaloide tóxico característico del género, este parámetro tiene importancia para la reproducción y el manejo de semilla de calidad realizando todo el proceso para la certificación de la semilla en la papa.

Los tubérculos de carne ligera y suave prefieren los suelos francos, arenosos y ricos; los suelos húmedos y pesados dan lugar a tubérculos de carne más firme. La papa recién recolectada contiene un 78% de agua, un 18% de almidón, un 2,2% de proteínas, un 1% de cenizas (elementos inorgánicos) y un 0,1% de grasas. Casi el 75% del peso seco son hidratos de carbono. La papa es importante fuente de almidón para la fabricación de adhesivos y alcohol.

Existen enfermedades de la papa que atacan las raíces, hojas, tallos y tubérculos. Bacterias que producen la putrefacción. La infección por virus induce distintas formas de mosaico y arrollamiento de las hojas. Esto se mide a través de la resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades así como va relacionado con el clima adverso o condiciones climáticas de la zona. El insecto más destructivo es el escarabajo de la papa conocido como el gorgojo de los Andes en toda la región andina de Bolivia y Perú se puede observar que es la principal plaga que daña los cultivos disminuyendo el rendimiento y reduciendo los ingresos de las familias productores existiendo de dos géneros "*Righopsidius sp. Premnotrypex sp.*", así como las polillas, junto con algunos áfidos y psílidos.

Clasificación científica: producen las papas especies diversas del género *Solanum*, de la familia de las Solanáceas (Solanáceas). La papa blanca común corresponde a la especie *Solanum tuberosum*, así también en Bolivia tenemos las *S. Juzepczuckii*, *Ajanhuiri*, *Chaucha*, *tuberosum sp. Andigena* (Bernard, 2004).

2.5. Información del cultivo de Haba

En Bolivia, el haba constituye una de las fuentes principales de alimentación de la población andina rural, indispensable como fuente de proteína (23 -24% producto seco); razón por la cual frecuentemente se la denomina como la carne de los pobres (Rivero, 1996).

Rivero, (1996), señala que debido a su rusticidad, se constituye en uno de los cultivos mejor adaptados al altiplano y cabeceras de valles, sobre todo a regiones naturalmente húmedas o con riego, como parte de la rotación tradicional.

Rivero, (1996); Valderrama, (1996), mencionan que en las alturas de la región andina son los únicos lugares de Bolivia donde es posible producir haba de grano grande conocida como habilla, la misma que satisface las exigencias de calidad del mercado internacional.

2.5.1. Descriptores para el cultivo de la haba

Tallos: de coloración verde, fuertes, angulosos y huecos, ramificados, de hasta 1,5 m de altura. Según el ahijamiento de la planta varía el número de tallos.
Hojas: alternas, compuestas, paripinnadas, con folíolos anchos ovales-redondeados, de color verde, desprovistas de zarcillos.

Flores: axilares, agrupadas en racimos cortos de 2 a 8 flores, poseyendo una mancha grande de color negro o violeta en las alas, que raras veces van desprovistas de mancha.
Fruto: legumbre de longitud variable, pudiendo alcanzar hasta más de 35 cm. El número de granos oscila entre 2 y 9. El color de la semilla es verde amarillento, aunque las hay de otras coloraciones más oscuras.

Las plantas alcanzan entre 1,5 a 2 m de altura, formando abundante follaje con 6 a 10 ramas por planta. Las habas rinden entre 1 a 2,5 T/ha; sus rendimientos son bajos en relación a los cultivares mejorados que el IBTA ha desarrollado (PLG-201 y Usnayo-1) las cuales alcanzan rendimientos entre 1,2 a 4,5 T/ha en grano seco (IBTA, 1996).

Las plantas alcanzan alturas entre 1 a 2 m, formando de 4 a 6 ramas principales. En general alcanzan rendimientos en grano entre 0,8 a 1,5 T/ha.

La producción de haba en zonas de cabecera de valles y altiplano, presenta ventajas comparativas en la producción de haba de calibres grandes, que no se traducen en un incremento sustantivo de los volúmenes de exportación, debido a varias causas, entre ellas la escasa articulación que existe entre los productores y los mercados, el desconocimiento de los productores acerca de la existencia de estos mercados y de los canales de comercialización disponibles y la limitada coordinación entre las instituciones de apoyo al desarrollo de este cultivo.

2.6. Información del cultivo de Quinua

La quinua es originaria del altiplano en nuestro país, se la cultiva desde tiempos milenarios. Siendo un rubro alternativo para la seguridad alimentaria de los pueblos de la región altiplánica y posee un potencial y en estos últimos años de a convertido en un importante ingrediente dentro de los productos alimenticios de exportación (Villalobos y Espejo, 1997).

Bolivia posee un banco de germoplasma de quinua que conserva 2071 accesiones, estos se encuentran en instalaciones de la Fundación PROINPA que posee las instalaciones adecuadas para su conservación, este banco está considerado como el más importante del mundo. Por su conformación, desde la década de los 60, muchas personas han participado de la recolección e intercambio del material genético que actualmente forma parte del Banco Nacional de Granos Alto andinos (BNGA) (Rojas *et al.* 1999).

La quinua es una especie nativa de la zona Andina del Sur América, considerada como uno de los ocho grandes centros de origen de especies cultivadas. Todos los autores que han escrito sobre el origen de la quinua coinciden en que esta es originaria de los Andes que comparten Bolivia y Perú, ya que en dichas zonas se encuentra la mayor diversidad de plantas cultivadas y silvestres (Rojas *et al.* 1999).

Según las condiciones agro ecológicas donde se desarrolla la especie, en la zona Andina es posible encontrar sub centros de variabilidad, estos son: altiplano, valles interandinos, salares y la costa, lo que hace que se presenten diferentes características botánicas, agronómicas y de adaptación (Rojas *et al.*, 1999).

2.6.1. Descriptores para el cultivo de la Quinoa.

Coloración en el Vástago: Las características que se muestran están referidas a la coloración que se puede observar en el vástago:

- Color de Cotiledones, coloración que se presentan los cotiledones inmediatamente después de la emergencia de las plántulas: verde, púrpura, rojo.
- Color de la hojas a la floración, coloración que presentan las hojas en el tercio medio y tercio inferior de la planta: verde, rojo, verde-rojo (variegado).
- Color de gránulos a la floración, coloración de los gránulos o papilas globosas que cubren tanto el haz como el envés de las hojas: blanco, púrpura, blanco-rojo (variegado).
- Color de la panoja a la floración: verde, púrpura, variegado (mixtura), rojo.
- Intensidad de color de panoja a la floración: tenue, intenso.
- Color de la panoja a la madurez: Blanco, púrpura, rojo, rosado, amarillo, anaranjado, marrón, gris, negro, rojo y blanco, rojo y rosado, rojo y amarillo, verde silvestre.
- Color de estrías en el tallo: verde, amarillos, rojas.
- Presencia de axilas pigmentadas: ausentes, presentes, no determinadas.

Arquitectura de la planta;

- Altura de la planta, medida en centímetros desde el cuello de la planta hasta el ápice de la panoja en la madurez fisiológica (promedio de 10 plantas).
- Hábito de crecimiento, registrado en madurez fisiológica de las plantas: simple, ramificado con ramas cortas, ramificado con ramas largas, ramificada con panoja principal no definida.
- Presencia y disposición de ramas primarias: ramificación ausente, salen oblicuamente del tallo principal, salen de la base con una cierta curvatura.
- Número de ramas, registrado desde el cuello de la planta hasta la altura del segundo tercio (promedio de 10 plantas).

Características del tallo

- Diámetro de tallo, medido en milímetros en la parte media del tercio inferior de la planta, en la madurez fisiológica (promedio de 10 plantas).
- Porcentaje de plantas acamadas, registrada mediante la relación número de plantas acamadas sobre el número total de plantas.

Forma y tamaño de la hoja

- Forma de la hoja, forma del limbo de las hojas principales del tercio medio de la planta: triangular, romboidal.
- Largo máximo de la hoja, medida en centímetros en el limbo de las hojas principales del tercio medio de la planta (promedio de 10 hojas).
- Ancho máximo de la hoja, medido en centímetros en el limbo de las hojas principales del tercio medio de la planta (promedio de 10 hojas).
- Número de dientes en la hoja, número total de dientes por hoja (promedio de 10 hojas).

Forma y tamaño de inflorescencia y/o panoja.

- Longitud de panoja, medida en centímetros desde la base hasta el ápice de la panoja principal, en la madurez fisiológica de la planta (promedio de 10 plantas).
- Diámetro de panoja, medida en centímetros en la parte más ancha de la panoja principal, en la madurez fisiológica de la planta (promedio de 10 plantas).
- Forma de panoja: glomerulada, amarantiforme, intermedia (aparición de ambas formas).
- Densidad de panoja: baja, intermedia, compacta.

Características del grano.

- Caedicidad, persistencia de granos que caen de la panoja cuando la planta alcanza la madurez fisiológica: Caedizo, no caedizo.
- Diámetro de grano, medido en milímetros (promedio de 20 granos).
- Espesor de grano, medido en milímetros (promedio de 20 granos).
- Peso de 100 granos, registro del peso en gramos (g.).
- Color de pericarpio, codificado con base al cuadro de colores Munsell (Muñoz et al. 1993): Amarillo, Amarillo, azufrado, amarillo claro, amarillo dorado, anaranjado, café, café amarillento, café casi verde, café claro, café oscuro, café rojizo, crema, crema oscuro, crema suave, dorado, habano, negro, pajizo, púrpura, púrpura pálido, rojo, rosado, rosado oscuro.

- Color de epispermo, codificado con base al cuadro de colores Munsell (Muños et al. 1993): Blanco/blanquecino, café, café amarillento, café claro, café oscuro, café rojizo, canela, crema, crema suave, habano, negro, pajizo, transparente.
- Apariencia de epispermo: Vítreo, opaco.
- Aspecto del pericarpio: Cenizo, succoso.
- Forma de grano: Lenticular, cilíndrico, elipsoidal, cónico.
- Borde de grano: afilado, redondeado.

Saponina

- Presencia de saponina: Sin saponina, Con saponina.
- Efusión de saponina: Medido en volumen (cc) a los 30 segundos de agitado 0.5 gramos de grano de quinua en agua destilada.

Rendimiento.

- Rendimiento de grano, corresponde al rendimiento promedio de grano por planta, medido en gramos (g).
- Rendimiento en broza, corresponde al rendimiento promedio de broza por planta (tallos, ramas, hojas y jipi), medido en gramos (g).
- Índice de cosecha, se calcula mediante la siguiente relación:

$$IC = PG / (PB + PG)$$

Donde: PG = Peso de grano

PB = Peso de broza

Fenología.

- Días al despunte de inflorescencia, número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas formaron el botón floral.
- Días al inicio de floración, número de días desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas iniciaron la floración.
- Días al 50 % de floración, Número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas alcanzaron el 50 % de floración.
- Días a la madurez fisiológica, número de días desde la siembra hasta que el 50% de las panojas formaron granos fisiológicamente maduros.

Tolerancia a factores Abióticos y factores Bióticos.

- Tolerancia a heladas, se evalúa cuando se presenta el fenómeno hasta antes de la floración: mala, moderada, buena.

- Incidencia de enfermedades, causado por microorganismos, medido en porcentaje de daño a las plantas afectadas, también en algunos casos por superficie de parte de planta afectada (m²): 0 (ninguno), 0.1 – 25%, 26 – 50%, 51 – 75%, 76 – 100%.

2.7. Información del cultivo de Tarwi

En Bolivia se pueden encontrar aproximadamente 18 variedades de germoplasma de tarwi (*Lupinus mutabilis Swet*), pudiendo ser silvestres así como cultivados, distribuidos en los diferentes departamentos como son: La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, principalmente. (Quispe, 2000)

No se cuenta con suficientes estudios e información documentada de los trabajos y las variedades, en general de los casos se requieren estudios y evaluaciones en las características químicas referidos al contenido de alcaloides, proteínas y aceites.

El periodo vegetativo (maduración fisiológica) del germoplasma de tarwi presenta una variación muy diferenciada que va de 203 a 270 días, sin embargo, existen líneas que muestran precocidad de la maduración del eje central (157 días) (Quispe, 2000).

El rendimiento en grano muestra también diferencias muy significativas que van de 445 kg/ha a 5000 kg/ha, obtenidos en parcelas experimentales.

Las características que presentan los cultivos son propias de cada especie por ello presentamos las siguientes características:

2.7.1. Descriptores para el cultivo del Tarwi.

- Color predominante de la semilla; Se refiere al color que ocupa la mayor parte de la superficie de la semilla, cuyo código de colores adoptados para este son los siguientes: blanco, Gris, Amarillo, Naranja, Rosado, Rojo, Verde, Azul, Violeta, Marrón, Negro.

- Color secundario de la semilla; Es el color que ocupa menor proporción de la semilla, corresponde a los siguientes colores: Ausencia de color, Blanco, Gris, Amarillo, Naranja, Rosado, Rojo, Verde, Azul, Violeta, Marrón, Negro.
- Distribución del color secundario de la semilla; Se refiere a la forma en que se encuentra distribuido el color secundario en la superficie de la semilla. La distribución responde a las siguientes características; Ausencia de color, en media luna, en ceja, salpicada, en bigote, veteada, en media luna veteada, en ceja veteada.
- Tamaño de la semilla; Esta determinado por la longitud y ancho de la semilla en milímetros y se presentan en el siguiente orden: pequeña (menor a 5mm y menor a 3mm), mediana (de 5 a 10mm y de 3 a 9mm), grande (mayor a 10mm y mayor a 9mm)

Características Agronómicas del Tarwi

- Tolerancia a Bajas Temperaturas; Que esta expresado como sigue: Tolerante (menor a 5 % de daño), Moderado (5 a 10 % de daño), Ligera (11 a 20 % de daño), Susceptible (más de 20 % de daño).
- Inicio de la primera floración; Esta referido al inicio de la floración de la inflorescencia del eje central de la planta y corresponde al número de días desde la emergencia hasta el 50 % de plantas con la primera flor, expresada en número de días.
- Altura de planta; referido a la altura de las plantas y medida en centímetros.
- Periodo Vegetativo; Se refiere al número de día desde la emergencia hasta el 50 % de plantas totalmente maduras.
- Rendimiento vegetativo; es una variable que en muchos casos es la representación final expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha).

Características Químicas del Tarwi.

- Contenido de Alcaloides; que está caracterizado como: Ausencia de alcaloides, bajo (menor a 0.1 %), medio (0.1 – 1.5 %), alto (mayor a 1.5 %).
- Contenido de aceite; esta expresado como: Ausencia de aceites, bajo (menor a 15 %), medio (15 – 20 %), alto (mayor a 20 %).
- Contenido de Proteínas; esta expresado como: bajo (menor a 35 %), medio (35 – 45 %), alto (mayor a 45 %).

CAPITULO III

SECCION PROPOSITIVA

3.1. Sistematización de Trabajos en cultivo de Papa

Los resultados que se obtuvieron en el proceso de la sistematización para el cultivo de la papa (*solanum tuberosum*), fue que se recopiló información en 32 trabajos de tesis de la biblioteca de la facultad de Agronomía, de los cuales ahora se cuenta con resúmenes que tienen información relevante de las variables días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, periodo vegetativo, rendimiento, que son variables de estudio que permiten conocer si una especie es precoz, semiprecoz, medianamente precoz, de ciclo normal o tardío.

Podemos mencionar que de todos estos trabajos 17 trabajos son los que mayor información presentaron respecto a la zona del Altiplano Norte los mismos que se pueden observar los mismos en la base de datos, también se encuentran junto a estos trabajos sumando un total de 32 revisiones bibliográficas. Que los mismos se pueden observar los resúmenes de los 17 trabajos de importancia en la sección de Anexos (Anexo N° 1).

3.1.1. Información de Cultivares de Papa

Asimismo, de todos los trabajos recopilados y sistematizados las variedades y los cultivares de papas que se muestran en el siguiente cuadro son las que se encuentran registradas en la base de datos, estos fueron identificados principalmente por su nombre vernacular que en muchos casos en el idioma Aimara, pero posteriormente fueron identificados con sus nombres científicos y las variables Agronómicas estudiadas para la descripción de las variedades.

Cuadro 11: Listado Obtenido de los cultivares de papa

Nº	Variedades de Papa
1	Ajahuri
2	Abajeña
3	Achacana
4	Ajahuri morado

5	Alq'a pali
6	Leke pek'e
7	Alq'a imilla
8	Amajaya
9	Azul luq'i
10	Bola runa
11	Canastilla
12	Canastilla
13	Chiar ajahuri
14	Chiar pitu wayaka
15	Chojllu
16	Duraznillo
17	Imilla rosada
18	Janq'o pala
19	K'ari luk'i
20	Kauna luq'i
21	Ch'ir alq'a imilla (Isla)
22	Kuwisillu
23	Lambrame negro
24	Laram Luk'i
25	Q'aysalla
26	Llokallitu
27	Mamatalla
28	Pali
29	Parko
30	Pepino
31	Phiñu
32	Pitu wayaka
33	Sutamari
34	Yana q'oyllu
35	Yana canastilla
36	Yana runa
37	Yana sulimana
38	Yari
39	Wila chojllu
40	Wila canastilla
41	Sicha imilla
42	Pinta boca
43	Yuraj Sulimana
44	Khati
45	Choquepitu
46	Wila phureja
47	Chiar Phureja

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2007

El cuadro 11, muestra a un listado de 47 cultivares de papa, que fueron identificados para el trabajo de sistematización conocidos por sus nombres comunes o vernaculares en las diferentes zonas de producción, más adelante se puede observar la descripción de estos cultivos los mismos que forman parte de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.1.2. Material Genético de papa recomendado para condiciones de sequia

La diversidad genética es amplia en cada cultivo, después de haber realizado un resumen de las variables agronómicas enfocadas a la determinación de la precocidad de los cultivos podemos recomendar y mencionar que las variedades y ecotipos de papa (*Solanum sp.*), con las características descritas y su comportamiento pueden ser empleadas como una alternativa ante los constantes cambios climáticos, en especial a la sequía en la zona del altiplano norte, realizando cambios en las fechas de siembras (siembras adelantadas), con dichas variedades para reducir el periodo vegetativo y obtener en menor tiempo la producción.

Así mismo pero se debe tomar en cuenta que las semillas de algunas de estas variedades no se encuentran disponibles en el mercado y se tiene muy poca difusión, por las características que presentan se debe tomar en cuenta en la investigación de estas variedades. Promoviendo la investigación y producción en las zonas donde se encuentra este material genético mencionado.

Cultivo de papa: Janq'o pala <i>Solanum tuberosum ssp andigena</i>	
Descripción Morfológica Color de la Flor Lila con rojo – morado, Forma de la Flor Rotácea, Grado de floración Escaso, Color de Tallo Verde, Disección de la Hoja Débilmente disectada, Forma del tubérculo Oblongo con ojos superficiales, Color de la Piel Crema con algunas áreas de color rojo – morado, Color de la Pulpa Amarillo claro Calidad de tubérculos: Calidad Culinaria Buena para hervir y para freír en bastones, glicoalcaloides Bajo contenido (no amargo).	
Caracteres Agronómicos Hábito de Crecimiento Semi – erecto, Ciclo Vegetativo Semi precoz (130 a 150 días), Rendimiento De 10 a 15 t/ha, Almacenamiento De 4 a 6 meses Zonas de Producción: La Paz Aroma, Omasuyos Potosí Alonso de Ibáñez Rango de Adaptación 3500 a 4000msnm. Reacción a Factores Bióticos Tolerante a nematodo rosario (<i>Nacobus aberrans</i>).	

Cultivo de papa: Wila phureja <i>Solanum phureja</i> (Que cuecen con el primer hervor)	
Descripción Morfológica Color de la Flor Rojo con lila morado, Forma de la Flor Rotacea, Grado de floración Escaso, Color de Tallo Verde, Disección de la Hoja Débilmente disectado, Forma del tubérculo Oblongo con ojos superficiales, Color de la Piel Rojo Color de la Pulpa Crema Calidad de tubérculos: Calidad Culinaria Buena para hervir Glicoalcaloides Bajo contenido (no amargo)	
Caracteres Agronómicos Hábito de Crecimiento Semi – erecto ramificado Ciclo Vegetativo Precoz (120 a 140 días) Rendimiento 5 a 8 t/ha Almacenamiento 2 a 4 meses Zonas de Producción Cochabamba Toralapa, Valle alto La Paz Omasuyos Camacho, Los Andes Rango de Adaptación 3200 a 4000msnm	
Cultivo de papa: Chiar phureja <i>Solanum phureja</i> (Que cuecen con el primer hervor)	
Descripción Morfológica Color de la Flor Rojo con morado, Forma de la Flor Rotacea, Grado de floración Escaso Color de Tallo Verde Disección de la Hoja Débilmente disectado Forma del tubérculo Oblongo con ojos superficiales Color de la Piel Morado oscuro Color de la Pulpa Crema Calidad de tubérculos: Calidad Culinaria Buena para hervir Glicoalcaloides Bajo contenido (no amargo)	
Caracteres Agronómicos Hábito de Crecimiento Semi – erecto ramificado Ciclo Vegetativo Precoz (120 a 140 días) Rendimiento 5 a 8 t/ha Almacenamiento 2 a 4 meses Zonas de Producción Cochabamba Toralapa, Valle alto La Paz Omasuyos Camacho, Los Andes Rango de Adaptación 3200 a 4000msnm	

3.2. Sistematización de Trabajos en cultivo de Haba

En el proceso de sistematización de los diferentes trabajos relacionados para el cultivo de la haba los resultados que se obtuvieron son de 8 trabajos de tesis en la biblioteca de la facultad de Agronomía, de los cuales se cuenta con resúmenes, los datos extraídos y de importancia son las variables de estudio para determinar el ciclo vegetativo de la haba, determinando si la variedad es precoz, semiprecoz, medianamente precoz, normal o tardía a través de las variables de estudio días a la emergencia, días a la floración, días a la madurez fisiológica, y el rendimiento.

Los trabajos recopilados solo 3 representan y muestran información relevante respecto del cultivo del haba hasta el año 2006, esta información es respecto a la zona del Altiplano Norte los mismos que se pueden observar también en la base de datos formato Internet. Esta información de resúmenes de los 3 trabajos de importancia se puede observar en la sección de Anexos (Anexo N° 1).

3.2.1. Información de Variedades y Ecotipos de Haba

A través de la recopilación y sistematización de la información sobre las variedades y ecotipos de haba, no se pudo encontrar mucha información pero con los que se cuenta se muestran en la base de datos, en muchos trabajos podemos observar que se le da más importancia a la parte estadística, obviamente sin desmerecer este análisis, podemos mencionar que no se obtiene fácilmente las características de la planta o de la vaina por ello el siguiente cuadro muestra las variedades y ecotipos de haba que tenemos en la base de datos.

Cuadro 12: Listado Obtenido de Variedades y Ecotipos de haba

Nº	Variedad	Característica	Zona adaptada
01	Pairumani – 1	Precoz	Valle
02	Pairumani – precoz	Precoz	Valle
03	Pairumani – 4	Tardía	Altura
04	Pairumani – 5	Tardía	Altura
05	Habilla de Esquena	Media	Altura
06	Variedad Gigante Copacabana	Media	Altura
07	Variedad Usnayo	Media	Altura

Fuente: Elaboración propia, diciembre de 2007

El cuadro 12, muestra una lista de 7 variedades y ecotipos de haba que fueron identificados para el trabajo de sistematización de la información los mismos que presentan algunas características propias del cultivo y las zonas donde se produce y su adaptación a estas condiciones.

3.2.2. Material genético de haba recomendado para condiciones de sequia

Debido a la alta diversidad genética en cada cultivo, después de haber realizado un resumen de las variables agronómicas enfocadas a la determinación de la precocidad de

los cultivos podemos recomendar que las variedades de haba (*Vicia sp.*), con las características descritas y su comportamiento pueden ser empleadas como una alternativa ante los constantes cambios climáticos, en especial a la sequía en la zona del altiplano norte y/o cabecera de Valle, realizando cambios en las fechas de siembras (siembras adelantadas), con dichas variedades para reducir el periodo vegetativo tener en un menor tiempo su producción.

Así mismo se debe tomar en cuenta que las semillas de estas variedades no se encuentran disponibles en el mercado y se tiene muy poca difusión, por las características que presentan en las investigaciones de estas variedades.

Cultivo de haba: Pairumani precoz <i>Vicia faba</i>	
Descripción	
Es una variedad de ciclo más corto (15 días), recomendada para valle. Sus vainas son largas y la planta es de menor altura. Tiene muy buena aceptación en los mercados de haba fresca o verde. Esta variedad es preferida por agricultores que desean adelantar o retrasar sus siembras para mejorar sus precios de venta.	
Requerimientos:	
Suelos; Preferiblemente livianos con buen drenaje, bastante materia orgánica y buena fertilidad. Sembrar haba después de papa para aprovechar el resto del abono aplicado. Considerar la aplicación de una enmienda para la mayor disponibilidad de nutrientes en zonas con suelos ácidos. Agua; El haba debe considerarse como una hortaliza, no tolera el marchitamiento, por lo que debe mantenerse la humedad del suelo con riegos en el invierno o aprovechando el período de lluvias en el verano.	

3.3. Sistematización de Trabajos en cultivo de Quinoa

Para el cultivo de la quinoa la sistematización de los diferentes trabajos en la biblioteca de la facultad de Agronomía reporto que 31 trabajos están relacionados a el cultivo de la quinoa y con los resultados que se cuenta son 21 resúmenes, y de estos trabajos solo 12 representan y muestran información relevante respecto del cultivo de la haba hasta el año 2006.

Esta información tiene relación con las variables de estudio días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, periodo vegetativo, rendimiento y rendimiento en cultivo extensivo, todo ello para determinar el desarrollo y ver el comportamiento del cultivo, toda esta información cabe mencionare es respecto a la zona del Altiplano Norte los mismos que se pueden observar también en la base de datos formato Internet. También podemos observar los resúmenes de los 12 trabajos de importancia en la sección de Anexos (Anexo N° 1).

3.3.1. Información de Variedades y ecotipos de Quinua

A través de la recopilación y sistematización de la información sobre las variables agronómicas y sus características propias de las variedades y ecotipos de quinua, se pudo encontrar información para las diferentes zonas productoras de quinua, por ello en la siguiente tabla se muestra las variedades y ecotipos de quinua que tenemos registradas en la base de datos.

Cuadro 13: Listado obtenido de Variedades y Ecotipos de Quinua

Nº	Variedad	Características
1	Sayaña	La variedad sayaña, alcanza hasta los 110cm, ciclo vegetativo de 145 días (precoz a semi precoz), de coloración anaranjado, tipo de panoja glomerulado, medianamente tolerante a heladas, granizo y con resistencia a sequía, con un rendimiento de 1100kg/ha.
2	Chucapaca	Selección del programa Patacamaya (IBTA), alcanza una altura de 130cm, ciclo vegetativo de 170 días (semi tardío), de coloración rosado a la madurez fisiológica, tipo de panoja glomerulado, tolerancia a heladas y medianamente tolerante a granizos, con un rendimiento promedio de 1100 kg/ha.
3	Patacamaya	Selección del programa Patacamaya (IBTA), alcanza los 120cm, ciclo vegetativo de 145 días (precoz), de coloración amarillento, tipo de panoja glomerualdo, medianamente tolerante a heladas y granizo, medianamente resistente a sequía, con un rendimiento promedio de 1200kg/ha.
4	Intinaira	Variedad que alcanza los 120cm a la madurez, con 155 días de ciclo vegetativo (precoz), a la maduración la planta adquiere un color amarillo – anaranjado, medianamente tolerante a heladas y granizo, medianamente resistente a sequía, con un rendimiento promedio de 1200kg/ha.
5	Sajama	Variedad que alcanza los 115cm a la madurez, con 160 días de ciclo vegetativo (semiprecoz), a la madurez el color es amarillento, medianamente tolerante a heladas y granizo, medianamente resistente a sequía, con un rendimiento promedio de 1200kg/ha.

6	Surumi	Selección del programa Patacamaya (IBTA), alcanza una altura de planta a la madurez de 130cm, con 175 días de ciclo vegetativo (semi tardío), a la maduración la planta adquiere un color rosado suave, tipo de panoja glomerulado de grano dulce, tolerante a heladas, medianamente tolerantes a granizos y rendimiento promedio de 1100 kg/ha.
7	Real Blanca	Originaria de la Comunidad de Pacocollo, zona intercalar (Uyuni - Coipasa), ciclo vegetativo de 184 días (tardío), con una altura de planta de 112.4cm, ramificada con ramas cortas, tipo panoja amarantiforme compacta con un largo de 27cm y un diámetro de 4.8 cm, rendimiento a nivel agricultor de 650 – 800kg/ha.
8	Toledo Rojo	Procedente de la Comunidad Lía, Ayllu Huatari, con 185 días de ciclo vegetativo (tardío), ramificado con ramas cortas, con una altura de 125cm de tipo panoja amarantiforme compacta y color rojo a la madurez, rendimiento a nivel a agricultor de 650 kg/ha.
9	Ecotipo Pandela Rosada	Ecotipo que alcanza los 120cm a la madurez con un ciclo de 189 días (tardío), color a la madurez rosado oscuro, tipo de panoja amarantiforme, con rendimientos de 1660kg/ha.
10	Ecotipo Pisankalla	Ecotipo que alcanza los 120cm de altura a la madurez, con 186 días de ciclo vegetativo (tardío), color a la madurez púrpura, tipo de panoja glomerulada, con rendimientos de 1130kg/ha.
11	Ecotipo Achachino	Ecotipo que alcanza los 130cm a la madurez de ciclo vegetativo 191 días (tardío), color a la madurez rojo, tipo de panoja amarantiforme, con rendimientos de 1430kg/ha.
12	Ecotipo Mok'ó	Ecotipo que alcanza los 115cm a la madurez con un ciclo vegetativo de 166 días (semitardío), color a la madurez crema suave, color de grano habano variación de blanco, tipo de panoja glomerulada, alcanza un rendimiento de 1610kg/ha.
13	Ecotipo hilo	Ecotipo que alcanza los 115cm a la madurez con un ciclo vegetativo de 161 días (semiprecoz), color a la madurez crema suave, color de grano blanco, tipo de panoja amarantiforme, alcanza un rendimiento de 1240kg/ha.
14	Ecotipo Mañiqueña	Ecotipo que alcanza los 95cm a la madurez, de ciclo vegetativo 145 días (precoz), color a la madurez crema, color del grano crema suave, tipo de panoja amarantiforme, alcanza un rendimiento de 1630kg/ha.
15	Kosuña	Variedad que alcanza los 110cm a la madurez con un ciclo vegetativo de 165 días (semiprecoz), color a la madurez amarillo pálido, color del grano Blanco, tipo de panoja amarantiforme, con rendimientos de 1000kg/ha.
16	Camiri	Selección de programa Patacamaya (IBTA), hábito de crecimiento erecto de coloración verde, ciclo vegetativo de 167 días (semi tardío), tipo de panoja glomerulada susceptible a enfermedades y resistente a heladas (- 4 °C), con rendimientos promedio de 1200 kg/ha.
17	Huganda	Obtenido a través del seguimiento de segregantes por cruzamiento en la estación Experimental Belén, Provincia Omasuyos, ciclo vegetativo de 160 días, alcanza una altura promedio de 100cm, ramificado con una longitud de panoja de 45cm y diámetro de 10cm con un peso de grano por planta de 35 gramos.
18	Jiwaki	Obtenido a través del seguimiento de segregantes por cruzamiento en la Estación Experimental Belén, ciclo vegetativo de 150 días, alcanza alturas promedio de 100cm, ramificado con una longitud de panoja de 40cm y diámetro de 12cm y un peso de grano por planta de 45.9 gramos.

19	Toledo Naranja	Originaria de la comunidad Lía, Ayllu Huatari, Provincia L. Cabrera, ciclo vegetativo de 184 días (Tardío), alcanza una altura de 126.8cm, ramificado con ramas cortas, tipo panoja amarantiforme compacta con una longitud de 24.4cm y diámetro de 5.4cm, con un rendimiento de 650 kg/ha.
20	K'ellu	Originaria de la comunidad de Lía, Ayllu Huatari zona intercalar (Uyuni - Coipasa), ciclo vegetativo de 181 días (tardío), alcanza una altura promedio de 121.2cm, ramificado con ramas cortas, tipo de panoja amarantiforme compacta con una longitud de 34cm y un diámetro de 5cm, rendimiento de 650 – 700 kg/ha a nivel del agricultor.

Fuente: Elaboración propia, diciembre de 2007

El cuadro 13, nos muestra a 20 cultivares y ecotipos de quinua de importancia para el presente trabajo, juntamente a una descripción del origen y algunas características propias que fueron sistematizadas durante el trabajo de recopilación de información.

3.3.2. Material Genético Recomendado para condiciones de Sequia

La diversidad genética es amplia para cada cultivo, después de haber realizado un resumen de las variables agronómicas enfocadas a la determinación de la precocidad de los cultivos podemos recomendar que las variedades y ecotipos de quinua (*Chenopodium ap.*).

Así mismo pero se debe tomar en cuenta que las semillas de algunas de estas variedades no se encuentran disponibles en el mercado y se tiene muy poca difusión, por las características que presentan se debe tomar en cuenta en la investigación de estas variedades. Promoviendo la investigación y producción en las zonas donde se encuentra este material genético mencionado.

Cultivo de quinua: Variedad Patacamaya <i>Chenopodium quinoa Willd.</i>	
<p>Características de la panoja</p> <p>Color a la floración: Verde, Color a la madurez: Amarillento, Tipo de panoja: Glomerulado (glomérulos esféricos).</p> <p>Características del grano; Sin saponina (dulce), Tamaño de grano seco: mediano a grande (2.34mm de diámetro), Color del grano beneficiado: Blanco con el embrión de color crema.</p> <p>Rendimiento en cultivo extensivo: 1100kg/ha. Resistencia y/o tolerancia a plagas, enfermedades y clima adverso. Medianamente resistente al mildew (polvillo o cenicilla en las hojas) en el altiplano Central. Medianamente susceptible en el Norte, Medianamente resistente a larvas de polilla (kona kona) y mariposas nocturnas (ticonas). Medianamente tolerante a heladas, Medianamente tolerante a granizo, Medianamente resistente a sequía.</p>	

Características de la planta

Color predominante a la floración: Verde. Color a la madurez: Amarillento, Altura a la madurez: 1.10m, Ciclo productivo: Precoz (145 días).

Cultivo de quinua: Variedad Intinaira *Chenopodium quinoa Willd.***Características de la panoja**

Color a la floración: Verde, Color a la madurez: Amarillo intenso a anaranjado suave, Tipo de panoja: Glomerulado (glomérulos esféricos).

Características del grano: Sin saponina (dulce), Tamaño de grano seco: Mediano a grande (2.24mm de diámetro), Color del grano beneficiado: Blanco con el embrión de color crema.

Rendimiento en cultivo extensivo: 1100kg/ha. Resistencia y/o tolerancia a plagas, enfermedades y clima adverso Medianamente resistente al mildew (polvillo o cenicilla en las hojas), Medianamente resistente a larvas de polilla (kona kona) y mariposas nocturnas (ticonas). Medianamente tolerante a heladas, Medianamente tolerante a granizo, Medianamente resistente a sequía.

**Características de la planta**

Color predominante a la floración: Verde. Color a la madurez: Amarillo - anaranjado. Altura a la madurez: 1.10 m, Ciclo productivo: Precoz (155 días).

Cultivo de quinua: Ecotipo mañiqueña *Chenopodium quinoa Willd.***Características de la panoja**

Color a la floración: Verde, Color a la madurez: Crema, Tipo de panoja: Amarantiforme (compacto);

Características del grano: Color del grano sin beneficiar: Crema suave Color del grano beneficiado: Habano (variación de blanco); Tamaño de grano: Grande, Diámetro promedio: 2.3mm

Rendimiento potencial: 1630kg/ha Rendimiento en cultivo extensivo: 650kg/ha

Usos: Consumo tradicional: Quinua para sopa, Agroindustria: Quinua periodo (exportación), Medicina: No determinado.

**Características de la planta;**

Color predominante a la floración: Verde Color a la madurez fisiológica: Blanco Altura promedio a la madurez: 93.4cm ciclo productivo: Precoz (147 días), Época de siembra: Fines de agosto hasta primera quincena de noviembre

3.4. Sistematización de trabajos en cultivo de Tarwi

El proceso de sistematización de información para el cultivo de la tarwi nos muestra una deficiencia en cuanto a investigación debido a que los diferentes trabajos en la biblioteca de la facultad de Agronomía, relacionados a el cultivo tarwi son de 5 trabajos de tesis en la biblioteca de la facultad de Agronomía, de los cuales se cuenta con 3 resúmenes, que estos nos muestran poca información relevante respecto del cultivo de tarwi hasta el año 2006.

Asimismo, podemos observar rangos muy amplios de presentación de trabajos realizados sobre el cultivo de tarwi, de la misma manera las variables estudiadas son los días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, periodo vegetativo, y el rendimiento que nos permite ver el comportamiento del cultivo y las variables agronómicas, se puede ver cierta deficiencia de información e investigación algo que se ve en casi toda la región, los resúmenes que mostramos se puede observar también en la base de datos formato Internet. Los resúmenes de los 3 trabajos de importancia para el cultivo de Tarwi se pueden ver en la sección de Anexos (Anexo N° 1).

3.4.1. Información de Variedades del cultivo de Tarwi

Por todo lo mencionado en la recopilación y sistematización de la información sobre el cultivo de tarwi, se pudo encontrar información poco relevante ya que no se cuenta con datos precisos respecto a las variables agronómicas y sobre una descripción del cultivo, así como las zonas productoras de tarwi la poca información se muestran a continuación en el siguiente cuadro, los mismos que están registradas en la base de datos.

Cuadro 14: Listado que se obtuvo de Variedades del cultivo de Tarwi

Cultivo	Tipo de semilla	Procedencia
Tarwi (Lupinus mutabilis)	Semilla Botánica 1,2,3,4	Proveniente de la EE Belén Fac. Agro. UMSA Recopilada de la Provincia de Omasuyos

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2007

El Cuadro 14, nos muestra un listado de 4 cultivares de semilla botánica que fue recopilada en la provincia Omasuyos, de tarwi para su sistematización de la información relacionada a estos cultivares.

3.4.2. Material genético de tarwi recomendado para condiciones de sequía

La diversidad genética es amplia para todos los cultivos, finalizado y después de contar con resúmenes sobre las variables agronómicas enfocadas a la determinación de la precocidad de los cultivos podemos recomendar que las variedades y ecotipos de tarwi (*Lupinus sp.*), con las características descritas y su comportamiento pueden ser empleadas como una alternativa ante los constantes cambios climáticos.

Sabemos también que las semillas de algunas de estas variedades no se encuentran disponibles en el mercado por la poca difusión, y por las características que presentan se debe tomar en cuenta en la investigación de estas variedades. Promoviendo su investigación y producción en las zonas donde se encuentra este material genético ya mencionado.

Cultivo de Tarwi: Grano blanco <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.	
Características: Altura del tallo; entre 0,5 – 2,0 m.; Floración (Días); 92 días precoces, alrededor de 60 flores por planta, Número de vainas; 130 vaina, su ciclo varia hasta los 173 días hasta la primera vaina (143 días variedades precoces)	
Requerimientos: Uso consultivo de agua; 400 – 2000mm/año, 400 – 800mm Requerimiento en suelos; pH 4 – 7, suelos francos a franco arenosos, no es adecuado en suelos de poco drenaje y suelos alcalinos. Su cultivo se observa a alturas de 3850msnm, a Temperaturas de 9,5 °C, la temperatura óptima es de 20 – 25 °C.	

3.6. Base de Datos (Microsoft Access)

3.6.1. Base de datos Básico

Microsoft Access proporciona herramientas para crear una base de datos. Se puede utilizar el Asistente para bases de datos con el fin de crear en una operación las tablas, formularios e informes necesarios para el tipo de base de datos seleccionado; éste es el método más fácil para iniciar la creación de una base de datos. O bien, puede crear una base de datos en blanco y, posteriormente, agregar las tablas, formularios, informes y

demás objetos que desee; éste es el método más flexible, pero requiere definir por separado cada elemento de la base de datos.

Puede crear un proyecto de Microsoft Access que se conecte fácilmente a una base de datos de Microsoft SQL Server o bien utilizar el Asistente para bases de datos de Microsoft SQL Server para crear rápidamente una base de datos de SQL Server y un proyecto de Access al mismo tiempo. Trabajar con un proyecto de Access es similar a trabajar con una base de datos de Microsoft Access (el proceso de crear formularios, informes, páginas de acceso a datos, macros y módulos es el mismo). Una vez que conecte con una base de datos de SQL Server, puede ver, crear, modificar y eliminar tablas, vistas, procedimientos almacenados y diagramas de base de datos mediante las herramientas de diseño de Microsoft SQL Server, así como también se puede realizar la exportación para trabajar en formatos usuario de Internet.

La figura nos muestra la elaboración de las tablas de la base de datos con el programa Microsoft Access y la introducción de datos en las diferentes tablas de las variables agronómicas, la descripción de los cuatro cultivos (papa, haba, quinua y tarwi.)

Figura 5: Proceso de llenado de la Base de datos Microsoft Access

nombre	descripcion	especie	papa	quinua	registro
h1	Cultivo de haba: Mota haba				0
h2	Cultivo de haba: Mota haba				0
h3	Cultivo de haba: Mota haba				0
h4	Cultivo de haba: Mota haba				0
p1	Cultivo de papa: Salsipudi ajahuir	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	2730
p1*	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	7006
p1*	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	4721
p12	Cultivo de papa: Salsipudi ajahuir	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	1434
p12	Cultivo de papa: Salsipudi			Salsipudi	0
p14	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	173
p1*	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	0
p17	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	0
p17	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	0
p12	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	0
p12	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	2491
p2	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	774
p2*	Cultivo de papa: Salsipudi salsipuri	2m = 2m = 2m		Salsipudi salsip	774

Fuente: Elaboración Propia, diciembre 2007

La figura 4, nos muestra una imagen del proceso del llenado de la información obtenida en la base de datos básica creado en el programa de Microsoft Access, siendo la base de datos principal para la creación de la página de Internet.

3.7. Variables de Estudio Sistematizados

La información que se muestra en las tablas de los siguientes subtítulos es información extraída de la base de datos en a través de informes en formato Access, los mismos que brindan información de las variables agronómicas, y la descripción de las diferentes variedades y ecotipos de los cultivos de papa (*solanum sp.*), haba (*vicia sp.*), quinua (*Chenopodium sp.*) y tarwi (*Lupinus sp.*), debido a ello las tablas presentan algunas deficiencias en cuanto a organización.

3.7.1. Datos Generales de los cultivos

Los datos generales no muestran información de los cuatro cultivos, presentan un número de registro que es único y que se repite en todas las tablas, también vemos de que cultivo se trata, a que especie pertenece, la ploidia si fuera el caso, el nombre científico y un registro para el cultivo de la papa que se tiene de uso generalizado para su identificación. Toda esta información se puede observar en el siguiente cuadro.

Tabla 1: Datos Generales extraído de la base de datos de los cuatro cultivos

<i>N registro</i>	<i>Descripción</i>	<i>Nº ploidia</i>	<i>Nombre científico</i>
h2	Cultivo de haba		Vicia faba
p17	Cultivo de papa	2n = 2x = 24	Solanum tuberosum ssp andigena
p45	Cultivo de papa	2n = 2x = 24	Solanum phureja
p46	Cultivo de papa	2n = 2x = 24	Solanum phureja
q14	Cultivo de quinua		Chenopodium quinoa Willd.
q3	Cultivo de quinua		Chenopodium quinoa Willd.
q4	Cultivo de quinua		Chenopodium quinoa Willd.
t1	Cultivo de tarwi		Lupinus mutabilis Sweet.

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 1, muestra los datos generales que clasifican a los cultivos dentro de la base de datos haciéndolos un dato único con enlaces en las diferentes tablas identificados por el número de registro, la descripción del cultivo, la especie, la ploidia que presentan en el caso del cultivo de la papa, el nombre científico y el número de registro que se tiene para identificarlos en los catálogos de papa a nivel nacional, estos cultivares son los que presentan un ciclo precoz y están registrados en la base de datos.

3.7.2. Nombres Comunes de los cultivos Sistematizados

Los nombre comunes o nombres vernáculos varían bastante según la zona el piso ecológico donde se produce este cultivo en muchos casos tienen más de un nombre y también diferentes significados que podemos ver en la siguiente tabla, a la misma le antecede el número de registro que tiene cada cultivo y/o variedad.

Tabla 2: Nombres comunes y su significado de Cuatro cultivares seleccionados

Nº registro	Nombres comunes	Significado
h2	Pairumani precoz	
p17	Janq'o pala	Papa plana de color blanco
p45	Wila phureja	Que cuecen con el primer hervor
p46	Chiar phureja	Que cuecen con el primer hervor
q14	Ecotipo mañiqueña	
q3	Patacamaya	
q4	Intinaira	Ojo del Sol
t1	Tarwi blanco	

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 2, muestra los nombres comunes de los diferentes cultivares, en algunos su significado, pero como ejemplo tenemos a un cultivar de haba como es la pairumani precoz, tres cultivares de papa que son la janq'o pala, la chiar phureja y wila phureja, tres cultivares de quinua que son la Patacamaya, Intinaira y el ecotipo mañiqueña, y en tarwi el tarwi blanco como el más difundido, estos datos fueron extraídos de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.7.3. Variables Agronómicas de los cultivos Sistematizados

Las variables agronómicas son empleadas para los diferentes estudios estos pueden ser cuantitativas o cualitativas, en la tabla podemos observar que esta el número de registro único para cada variedad, los días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, periodo vegetativo, el rendimiento en cultivo extensivo, así como el rendimiento a nivel experimental o de producción.

Todas estas variables están seleccionadas para poder determinar variedades con tendencia hacia la precocidad debido a que se pretende conocer algunas variedades que ser propuestas para que puedan adaptarse a los diferentes cambios climáticos, como medida de adelantar las épocas de siembra o cambiar las fechas de siembra. Todas estas variables se las muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3: Variables Agronómicas de cuatro cultivos seleccionados

Nº registro	Días _ emergencia	Días _ flor	Días _ cosecha	Periodo _ vegetativo	Rendimiento
h2				precoz (165 días)	5.250 t/ha
p17	25	58	140	Semi precoz (130 a 150 días)	de 8 a 10 t/ha
p45	22	45	125	precoz (de 120 a 140 días)	de 5 a 8 t/ha
p46	25	48	125	precoz de (120 a 140 días)	5 a 8 t/ha
q3				Precoz (145 días)	1,100 t/ha
q4				Precoz (155 días)	1,100 t/ha
q14				Precoz (147 días)	1,630 t/ha
t1				Intermedia (145 días)	1,0 – 1,5 t/ha

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 3, muestra datos de las variables agronómicas de los cuatro cultivos, los mismos que muestran, los días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, periodo vegetativo, el rendimiento promedio y vemos en algunos casos del productor, aquí valoramos la precocidad de los cultivos y vemos los que son más representativos, siendo 3 cultivares de papa, un cultivar de haba, 3 cultivares de quinua y un cultivar de tarwi, los datos fueron extraídos de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.7.4. Descripción Morfológica de Cultivos Sistematizados

La descripción de un cultivo se inicia con la descripción morfológica que es la observación física de la forma, color, el grado, etc. De toda esta información en la siguiente tabla podemos observar primeramente el número de registro que no cambia, el color de la flor, la forma de la flor, el grado de floración, el color del tallo, la disección de la hojas, la forma del tubérculo, el color de la piel del tubérculo para el cultivo de la papa, esto varía de acuerdo al cultivo, y también el color de la pulpa, todos estos datos están registrados en la siguiente tabla.

Tabla 4: Descripción Morfológica para el cultivo de la Papa

Nº registro	Color flor	Forma flor	Grado floración	Color tallo	Disección hoja	Forma tubérculo	Color piel	Color pulpa
p17	Lila con rojo morado	Rotacea	Escaso	Verde	Débilmente disectado	Oblongo con ojos superficiales	Crema con algunas áreas amarillas	Amarillo claro
p45	Rojo intenso	Pentagonal	Moderado	Verde	Débilmente	Comprimido	Rojo morado con amarillo anteojado	Crema
p46	Rojo morado	Pentagonal	Moderado	Verde	Débilmente	Comprimido	Morado oscuro	Crema

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 4, muestra los datos de la descripción morfológica, como ejemplo podemos observar a 3 cultivares de papa (p17, p45, p46), y la información que se muestra es el color de la flor, forma de la flor, grado de floración, color del tallo, disección de la hoja, forma del tubérculo, color de la piel del tubérculo y el color de la pulpa del tubérculo, que son características propias del cultivo de la papa, estos datos pertenecen a la base de datos del trabajo de sistematización y se ven los datos de los cultivares de ciclo precoz.

3.7.5. Caracteres Agronómicos de los cultivos Sistematizados

Los caracteres agronómicos para los cultivos va variando de un cultivo a otro, en la siguiente tabla se puede apreciar nuevamente el número de registro, el hábito de crecimiento, el periodo de almacenamiento que puede soportar un cultivo, el rango de

adaptación referido a la altitud sobre el nivel del mar y la densidad de siembra para los cultivos.

Tabla 5: Caracteres Agronómicos de dos cultivos registrados

Nº registro	Hábito _ crecimiento	Almacenamiento	Rango _ adaptación	Densidad _ siembra
p17	Semi erecto ramificado	de 4 a 6 meses	3500 a 4000 msnm	
p45	Semi - erecto ramificado	de 2 a 4 meses	3200 a 4000 msnm	
p46	Semi - erecto ramificado	de 2 a 4 meses	3200 a 4000 msnm	
h2				150 kg/ha

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 5, muestra los caracteres agronómicos para los cuatro cultivos, como ejemplo podemos observar 3 cultivares de papa, y un cultivar de haba, los datos que se observan son el número de registro que va en todas la tablas para su identificación, el hábito de crecimiento, el tiempo de almacenamiento que pueden soportar los cultivos, el rango de adaptación sobre el nivel del mar y la densidad de siembra para los cultivos que fue extraído de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.7.6. Caracteres Morfológicos del Tarwi

Los caracteres morfológicos del cultivo de Tarwi (*Lupinus sp.*) son diferentes en este caso, en la siguiente tabla podemos observar el número de registro, el color de semilla en el tarwi, el color secundario de la semilla, la dominancia del color de la semilla y el tamaño de la semilla que esto es muy variable, aunque también se puede observar como uniforme.

Tabla 6 Caracteres Morfológicos del Tarwi registrados en la base de datos

Nº registro	Color _ semilla	Color _ secundarios semilla	D _ color semilla	Tamaño _ semilla
t1	blanco	crema		0.5 - 1.5

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 6, muestra datos de los caracteres morfológicos para un cultivar de tarwi, los datos son el color de la semilla, color secundario de la semilla, la dominancia del color de

la semilla y el tamaño de la semilla, se muestra como ejemplo a un cultivar y estos datos son extraídos de la base de datos del trabajo de sistematización realizado.

3.7.7. Características Químicas del Tarwi

Para el cultivo de tarwi (*Lupinus sp.*), las características químicas que presenta este cultivo son muy características, esto debido a que presentan algunos alcaloides, presencia de aceites y también el contenido de proteínas, todos estos datos muestran la siguiente tabla, anteceditas por el número de registro.

Tabla 7: Características Químicas del Tarwi registrados en la base de datos

Nº registro	Contenido _ alcaloides	Contenido _ aceite	Contenido _ proteínas
t1	25 %	12	21g/l

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 7, muestra las características químicas de un cultivar de tarwi, los mismo son el contenido de alcaloides, contenido de aceite y el contenido de proteínas que presenta este cultivar a manera de ejemplo extraído de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.7.8. Características de la planta de quinua

Cada cultivo en algunas características son muy distintos esto debido a que pertenece a diferentes grupos por ello en la siguiente tabla podemos observar, el color de la flor, color a la madurez, altura a la madurez, ciclo productivo y también la época de siembra.

Tabla 8: Características de la planta de quinua, registrados en la base de datos

Nº registro	Color _ flor	Color a _ madurez	Altura _ madurez	Ciclo _ productivo	Época _ siembra
q3	Verde	Amarillento	1.10m	precoz (145 días)	
q4	verde	amarillo - anaranjado	1.10m	precoz (155 días)	
q14	verde	blanco	0.93m	precoz (147 días)	finde de agosto hasta primera quincena de

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 8, muestra las características de la planta de quinua de tres cultivares a manera de ejemplo, los cuales son color de la flor, color a la madurez de la flor, altura a la madurez, ciclo productivo, la época de siembra, de los tres cultivares de características precoces en su desarrollo o ciclo productivo.

3.7.9. Características de la Panoja de Quinua

La panoja en el cultivo de la quinua y en sus similares tiene una característica muy interesante por ello en la tabla que sigue podemos observar el número de registro para su identificación, el color en la floración, el color a la madurez, el tipo de panoja, debido a que la quinua tiene características muy propias de este cultivo.

Tabla 9: Características de la Panoja de Quinua registradas en la base de datos

<i>Nº registro</i>	<i>Color _ floración</i>	<i>Color _ madurez</i>	<i>Tipo _ panoja</i>
q3	Verde	amarillento	glomerulado (glomérulos esféricos)
q4	Verde	amarillo intenso a anaranjado suave	glomerulado (glomérulos esféricos)
q14	verde	crema	amarantiforme (compacta)

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 9, nos muestra las características de la panoja para el cultivo de la quinua en este caso podemos ver 3 cultivares, con su color de floración, color a la madurez y el tipo de panoja que presentan los mismos.

3.7.10. Características del Grano de Quinua

Las características del grano de la quinua son igualmente únicos de su especie, en la tabla que sigue a continuación podemos observar el número de registro, el contenido de saponina, el tamaño del grano seco, el color del grano sin beneficiar y el color del grano beneficiado que indica esto el color del grano después del proceso de limpieza y purificación para la venta y comercialización.

Tabla 10: Características del grano de Quinua registrados en la base de datos

<i>N registro</i>	<i>saponina</i>	<i>Tamaño _ grano seco</i>	<i>Color _ grano sin beneficiar</i>	<i>Color _ grano beneficiado</i>
q3	sin saponina (dulce)	(2,34mm de mediano a grande)		Blanco con el embrión de color
q4	sin saponina (dulce)	(2.24mm de mediano a grande)		Blanco con el embrión de color
q14	sin saponina	(2.3mm de diámetro) grande	crema suave	habano (variación de blanco)

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 10, presenta datos de las características del grano para el cultivo de la quinua, en este caso se ven 3 cultivares de quinua, el contenido de saponina del grano, tamaño del grano tanto beneficiado como sin beneficiar y el color que presenta de los cultivares más representativos en cuanto a ser precoces en su ciclo vegetativo.

3.7.11. Características de la Planta de Haba

La haba por pertenecer a las Leguminosas presenta características muy particulares que podemos observar en la siguiente tabla, que como mencionamos primeramente se puede observar el número de registro, la altura de la planta, el número de ramas por planta, la floración, el número de vainas por planta, la longitud de la vaina, toda esta información es muy particular del cultivo de la haba.

Tabla 11: Características de la planta de Haba registrados en la base de datos

<i>Nº registro</i>	<i>Altura _ planta</i>	<i>Número _ plantas</i>	<i>Floración</i>	<i>Número _ vainas planta</i>	<i>Longitud _ vaina</i>
h2	0.65m	3	temprana	6 vainas/planta	10 cm

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 11, nos muestra por si parte las características de la planta de haba, como ejemplo podemos ver un cultivar descrito esta tabla es extraído de la base de datos del trabajo de sistematización todos estos ejemplos son cultivares con tendencia o de características precoces principalmente.

3.7.12. Calidad y Especie de los cuatro cultivos Sistematizados

Dentro los cultivos algunas características pueden ser agrupadas para los cuatro cultivos en la siguiente tabla se puede observar primeramente el número de registro para cada cultivo y la calidad referida a la calidad culinaria de cada especie pierde ser en el caso de papa la transformación en chuño u otros derivados, la haba puede ser en grano seco, la quinua después de ser beneficiado el uso que se le da y los usos que se le puedan dar a el producto sea este grano, tubérculo, vaina, etc. y para el cultivo de la papa el contenido de glicoalcaloides que presenta para su identificación como amarga o dulce, estas datos se muestran en la tabla.

Tabla 12: Calidad y Especie, registrados en la base de datos de los cuatro cultivos

Nº registro	Calidad _ culinaria	Usos	Glicoalcaloides
p17	Buena para hervir y para freír en bastones		Bajo contenido (no amargo)
p45	Buena para hervir y para puree		Bajo contenido (no amargo)
p46	Buena para hervir	Bajo contenido (no amargo)	
h2	consumo tradicional en platos y sopas		
q14	consumo tradicional quinua para sopa	agroindustria: quinua perlada (exportación), medicina no determinado	

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La Tabla 12 presenta un resumen de la calidad y usos que se les da a los cultivos, además del contenido de glicoalcaloides para el cultivo de la papa, podemos ver como ejemplo 3 cultivos de papa por sus siglas (p17, p45, p46) un cultivo de haba (h2) y un cultivo de quinua (q14), extraídos de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.7.13. Información Sistematizada de las zonas de producción

Las zonas de producción son la característica que muestra la siguiente tabla esto engloba a los cuatro cultivos, la base de datos puede extraer la información para cada cultivo según el número de registro que se muestra en cada tabla al inicio, en muchos casos las zonas son repetitivas y esto se puede dar para dos o tres cultivos inclusive.

Tabla 13: Zonas de Producción de los Cultivos (papa, haba, quinua y tarwi)

<i>Nº registro</i>	<i>departamento</i>	<i>zona</i>
p45	La Paz	Omasuyos
p45	La Paz	Los andes
p45	La Paz	Camacho
p45	Cochabamba	Toralapa
p46	Cochabamba	Toralapa
p46	La Paz	Omasuyos
p46	La Paz	Camacho
h2	Cochabamba	Morochata
h2	Cochabamba	Calacalani
h2	Cochabamba	Colomi
h2	Cochabamba	Tiraque
h2	Cochabamba	Vinto
h2	Cochabamba	Cliza
p43	La Paz	Omasuyos
p43	La Paz	Camacho
p17	Potosí	Alonso de Ibáñez
p17	Potosí	Sacaca
p17	La Paz	Aroma

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

En la tabla 13 podemos ver las diferentes zonas de producción para dos variedades de papa y una variedad de haba, la cual muestra el departamento y la zona de producción, esta tabla es un resumen extraído de la base de datos del trabajo de sistematización.

3.7.14. Requerimientos edafoclimáticos de los cultivos Sistematizados

En la tabla 14, no se muestran todos los datos de los diferentes campos con los que cuenta, debido a que contiene una mayor cantidad de variables y por ello se emplea un mayor número de campos (espacios), que no pueden ser extraídos en forma de una tabla. Cada cultivo presenta diferentes características sean estos de resistencia y/o tolerancia a plagas o enfermedades o a los factores climáticos, también se puede ver algunas recomendaciones para la producción o la mejora genética que se le pueda realizar a cada cultivo.

Tabla 14: Requerimientos edafoclimáticos para los cultivos (papa, haba, quinua y tarwi)

<i>n_regi</i>	<i>u_agua (mm)</i>	<i>r_suelos</i>	<i>textura</i>	<i>barbecho</i>	<i>ph (>7<)</i>	<i>ryot(1)</i>	<i>ryot(2)</i>	<i>ryot(3)</i>
<i>recomendaciones(1)</i>		<i>recomendaciones(2)</i>						
p17	300 a 800 mm	suelos francos						
p45	400 a 800 mm	Suelos profundos						
p46	400 a 800 mm	Suelos francos						

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 14, muestra algunos ejemplos de los requerimientos edafoclimáticos para 3 variedades de papas, debido a que es muy amplio y todos los campos referidos a requerimientos de los cuatro cultivos no pueden ser vistos y solo se observan 3 a manera de ejemplo.

3.7.15. Listado de Tesis en la Biblioteca Facultad de Agronomía

Este listado ya se encuentra registrado en la base de datos y los trabajos que se muestran a continuación son también recopilados en formato que puedan ser consultados por el usuario esto de los cuatro cultivos de papa, haba, quinua y tarwi, en un resumen que se tiene de cada uno de los trabajos con el número de tesis con la que se encuentra en la biblioteca de la facultad de Agronomía, el cultivo, el título, el autor, el lugar de realización el año y el número de hojas de cada trabajo, todo esto se ve en la siguiente tabla.

Tabla 15: Listado de Tesis Biblioteca de Facultad de Agronomía

<i>ntesis</i>	<i>cultivo</i>	<i>título</i>	<i>autor</i>	<i>lugar</i>	<i>año</i>	<i>n_hojas</i>
t - 10	cultivo de papa	Evapotranspiración del cultivo de papa en	Trigo Riveros, Ruen Jacobo	La Paz	1992	189
t - 61	cultivo de papa	Comportamiento Hídrico y Fotosíntesis	Del Castillo Gutierrez, Carmen	La Paz	1995	165
t - 76	cultivo de papa	Caracterización y determinación de	Oviedo Farfán, José Eduardo	La Paz	1995	133
t - 107	cultivo de papa	Evaluación de 40 cultivares de papas	Garnica Criales, Cesar C.M.	La Paz	1996	77
t - 133	cultivo de papa	Estudio poblacional y daño que ocasiona el	Antezana Loayza, Fanor	La Paz	1996	94
t - 147	cultivo de papa	Evaluación de clones avanzados y	Mendoza Condori, Víctor Hugo	La Paz	1997	110
t - 157	cultivo de papa	Caracterización preliminar del	Pacheco Vélez, Cinthia Cecilia	La Paz	1997	143

t - 236	cultivo de papa	Vulnerabilidad y opciones de	Torrigo Albino, Juan Carlos	La Paz	1998	123
t - 254	cultivo de papa	Producción de tubérculos de semilla	Choque Ticona, Jesús	La Paz	1999	105
t - 274	cultivo de papa	Dinámica poblacional del gorgojo de los	Mamani Condori, Primitivo	La Paz	1999	98
t - 285	cultivo de papa	Evaluación microclimática de tres	Condori Maquera, Dionisio	La Paz	1999	105
t - 314	cultivo de papa	Evaluación del uso de tubérculos pequeños	Condori Mamani, Eleuterio	La Paz	1999	52
t - 319	cultivo de papa	Selección de cultivares de nativos	Morales Mamani, Ernesto Martín	La Paz	2000	75
t - 323	cultivo de papa	Caracterización Preliminar del Banco	Quispe Usnayo, Mery	La Paz	2000	141
t - 335	cultivo de papa	Análisis descriptivo de características	Choque Callisaya, Genaro	La Paz	2000	133
t - 508	cultivo de papa	Caracterización y Evaluación	Valdez Mamani, Juan Carlos	La Paz	2000	138
t - 521	cultivo de papa	Evaluación de manejo del gorgojo de los	Yanapa Chambi, Rina	La Paz	2002	101
t - 557	cultivo de papa	Validación del modelo de simulación Lintul	Salinas Sanjines, Cecilia Silvia	La Paz	2002	
t - 581	cultivo de papa	Introducción In vitro y conservación de cinco	Huanca Leyva Juvenal	La Paz	2002	
t - 641	cultivo de papa	Adaptabilidad de cinco variedades de	Gómez Villalba, Edgar	La Paz	2003	
t - 643	cultivo de papa	Efecto de las trampas de caída con insectos	Huanca Canazas, Rubén Saúl	La Paz	2003	
t - 659	cultivo de papa	Evaluación agronómica de	Condori Flores, Jonny	La Paz	2003	
t - 674	cultivo de papa	Selección in vitro de genotipos mutantes	Arizaca Ramires, Jaime C.	La Paz	2003	
t - 681	cultivo de papa	Recolección y caracterización	Ticona, Víctor Mario	La Paz	2003	
t - 682	cultivo de papa	Evaluación de variedades de papas	Tolin Tordoya, Ismael	La Paz	2003	
t - 694	cultivo de papa	Fluctuación poblacional de tres	Figuroa Vacaflores, Magda Cecilia	La Paz	2004	
t - 700	cultivo de papa	Identificación de géneros de Gorgojo de	Copa Loayza, Luis Gonzalo	La Paz	2004	
t - 730	cultivo de papa	Efecto de la aplicación de abonos	Condori Pérez, Jorge Benito	La Paz	2004	
t - 766	cultivo de papa	Influencia de riego por aspersión y la	Salinas Quispe, Franz Jaime	La Paz	2004	
t - 789	cultivo de papa	Evaluación de especies silvestres de	Montealegre Villanueva, Noemí	La Paz	2004	
t - 827	cultivo de papa	Épocas de siembra y variedades de papas	Torrez Elias, Romulo Simeón	La Paz	2005	
t - 979	cultivo de papa	Caracterización morfológica de	Mamani Laura, Justina Carmen	La Paz	2005	81
t - 5	cultivo de quinua	Análisis del comportamiento	García Cárdenas, Magali	La Paz	1991	126
t - 31	cultivo de quinua	Evapotranspiración máxima (ETm) del	Choquecallata Mamani, José	La Paz	1993	147
t - 43	cultivo de quinua	Efecto del déficit hídrico a marchitez	Huiza Laura, Zacarias	La Paz	1994	111
t - 98	cultivo de quinua	Comportamiento de nitrógeno proveniente	Murillo García, Rafael Adolfo	La Paz	1995	135
t - 118	cultivo de quinua	Estudio de la incidencia y severidad	Butrón Aliaga, Rocío	La Paz	1996	88
t - 123	cultivo de quinua	Introducción de variedades de quinua	Quenallata, Alejandro Carlo	La Paz	1996	88
t - 136	cultivo de quinua	Semilla básica por selección	Bilbao López, Marcelino	La Paz	1997	100
t - 194	cultivo de quinua	Evaluación preliminar In situ y Ex situ de 131	Limachi Quispe, Rubén	La Paz	1998	96
t - 201	cultivo de quinua	Evaluación de tolerancia a heladas	Mamani Ticona, Vicente	La Paz	1998	93
t - 233	cultivo de quinua	Efecto de la	Alegría Blanco, Susana	La Paz	1998	103

		fertilización				
t - 346	cultivo de quinua	La agricultura ecológica de la	Ramos Santalla, Nelson	La Paz	2000	152
t - 350	cultivo de quinua	Comportamiento de dos variedades de	Quino Zeballos, Edgar	La Paz	2000	172
t - 381	cultivo de quinua	Interacción genotipo - ambiente de 18	López Quenta, Juan Raúl	La Paz	2000	100
t - 587	cultivo de quinua	Análisis de la variabilidad Genética	Pinto Porcel, Milton Víctor	La Paz	2002	
t - 595	cultivo de quinua	Estudio agro fisiológico de dos	Nina Laura ,Juan Piter	La Paz	2003	
t - 597	cultivo de quinua	Evaluación de campo de la tolerancia al	Mamani Maydana, Luis	La Paz	2003	
t - 623	cultivo de quinua	Evaluación de la quinua (Chenopodium	Ferrufino Miranda, José	La Paz	2003	
t - 663	cultivo de quinua	Variabilidad genética de quinua silvestre	Camargo Valencia, Adelaida V.	La Paz	2003	
t - 706	cultivo de quinua	Análisis de causa y efecto entre	Vera, Raúl Guillermo	La Paz	2004	
t - 831	cultivo de quinua	El desfase fenológico y la heterogeneidad de	Alcon Mamani, Caludia Luisa	La Paz	2005	
t - 840	cultivo de quinua	Distribución geográfica de la	Choque Yanqui, Nelson Eulogio	La Paz	2005	
t - 893	cultivo de quinua	Variabilidad genética del grano de 190	Chambi Quenta, Benita	La Paz	2005	
t - 895	cultivo de quinua	Validación de dos estrategias de control	Quino Sardon, Pascuala	La Paz	2005	
t - 950	cultivo de quinua	Costos y beneficios de la comercialización	Aduviri Estaca, Ledesma	La Paz	2005	106
t - 954	cultivo de quinua	Dinámica de crecimiento del cultivo	Mamani Ochoa, Yola	La Paz	2006	107
t - 999	cultivo de quinua	Fases fenológicas y evaluación	Vargas Mena, Amalia	La Paz	2006	123
t - 1029	cultivo de quinua	Evaluación comparativa del	Apaza Quispe, Rodolfo	La Paz	2006	92
t - 1059	cultivo de quinua	Estudio del comportamiento	Quisbert Bustillos, Edwin Alberto	La Paz	2006	111
t - 1061	cultivo de quinua	Evaluación de la maduración de granos	Veizaga Medina, Alfredo Ronald	La Paz	2006	122
t - 1062	cultivo de papa	Efecto de fertilizantes químicos en la	Paz Quispe David	La Paz	2006	81
t - 71	cultivo de haba	Efecto de fertilización química y densidades	Cruz Vargas, Adolfo Germán	La Paz	1995	80
t - 113	cultivo de haba	Análisis agro económico del efecto	Condori Ali, Paulino Bruno	La Paz	1996	98
t - 261	cultivos de haba	Fluctuación poblacional, control	Salvatierra V. Fernando A.E.	La Paz	1999	167
t - 266	cultivo de haba	Autenticación y evaluación de	Arnez Vila, Raúl Alfredo	La Paz	1999	42
t - 356	cultivo de haba	Manejo integrado de plagas y	Catacora Mariaca, Carmen J.	La Paz	2000	60
t - 466	cultivo de haba	Validación de variedades mejoradas	Aguilar Llanos, Livio Jorge	La Paz	2001	96
t - 723	cultivo de haba	Control de babosa (Limex sp) con	Matta Huañapaco, Norminha	La Paz	2004	
t - 748	cultivo de haba	Determinación del rendimiento y la	Salinas Yañez, Jaime	La Paz	2004	
t - 100	cultivo de tarwi	Selección de cepas Bradyrhizobium lupini	Chincheros Paniagua, Jaime Z.	La Paz	1996	165
t - 139	cultivo de tarwi	Estudio comparativo de la asociación papa	Alanoca Chávez, María del R.	La Paz	1997	104
t - 162	cultivo de tarwi	Mantenimiento y caracterización del	Quispe Mamani, Marianela	La Paz	1997	109
t - 707	cultivo de tarwi	Evaluación de la producción de grano	Corini Cama, Felix	La Paz	2004	
t - 912	cultivo de tarwi	Estudio morfológico y fisiológico de los	Alaña Condori, Narcizo	La Paz	2005	

Fuente: Elaboración propia (Base de datos), enero 2008

La tabla 15, nos muestra un listado total de 75 trabajos de tesis que se han realizado en los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi, en un lapso de tiempo de 15 años de investigación y presentados en la facultad de Agronomía, de los mismos se pueden observar en la base de datos resúmenes de cada uno de los trabajos y pueden ser consultados en la pagina disponible de la misma base de datos, se tiene en el cultivo de papa 32 trabajos, en quinua 30 trabajos en haba 8 trabajos y en tarwi 5 trabajos en el Altiplano Norte de La Paz.

3.8. Creación de la Base de datos Formato Internet

3.8.1. ¿Qué es PHP?

PHP es un lenguaje de *scripting* que permite la generación dinámica de contenidos en un servidor *web*. Su nombre oficial en ingles es PHP (*Hyper Text Preprocessor*). Entre sus principales características se pueden destacar su potencia, alto rendimiento y su facilidad de aprendizaje, PHP es una eficaz herramienta de desarrollo para los programadores *web*, ya que proporciona elementos que permiten generar de manera rápida y sencilla sitios *web* dinámicos.

PHP es un lenguaje de programación que contiene muchos conceptos de C, Perl y Java. Su sintaxis es muy similar a la de estos lenguajes, haciendo muy sencillo su aprendizaje incluso a programadores noveles. El código PHP esta embebido en documentos HTML, de manera que es muy fácil de incorporar información actualizada en un sitio *web*.

3.8.2. Características Fundamentales del lenguaje

PHP es un lenguaje para la creación de sitios *web* del que se pueden destacar las siguientes características:

- Es un potente y robusto lenguaje de programación embebido en documentos HTML.
- Dispone de librerías de conexión con la gran mayoría de los sistemas de gestión de bases de datos para el almacenamiento de información permanente en el servidor.
- Proporciona soporte a múltiples protocolos de comunicaciones en Internet (HTTP, IMAP, FTP, LDAP, SNMP, etc.)

Aparte de estas características básicas existen otras no menos importantes:

- Código fuente abierta: el código de intérprete está accesible para permitir posibles mejoras o sugerencias acerca del desarrollo (PHP ha sido escrito en lenguaje C).
- Gratuito: no es necesario realizar ningún desembolso económico para desarrollar sistemas de información empleando este versátil lenguaje.
- Portable y multiplataforma: existen versiones del intérprete para múltiples plataformas (Windows 95, 98, NT, 2000, Unix, Linux, etc.). Esto permite que las múltiples aplicaciones puedan ser portadas de una plataforma a otra sin necesidad de modificar ni una sola línea de código.
- Eficiente: PHP consume muy pocos recursos en el servidor, por lo que con un equipo relativamente sencillo es posible desarrollar interesantes aplicaciones.
- Alta velocidad de desarrollo: PHP permite desarrollar rápidamente sitios *web* dinámicos. Proporciona gran cantidad de librerías muy útiles y bien documentadas que ahorran mucho trabajo al programador.

También podemos observar en la siguiente figura las pruebas y validaciones del formato usuario de Internet, que se trabajo con el programa PHP, para su respectiva presentación como parte final del trabajo de elaboración de la Base de datos.

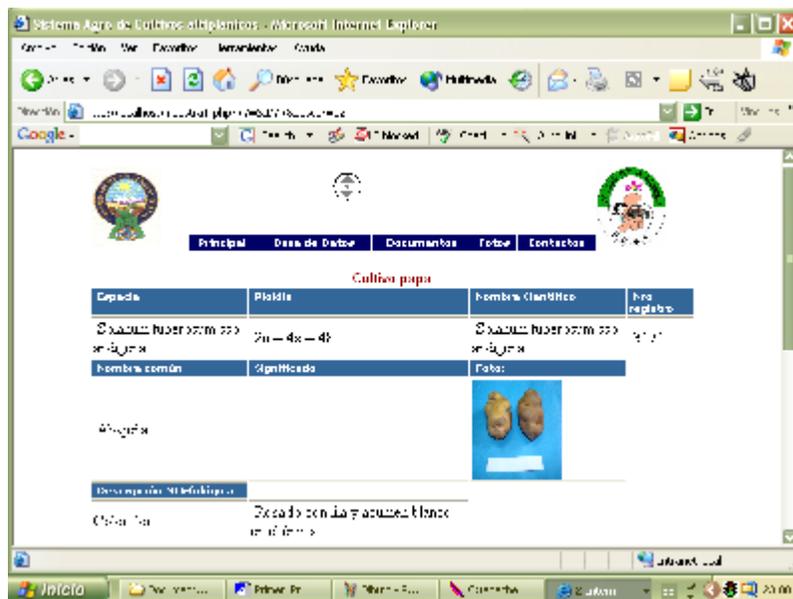
Figura 6: Pagina principal formato Internet elaborado con PHP



Fuente: Elaboración propia, enero 2008

La Figura 6 nos muestra la página principal de la presentación en Internet de la Base de Datos de todo el trabajo de Sistematización que se realizó, mostrando una introducción y la pagina de ingreso a las diferentes ventanas que son parte de la base de datos.

Figura 7: Descripción de las variedades visto en formato Internet



Fuente: Elaboración propia, enero 2008

La figura 7 nos muestra una el formato de Acceso a la base de datos en Internet para cualquiera de los cuatro cultivos, el mismo que nos muestra una información general, la descripción del cultivo, las variables agronómicas del cultivo, los requerimientos edafoclimaticos, las zonas de producción y una (varias) fotografías del cultivo que se desea conocer.

CAPITULO IV

SECCION CONCLUSIVA

4.1. Conclusiones

Basados en todos los resultados que se obtuvieron para el presente trabajo de sistematización de información sobre variables agronómicas y los objetivos planteados, se llegaron a las siguientes conclusiones:

La sistematización de información registró un total de 76 trabajos de investigación para el Altiplano norte en estos quince años de estudio para los cultivos de papa (*Solanum sp.*), haba (*Vicia sp.*), quinua (*Chenopodium sp*) y tarwi (*Lupinus sp.*), de los mismos se realizó la obtención de resúmenes y obtención de información sobre las variables agronómicas sistematizadas, en el cultivo de la papa, en estos quince años de estudio para el altiplano norte se han identificado 32 trabajos de investigación (tesis), en diferentes áreas de investigación, en el cultivo de haba, para el altiplano norte se han reportado 8 trabajos de investigación (tesis), cabe señalar para la zona del altiplano norte generalmente circundante al lago Titicaca, para el cultivo de la quinua, se han realizado 31 trabajos de investigación, y para el cultivo de tarwi se tiene registrado 5 trabajos de investigación para todo el altiplano registrados en la biblioteca de la Facultad de Agronomía, todos estos trabajos generalmente se encuentran en el departamento de La Paz.

El cultivo de papa (*solanum sp.*) es el cultivo con el mayor número de variedades registradas se cuenta con un total de 47 variedades identificadas dentro de la base de datos, el cultivo de la haba nos muestra 7 variedades y ecotipos identificados y registrados en la base de datos, el cultivo de la quinua por ser más difundida presento 19 variedades y ecotipos almacenados en la base de datos y finalmente el cultivo de tarwi simplemente mostró a 4 variedades de los mismos que no se pudo obtener más información haciendo un total de 77 variedades y ecotipos de estos cuatro cultivos identificados para la zona del altiplano norte.

Las instituciones que trabajan y que administran información sobre estos cultivos en muchos casos no realizan trabajos de investigación, sino que trabajan con paquetes

tecnológicos y realizan la transferencia de tecnología a las diferentes comunidades y zonas donde abarca su trabajo, esto también hace que la información con la que cuentan en muchos casos no es de fácil acceso, y por ello no se pudo sistematizar una mayor cantidad de información sobre las variables que se pretendió validar de los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi, de las instituciones.

La elaboración de la base de datos fue un proceso en el cual la información debía ser almacenada de tal forma que permitiera mantener un orden y una secuencia de los cultivos así mismo se cuenta con información sobresaliente de información de material genético que puede recomendarse poner en práctica en parcelas demostrativas para determinar la precocidad y las características que presentan estos cultivos, ya que la tendencia climática en muchas zonas este teniendo un impacto muy sustancial para la producción por todo ello esta recopilación de información nos permite concluir que existen variedades que pueden adaptarse a diferentes condiciones climáticas no solo de sequía sino también de calor y a diferentes altitudes sobre el nivel del mar.

Los cultivares recomendados para condiciones de sequía fueron presentados de acuerdo a un trabajo de recopilación de información sobre las variables agronómicas: días a la emergencia, días a la floración, días a la cosecha, días a la madurez fisiológica, que de alguna manera muestran el desarrollo en el tiempo por ello se presento 3 cultivares de papa, 1 cultivar de haba, 3 cultivares de quinua y un cultivar de tarwi, ya que estos también fueron evaluados a través del tiempo y validado por diferentes estudios realizados referente a las variables agronómicas mencionados no siendo determinantes para la producción a escala, debido a que un cultivo está influenciada de mas factores para su producción tanto Bióticos como Abióticos.

4.2. Recomendaciones

Por todo lo expuesto anteriormente y realizado las conclusiones del presente trabajo las recomendaciones son:

- 1) Los datos y la información presentados no siempre son determinantes se debe tomar muy en cuenta esto en los trabajos que se quieran realizar posteriormente, aunque se debería realizar estudios más profundos respecto de las variedades nativas y la variabilidad que existe en un país como es Bolivia. Las variables agronómicas están determinadas en función de los trabajos que se quieran realizar o estudiar los cuales pueden reportar diferente comportamiento.
- 2) La información en muchos es muy cerrada para algunos círculos de personas, siendo esto una limitante para mejorar la producción y asimismo permitiendo y favoreciendo la duplicación de trabajos de investigación, pudiendo buscar otras alternativas de investigaciones, muchas instituciones no facilitan el acceso a la información lo cual siempre será una limitante para el desarrollo de la investigación y la producción intelectual, por ello las Universidades y Facultades de Agronomía deberían fomentar y buscar difundir la información Valiosa que se obtiene a través de los trabajos que realizan.
- 3) Asimismo los trabajos de esta índole deberían coadyuvarse juntamente con egresados de carreras como informático u otros debido a que la creación de bases de datos, presentaciones o publicaciones en páginas de Internet requiere como mínimo el manejo de programación y paquetes computacionales específicos y propios de esta área.

CAPITULO V

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Aguilar, 2001, Validación De Variedades Mejoradas De Haba De Altura Y Del Valle En Condiciones De La Estación Experimental De Belén, Altiplano Norte, La Paz – Bolivia, P 76.

Anapqui, 2001 Quinoa Real En Bolivia. La Paz – Bolivia.

Bosque J. *Et.Al.*, 1994. Sistema De Información Geográfica (Sig), Prácticas Con ArcPC/Info E Idrisi. Madrid, España. Pág. 16-21.

Boero, C. J. González y F. Prado. 1998. Efecto De La Salinidad Y Del PH Sobre La Germinación De "Quinoa" *Chenopodium quinoa* Willd.

IBTA – CIFP – FAO. Septiembre 1987 – Mayo 1998, Curso Sobre Producción Del Cultivo De Haba Utilizando La Metodología Aprender Haciendo. Cochabamba – Bolivia.

Cruz Ch. D, 2004, Impactos Del Cambio Climático En Los Ecosistemas, Bosques, Biodiversidad, Seguridad Alimentaria Y Agricultura En Bolivia Y El Mundo, La Paz – Bolivia, 30p.

Carvajal T. F. Y Díaz S. T (S/A) Estadísticas Aplicadas A La Investigación Pedagógica, Universidad "Juan Misael Saracho" Instituto Superior De Educación Editorial Verde Tarija Bolivia. 260 Pág.

Cherre, R. 2002. Manual Del Programador Web "Biblioteca Del Programador Web", Centro De Investigación Y Desarrollo, Editorial Macro, 1ra Edición. Lima – Peru. P. 594.

Gandarillas, H. 1979. Genética Y Origen De La Quinoa. En: Cultivos Andinos: Quinoa y Cañahua Ciid – Ilica, Serie De Libros Y Materiales Educativos N° 40. Bogotá Colombia Pág. 45- 64.

Fundación Proinpa, S/A. Conservación *In Situ* De Recursos Filogenéticos Cultivados. 7 Pág. 4 – 20.

- Jara, O. 1998. Para Sistematizar Experiencias. Centro América Y Publicaciones Alforja. San José. 45 Pág.
- Jeffrey P. 1999. Base De Datos Con Visual Basic 6. Prentice Hall, Madrid – España. Pag. 3 – 20.
- Holdrige L., 1989. Mapa Ecológico De Bolivia. Ministerio De Asuntos Campesinos Y Agropecuarios (MACA), La Paz, Bolivia.
- Laura De Clementi, 2004. Guía Metodológica Para Sistematizar Experiencias. Oficial Principal De Seguridad Alimentaria Fao/Pesa En Centroamérica. 14-16 Pág.
- PRIONPA-PADER. Junio Del 2001, Mercado Internacional Del Haba, La Paz – Bolivia.
- Mercado, F. 2000. Sistematización Bibliográfica De Trabajos De Investigación Del Departamento De Potosí De La Carrera De Ingeniería Agronómica De La Universidad Autónoma “Tomas Frías”. Tesis De Grado. Pág. 78.
- Gil, *et. al.*, 2001. Creación De Sitios Web Con PHP 4, McGraw – Hill / Interamericana España, S.A.U. Aravaca – España, 1ra Edición, Pág. 547
- Montes De Oca I. 1996. Geografía Y Recursos Naturales de Bolivia, La Paz, Bolivia. Pp. 410 – 449.
- Miranda, L. 1990. Estado De La Situación De La Producción De Cultivo Agrícola En La Región Andina De Bolivia. Evaluación, Producción Quinoa, In: Documento De Memorias Interna De Unitas/Procade, Pág. 23- 26.
- Montes De Oca I. 1997 Geografía Y Recursos Naturales De Bolivia, La Paz Bolivia. 3ra. Edición. Pág. 443- 445.
- Mujica, A. 2000. Proyecto Quinoa Cip-Danida, Universidad Nacional Del Altiplano, Av. Del Ejercito 329, Puno, Perú.
- McGraw – Hill Osborne, 2001. Creación De Sitios Web con PHP4, Madrid – España. 1ra Edición. P. 547.

- Ochoa C. M. 2001, Las Papas De Sudamérica: Bolivia. Cip/ Cosude/Cid/ Ifea 1ª Edición Pág. 20-21.
- Prosuko, 2006. Memoria “Mesa De Dialogo Técnico” Quinoa – Cañahua”, Realizado El 22 Y 23 De Mayo Del 2006. Programa De Suka Kollus. Coordinación Editorial Maria Quispe. Impresión Adp Arte Diseño Publicidad, 500 Ejemplares. Pág. 8 – 11.
- Prosempa, 1996, Informe De Avance / Proyecto Nacional De Semilla De Papa, Cochabamba – Bolivia, 43p.
- Quispe, 1996, Mantenimiento Y Caracterización De Germoplasma De Tarwi De La Estación Experimental De Belén, La Paz – Bolivia, P 60.
- Quispe, 2000, Caracterización Preliminar Del Banco De Germoplasma De Papas Nativas Del Altiplano Norte En La Estación Experimental Belén, La Paz – Bolivia, P 80.
- Torrez, 2004, Sistema De Monitoreo Y Control De Proyectos P.A.N. Proyecto De Grado, La Paz – Bolivia, P 70.
- Zorrilla A. S. 1993, Introducción A La Metodología De La Investigación, Ed. Melo S.A, México Df, Julio, P. 44.

ANEXOS

Anexo 1: Listado de Tesis y catalogo de Folletos Biblioteca Facultad de Agronomía

Tesis de Papa

Nº	Autor	Titulo	Lugar	Año	Nº Hojas
T-10	Trigo Riveros, Rubén Jacobo	Evapotranspiración del cultivo de papa en condiciones de campo y su respuesta a la sequía en el altiplano central	LP	1992	189
T-61	Del Castillo Gutierrez, Carmen	Comportamiento hídrico y fotosíntesis de variedades papa amarga y dulce en el altiplano central	LP	1995	165
T-76	Oviedo Farán, Jose Eduardo	Caracterización y determinación de asociaciones fenotípicas para 45 variedades de papa solanum spp. en condiciones del altiplano norte La Paz	LP	1995	133
T-107	Garnica Criales Cesar C.M.	Evaluación de 40 cultivares de papas nativas para resistencia genética al nematodo rosario de la raíz <i>Nacobbus avernas</i> .	LP	1996	77
T-133	Antezana Loayza, Fanor	Estudio poblacional y daño que ocasiona el gorgojo de los Andes en el cultivo de la papa	LP	1996	94
T-147	Mendoza Condori, Víctor Hugo	Evaluación de Clones avanzados y variedades de papa amarga por su tolerancia a heladas en el altiplano central	LP	1997	110
T-157	Pacheco Velez, Cyntia Cecilia	Caracterización preliminar del germoplasma de papa amarga de la estación experimental de Patacamaya.	LP	1997	143
T-236	Torrico Albino, Juan Carlos	Vulnerabilidad y opciones de adaptación del cultivo de papa al cambio climático para condiciones de altiplano y valles utilizando modelos de simulación	LP	1998	123
T-254	Choque Ticona, Jesús	Producción de tubérculos de semilla de papa por esquejes de brote en camas rústicas protegidas en el altiplano norte	LP	1999	105
T-274	Mamani Condori, Primitivo	Dinámica poblacional del gorgojo de los Andes en cinco variedades de papa y control biológico en laboratorio en Huaraco	LP	1999	98
T-285	Condori Maquera, Dionicio	Evaluación micro climática de tres métodos de protección contra heladas en el cultivo de la papa en el altiplano norte	LP	1999	105
T-314	Condori Mamani, Eleuterio	Evaluación del uso de tubérculos pequeños como unidades de siembra en la producción de semilla de papa	LP	1999	52
T-319	Morales Mamani, Ernesto Martin	Selección de cultivares nativos de papa de diferentes especies por su respuesta a bajos niveles de fósforo.	LP	2000	75

T-323	Quispe Usnayo, Mery	Caracterización preliminar del banco de germoplasma de papas nativas del altiplano norte en la estación experimental Belén	LP	2000	141
T-335	Choque Callisaya, Genaro	Análisis descriptivo de características agro morfológicas en 271 accesiones de papas nativas en la estación experimental Belén	LP	2000	133
T-508	Valdez Mamani, Juan Carlos	Caracterización y evaluación agro morfológicas de 50 cultivares de papa en la localidad de Viacha, La Paz	LP	2000	138
T-521	Yanapa Chambi, Rina	Evaluación de manejo del gorgojo de los Andes por agricultores de cuatro comunidades del altiplano Norte de La Paz	LP	2002	101
T-557	Salinas Sanjines, Cecilia Silvia	Validación del modelo de simulación lintul (Light Interception and utilization) para estimar el daño de las heladas en el cultivo de papa (<i>Solanum spp</i>)	LP	2002	
T-581	Huanca Leyva, Juvenal	Introducción in vitro y conservación de cinco accesiones de papa phureja (<i>Solanum phureja</i> Juz et. Buck) del altiplano norte de La Paz	LP	2002	
T-641	Gomez Villalba, Edgar	Adaptabilidad de cinco variedades de papas amargas (<i>Solanum jusepczukii</i> Buck) en diferentes medios de introducción y conservación in vitro.	LP	2003	
T-643	Huanca Canazas, Rubén Saúl	Efecto de las trampas de caída con insecto vivo, como atrayente para el control del gorgojo de los andes en papa.	LP	2003	
T-659	Condori Flores, jonny	Evaluación agronómica de especies nativas de papa (<i>S. Tuberosum spp</i> Andigena y <i>S. Juzepczukii</i>), bajo riego por aspersión y fertilización tradicional en el altiplano norte de La Paz	LP	2003	
T-674	Arizaca Ramirez, Jaime C.	Selección in vitro de genotipos mutantes de la variedad Waycha paceña de papa (<i>Solanum Tuberosum L ssp</i> Andigenum) con Tolerancia a la Salinidad.	LP	2003	
T-681	Ticona, Victor Mario	Recolección y Caracterización morfológica de especies silvestres de papa del altiplano norte de La Paz	LP	2003	
T-682	Tolin Tordoya, Ismael	Evaluación de variedades de papas Phurejas (<i>Solanum phureja</i>) para resistencia al tizón tardío causado por <i>Phytophthora infestans</i> (Mont de Bary)	LP	2003	
T-694	Figuroa Vacaflores, Magada Cecilia	Fluctuación poblacional de tres tipos de polillas de la papa, en la provincia Aroma (Centro Belén, Challapata y Tarakollu) del departamento de La Paz	LP	2004	
T-700	Copa Loayza, Luis Gonzalo	Identificación de géneros de gorgojo de los andes y fluctuación poblacional en la comunidad de Paranko, altiplano norte de La Paz	LP	2004	
T-730	Condori Perez, Jorge Benito	Efecto de la aplicación de abonos orgánicos mejorados en el cultivo de papa amarga (<i>Solanum juzepczukii</i>) en el altiplano central	LP	2004	
T-766	Salinas Quispe, Franz Jaime	Influencia de riego por aspersión y l incorporación de estiércol en el efecto de heladas en el cultivo de	LP	2004	

T-789	Montealegre Villanueva, Noemí Norah	papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) en la localidad de Belén del altiplano norte de La Paz Evaluación de especies silvestres de papa para resistencia a <i>Phytophthora infestans</i>	LP	2004	
T-827	Torrez Elias, Rómulo Simeon	Épocas de siembra y variedades de papas nativas (<i>Solanum tuberosum</i> Subs. Andigenum y <i>S. x juzepczukii</i>) como alternativas de adaptación al cambio climático en la provincia Manco Cápac, La Paz	LP	2005	
T-979	Mamani Laura, Justina Carmen	Caracterización morfológica de germoplasma de tubérculos en el municipio de Ancoraimes, cantones Ch'ejepampa y Ch'ojñapata	LP	2005	81

Tesis de Quinua

Nº	Autor	Titulo	Lugar	Año	Nº Hojas
T-5	García Cárdenas, Magali	Análisis del comportamiento hídrico de dos variedades de quinua frente a la sequía.	LP	1991	126
T-31	Choquecallata Mamani, Jose	Evapotranspiración máxima (ETM) del cultivo de la quinua por disimetría y su relación con la evapotranspiración potencial en el altiplano Boliviano.	LP	1993	147
T-43	Huiza Laura, Zacarias	Efecto del déficit hídrico a marchitez intensa sobre el ritmo de crecimiento de la quinua.	LP	1994	111
T-98	Murillo García, Rafael Adolfo	Comportamiento de nitrógeno proveniente de fertilizantes minerales en el cultivo de la quinua bajo condiciones de riego y secano	LP	1995	135
T-118	Butron Aliaga Rocío	Estudio de la incidencia y severidad del mildiu (<i>Peronospora farinosa</i> Fr.) en nuevas variedades de quinua en la estación experimental Belén	LP	1996	88
T-123	Quenallata, Alejandro Carlo	Introducción de variedades de quinua dulce en la localidad de Escoma – La Paz	LP	1996	88
T-136	Bilbao López, Marcelino	Semilla básica por selección estratificada en ocho variedades de quinua	LP	1997	100
T-194	Limachi Quispe, Rubén	Evaluación preliminar in situ y ex situ de 131 accesiones del banco de germoplasma de quinua	LP	1998	96
T-201	Mamani Ticona, Vicente	Evaluación de tolerancia a heladas de veinte genotipos de quinua en el altiplano central	LP	1998	93
T-233	Alegría Blanco, Susana	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la quinua en dos épocas y dos espaciamientos de siembra en el altiplano central	LP	1998	103
T-346	Ramos Santalla, Nelson	La Agricultura ecológica de la quinua como alternativa a los impactos de desertificación en el altiplano sur	LP	2000	152
T-350	Quino Zeballos, Edgar	Comportamiento de dos variedades de quinua con abonamiento de humus de lombriz roja californiana y su efecto sobre las propiedades físicas del suelo	LP	2000	172

T-381	López Quenta, Juan Raul	en el altiplano central Interacción genotipo-ambiente de 18 variedades de quinua seleccionados en ambientes del altiplano Boliviano	LP	2000	100
T-587	Pinto Porcel Milton Víctor	Análisis de la variabilidad genética del germoplasma de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) circundante al Lago Titicaca	LP	2002	
T-595	Nina Laura, Juan Peter	Estudio agro fisiológico de dos variedades de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) bajo estrés térmico en la estación experimental de choquenaira.	LP	2003	
T-597	Mamani Maydana, Luis	Evaluación de campo de la tolerancia al mildiu (<i>Peronospora farinosa</i> Fr) en material seleccionado de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	LP	2003	
T-623	Ferrufino Miranda, Jose	Evaluación de la quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) a diferentes espaciamientos entre surcos y entre plantas en la comunidad de Mamani.	LP	2003	
T-663	Camargo Valencia, Adelaida V.	Variabilidad genética de quinua silvestre que se conserva en Bolivia.	LP	2003	
T-706	Vera, Raul Guillermo	Análisis de causa y efecto entre rendimiento y sus componentes en once variedades de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd)	LP	2004	
T-831	Alcon Mamani, Claudia Luisa	El desfase fenológico y la heterogeneidad de crecimiento; dos mecanismos posibles de tolerancia a las bajas temperaturas en el cultivo de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	LP	2005	
T-840	Choque Yanqui, Nelson Eulogio	Distribución geográfica de la variabilidad genética del germoplasma de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) que se conserva en el banco nacional de granos Alto andinos.	LP	2005	
T-893	Chambi Quenta, Benita	Variabilidad genética del grano de 190 accesiones de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.) del banco nacional de granos alto andinos	LP	2005	
T-895	Quino Sardon, Pascuala	Validación de dos estrategias de control de plagas dirigido a la producción de quinua orgánica	LP	2005	
T-950	Aduviri Estaca, Ledesmo	Costos y beneficios de la comercialización de quinua (<i>Chenopidium quinoa</i> Willd.) en el altiplano norte	LP	2005	106
T-954	Mamani Ochoa, Yola	Dinámica de crecimiento del cultivo de la quinua con relación a su expansión foliar	LP	2006	107
T-999	Vargas Mena, Amalia	Fases Fenológicas y evaluación agronómica en 20 genotipos de quinua seleccionados en América del Sur y Europa.	LP	2006	123
T-1059	Quisbert Bustillos, Edwin Alberto	Estudio del comportamiento agronómico de diez variedades de quinua en la estación experimental de choquenaira.	LP	2006	111
T-1061	Veizaga Medina, Alfredo Ronald	Evaluación de la maduración de granos de variedades de quinua en relación con las condiciones climáticas del altiplano boliviano	LP	2006	122
T-	Paz Quispe, David	Efecto de fertilizantes químicos en la producción de	LP	2006	81

Tesis de Haba

Nº	Autor	Titulo	Lugar	Año	Nº Hojas
T-71	Cruz Vargas, Adolfo Germán	Efecto de fertilización química y densidades de siembra sobre la nodulación de dos variedades de haba.	LP	1995	80
T-113	Condori Ali, Paulino Bruno	Análisis agro económico del efecto residual de fertilización mineral y cal en el cultivo de haba	LP	1996	98
T-261	Salvatierra V. Fernando A. E	Fluctuación poblacional, control químico del pulgón y diagnóstico de plagas secundarias en el cultivo de haba en Higachi-Provincia Los Andes – La Paz	LP	1999	167
T-266	Arnez Vila, Raúl Alfredo	Autenticación y evaluación de Rhizobios locales de haba colectados en Cochabamba y Potosí, Bolivia	LP	1999	42
T-356	Catacora Mariaca, Carmen J.	Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de haba en el altiplano norte y central	LP	2000	60
T-466	Aguilar Llanos, Livio Jorge	Validación de variedades mejoradas de haba de altura y de valle en condiciones de Belén – Altiplano norte	LP	2001	96
T-723	Matta Huañapaco, Norminha	Control de babosa (<i>Limex</i> sp) con diferentes métodos en haba (<i>Vicia faba</i>) y papa (<i>Solanum juzepczukii</i>) bajo el sistema de suka kollus.	LP	2004	
T-748	Salinas Yañez, Jaime	Determinación del rendimiento y la calidad nutritiva de la asociación de la avena (<i>Avena sativa</i>) con leguminosas arveja (<i>Vicia sativa</i>), haba (<i>Vicia faba</i>) y tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>) en la estación experimental de Belén-achacachi	LP	2004	

Tesis de Tarwi

Nº	Autor	Titulo	Lugar	Año	Nº Hojas
T-100	Chincheros Paniagua, Jaime Z.	Selección de cepas <i>Bradyrhizobium lupini</i> a partir de plantas cultivadas de Tarwi.	LP	1996	165
T-139	Alanota Chávez, María del R	Estudio comparativo de la asociación papa-tarwi en sistemas tradicionales de uso de tierra "Milli" y "Aynoka"	LP	1997	104
T-162	Quispe Mamani, Marianela	Mantenimiento y caracterización del germoplasma de tarwi de la Estación Experimental de Belén La Paz	LP	1997	109
T-707	Corini Cama, Felix	Evaluación de la producción de grano en el cultivo de lupino blanco (<i>Lupinus albus</i> L.) en épocas y densidades de siembra.	LP	2004	
T-912	Alaña Condori, Narcizo	Estudio morfológico y fisiológico de los cultivos de quinua, cañahua, tarwi, oca, olluco, isaño y maca para entender los mecanismos de adaptación a	LP	2005	

factores abióticos adversos.

Catalogo de folletos Facultad de Agronomía

Nº	Autor	Titulo	Lugar	Año	Nº Hojas
F – 0001 ó F – 0002	Torres, Hugo A.	Escarificadora de Quinua	Lima - Perú	1980	26 p.
F – 0013	Departamento de Agronomía del Altiplano	Contribución al estudio Morfológico del grano de Quinua	Oruro – Bolivia	1976	
F – 0035	Centro Regional de Ayuda técnica	Manual para la conservación de granos	México	1969	
F – 0090	Monasterios de la Torre, Teddy	Respuesta de la papa a los fertilizantes en la región altiplánica de Bolivia.	Cochabamba – Bolivia	1967	30 p.
F – 0092	Rodríguez, J. Manuel	Fertilización de la papa en Antioquia	Bogota - Colombia	1960	21 p.
F – 0167	Colque Baro, Luis	Niveles de Fertilización de la papa (sani imilla - Huayku)	Oruro – Bolivia	s.f.	16 p.
F – 0212	Tapia P. Nelson	Biodiversidad en papas amargas AGRUCO	Cochabamba – Bolivia	1997	49 p.
F – 0310	Charca C. Benedicto	Cultivo de papa	La Paz – Bolivia	s.f.	19 p.
F – 0318	Gandarillas Santa Cruz, Humberto	Obtención experimental de Chenopodium quinua Willd.	La Paz – Bolivia	1984	21 p.
F-0336, F-0337 ó F – 0338	Gandarillas Santa Cruz, Humberto	Estructura anatómica de los órganos de la planta de quinua	La Paz - Bolivia	1986	48 p.
F – 0341	Ramirez	Cultivo Regional de Quinua en el altiplano	La Paz - Bolivia	s.f.	21 p.
F – 0342	Sanginez, Antonio		La Paz - Bolivia	s.f.	30 p.
F – 0347	Salas Rojas, Fernando	Tarwi	La Paz - Bolivia	s.f.	30 p.
F – 0352	Facultad de Agronomía EEB	Manejo y conservación de germoplasma de papa.	La Paz - Bolivia	2000	12 p.
F – 0394	Iriarte, Víctor	MEMORIA: Primer encuentro taller sobre el mantenimiento de la Diversidad de Tubérculos Andinos en sus zonas de origen.	Cochabamba – Bolivia	1998	30 p.
F – 04036 F – 0920	Aguilera, Javier	Producción de tubérculos – semilla de papa en cama protegida	Cochabamba – Bolivia	1995	11 p.
F – 0432	PROSEMPA	Informe: Proyecto de Fortalecimiento del sistema de multiplicación y distribución de semilla de papa en Bolivia.	Cochabamba – Bolivia	1993	28 p.
F – 04306 F – 0481	Monasterios de la Torre, Teddy	Respuesta de la papa, y los fertilizantes en la región altiplánica de Bolivia	Cochabamba – Bolivia	1967	27 p.
F – 0496	Altamirano Aduviri, Wilberto	Comparación de niveles de fertilización en la producción de papa	Oruro – Bolivia	1967	28 p.

F – 0621		Conclusión: Realidad y Productores de la Quinoa “17, 18, 19 de octubre de 1995”	La Paz - Bolivia	1995	18 p.
F – 0677	Valcarcel, Gustavo	Historia y Biografía de la papa	Lima – Perú	1981	26 p.
F – 0691 - 0692	Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios	Como Cultivar Quinoa	La Paz - Bolivia	s.f.	20p.
F – 0693 - 0694	Gandarillas Santa Cruz, Humberto	Obtención experimental de Chenopodium quinoa Willd.	La Paz - Bolivia	1984	21 p.
F – 0738 – 0739	Concejo Regional de Semillas de Tarija	Producción de Semilla de Papa	Cochabamba – Bolivia	1994	28 p.
F – 0751 – 0752	Organización Internacional del Trabajo OIT	Producción de papas sin abono químico y mejoras en cosechas de papa	Cochabamba – Bolivia	1996	22 p.
F – 0758	Red de Cooperación Técnica	Prueba Americana y Europea de Quinoa (Chenopodium quinoa Willd)	Puno – Perú	1998	41 p.
F – 0762	Naranjo, Hernan	Como construir y usar el semillero de papa	Quito – Ecuador	1993	70 p.
F – 0856	Centro de Promoción y Capacitación de la Mujer CEPROMU	Sistema de producción y almacenamiento de semilla de papa	La Paz – Bolivia	2001	
F – 0857	Centro de Promoción y Capacitación de la Mujer CEPROMU	Recuperación de la papa de Araca	La Paz	2000	49 p.
F – 0887	Garay, Adriel E.	Desarrollo de un sistema integral de abastecimiento de semilla de papa en Bolivia en base a pequeñas empresas multiplicadoras de semillas (PROSEMPAS)	Cochabamba – Bolivia	1993	21 p.
F – 0986, 0988	Proyecto FAC	Banco de germoplasma	Potosí – Bolivia	1999	19 p.
F - 1005	Mujica S. Angel	Cultivo de Quinoa	Puno – Perú	1999	19 p.
F - 1139	Coca Moriente, Mario	Proyecto producción de semilla de papa: apoyo a la constitución de un esquema de multiplicación de semilla de variedades nativas de papa (Solanum tuberosum subs. andigena) de categoría superior a nivel regional.	La Paz – Bolivia		
F – 1181	Coca Moriente, Mario	Variedades de papa, Solanum tuberosum subsp andigena, solanum phureja, solanum tuberosum subsp tuberosum y mejoradas, en siembra tardía en condiciones del altiplano de La Paz	La Paz – Bolivia		
F – 1183	Coca Moriente,	Resistencia de líneas de quinoa	La Paz –		

	Mario	(Chenopodium quinoa) a mildiu (Peronospora farinosa), en el altiplano Norte de La Paz	Bolivia	
F – 1218	IBTA	Registro de los principales nematodos del cultivo de la papa.	Cochabamba – Bolivia	1993
F – 1237	CIPCA	El cultivo de la papa	La Paz – Bolivia	
F – 1252	Fundación PROINPA	Recetario en base a Quinoa	La Paz – Bolivia	
F – 1255		Mejoramiento asistido por técnicas modernas para el desarrollo competitivo de la cadena de la quinua.	La Paz – Bolivia	
F – 1288	Calderón, Rayne	Principales plagas del cultivo de papa en Bolivia	La Paz – Bolivia	2004

Anexo 2: Formulario de recopilación de información sobre variables agronómicas para cuatro cultivos

Características consideradas al momento de recopilar la información de germoplasma de Papa, haba, quinua y tarwi.

(PAPA) Variedades precoces

Nombre	NV:				NC:			
	Emergencia (Días)	Nº tallos	de	Floración (Días)	Madurez Fisiológica (Ciclo)	Características de tubérculo		Rendimiento
Fases Fenológicas								
Uso consultivo de agua								
Requerimiento de suelo								
Requerimiento de nutrientes								
Resistencia a sequías								
Resistencia a plagas								
Usos								
Otros								

Características consideradas al momento de recopilar la información de germoplasma de Papa, haba, quinua y tarwi.

(HABA) Variedades precoces

Nombre	NV:				NC:			
	Emergencia (Días)	Nº tallos	de	Floración (Días)	Madurez Fisiológica (Ciclo)	Número vainas	de	Rendimiento
Fases Fenológicas								
Uso consultivo de agua								
Requerimiento de suelo								
Requerimiento de nutrientes								
Resistencia a sequías								
Resistencia a plagas								
Usos								
Otros								

Características consideradas al momento de recopilar la información de germoplasma de Papa, haba, quinua y tarwi.

(QUINUA) Variedades precoces

Nombre	NV:				NC:			
Fases Fenológicas	Emergencia (Días)	Tipo de panoja	de Floración (Días)	Madurez Fisiológica (Ciclo)	Características de grano	Rendimiento		
Uso consultivo de agua								
Requerimiento de suelo								
Requerimiento de nutrientes								
Resistencia a sequías								
Resistencia a plagas								
Propiedades Nutritivas								
Usos								
Otros								

Características consideradas al momento de recopilar la información de germoplasma de Papa, haba, quinua y tarwi.

(TARWI) Variedades precoces

Nombre	NV:				NC:			
Fases Fenológicas	Emergencia (Días)	Nº de tallos	de Floración (Días)	Madurez Fisiológica (Ciclo)	Número de vainas	Rendimiento		
Uso consultivo de agua								
Requerimiento de suelo								
Requerimiento de nutrientes								
Resistencia a sequías								
Resistencia a plagas								
Usos								
Otros								

Anexo 3: Resumen y recopilación de Información de Trabajos de tesis de los cultivos de papa, haba, quinua y tarwi, para el altiplano Norte.

Codigo: TdP – 01

T – 076

Oviedo Farfán, José Eduardo

La Paz – Bolivia

1995

“Caracterización y determinación de asociaciones fenotípicas para 45 variedades de papa solanum spp. En condiciones del Altiplano Norte La Paz”

Resumen

Disponer de Material nativo resistente y/o tolerante a condiciones de heladas y sequía.

Mantener vigentes las variedades nativas útiles en la obtención de Chuño y tunta.

Conservar material silvestre y nativo, especialmente valioso como fuente de resistencia a plagas y enfermedades.

Disponer de material vegetativo necesario para ensayos localizados y con fines de intercambio entre comunidades.

Localización

El germoplasma fue cultivado en el campo de suka kollus experimental de la granja “Kallutaca”, dependiente del convenio interinstitucional: corporación regional de desarrollo de La Paz – fundacion Wiñay marka: ubicada geográficamente a 16°30`77`` latitud sur y 68°18`80`` longitud oeste en el departamento de La Paz, provincia Los Andes, Cantón Ninachiri. Localidad de Kallutaca. El campo se encuentra a 27 km hacia el oeste de la ciudad de La Paz a una altitud de 3780 msnm.

- Límites de temperatura para la unidad bioclimática 6 – 13 °C
- Biotemperatura media anual 8.8 °C
- Precipitación promedio: 553mm
- Meses secos: Mayo a Septiembre
- Promedio anual de días con temperatura mínima inferior a -2 °C: 153 días
- Heladas en los primeros días de noviembre y febrero.

En la época de lluvia se presentan cerca de 80 mm de precipitación media mensual, Enero y febrero con 80.3 y 79 mm respectivamente.

Cuadro de Datos de pasaporte

Resumen de la descripción botánica *Solanum stenotomum* ssp *stenotomum*

Resumen de la descripción botánica *Solanum stenotomum* ssp *goniocalyx*

Resumen de la descripción botánica *Solanum ajanhuiri*

Resumen de la descripción botánica *Solanum chaucha*

Resumen de la descripción botánica *Solanum juzepczukii*

Resumen de la descripción botánica *Solanum tuberosum* ssp *andigena*

Resumen de la descripción botánica *Solanum* ssp *tuberosum*

Resumen de la descripción botánica *Solanum* ssp *tuberosum*

Variables agronómicas Estudiadas

Días a la emergencia; en el cuadro se muestra a las variedades que fueron los que presentaron cierto grado de precocidad.

Primer grupo 20 – 30 días

Segundo grupo 31 – 50 días

Tercer grupo mayor a 51 días

Días a la floración; dentro del estudio no presentaron la floración 3 variedades, de 40 a 60 días 13 variedades, de 61 a 80 días 18 variedades y mayores a 81 días 11 variedades.

En el cuadro se muestra a las variedades con tendencia a precocidad.

Días a la Cosecha; en la tabla se muestra a las variedades más representativas con tendencia a la precocidad

Rendimiento; Las variedades que presentaron los mejores rendimientos se muestra en la siguiente tabla

Código: TdP – 02

T – 147

Mendoza Condori, Victor Hugo

La Paz – Bolivia

1997

“Evaluación de clones avanzados y variedades de papa amarga por su tolerancia a heladas en el altiplano central”.

RESUMEN

De todos los factores climáticos adversos en el altiplano de Bolivia, las heladas son las de mayor importancia, ocasionan pérdidas del 83% del total de la producción de papa en el país, ante estas adversidades el altiplano presenta un buen número de variedades de papa con tolerancia a factores bióticos y/o abióticos. Al respecto el programa de investigación de la papa (IBTA - PROINPA) está trabajando con genotipos en la obtención de clones tolerantes a heladas, pero no se sabe con precisión la causa de tolerancia a heladas de estos genotipos ya que el carácter de tolerancia es poligénico, sin embargo se conoce que las variedades de papa amarga (*Solanum juzepczukii* y *Solanum cortilobum*) son tolerantes a heladas por su constitución cito morfológica, siendo esta una característica principal de tolerancia, pero estas variedades poseen un elevado contenido de glicoalcaloides lo que lo hace poco comestible, en su estado fresco (Estrada, 1992). Consecuentemente se atraviesa con el desconocimiento del contenido de glicoalcaloides del híbrido mejorado de esta forma, se hizo necesario realizar y llevar adelante el presente trabajo de investigación sobre clones avanzados y variedades de papa amarga con tolerancia a heladas, con la finalidad de estudiar y evaluar las características de los mismos durante el ciclo vegetativo del cultivo y post cosecha, lo que permitió determinar algunos de los aspectos agrobiológicos peculiares de los cultivos estudiados. El trabajo se redujo en dos fases:

- 1) Evaluación de campo; se utilizaron para el estudio 47 genotipos (clones avanzados y variedades de papa amarga) de procedencia del Programa de investigación de la papa, esta evaluación se realizó en la Estación Experimental de Choquenaira (Viacha), el método empleado consistió en: a) Seleccionar en base a grado de tolerancia a heladas de acuerdo a la escala (1 – 9) de Mendoza y Estrada (1970), b) Determinación del grado de rebrotamiento (Huanca et. al, 1977, Cahuana, 1993)
- 2) Evaluación de Laboratorio; Esta fase fue realizada en los laboratorios de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y Centro de Investigaciones Nucleares (CIN - IBTEN) de los genotipos seleccionados se estudiaron en el microscopio; el número – longitud de células y estomas por unidad de superficie, número de cloroplastos y tipo de células, también se estudió el número de capas de tejido de empalizada con la técnica de la mesofotografía, el análisis de los datos se realizó bajo un diseño completamente al azar. La determinación de los glicoalcaloides se realizó en los laboratorios del Instituto de Investigaciones Farmaco Bioquímicas e Instituto de Investigaciones Químicas (IIFB, IIQ – UMSA); cuyo procedimiento consistió en la extracción, purificación, determinación y cuantificación.
- 3) Evaluación agroclimática: Esta evaluación se realizó con la ayuda de instrumentos de registro agroclimático in situ. Consistió en el registro de datos relacionados a las heladas, temperaturas, humedad relativa, precipitación, radiación y humedad del suelo. Con estas evaluaciones hechas durante las campañas 93 – 94 y 94 – 95 se determinaron los siguientes resultados.

Durante la gestión agrícola 93 – 94 en el altiplano central se presentaron varias heladas, la de mayor importancia fue la registrada en fecha 11 – 01 – 94 con una duración de 3 horas y una temperatura de – 4,7 °C. Esta helada ayudó a determinar que los clones; 84-34-2, 90-10A.1, 90-11A.7, 90-20-18, 90-239-4 y 90-245-14 y las variedades amargas; Luk'í rosada, L. negra, L. sayt'ó, L. yuraj, L. kheto, L. largo, L. kaisalla, L. qollu y Sisu blanca, tienen buena tolerancia a heladas debido a sus características fenotípicas positivas, asimismo fueron seleccionados para ser estudiados en laboratorio, se observó que las variedades de papa amarga tienen mayor número de estomas y células por mm² doblando este número al de los clones tolerantes a heladas, concordando estos resultados con lo reportado por Estrada (1992). Sin embargo no se pudo evidenciar las capas de empalizada debido a la técnica empleada. Durante la gestión 94 – 95 se desarrolló la metodología de obtención de glicoalcaloides está en un orden de menor a una porción intermedia en relación a las variedades de papa amarga que tienen un alto contenido de glicoalcaloides, estos resultados obtenidos tienen gran similitud a los reportados por Schmiedichev, 1997 y Tapia, 1988. Con los datos agroclimáticos se observó que la frecuencia de heladas, en la zona de Viacha, es de alto riesgo como se pudo determinar en los meses de Enero y Febrero la probabilidad que se presenten heladas en pleno desarrollo del cultivo es alto, además de que las condiciones agroclimáticas tienen mucho que ver con la producción final del cultivo, es así que se tienen las siguientes conclusiones.

Se seleccionaron seis clones y nueve variedades de papa amarga con tolerancia a heladas y buenas características de precocidad, rebrotamiento y rendimiento además de poseer estos genotipos estructura semi – arrosada y arrosada. Del estudio cito – morfológico se determinó que el número de estomas y células de las variedades de papa amarga, asimismo el número de cloroplastos en clones como en variedades amargas es superior en el envés de la hoja. No existen diferencias significativas aparentemente en el tipo de células de los genotipos seleccionados con tolerancia a las heladas. El número de capas de empalizada no se pudo determinar no obstante se observó que las variedades de papa amarga tienen tejidos esclerenquimático, se logró obtener una metodología con la cual se puede determinar, la cantidad y el número de glicoalcaloides de la papa (*Solanum sp.*) con esta metodología se determinó que los clones seleccionados tienen en su mayor parte bajo contenido de glicoalcaloides, permitiendo también realizar una clasificación de genotipos con características de dulce a amargo y finalmente se evidenció que el altiplano central tiene además de las heladas en esta zona son del tipo radiativo.

Se recomienda, buscar técnicas para la reproducción y conservación de los genotipos seleccionados, para garantizar el producto constantemente ya que estos pueden representar una alternativa para la economía del campesino, en cuanto a las variedades amargas por tener tolerancia genética a las heladas es necesario que se implanten programas de fitomejoramiento relacionado a bajar el contenido de glicoalcaloides que es la principal desventaja para la baja producción. Para posteriores evaluaciones de genotipos con tolerancia a heladas se recomienda realizar observaciones directas al microscopio, principalmente de las características cito morfológicas, ya que estos parámetros considerados son los más importantes para determinar la tolerancia a heladas en la especie de papa. Con relación a la metodología encontrada para la determinación de glicoalcaloides debido a su sencillez se recomienda afinarla y utilizarla para cuantificar los glicoalcaloides de otros genotipos y clasificar las variedades nativas de papa en dulces ó amargas, finalmente se recomienda utilizar los clones seleccionados como progenitores para el establecimiento regional de genotipos con tolerancia a heladas.

LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la “Estación Experimental de Choquenaira” (UMSA) ubicada a 4,7km de la población de Viacha (Provincia Ingavi) del departamento de La Paz, entre los paralelos 16° 39´ latitud Sur y 68° 18´ longitud Oeste (ILDIS y OPINION, 1993)

CLIMA DE LA ZONA

Según Holdridge (1978), el Altiplano central se ha clasificado como: Estipa Montano templado frío y se caracteriza por presentar anualmente los siguientes índices climáticos.

- T ° máxima extrema	23.1 ° C
- T ° mínima extrema	- 3.4 ° C
- T ° máxima media	19,8 ° C
- T ° mínima media	3.2 ° C
- T ° media	7.1 ° C
- Amplitud térmica	16.6 ° C
- Días con heladas	13.34 días → 13 Días
- Humedad Relativa	57 %
- Evaporación	4.7 mm
- Nubosidad	3.33 octavos
- Velocidad del viento	8. 747 km/hr
- Precipitación	619 mm.

SENAMHI (media de 14 años)

MATERIAL VEGETAL DE EVALUACIÓN

Esta compuesto de 27 clones avanzados y 20 variedades de papa amarga con diferentes grados de tolerancia heladas.

Clones avanzados de papa con tolerancia a heladas

Las variedades de clon seleccionadas que tienen los mejores rendimientos son: 84–34–2 con 371.0 g/planta, 90-10A-1 con 516.0 g/planta, 90-11A-7 con 346.6 g/planta, 90-20-18 con 365.5 g/planta, 90-239-4 con 531.1

g/planta y 90-245-14 con 350.5 g/planta así también estos clones son los que presentaron mayor índice de tolerancia a heladas y mayor rebrotamiento después de las heladas.

Variedades de papa amarga con resistencia a heladas.

Nº	Nombre común	Código	Código Botánico
1	Yuraj luk`i	50.11	3342
2	Sayt`o luk`y	50.10	3390
3	Wila luk`y	6.27	1705
4	Wila luk`y	6.41	2745
5	Luk`y negra (yana)	52.11	3464
6	Luk`y rosada	46.11(38)	3286
7	Luk`y kheto	32.01(1)	3184
8	Luk`y	6.24	2407
9	Luk`y largo	52.10(2)	3230
10	Yari blanco (yuraj)	44.04	319
11	Ajahui morado	45.08	3388
12	Kuisillo qollu	5.12	2731
13	Laram kaisalla	5.32	3180
14	Nazaria	53.20(38)	3144
15	Sisu blanca (yuraj)	53.19(38)	3145
16	Puka ajahui	32.10(38)	3141
17	Jankò pinko	5.08	67

FUENTE: PROINPA

En cuanto a rendimiento la mejor variedad amarga fue la Luk`y rosada con 646.0 g/planta seguida por luk`y negra, yari blanco, luk`y kheto, sayto luk`y, respectivamente con rendimientos similares.

Los clones utilizados para la evaluación no solamente son tolerantes a heladas sino también son resistentes a sequías, nematodos, globodera, tizón y virus.

Las variedades de papa amarga utilizadas para la evaluación tienen, buena tolerancia a heladas, sequías, enfermedades e insectos.

6 clones avanzados, 84-34-2, 90-10A-1, 90-11A-7, 90-20-18, 90-239-4 y 90-245-14 y 9 variedades de papa amarga yuraj luk`y, sayto luk`y, luk`y negra, Luk`y rosada, luk`y kheto, luk`y largo, kuisillo qollu, laram kaisalla y sisu blanca se seleccionaron por ser los mas tolerantes a heladas intensas de 3 horas y temperaturas de hasta - 4,7 °C las mismas presentan buenas características de precocidad y rebrotamiento luego de las heladas.

Se determino que los clones avanzados y las variedades de papa amarga seleccionados por su tolerancia a heladas tienen rendimientos promedio de 0,41 – 0,48 kg/planta respectivamente. Donde los clones 90 – 10A – 1 y 90 – 239 – 14 y la variedad Yuraj luk`y, Sayto luk`y, luk`y negra, luk`y rosada, luk`y largo y sisu blanca alcanzaron los más altos rendimientos con promedios de 0,52 – 0,57 kg/planta. Las características de los tuberculos producidos por estos genotipos son predominantemente se segunda, tercera y cuarta categoría.

FACTORES INFLUYENTES EN LA DISMINUCION DE LA PRODUCCION DE PAPA

(% de Ocurrencia)

Factor	Oruro (%)	Cochabamba (%)	Potosí (%)	La Paz (%)
Helada	88.2	97.4	58.4	88.4
Sequía	82.5	92.6	74.2	83.1
Granizada	28.6	41.3	41.8	36.2
Falta de semilla	48.4	41.3	26.4	47.4
Comercialización	1.2	0.0	0.5	0.6
Enfermedades	31.5	63.3	21.0	48.9
Asistencia técnica	30.1	4.8	13.3	14.8
Otros insumos	4.4	0.0	3.5	1.8

Codigo: TdP – 03

T – 335

Choque Callisaya, Genaro

La Paz – Bolivia

2000

“Análisis descriptivo de características agromorfológicas en 271 accesiones de papas nativas en la estación experimental de Belén”.

RESUMEN

Potencial genético de las papas andinas

Rea (1980) y Velasco (1992), consideran que los tubérculos andinos tienen gran importancia local especialmente entre las poblaciones autóctonas, su potencial como alimento en otras latitudes es aún desconocida, las variedades nativas son destinadas fundamentalmente al autoconsumo.

La caracterización del banco de germoplasma de papas nativas, se realizó en la estación Experimental Belén dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), ubicada en la provincia Omasuyos del departamento de La Paz, se encuentra a una distancia de 3 km de la localidad de Achacachi geográficamente situada a 16°10'25'' latitud sud y 68° 14' 45'' longitud oeste.

El germoplasma de papas nativas de la estación Experimental Belén actualmente cuenta con 631 entradas de material genético que fue conformada mediante recolección en las comunidades aledañas a Belén de la cantidad anteriormente referida 102 accesiones fueron caracterizados en la gestión agrícola 1995 – 96.

La segunda parte consistente en 281 entradas fue considerada parte del presente trabajo de investigación en el periodo agrícola 1996 – 97. sin embargo 10 accesiones son inexistentes dentro de la colección caracterizada razón por la cual solamente la colección caracterizada consiste de 271 accesiones.

El restante 248 accesiones de papas nativas que fue colectado en el altiplano central, corresponde a la evolución de un ciclo agrícola posterior.

De estas accesiones se analizaron y para ello se separo en los siguientes grupos:

Grupos:

- 1 - “Imillas”; Chiar imilla, jank`o imilla, sani imilla
Solanum tuberosum ssp andigena
- 2 - “Palas – Palmas”; Waka lluqu, waka lajira, palas, palamas
Solanum tuberosum y solanum stenotomum
- 3 - “Ajahuiris”; 18 accesiones
Solanum ajanhuiri
- 4 - “Luk`is o variedades amargas”
Solanum juzepczukii y solanum curtilobum
- 4 - “Khatis - phiñus”
Solanum stenotomum, solanum tuberosum ssp. andigena

De los cuales se diferencio 41 accesiones amargas, 230 accesiones dulces y 10 accesiones inexistentes.

Características diferenciales entre especies de papas dulces y amargas

Accesiones identificadas como duplicados morfológicamente similares

Variables agronómicas Estudiadas

- Periodo de Emergencia

En el banco de germoplasma de papas nativas la fecha de emergencia esta dentro de 30 – 41 días.

Las entradas que pertenecen a variedades como phureja, sani imilla, jank`u imilla, sachi imilla, chiar imilla, entre otros tienden a emerger antes del promedio general presentado y tendera a una maduración precoz.

Por el contrario las accesiones que pertenecen a las variedades como las palas o palmas, phiñolas, waka lajira, waka lluqu y otros variedades amargas como la choquepitu, luk`i y otros completan el 50% de plantas emergidas a más de 48 días después de efectuada la siembra, se caracteriza como accesiones tardías.

Asimismo es altamente influenciada por el contenido de la humedad en el suelo, sanidad de los tubérculos de la semilla de papa, pureza genética o por la misma uniformidad en el tamaño de los tubérculos utilizados par la siembra, el presente caso fue más determinante el déficit de humedad del suelo para la siembra, razón por lo que se efectuó siembra retrasada.

- **Vigor de Emergencia**

En el banco de germoplasma de papas andinas la fecha de emergencia esta dentro de 30 – 41 días.

Las entradas que pertenecen a variedades como phurejas, sani imillas, jank'o imilla, sachi imilla, chiar imilla, tienden a emerger antes del promedio general presentado por tanto tendera a una maduración precoz.

Por el contrario las accesiones que pertenecen a las variedades como las palas o palmas, phiñolas, waka lajira, waka lluku y otros variedades amargas como la choquepitu, luk'i y otros completan el 50% de plantas emergidas a más de 48 días después de efectuada la siembra, se caracteriza como accesiones tardías.

- **Uniformidad a la emergencia**

En la colección caracterizada en el banco de germoplasma de papas nativas de la EEB, 173 accesiones presentaron buena uniformidad a la emergencia, 62 accesiones regular y 72 accesiones presentan mala uniformidad a la emergencia, esta característica no fue muy expresivo al momento de emergencia pudiendo caracterizar después de 50 % de plantas emergidas.

- **Periodo Vegetativo**

En el número de días transcurridos desde la emergencia hasta el momento en que más del 50% de las plantas llegan a senescencia o madurez fisiológica de cada unos de las entradas, caracterizada como amarillamiento de la parte foliar por otro lado se caracteriza también por la resistencia de la epidermis de los tubérculos al frotamiento con la yema de los dedos.

Conforme con estos parámetros 3 accesiones, vale decir (110 kheny chojño, 272 wila phiñu y 382 holandesa) se caracterizan como muy precoces que maduran a menos de 100 días después de la fecha de emergencia, 193 accesiones maduran a menos de 120 días entre estas se encuentran la variedades chiar imilla, wila imilla, jank'o imilla, sachi imilla, choquepitu, ajahuiri, phiñula, esta se caracterizan como precoces.

Finalmente 75 accesiones, alcanzan su madurez comercial entre los 120 días hasta 140 días y son las jank'o sani, k'ellu sani, luk'is, churipuya, chuillapuya, estas accesiones se caracterizan como medianamente precoces en el germoplasma de papas nativas.

Codigo: TdH – 01

T – 466

Aguilar Llanos, Livio Jorge

La Paz – Bolivia

2001

“Validación de variedades mejoradas de haba de altura y de vallen el condiciones de Belén – Altiplano Norte”

RESUMEN

El presente estudio de validación de variedades mejoradas de haba de altura y de vallen se efectuó en la región del Altiplano Norte del departamento de La Paz en los predios de la Estación Experimental Belén, donde se evaluó material genético introducido, procedente del centro fitoecogenético de Pairumani, obteniéndose los siguientes resultados.

El mejor comportamiento del número de granos por vaina y longitud de vaina fue mostrado por el material genético de valle que presento las vainas de mayor longitud (promedio de 12.7cm) y entre 3.5 y 3.0 granos por vaina y se comprobó que el mayor número de vainas correspondió a las variedades de altura, principalmente a los locales EEB y Barco Belén.

El rendimiento más alto en vaina verde se obtuvo con la variedad Pairumani – 6 que registro un promedio de 32.696 kg/ha. Por otra parte el material genético local fue superior con respecto al rendimiento en grano seco obteniendo promedios mayores a 5.500 kg/ha. En tanto que los cultivares Pairumani – 4, Pairumani – 6, Pairumani – 5 y habilla de esquena resultaron los mas promisorios por obtener promedios superiores a 4.353 kg/ha de grano seco para la zona de Belén.

Los cultivares EEB, P-4 registrarán promedios superiores a 180g/100 semillas, condiciones favorables en la producción de grano exportable.

El índice de productividad fotosintética comercial no sobrepasa el 50% en las variedades estudiadas teniendo su mayor expresión en las variedades Pairumani – 1, Pairumani – 3, Pairumani – 2, habilla de Esquena, Barco Belén, Pairumani precoz y EEB, que registraron IRFC inferiores al 49%.

El carácter de altura de planta fue afectado notoriamente por la granizada durante la etapa de floración, sin embargo pudo advertirse que hasta los primeros 110 días después de la siembra, las variedades de valle mostraron una manifiesta precocidad registrando las mayores alturas de planta. Sin embargo hasta los 140 días después de la siembra las variedades de altura obtuvieron los mas altos promedios siendo la variedad Pairumani – 6, la que presento un mejor desarrollo en la altura de planta 181.6 cm.

La duración de las fases fenológicas de emergencia, floración y madurez fisiológica registraron una variación considerable entre variedades mostraron una notoria precocidad los cultivares de valle y un manifiesto retraso el material genético de altura.

Existe una correlación estadística entre la altura de planta, fitomasa de planta, número de vainas por planta, peso de 100 semillas y el rendimiento de vaina verde y grano seco. No existe asociación del número de ramas por planta con las variables mencionadas.

En el análisis económico considerando los diez cultivares se observo, que el beneficio neto más rentable por vaina verde fue obtenido por la variedad P-6 con 29.515 Bs/ha. Se determino también que el mayor beneficio neto para grano seco fue reportado por la variedad local EEB con 2.867 Bs/ha.

Fisiografía y suelos; Fisiograficamente, esta meseta conforma la parte baja de la gran cuenca del lago titicaca, esta formado por aportes lacustres, aluviales, glacio fluviales y materiales desarrollados in situ. Sus suelos son muy profundos y moderadamente drenados, débilmente lixiviados, con una reacción desde neutro a fuertemente alcalino, un contenido bajo de materia orgánica que decrece con la profundidad.

Material Genético usado de variedades mejoradas de haba 1995 – 1996 Belén Altiplano Norte.

Variables Agronómicas estudiadas

- Número de ramas por planta
- Longitud de Vaina (cm)
- Altura de Planta (cm)

Observaciones fenológicas

- Días a la emergencia
- Días a la primera floración
- Días a la madurez fisiológica
- Plagas y enfermedades

Codigo: TdH – 02

T- 748

Salina Yañez, Jaime

La Paz – Bolivia

2004

“Determinación del rendimiento y la calidad nutritiva de la asociación de la Avena (*Avena sativa*) con leguminosas, Arveja (*Vicia sativa*), Haba (*Vicia faba*) y Tarwi (*Lupinus mutabilis*), en la Estación Experimental de Belén - Achacachi”.

RESUMEN

Existiendo la alternativa de optimizar la alimentación animal con el uso de forrajes adecuados de calidad superior a los utilizados hasta la actualidad, es que se ha visto por conveniente usar gramíneas y Leguminosas, asociadas para dotar a las especies herbívoras un alimento completo evitando problemas en estos como ser perdidas por meteorización o timpanismos que son frecuentes en todas las áreas ganaderas de nuestro país. En la preparación del terreno se incorporo materia orgánica una vez realizada la rastra y la

nivelación del terreno, luego se procedió al abrir surcos de 0.25m de profanidad para echar las semillas en el mismo surco los cereales a chorro continuo y las leguminosas a una distancia de 0.30m entre si. Las plantas de avena por la consistencia de su tallo, oficia de tutor para el sostén de las plantas leguminosas, lográndose un buen desarrollo de la parcela experimental.

Los rendimientos en materia verde para la avena sola fue de 5500kg/ha y la de las asociaciones con mejor comportamiento fue el CV de Avena + Tarwi con 68000 kg/ha, para avena + haba 67750 kg/ha, y para Avena + arveja 57500 kg/ha. El aporte de las leguminosas es significativo por el aporte de nitrógeno en la fase de desarrollo foliar de los cereales y el incremento de la proteína en esta.

En relación a la materia seca el CV de Avena pura fue el de perdida de humedad mas notorio llegando a 6066 kg/ha, A + a 6733 kg/ha, A + h 7079 kg/ha y A + t 7230 kg/ha, siendo esta asociación el de mayor rendimiento en materia seca. El cultivo en asocio cosechado en el momento oportuno es cuando la calidad nutritiva esta en estado más óptimo, A + h 16.83%, A + t 15.89 %, A + a 13.94 %, con el porcentaje mas bajo el de avena pura con 10.60 % de proteínas. Las cosechas de estos cultivos son abundantes con bastante materia verde y succulentos, los socios son lo que tienen mas rendimiento se realizo esta recolección en el llenado de grano lechoso en la avena y formación de vaina de las vicias o arveja, las habas pasando la floración y en el caso del tarwi en la primera floración, luego almacenados en ambientes fresco y aireado hasta el momento de entregarselas a los animales.

FASES FENOLOGICAS DEL CULTIVO

HABA

Germinación 10 días, emergencia 13 días, el macollamiento, desarrollo de tallos y hojas es de 25 días, la formación de capullos florales a los 50 días, la floración 60 días el desarrollo de vaina se presenta a los 70 días y la maduración esta entre los 90 a 120 días.

Las variedades cultivadas en zonas altas son tardías, alcanzando su ciclo biológico de ocho a diez meses, con el peligro de perder el cultivo por la presencia de heladas, en los estadios de floración y llenado de grano.

Se adapta a temperaturas entre 12 °C a 18 °C, se puede sembrar en surcos separados de 80cm, uno del otro, depositar las semillas cada 5 cm a una profundidad de 5 a 8 cm.

TARWI

El lupino o tarwi es oriundo de los Andes, sin embargo no se conoce a ciencia cierta el origen de dicho cultivo, dado que hasta el presente se ignora la existencia de datos del cultivo en el área sudamericana salvo algunas referencias de la antigua cultura precolombina basados en testimonios arqueológicos, tradiciones folklóricas y de costumbres, transmisiones heredadas y otras referencias indirectas.

Si el tarwi se cultiva en suelos con propiedades físicas y químicas favorables se puede reducir la fertilización o incluso prescindir de ella, esto tiene validez sobre todo cuando el lupino puede aprovechar la existencia de fertilizantes aplicados al cultivo anterior, como leguminosa presenta dos formas de asimilar nitrógeno, en forma mineral y obteniéndola de la atmósfera.

MATERIALES Y METODOS

Localización

El presente trabajo se realizo en los predios de la Estación Experimental de Belén, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, situada a 3 km de la localidad de Achacachi, primera sección de la provincia Omasuyos del departamento de La Paz. Ubicada geográficamente a 16°03'25" de latitud sud y 68°41'45" longitud oeste, a una altitud de 3820 msnm.

Características Agroecológicas

Temperatura

Precipitación

Suelos

Material Biológico

Para la prueba experimental se hizo uso de semillas garantizadas provenientes de SEFO en el caso de Avena, en las leguminosas provista por la Estación Belén – Achacachi y tarwi proveniente de la localidad de Ancoraimes.

Especie	Variiedad	Forrajera	Germinación	Pureza	Procedencia
Avena (Avena sativa)	Gaviota	Gramíneas	92%	96%	S.E.F.O.
Arveja (Vicia sativa)	San Benito II	Leguminosa	85%	90%	Estación Belén
Haba (Vicia faba)	Esquena	Leguminosa	80%	90%	Estación Belén
Tarwi (Lupinus mutabilis)	Carabuco	Leguminosa	90%	82%	Ancoraimes

METODOLOGIA

Distribución de Bloques al Azar

Variables de Evaluación

Días a la emergencia; Esta variable tuvo sus connotaciones previas como ser el remojo de las semillas de las leguminosas a 35 °C durante 15 minutos por 12 horas para homogenizar el tiempo de germinación antes de sembrarlos en el mismo surco del cereal, totalizando 12 surcos por unidad realizada esta labor y pasados los 14 días cuando el cultivo presentaba un 90 % de semillas germinadas.

Número de macollos; Con esta variable se realizó la 2da evaluación a los 27 días después de la siembra por lo que se observó que las leguminosas detuvieron su desarrollo y los cereales inician su macollamiento llegando a un porcentaje de 70% identificándose sin brote principal entre 6 – 7 macollos.

Número de hojas; El desarrollo de las hojas se hizo notorio a los 45 días efectuada la siembra, detectándose un pseudotallo erecto, el primer nudo en los cereales y en las leguminosas se hizo visible el elongamiento de los tallos y la formación de zarcillos.

Macollamiento; Esta etapa se inicia pasada los 30 días siendo más notorio en el cereal puro y asociados, no así en las leguminosas que detuvieron su desarrollo

Entallamiento; El inicio de esta etapa se dio a los 50 días en el cereal y a los 60 días en las leguminosas detectándose la hoja bandera apenas visible en los cereales y la formación de la lígula, de la hoja bandera en las leguminosas la formación de los botones florales.

Formación de Espiga / Botón floral; Etapa que fue evaluada a partir de los 81 días de realizada la siembra en los cereales, la 1ra espiguilla de la espiga principal granos notorios un buen porcentaje del cultivo, en las leguminosas el inicio de la formación de los capullos florales.

Floración; esta fase fue cuantificada a partir de los 90 días de la siembra, los cereales presentaron la mitad de la floración completa y en las leguminosas un desarrollo foliar con presencia de floración casi completa.

Estado lechoso / formación de Vaina; El estado lechoso fue evaluado a partir de los 120 días de realizada la siembra detectándose una madurez acuosa hasta un estado lechoso medio en el cereal y en las leguminosas la maduración de las vainas.

Código: TdH – 03

T – 723

Matta Huañapaco, Norminha

La Paz – Bolivia

2004

Control de babosa (Limex spp.) con diferentes métodos en haba (Vicia faba) y papa (Solanum juzepczuckii) bajo el sistema de suka kollus.

RESUMEN

La producción intensiva de los cultivos de hoy en día, requiere de la aplicación de productos fitosanitarios para optimizar la producción, con el fin de minimizar pérdidas en el rendimiento. En este contexto que se llegó a probar diversos métodos para el control de babosa, plaga agresiva por su particular naturaleza.

El presente trabajo "control de babosa" (*limex* spp.), con diferentes métodos en haba (*Vicia faba*) y papa (*Solanum juzepczukii*), bajo el sistema de suka kollus, se llevó a cabo en la comunidad de Igachi, Municipio de Batallas de la provincia Los Andes, situado a 3825 msnm, desde el mes de julio de 1999 a junio de 2000.

Las evaluaciones para los diferentes objetivos planteados fueron realizadas en forma secuencial de acuerdo a la biología de la babosa y fenología del cultivo, los resultados que se obtuvieron durante todo el trabajo de investigación se resume en lo siguiente.

Las parcelas experimentales fueron establecidas bajo el diseño de bloques al azar, se emplearon tres productos para el control de la babosa: Metagol (químico), Probione (biológico) y Cal (etológico).

La fluctuación poblacional de babosas se evaluó por conteo directo por planta. La misma está determinada por la presencia del cultivo a partir de septiembre en el caso de la haba y la segunda quincena de noviembre en el caso de la papa.

Se evaluó la densidad poblacional, estadio biológico y distribución a diferentes profundidades del suelo en que se ubica la babosa y estos a su vez fueron medidos de acuerdo con los efectos de los diferentes métodos de control, donde se observó que en estos casos existen diferencias significativas entre los métodos de control.

El tiempo de permanencia de babosas dentro del cultivo de haba se prolonga desde diciembre hasta abril, disminuyendo la población en este último mes por falta de alimento, presentándose la mayor cantidad de babosa en la segunda quincena de enero (5 babosas / planta). En el caso del cultivo de papa se tiene presencia desde enero hasta mayo teniendo la mayor población en la segunda quincena de febrero (5 babosas / planta).

Los daños al cultivo empezaron a los 40 días después de la siembra (tallos y hojas) y en la vaina a los 162 días. En el cultivo de papa el daño comenzó a los 70 días (hojas y los tubérculos a los 132 días después de la siembra).

Se realizaron 3 aplicaciones en el haba y dos aplicaciones en la papa, de los métodos de control a la babosa se tienen los siguientes porcentajes: La Cal fue el mejor, con un promedio de 54% de eficiencia en haba, y en el caso de papa con un promedio de 59%, con mucho menor porcentaje el Probione (22% en haba y 16% en papa) y el metagol (10% en el haba y 19 % en la papa).

La incidencia y severidad de daño evaluados en la cosecha repercutieron en el rendimiento de las vainas y los tubérculos; en el caso de haba se tuvo en el tratamiento testigo un rendimiento de 1,995 t/ha de grano seco, donde el tratamiento controlado por el producto cal tuvo un resultado de 3,015 t/ha; en la papa el tratamiento testigo 9,19 t/ha y el tratamiento con mejor rendimiento fue el de cal 17,36 t/ha.

En el cultivo de haba los resultados obtenidos, determinaron que el beneficio neto (Bs/ha) más alto corresponde al producto Cal (7409,68 Bs), seguido por el Probione (7255,60 Bs) y el Metagol (7018,52 Bs) comparados con el testigo (4794,78 Bs).

En el cultivo de papa el Beneficio neto (Bs/ha) más alto corresponde al producto Cal (16842,40 Bs), seguido por el Metagol (8380,80 Bs) y el Probione (3504,0 Bs) comparados con el testigo (1370,60 Bs).

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar el efecto del control de la babosa con diferentes métodos (Biológico, Químico y etológico), bajo el sistema de Suka Kollus en los cultivos de haba y papa.

Objetivos Específicos

- Evaluar las fluctuaciones poblacionales de la babosa durante el ciclo vegetativo del cultivo de haba y papa.

- Estudiar el ciclo biológico de la babosa con respecto al ciclo vegetativo del cultivo de haba y papa.
- Evaluar la eficiencia de los métodos de control contra la babosa.
- Determinar la pérdida en rendimiento que ocasiona la babosa en los cultivos de haba y papa.
- Realizar el análisis económico de los productos para el control de la babosa.

Localización:

El presente trabajo, fue realizado en la zona de Pampa Grande de la comunidad de Igachi, Cantón Batallas de la Provincia Los Andes en los predios de la Granja experimental de Batallas, perteneciente a la Universidad Católica Boliviana a 60 km de la ciudad de La Paz.

Ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas 15° 54' de latitud sud y 68° 36' de longitud oeste a una altitud de 3825 msnm.

La zona tiene un promedio de precipitación de 607 mm con una temperatura media máxima de 17, 22 °C y una temperatura mínima igual a 0,8 °C.

Material Genético Vegetal

- Semilla de papa variedad Lucki larga (*Solanum juzepczukii*)
La especie *S. juzepczukii* tiene el follaje con el hábito arrosado con las hojas inferiores pegadas al suelo, por otra parte los pedúnculos florales son cortos y apenas sobresalen el follaje son más resistentes a las heladas, los tubérculos de color blanco en forma redonda a ovaladas.
- Semilla de haba variedad Usnayo (*Vicia faba*)
Es una variedad que alcanza entre 1,5 a 2 m de altura, formando abundantemente follaje con 6 a 10 ramas por planta rinden entre 1 a 2,5 t/ha de grano, los cuales pasan por encima de 1,8 gramos y alcanzan la madurez en grano seco entre los 6 a 8 meses después de la siembra; sus vainas son indehiscentes y miden entre 12 a 35 cm de largo y contienen cuatro a cinco semillas, estos miden entre 2 3 cm de largo.

CONCLUSIONES

- Se estableció que la plaga en cuestión pertenece a la familia limocidae y corresponde al genero *Limex*, no habiéndose determinado la especie.
- El periodo de presencia de babosa dentro del cultivo de haba es desde diciembre hasta abril y se registra mayor número de babosa por planta en la segunda quincena de enero (5 babosas por planta) y disminuye la población en el último mes del cultivo por falta de alimento. En el cultivo de la papa la presencia es desde enero hasta mayo, presentando mayor población en la segunda quincena de febrero (5 babosas por planta).
- La fluctuación poblacional de la babosa en el cultivo de haba y papa es influenciada por la precipitación, humedad relativa y la humedad volumétrica del suelo, en cambio la temperatura no presenta influencia directa en la fluctuación poblacional.
- Al exponer la babosa a la Cal su cuerpo tiende a secarse y causarle un colapso hasta la muerte por ello evita el contacto con este producto, siendo un repelente para el control de la babosa.
- La babosa si se encuentra inactiva se aloja con mayor frecuencia a una profundidad de 3 a 5 cm de la superficie del suelo.

Codigo: TdQ – 01

T – 194

Limachi Quispe, Rubén

La Paz – Bolivia

1998

“Evaluación preliminar in situ y ex situ de 131 accesiones del Banco de Germoplasma de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*)”

RESUMEN

Los términos de variabilidad y diversidad genética se utilizan para representar a la variación genética de las especies. La variabilidad puede encontrarse en condiciones naturales ó en condiciones artificiales, como es el caso de germoplasma preservado.

Inicialmente, para conocer el universo de variabilidad citogenética es necesario someter, a las colecciones a estudios de orden fenotípico, y en ello, una evaluación preliminar está orientada, entre otras a su agrupamiento en base a características de utilidad y sus potenciales, como también selección de material promisorio para posteriores evaluaciones puntuales.

Aprovechando la información disponible de 131 accesiones de Quinoa de Nor Lipez en Patacamaya, se planifico el trabajo de evaluación preliminar en Mañica comparada con la base de Datos de la Estación Experimental Patacamaya (BDEEP). El propósito ha sido contribuir, en forma preliminar al conocimiento de la variación y comportamiento agronómico de las colecciones de Nor Lipez para la zona de Mañica y Patacamaya, como también las relaciones de variables y la selección de germoplasma promisorio de manera que posteriormente se realicen evaluaciones, más puntuales para trabajos de fitomejoramiento.

Para el análisis de la variación se utilizaron trece descriptores agronómicos (variables), que se estudiaron con polígonos de frecuencia y estadísticas, los que fueron empleados en la prueba de "t" para diferencia de medias, se realizo un análisis de correlación lineal. Al mismo tiempo se hizo también un análisis de componentes principales ACP y por conglomerados en CJA. El estudio se llevo a cabo en la sub estación Experimental Mañica Potosí.

En la interpretación de los polígonos de frecuencia, estadística y la prueba de "t" para cada una de las variables en estudio se observo tres características. Una referida a la interacción genotipo ambiente, observada en la prueba de "t", para la mayoría de los caracteres, que se expresa en la no manifestación del potencial genético en Mañica respecto de la BDEEP (en éste mayor variación fenotípica) por efecto del medio ambiente de las gestiones agrícolas (1993 - 1994) para la BDEEP y (1994 - 1995) en Mañica.

Y finalmente en Mañica los caracteres longitud y ancho de hoja, madurez fisiológica, diámetro de tallo y espesor de grano el peso de 100 granos, fueron menos variables; mientras que en patacamaya (BDEEP) fueron diámetro de tallo, madurez fisiológica y diámetro y espesor de grano, hechos que indican la menor adaptación de las accesiones a condiciones de patacamaya, es de destacar que el carácter índice de cosecha no muestra diferencias significativas en ambas localidades lo que significaría que es altamente heredable y en consecuencia importante para trabajos de fitomejoramiento.

El análisis de correlación en Mañica mostro similitudes con la BDEEP observando correlaciones positivas significativas entre el diámetro de tallo, longitud y ancho de panoja, altura de planta, número de ramas primarias y rendimiento con la particularidad de que en la BDEEP, el rendimiento no presenta correlación con el número de ramas primarias, probablemente debido a una menor eficiencia de la trilla. Sin embargo la matriz de correlación combinada solo indica correlaciones significativas para ancho de hoja, altura de planta, madurez fisiológica y peso de 100 granos, lo que evidencia la influencia del medio ambiente de ambas localidades en la misma comparación de las matrices de correlación, prácticamente no existe correlación significativa entre: diámetro y espesor de grano, peso de 100 granos, índice de cosecha, diámetro de tallo, longitud y ancho de panoja, altura de planta y madurez fisiológica.

El ACP en Mañica dio a conocer que los cinco primeros componentes explican el 73.01% de la variación total, mientras que en la BDEEP explican el 74.83%. Los vectores propios de ambas localidades no son coincidentes en la ubicación y sentido de sus coeficientes, lo que significa que las observaciones en el multiespacio generan planos con variables y decisiones en diferente ubicación, esto quedo demostrado representando los componentes 1 y 2 de Mañica y a BDEEP, donde los planos formados muestran dispersión de variables diferentes.

Sin embargo, los caracteres diámetro de tallo, altura de planta, longitud y ancho de panoja, precocidad, ramificación, índice de cosecha y rendimiento se encontraron en los mismos semiplanos, lo que significa la existencia de observaciones, en alguna medida similares. La anterior se verifico con la representación de las accesiones en los mismos componentes 1 y 2. Se concluyo que si bien los resultados de evaluación en Mañica comparadas con la BDEEP son diferentes por efecto ambiental, el ACP, señala la existencia de accesiones de comportamientos proporcionales a esas condiciones ambientales, es decir que si las accesiones de un grupo de accesiones presentaron, por ejemplo los mayores rendimientos para condiciones de Patacamaya (BDEEP), los serían también para las condiciones de Mañica.

El ACP en las accesiones de Nor Lipez presento limitaciones para delimitar los agrupamientos. Se procedió entonces a realizar el análisis por conglomerados en CJA. Los resultados indicaron, en cuanto a procedencia

de las accesiones dentro de la provincia de Nor LÍpez, que los agricultores mantienen, variabilidad en las plantas de quinua y en consecuencia, la recolección en algunas de las localidades permitiría ahorro de esfuerzos para representar la variabilidad de quinua de Nor LÍpez, para el conjunto de caracteres de estudio.

En el agrupamiento en Mañica se observaron dos grupos de 45 y 86 accesiones. El primero presento accesiones con el mayor rendimiento de madurez tardía y vigor respecto al promedio general, mientras que el segundo presento lo contrario para el agrupamiento de la BDEEP. También con dos grupos de 65 y 66 accesiones, se observo que en el primero las accesiones presentaron longitud y ancho de hoja, menores a la media general, mayor rendimiento, madurez tardía, plantas altas y de grano pequeño. El segundo presento características contrarias. En la BDEEP el rendimiento asociado inversamente con el tamaño de hoja, podría explicarse por algún efecto fisiológico del ambiente. También las condiciones de suelo y clima para la BDEEP, indican que las accesiones de Nor LÍpez se esperarían solo al 50% como de Buena Producción.

Se evidencio que las accesiones evaluadas en ambas localidades no se corresponden para rendimiento y caracteres involucrados con el vigor de la planta lo que se confirmo con la prueba de Ji – cuadrado de independencia. Se concluyo que el comportamiento de las accesiones de Nor LÍpez en Mañica respecto de la BDEEP, es diferente por efecto de condiciones medio ambientales involucradas en las dos gestiones agrícolas. En consecuencia, el manejo de germoplasma de Nor LÍpez para fitomejoramiento en la zona, en lo que se refiere a selección de progenitores, seguimiento de generaciones, interacción genotipo – ambiente y validación, tendrá respuestas más confiables cuando se realicen en su ambiente natural.

En el agrupamiento en Mañica se observo 8 sub grupos y el agrupamiento en la BDEEP, 7 sub grupos. En cada localidad el análisis de varianza indica diferencias significativas y altamente significativas para el juego de variables, confirmadas por la prueba de Duncan. Estos resultados indican que en las accesiones de Nor LÍpez existe diferencia agronómica.

ECOLOGIA DEL CULTIVO

Localización; La cordillera de Los Andes se extiende sobre todo el continente de América del Sur, con una longitud de 6000 km. La quinua se distribuye en esta región entre los 5° latitud norte, al sur de Colombia, hasta 30° latitud sur en la frontera de Chile y Argentina, el altitudes sobre el nivel del mar desde los 1990 msnm a 4000 msnm.

Clima:

Temperatura; Normalmente la quinua se cultiva entre los 3000 y 4000 msnm y en estas condiciones el factor más importante que limita al cultivo es la temperatura mínima.

Los periodos críticos de sensibilidad al déficit térmico se presentan, principalmente al inicio del crecimiento y durante la fase de floración. La fase de cinco hojas alternas puede resistir fácilmente hasta – 10 °C, heladas de – 4 a – 6 °C, son dañinos para la etapa de floración y estado lechoso.

Precipitación; La quinua cultivada en los alrededores del lago titicaca recibe una precipitación que varia de 500 a 800 mm, se observa una variación de 200 a 400 mm, más hacia el sur de Bolivia.

En Salinas de Garci Mendoza (Oruro), la precipitación promedio de 220 mm expresa condiciones extremas, en relación las zonas aledañas al lago titicaca, además que se pueden presentar en formas erráticas y muchas veces concentradas en solo dos o tres meses. Es por esta razón que la quinua es considerada un cultivo de desierto.

Suelo; Una característica predominante en las zonas productoras de quinua es el suelo de textura franco arenosa, que se considera como la más adecuada para la producción de quinua.

MATERIALES Y METODOS

Localización; La EEP se ubica en la localidad de Patacamaya a 101 km de la ciudad de La Paz, en la provincia Aroma del departamento de La Paz, geográficamente se encuentra a 17° 15` latitud sur y 67° 56` longitud oeste, a una altitud de 3789 msnm.

Los terrenos de la SEEM se encuentra ubicada en la comunidad de Mañica, Cantón Colcha “k” de la provincia Nor LÍpez a 130 km de la ciudad de Uyuni, 79 km corresponden al paso por el salar de Uyuni, del departamento de Potosí. Su ubicación geográfica corresponde a 20° 47` latitud sur y 67° 39` longitud oeste, a una altura comprendida entre los 3688 y 3700 msnm.

Clima:

Patacamaya; Registros meteorológicos de la gestión agrícola 1993 – 1994 (dentro del ciclo del cultivo), muestran una temperatura media de 10,29° C, y una precipitación de 398,1 mm.

Mañica; Para la gestión agrícola 1994 – 1995 (Ciclo del cultivo) se registro una temperatura media de 12,31 °C y una precipitación de 206,8 mm.

Suelo:

Patacamaya; Los suelos son de origen aluvial, poco profundo, pendiente de 0 a 2%, la textura que presenta el suelo es franco arenoso, ph de 7.65 considerado moderadamente alcalino, pobre en materia orgánica (0.30%), el contenido de nitrógeno es bajo (0.07%) fósforo disponible de 3.92 ppm.

Mañica; Los suelos desarrollados sobre depósitos de tipo aluvial pluvio lacustre y volcánico. El análisis del suelo determino la clase textural como franco arenoso, ph 7.4 (ligeramente alcalino), bajo contenido de materia orgánica (0.84%), bajo contenido de nitrógeno (0.043%) y fósforo disponible de 2.3 ppm. El contenido de sodio es alto (0.80 meq/100g).

Material genético

El material genético utilizado en el ensayo corresponde a 131 accesiones de las cuales 128 fueron recolectados en la provincia Nor Lípez y 3 en Enrique Valdivieso, ambos del departamento de Potosí, que forman parte del banco de germoplasma de quinua de la estación Experimental Patacamaya.

Codigo: TdQ – 02

T- 1029

Apaza Quispe, Rodolfo

La Paz – Bolivia

2006

“Evaluación comparativa del comportamiento agronómico de diez variedades de Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en el Altiplano Norte”

RESUMEN

La presente investigación se llevo a cabo en los predios de la estación experimental Belén, ubicada en la comunidad de Belén a 4 km de la localidad de Achacachi, Provincia Omasuyos del departamento de La Paz. El objetivo del estudio fue el de evaluar comparativamente el comportamiento agronómico de diez variedades quinua, precedentes de diferentes regiones del Altiplano Boliviano, en las condiciones ambientales de la localidad de Belén.

El diseño utilizado en el experimento fue el de Bloques completos al azar con cuatro bloques y diez variedades: Chupacaca, Sujumi y Camiri del programa, Patacamaya (IBTA); Uganda, Jiwaki y Agro 2000 de la Estación experimental Belén y las variedades Toledo naranja, real blanca, Toledo rojo y K`ellu, originarias de las comunidades de Ayllu huatari y de la zona intercalar (Uyuni - Coipasa).

Dentro de las variables de respuesta evaluadas están: altura de planta, diámetro de tallo, longitud y diámetro de panoja, peso de 100 semillas, diámetro de grano, rendimiento de planta e índice de cosecha y para las variedades Chucapaca, Sujumi y Kamiri se evaluarán la biomasa seca, tasa de crecimiento absoluto (TCA), tasa de crecimiento relativo (TCR) y el índice de área foliar (IAF).

Las condiciones climáticas, principalmente la irregularidad de lluvias en la época de siembra caracterizo a la gestión agrícola 2003 – 2004, provocando pérdidas en cuanto a la densidad de plantas por superficie, causada por la baja emergencia en cuanto al número de plantas por metro cuadrado.

De las diez variedades evaluadas en el ensayo la variedad 4 (Huganda) fue la que registro mayores promedio: 130.88 cm en la altura de planta, 32.78cm en longitud de panoja y 65.72gr en el rendimiento por planta individual. En contraste a las variedades 8 (Real blanca) y 10 (k`ellu) que fueron las que registraron los menores promedios en cuanto a los mismos caracteres. De la misma forma la variedad 4 (Huganda) registro un mayor índice de cosecha con 38.8 % y la variedad 10 (k`ellu) registro el menor de los índices de cosecha con 22%.

De las variedades originarias de las comunidades del Ayllu Huatari y de la zona intercalar (Uyuni - Coipasa), la variedad 9 (Toledo rojo) fue la que registro los mayores promedios en cuanto a la altura de planta con 103.73 cm, peso de grano por planta con 42.73 gr, y volumen de panoja principal con 96.25 cm³.

FASES FENOLOGICAS DE LA QUINUA

- a) Fase de Emergencia, Caracterizada por la emergencia del embrión a la superficie del suelo, varia de 3 a 5 días desde la germinación hasta la emergencia.
- b) Fase Cotiledonar, Posterior al cuarto día, con dos cotiledones expuestos en forma horizontal.
- c) Fase de dos hojas basales, Comprendida entre los 11 y 13 días después de la siembra. Esta etapa finaliza con la completa expansión de dos primeras hojas basales y la iniciación de las primeras hojas alternas.
- d) Fase de 5 hojas alternas, Caracterizada por la completa expansión de cinco primeras hojas alternas y es la fase del inicio del desarrollo de los diversos órganos de la planta.
- e) Fase de 13 hojas alternas, Fase que implica un notable crecimiento enramado de las plantas junto alas dos siguientes fases, como consecuencia del rápido alargamiento de los entrenudos, en especial del tercio inferior.
- f) Fase de despunte de panoja, Caracterizada por el despunte de la flórua (inflorescencia) hasta la pre – floración, sin la apertura de ninguna flor, si la planta es de hábito ramificado, la aparición de las ramas laterales aun no es notable por la dominancia de las hojas del tallo principal.
- g) Fase de Floración, Se considera esta fase cuando el 50% de las flores están en plena floración y las restantes en antesis.
- h) Fase de Grano lechoso, El germen se apresura a definirse en tamaño y forma los carbohidratos, son apenas compuestos líquidos incipientes.
- i) Fase de Grano mañoso, El tejido perispérmico sufre un cambio de estado lechoso a estado pastoso semi sólido, es un cambio que ocurre a medida que el contenido del almidón aumenta, en tanto que el contenido de agua se reduce.
- j) Fase de Grano Pastoso duro (Madurez Fisiológica), Caracterizada cuando las plantas muestran hojas verde amarillentas y una defoliación de forma gradual. Fase donde el grano presenta resistencia cuando se comete presión por las uñas, como consecuencia de que las estructuras almidonosas del perisperma se ha solidificado.

LOCALIZACION

El presente estudio se realizo durante la campaña agrícola 2003 – 2004, en los predios de la Estación Experimental Belén, ubicada en la comunidad de Belén a 4 km de la localidad de Achacachi en la provincia Omasuyos del departamento de La Paz. Geográficamente esta localizada a 16°01'12" de latitud sur y 68°42'02" de longitud oeste, a una altitud de 3816 msnm, con una precipitación promedio anual de 420 mm, temperatura promedio anual 9.2 °C y humedad relativa de 62 % (Estación experimental Belén, 2003)

Fisiografía y Suelos

La zona de estudio presenta un paisaje fisiográfico de planicie levemente ondulado con pendientes desde 2% hasta 5% de suelos de origen aluvial. Presenta un suelo superficial de material franco de color gravoso, de estructura terronosa y consistencia desmenuzable.

METODOLOGIA

Diseño experimental; El experimento fue analizado bajo el diseño de Bloques Completos al Azar, con 10 variedades y 4 repeticiones, haciendo un total de 40 unidades experimentales distribuidas aleatoriamente.

Variables agronómicas

Porcentaje de germinación en Laboratorio

Tasa de emergencia en campo

Número de hojas y porcentaje de defoliación

CONCLUSIONES

Las diez variedades de quinua registran diferencias en el comportamiento agronómico, debido principalmente a la influencia de factores climáticos y la expresión genética de cada variedad. En este sentido la variedad 4 (Huganda), fue la que se destacó en el ensayo registrando los mejores resultados en altura de planta (130.88cm), longitud de panoja (32,78cm), rendimiento de grano por planta individual (65.72gr) e índice de cosecha de (38.8%). Y por ello fue la que mejor se adaptó a las condiciones ambientales de la zona en estudio.

T- 912

Narcizo, Alaña Condori

La Paz – Bolivia

2005

“Estudio morfológico y fisiológico de los cultivos: Quinoa, cañahua, tarwi, oca, olluco, isaño y maca, para entender los mecanismos de adaptación a factores abióticos adversos”

RESUMEN

El trabajo de investigación “estudio morfológico y fisiológico de los cultivos: Quinoa, cañahua, tarwi oca, olluco, isaño y maca, para entender los mecanismos de adaptación a factores abióticos adversos”, fue realizado en el campus Universitario de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), ubicado en la zona de Cota – Cota, al sud este de la ciudad de La Paz, geográficamente situado a 16° 32' latitud Sur y 68° 08' longitud oeste y a una altitud de 3400 msnm. El material biológico estuvo formado por las especies andinas: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), Cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Allen), Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), Oca (*Oxalis tuberosa* Mol), Olluco (*Ullucus tuberosus* Loz), Isaño (*Tropaeolum tuberosum* Relp), y Maca (*Lepidium meyenii* Walp).

Con el objetivo de contribuir a entender los mecanismos de adaptación de los cultivos; quinoa, cañahua, tarwi, oca, olluco, isaño y maca a factores abióticos adversos, se efectuó su siembra el 20 de octubre de 2003, al cabo de 40 días desde la siembra se procedió a la recolección de hojas de cada especie y posteriormente se llevo las hojas al laboratorio para sus respectivo estudio.

El estudio de la morfología y fisiología de las especies de los cultivos, presento los siguientes resultados y conclusiones principales.

Adaptaciones a la sequía; El olluco y la quinoa y la cañahua por presentar hojas suculentas y carnosas, tienen la capacidad de adaptarse a condiciones de sequía. Por su parte la maca presenta una reducción del área foliar, condición que le atribuye similares capacidades, además de estas características tiene la capacidad de retener mayor cantidad de agua en los tejidos de la hoja, (Quinoa, tarwi, olluco y maca), y más aun en parenquima en empalizada, bien estratificados, desarrollados en ambas superficies (cañahua). Esta característica permite que los especímenes que lo presentan tengan la capacidad de adaptarse a condiciones de sequía.

Adaptaciones a suelos salinos; La presencia de drusas en el interior de las células del mesófilo de la quinoa y la loca. Explicaría la capacidad de estos especímenes a adaptarse a condiciones edáficas salinas, ya que dichas drusas están compuestas generalmente por oxalatos de calcio (sales).

Adaptaciones a bajas temperaturas; La presencia de espacios intercelulares “grandes” en el parénquima en empalizada y esponjas del olluco y el tarwi, ejerce una función aislante para disminuir el efecto de las bajas temperaturas. En la quinoa y la oca la presencia de drusas en el interior de las células del mesófilo disminuye el punto de crioscopia, es decir tienen la capacidad de adaptarse a condiciones extremas de bajas temperaturas.

Adaptaciones a la altura; Los especímenes que presentan mayor número de estomas por unidad de área tienen la capacidad de adaptarse a mayores altitudes sobre el nivel del mar, este parece ser el caso de la maca. Y los especímenes que presentan drusas en el interior de sus tejidos tienen la capacidad de adaptarse a condiciones de altura sobre el nivel del mar.

Distribución Ecológica; Los especímenes identificados como plantas C3, tienen una tasa fotosintética media y por lo tanto una amplia distribución, es decir tiene la capacidad de adaptarse fisiológicamente a diferentes ambientes: QUINUA, CAÑAHUA, OCA e ISAÑO.

Los especímenes identificados como plantas facultativas (C3 – C4), tiene una tasa fotosintética variable, es decir se comportan fisiológicamente como plantas C3, en regiones donde existe mayor presión parcial de CO₂ y como plantas C4, en regiones de menor presión parcial de CO₂: TARWI Y MACA.

Los especímenes identificados como plantas C4, tiene una tasa fotosintética alta y la capacidad de adaptarse fisiológicamente a regiones tropicales abiertas y hábitat áridos, sin disminuir su capacidad fotosintética alto: OLLUCO.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Contribuir a entender los mecanismos de adaptación a factores abióticos de los cultivos de: Quinoa, cañahua, tarwi, oca, olluco, isaño y maca.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la anatomía y morfología foliar de los cultivos en estudio.
- Caracterizar el tipo y distribución de estomas en las hojas de los cultivos en estudio.
- Determinar la vía metabólica C3 ó C4 de los cultivos en estudio.
- Relacionar las características morfológicas y fisiológicas con su distribución ecológica.

Material Biológico:

SEMILLA	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA
Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)	Semilla Botánica (Variedad Sajama)	Proveniente de la Fundación PROINPA – La Paz
Cañahua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>)	Semilla Botánica (Ecotipo Saiwa)	Proveniente de la Fundación PROINPA – La Paz
Tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>)	Semilla Botánica (Accesión 293)	Proveniente de la Estación Experimental Belén Facultad Agronomía UMSA
Oca (<i>Oxalis Tuberosa</i>)	Tubérculo (Ecotipo Keny)	Microcentro Diversidad RT`s Provincia Muñecas
Olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>)	Tubérculo (Clon Amarillo)	Microcentro Diversidad RT`s Provincia Muñecas
Isaño (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)	Tubérculo (Mashua zapallo)	Microcentro Diversidad RT`s Provincia Muñecas
Maca (<i>Lepidium meyenii</i>)	Semilla Botánica (Ecotipo crema)	Proveniente de ONG, UNNA – CITYN.

Codigo: TdT – 01

T – 162

Quispe Mamani, Marianela

La Paz – Bolivia

1997

“Mantenimiento y caracterización del germoplasma de Tarwi (*Lupinus mutabilis*) de la Estación Experimental Belén, La Paz”

RESUMEN

El presente trabajo se llevo a cabo en la estación experimental Belén ubicada a 3 km de la localidad de Achacachi, Altiplano Norte del departamento de La Paz, en la gestión 1980 a 1981, la estación es el principal centro de producción de semillas básica de Tarwi (*Lupinus mutabilis*) en la zona altiplanica.

En la realización del presente trabajo, se consideró como material básico para la investigación el banco de Germoplasma de Tarwi con 340 accesiones. Este material fue almacenado por más de una década, por lo que se consideró estudiar y evaluar el estado actual de este recurso genético. Por tal efecto, el primer paso a realizar fue el presente trabajo.

El objetivo principal del ensayo fue efectuar el mantenimiento y la caracterización cuantitativa y cualitativa de las 340 accesiones de tarwi en base a descriptores morfoagronómicos, correlación entre caracteres y taxonomía numérica.

Durante el proceso de caracterización y evaluación, se registraron 39 caracteres: 22 cuantitativos y 17 cualitativos.

El análisis de componentes principales indicó que existe una variación total de los 2 primeras ejes de 96,53%. El primer eje aporto con 91,16% de la variabilidad total, manifestando un valor significativo para las variables número de vainas y peso de grano por planta.

Mediante el análisis de agrupamientos, las accesiones en estudio se distribuyeron en 12 grupos definidos por las cuatro variables originales.

Una vez establecido los grupos, se identificaron las características más sobresalientes para cada uno de los grupos así constituidos, llegando a identificarse grupos con características potencialmente importantes, los mismos que podrían servir como base para la selección inicial con fines de obtención de cultivares de tarwi con características deseables.

Dentro del grupo 1 se encuentran 8 accesiones tardías, siendo estas las más altas. Las hojas son grandes y además producen vainas grandes, así como semillas grandes. Sin embargo sus índices de cosecha son bajos, alcanzando únicamente la primera maduración.

En el grupo 2 existen 11 accesiones, caracterizados por ser también los más altos. Sus tallos son gruesos y las inflorescencias principales largas, dando un alto número de vainas por inflorescencia y el mayor número de vainas por planta por lo que presentan los mayores pesos de grano por planta.

El grupo 3 reúne 6 accesiones con los mayores pesos de planta y broza, a la vez dan un buen número de vainas por planta y buenos pesos de grano.

Dentro del grupo 4 existen 19 accesiones que presentan peso de planta, broza y número de vainas por planta promedio, pero con bajos peso de grano.

En el grupo 5 se encuentran 19 accesiones con buenos pesos de planta y broza, un número de vainas promedio y también un peso de grano promedio.

El grupo 6 reúne a 14 accesiones precoces pero la formación del botón floral, con buen peso de planta y peso promedio de broza. El número de vainas por planta es alto y los pesos de grano promedio, por producir semillas pequeñas en cuanto a anchura se refiere.

Las 14 accesiones del grupo 7, presentan altos pesos de planta y broza, un buen número de vainas por planta así como buenos pesos del grano.

En el grupo 8 se ha identificado 11 accesiones con un alto número de semillas por vaina. Estas son precoces en la formación del botón floral y en la primera floración. Las accesiones poseen altos pesos de planta y grano así como un número alto de vainas por planta y sobre todo tienen los índices de cosecha más altos.

El grupo 9 reúne a 41 accesiones que son precoces en la formación del botón floral, tiene un número promedio de vainas por planta que son cortas y pesos promedio de planta, broza y grano.

Dentro del grupo 10 se encuentran 31 accesiones con pesos de planta y grano bajos, con un peso promedio de broza y precoces en la formación del botón floral.

El grupo 11 se ha identificado 42 accesiones precoces de tamaño pequeño con inflorescencia también pequeñas y vainas cortas en longitud, número de vainas por planta bajo, y presentan bajos pesos por planta, broza y grano.

El grupo 12 comprende 18 accesiones que son las más pequeñas de toda la colección, son precoces en presentar la primera vaina madura, poseen tallos muy delgados, hojas pequeñas, inflorescencias pequeñas y un bajo número de vainas por inflorescencia consecuentemente tienen número de vainas por planta más bajos, además de tener vainas pequeñas así como semillas muy pequeñas y por tanto el peso de 100 semillas es muy bajo. Finalmente registran los pesos más bajos de planta, broza y grano. Por lo tanto se trata de cultivares de bajo rendimiento.

Descripción de características agronómicas del tarwi

Colores de grano; blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, café, negro, salpicado, marmorizado.

Altura del tallo; entre 0,5 – 2,0 m.

Floración (Días); 92 días precoces, 95 – 105 días normal, alrededor de 60 flores por planta

Número de vainas; 130 vainas

Uso consultivo de agua; 400 – 2000 mm/año, 400 – 800mm

Requerimiento en suelos; pH 4 – 7, suelos francos a franco arenosos, no es adecuado en suelos de poco drenaje y suelos alcalinos.

Su cultivo se observa a alturas de 3850 msnm, a Temperaturas de 9,5 °C, la temperatura óptima es de 20 – 25 °C, su ciclo varia hasta los 173 días hasta la primera vaina (143 días variedades precoces)

Codigo: TdT – 02

T – 912

Alaña Condori, Narcizo

La Paz – Bolivia

2005

“Estudio morfológico y Fisiológico de los cultivos de Quinua, cañahua, tarwi, oca, ulluco, isaño, maca, para entender los mecanismos de adaptación a factores abióticos adversos”

RESUMEN

El trabajo de investigación estudio morfológico y Fisiológico de los cultivos de Quinua, cañahua, tarwi, oca, ulluco, isaño, maca, para entender los mecanismos de adaptación a factores abióticos adversos, fue realizado en el Campus Universitario de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), ubicada en la zona de Cota – Cota, al sud este de la ciudad de La Paz, geográficamente situado a 16° 32', latitud sur y 68° 08' longitud oeste y a una altitud de 3400 msnm. El material biológico estuvo formado por las especies andinas: Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd), cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Allen), tarwi (*Lupinus mutabilis* Swet), oca (*Oxalis tuberosa* Mol), Olluco (*Ullucus tuberosus* Loz), izaño (*Tropaeolum tuberosum* Ralp) y maca (*Lepidium meyenii* Walp).

Con el objetivo de contribuir a entender los mecanismos de adaptación de los cultivo; quinua, cañahua, tarwi, oca, ulluco, izaño y maca a factores abióticos adversos, se efectuó su siembra el 20 de octubre de 2003, al cabo de 40 días desde la siembra se procedió a la recolección de hojas de cada especie y posteriormente se llevo las hojas a laboratorio para su respectivo estudio.

El estudio de la morfología y fisiología de las especies de los cultivos presentan los siguientes resultados y conclusiones principales:

Adaptación a la sequía; El ulluco la quinua y la cañahua por presentar hojas suculentas y carnosas tienen la capacidad de adaptarse a condiciones de sequía. Por su parte la maca presenta una reducción del área foliar, condición que le atribuye similares capacidades, además de estas características las hojas de estos especímenes coinciden con la presencia de una cutícula de mayor grosor. Y el parénquima empalizada bi y tri estratificados tiene la capacidad de retener mayor cantidad de agua en los tejidos de la hojas (Quinua, tarwi, olluco, maca) y más aun en parénquima en empalizada bien estratificada desarrollados en ambas superficies (cañahua), esta característica permite que los especímenes que lo presentan tengan la capacidad de adaptarse a condiciones de sequía.

Adaptación a suelos salinos; La presencia de drusas en el interior de las células del mesófilo de la quinua y la oca, explicaría la capacidad de estos especímenes a adaptarse a condiciones edáficas salina, ya que dichas drusas están compuestas generalmente por oxalatos de calcio (sales).

Adaptaciones a bajas temperaturas; La presencia de espacios intercelulares “grandes” en el parénquima en empalizada y esponjoso del ulluco y e tarwi, ejerce una función aislante para disminuir el efecto las bajas temperaturas. En la quinua y la oca la presencia de drusas en el interior de las células del mesófilo disminuye el punto de oseoosopia, es decir tienen la capacidad de adaptarse a condiciones extremas de bajas temperaturas.

Adaptaciones a la altura; Los especímenes que presentan mayor número de estomas por unidad de área tiene la capacidad de adaptarse a mayores altitudes sobre el nivel del mar, este parece ser el caso de maca. Y las especímenes que presentan drusas en el interior de sus tejidos, tiene la capacidad de adaptarse a condiciones de altura sobre el nivel del mar.

Distribución ecológica; Los especímenes identificados como plantas C3, tienen una tasa fotosintética media y por lo tanto una amplia distribución, es decir tiene la capacidad de adaptarse fisiológicamente a diferentes ambientes: Quinua, Cañahua, Oca e Isaño.

Los especímenes identificados como plantas (C3 – C4), tienen una tasa fotosintética variable, es decir se comportan fisiológicamente como plantas C3, en regiones donde existen mayor presión parcial de CO₂ y como plantas C4, en regiones de menor presión parcial de CO₂: Tarwi y Maca.

Los especímenes identificados como plantas C4, tiene una tasa fotosintética alta y la capacidad de adaptarse fisiológicamente a regiones tropicales abiertas y hábitat áridos, sin disminuir su capacidad fotosintética es alto: Olluco.

Objetivos

- Contribuir a entender los mecanismos de adaptación a factores abióticos de los cultivos de quinua, cañahua, tarwi, oca, olluco, isaño y maca.
- Caracterizar la anatomía y morfología foliar de los cultivos en estudio
- Caracterizar el tipo y distribución de estomas en las hojas de los cultivos en estudio.
- Determinar la vía metabólica C3 o C4 de los cultivos en estudio.
- Relacionar las características morfológicas y fisiológicas con su distribución ecológica.

Material Biológico

Cultivo	Tipo de semilla	Procedencia
Quinua (Chenopodium quinoa)	Semilla Botánica Vaierdad Sajama	Proveniente de la Fundación PROINPA La Paz
Cañahua (Chenopodium pallidicaule)	Semilla Botánica Ecotipo Saiwa	Proveniente de la Fundación PROINPA La Paz
Tarwin (Lupinus mutabilis)	Semilla Botánica Accesión 293	Proveniente de la EE Belén Fac. Agrp. UMSA
Oca (Oxalis Tuberosa)	Tubérculo Ecotipo Keny	Microcentro diversidad RTs Provincia Muñecas
Olluco (Ullucus tuberosus)	Tubérculo Clon amarillo	Microcentro diversidad RTs Provincia Muñecas
Isaño (Tropaeolum Tuberosum)	Tubérculo Maswa zapallo	Microcentro diversidad RTs Provincia Muñecas
Maca (Lepidium meyenii)	Semilla botánica Ecotipo crema	Proveniente de ONG UNNA – CITYN

Código: TdT – 03

T – 707

Felix, Corini Cama

La Paz – Bolivia

2004

Evaluación de la producción de grano en el cultivo Lupino Blanco (Lupinus albus), en épocas y densidades de siembra.

RESUMEN

El presente estudio Titulado “Evaluación de la producción de grano en el cultivo Lupino blanco (Lupinus albus) en épocas y densidades de siembra”, se establece en la zona de Cota – Cota, ubicada a 15 km al sudeste de la ciudad de La Paz, a una altura aproximada de 3400 msnm, en el margen derecho del río Jillusaya, ladera este con exposición Oeste, sembrado en un tipo de suelo franco con el objetivo de evaluar, las características agronómicas del lupino blanco en dos épocas y tres densidades de siembra para la producción de grano, cuantificar el rendimiento de grano en épocas, densidades de siembra y floraciones productivas y finalmente compara los costos parciales de producción de grano en los tratamientos propuestos.

Anexo 4. Fotografías de variedades de Germoplasma





