

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“PERCEPCIÓN LOCAL DE LA DIVERSIDAD INFRA ESPECÍFICA
DE PAPAS NATIVAS (*Solanum* spp) EN TRES COMUNIDADES
ANDINAS DE HAQUIRA (APURÍMAC) Y SU APOORTE EN LA
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO”**

Presentado por:

MERELYN VALDIVIA DÍAZ

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:

BIOLOGO

Lima- Perú
2014

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

“PERCEPCIÓN LOCAL DE LA DIVERSIDAD INFRA ESPECÍFICA DE
PAPAS NATIVAS (*Solanum* spp) EN TRES COMUNIDADES ANDINAS
DE HAQUIRA (APURÍMAC) Y SU APORTE EN LA ADAPTACIÓN AL
CAMBIO CLIMÁTICO”

Presentado por:

MERELYN VALDIVIA DÍAZ

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:

BIOLOGO

Evaluada y aprobada por el siguiente jurado:

Mg. Aldo Ceroni Stuva
PRESIDENTE

Mg. Sc. Abelardo Calderón Rodríguez
MIEMBRO

Ing. Agr. Rolando Egúsqüiza Bayona
MIEMBRO

Maest. Cs. Juan Torres Guevara
PATROCINADOR

Dra. María de los Ángeles La Torre Cuadros
Co PATROCINADORA

“Un hombre necesita viajar... Necesita viajar por sí mismo, con sus ojos y pies, para entender lo que es suyo. Para un día plantar sus propios árboles y darles valor. Conocer el frío para disfrutar del calor, y lo opuesto. Sentir la distancia y el desabrigo para estar bien bajo su propio techo. Un hombre necesita viajar a lugares que no conoce para romper esa arrogancia que nos hace ver el mundo como lo imaginamos y no simplemente como es o puede ser. Que nos hace profesores y doctores de lo que no vimos, cuando deberíamos ser alumnos, y simplemente ir y ver”

Amir Klink

"Viajar prolonga la vida, la llena de rostros y paisajes, de cantos, de otras voces y de horizontes que ignorabas...se derrumban tus viejas ideas y nacen otras nuevas...Cuando uno viaja, tus convicciones caen con tanta facilidad como las gafas, solo que es más difícil volver a ponerlas a su sitio."

Javier Reverte- Vagabundo en África

DEDICATORIA

A Dios, que es mi energía cada día...que me protege, me da fortaleza y la dirección de mis pasos...

A mis padres Sara y Eduardo, por su comprensión y apoyo incondicional que me hace crecer cada día.

A mis abuelitos mamá Lili y papá Beto, porque son parte importante de mi formación y mi historia (Caravelí).

A mis hermanos Sarita, Edwin y Keith, por su cariño y su apoyo en esta investigación.

A Haqira y sus comunidades, que me atraparon y dieron grandes enseñanzas, que motivan y llena mi vida de aprendizajes.

AGRADECIMIENTO

A mis asesores María de los Ángeles La Torre-Cuadros, Severin Polreich y Juan Torres Guevara por otorgarme su confianza, en patrocinar el presente trabajo de tesis, así como por sus enseñanzas y tiempo dedicado.

Al Centro Internacional de la Papa (CIP), en el marco del proyecto Chirapaq Ñan por la coordinación, organización entre los actores vinculados al proyecto y su valioso aporte en la revisión.

A Carmen Álvarez Ponce de León, Directora del Centro Andino de Educación y Promoción José María Arguedas (CADEP), por las facilidades y apoyo para el contacto con las comunidades andinas de Haqira por medio del Ing. Domingo Begazo, Sr. Efraín y Hamilton.

Al Presidente de la Comunidad de Pauchi, el Sr. Daniel Tillahuanaco y a los señores Celedonio Limasca, Susana Álvarez, Yngracia Huánuco, Hugo Álvarez y a Juan Lobon por su colaboración con la traducción, a los maestros de la escuela Emiliano García y Adolfo Arredondo por su apoyo constante y a cada una de las personas que me dieron la mano en su comunidad que fueron muchísimas, estoy muy agradecida.

Al Presidente de la Comunidad de Queuñapampa, el Sr. Juvenal Mallco con su esposa y a la familia de Obdulia Huaraca, por apoyarme tanto y a cada una de las personas que contribuyeron cuando estuve en su comunidad.

A la Presidente de la comunidad de Huancacalla Chico, la Sra. Verónica Chumbes Alfaro, a la familia del Sr. Enrique Cruz y su esposa Yolanda por tanto cariño y apoyo en este trabajo, sus hijos Jhon y Cinthia, a la familia del Sr. Emilio Sarmiento y su esposa Basilia y a cada una de las personas que me apoyaron en la comunidad.

ÍNDICE:

I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO PRINCIPAL:	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	4
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS UTILIZADOS:	5
2.2 LOS ANDES COMO MICROCENTROS DE ALTA DIVERSIDAD	16
2.2.1 AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL EN LOS ANDES	17
2.2.2 AGROBIODIVERSIDAD CASO: PAPA	18
2.2.3 LA PAPA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	19
2.3 CONOCIMIENTO LOCAL (PERCEPCIONES) Y CAMBIO CLIMÁTICO .	21
2.3.1 DIVERSIDAD CULTURAL Y BIODIVERSIDAD	24
2.3.2 CONSENSO Y MÉTODO PARTICIPATIVO DEL CONOCIMIENTO	25
2.3.3 IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO LOCAL	25
2.3.4 LAS PERCEPCIONES LOCALES DEL CLIMA	26
2.4 MONITOREO DE AGROBIODIVERSIDAD (LINEA BASE)	28
2.4.1 LISTAS ROJAS Y PARIENTES SILVESTRES DE LOS CULTIVOS	30
2.5 CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE APURÍMAC	32
2.5.1 CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PAPA	34
2.6 TRANSDISCIPLINARIEDAD, ECOLOGÍA Y PERCEPCIONES	35
2.6.1 SISTEMA COMPLEJO	35
2.6.2 ECOLOGÍA Y COMPLEJIDAD	36
2.6.3 PROSPECTIVA ESTRATÉGICA Y ESCENARIOS	37

III MATERIALES Y METODOLOGÍA	39
3.1.- ÁREA DE ESTUDIO	39
3.2.-MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS	40
3.3.-VARIABLES SOCIALES DE APURIMAC-COTABAMBAS-HAQUIRA	41
3.3.1 Población	41
3.3.2 Analfabetismo	41
3.3.3 Socioeconómico	41
3.3.4 Migración	42
3.3.5 Producción Agropecuaria	42
3.3.6 Minería	42
3.4 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	44
3.4.1 Tipo de investigación	44
3.4.2 Diseño de investigación	44
3.4.3 Etapas de investigación	49
a.Primer Etapa	50
b.Segunda Etapa	50
c.Tercera Etapa	51
d.Cuarta Etapa	58
e.Quinta Etapa	60
3.5 ANÁLISIS DE DATOS	61
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	62
4.1 AGROBIODIVERSIDAD: REGISTRO DEL CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE LA DIVERSIDAD INFRAESPECIFICA DE LA PAPA..	62
4.1.1.- DIAGNOSTICO Y REGISTRO COMUNITARIO	63

4.1.2.- DISTRIBUCIÓN DE LA DIVERSIDAD INFRA ESPECÍFICA DE PAPA (VARIEDADES LOCALES) POR COMUNIDAD	64
4.2 LINEA BASE SEGÚN GRADO DE AMENAZA DE ACUERDO A LA PERCEPCIÓN LOCAL DE LA DIVERSIDAD INFRAESPECIFICA DE PAPA	75
4.2.1.- NOMBRES, SINÓNIMOS Y SIGNIFICADO DE LAS VARIEDADES LOCALES SEGÚN LA PERCEPCIÓN LOCAL.....	75
4.2.2.- CLASIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE PAPAS NATIVAS SEGÚN LA PERCEPCIÓN LOCAL	84
4.2.3.- LISTA ROJA DE LA AGROBIODIVERSIDAD SEGÚN LA PERCEPCIÓN LOCAL	90
4.3 PERCEPCIONES LOCALES SOBRE LA DIVERSIDAD INFRAESPECIFICA CASO PAPA EN LA ADAPTACION AL CC	93
4.3.1.- Valor Relativo de cargas.....	93
4.3.2.- Preferencia de consumo	94
4.3.3.- Afectaciones climáticas	99
4.3.4.- Pérdida del Rendimiento del Cultivo	101
4.3.5.- Variedades Resistentes y no Resistentes.....	102
4.3.6.- Años de Experiencia en el cultivo	104
4.3.7.- Análisis Integral: Conglomerados	108
4.3.8.- Validación de datos de campo	115
a. Consenso de nombres locales.....	115
b. Análisis IGO.....	116
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	120
VI. BIBLIOGRAFÍA	124
VII. ANEXOS	135

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Materiales y Equipos de equipo utilizados en el diagnóstico y trabajo de campo (2013).	40
Cuadro 2: Factores utilizados en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico en el análisis de CBR en Haqira (2013).	46
Cuadro 3: Número de variedades de papas mencionadas en la comunidad de Pauchi (Mayo 2013).	70
Cuadro 4: Número de variedades de papas mencionadas en la comunidad de Queuñapampa (Mayo 2013).	72
Cuadro 5: Número de variedades de papas mencionadas en la comunidad de Huancacalla Chico (Mayo 2013).	74
Cuadro 6: Lista de los nombres locales propios de cada una de las tres comunidades de Haqira (Mayo 2013)	76
Cuadro 7: Lista de los nombres locales de las tres comunidades de Haqira recopilados en la primera etapa del estudio para catálogo de fotos (Mayo 2013).	77
Cuadro 8: Distribución de los nombres locales recopilados en la encuesta de las cinco celdas para las tres comunidades de Haqira (2013).	78
Cuadro 9: Lista de los nombres locales de papas nativas con sinónimos de redacción recopilados para las tres comunidades de Haqira (2013).	81

Cuadro 10: Lista de los nombres de variedades de papas con una denominación o nombre local para las tres comunidades de Haquira (2013).	83
Cuadro 11: Lista de los sinónimos de los nombres de variedades locales las papas nativas para Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	85
Cuadro 12: Descriptores de variedades locales en Cinco Celdas (2013).	88
Cuadro 13: Número de familias total de cada comunidad y el porcentaje de familias encuestadas en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	89
Cuadro 14: Número de cargas por celda en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	93
Cuadro 15: Afectaciones importantes al cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	100
Cuadro 16: Afectaciones del rendimiento del cultivo de papas nativas en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	101
Cuadro 17: Percepción local sobre la pérdida del conocimiento local del cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	106
Cuadro 18: Análisis de la experiencia y el saber del cultivo de papa nativa por rango de experiencia en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	107

Cuadro 19: Análisis de conglomeración de las variables complementarias para comprender su relación en el cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	108
Cuadro 20: Variables identificadas con su abreviación para análisis IGO (2013).	112
Cuadro 21: Descripción para las comunidades de Haqira en base a FCA (2013).	113
Cuadro 22: Categorización en base a lista roja de la agrobiodiversidad infra específica de papa nativa en tres comunidades de Haqira (2013).	114

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Universo concéntrico en torno al individuo modificado. Mercedes Millán Escriche (2004).	27
Figura 2: Matriz IGO (Incertidumbre y Gobernabilidad) modificado. Manual del usuario IGO (2004).	38
Figura 3: Mapa de Ubicación de la Zona de estudio Haquira-Cotabambas-Apurímac (2013).	40
Figura 4: Mapa de Ubicación de las concesiones mineras en Apurímac. La región se presenta como un nuevo centro de inversión minera (Cooperacion 2012).	43
Figura 5: Etapas de la metodología experimental en Haquira-Apurímac (2013).	49
Figura 6: Colaboradores clasificando variedades de papa en mayo del 2013.	48
Figura 7: Metodología de las Cinco Celdas modificado. Padulosi, Dulloo (2012).	53
Figura 8: Entrevista en la comunidad de Queñapampa (2013)	56
Figura 9: Entrevista en la comunidad de Pauchi (2013)	56
Figura 10: Entrevista en la comunidad de Huancacalla Chico (2013)	56
Figura 11: Validación de la comunidad Pauchi (2013)	59

Figura 12: Validación de la comunidad Huancacalla Chico (2013)	59
Figura 13: Validación de la comunidad Queuñapampa (2013)	59
Figura 14: Representación en dos dimensiones del análisis de ajuste multidimensional mediante el índice de ordenación de Bray-Curtis (estrés 0,15) con datos de número de variedades de papas nativas distribuidos en 23 personas de la comunidad de Pauchi (2013).	66
Figura 15: Análisis de agrupación mediante índice de asociación de Bray-Curtis con datos de número de variedades de papas nativas distribuidas en 23 personas de la comunidad de Pauchi (2013)	67
Figura 16: Distribución de las variedades de papa nativa en la comunidad de Pauchi como criterio de selección de área de estudio. Mayo (2013).	69
Figura 17: Distribución de las variedades de papa nativa en la comunidad de Queuñapampa como criterio de selección de área de estudio. Mayo (2013).	71
Figura 18: Distribución de las variedades de papa nativa en la comunidad de Huancacalla Chico como criterio de selección de área de estudio. Mayo (2013).	73
Figura 19: Número de nombres de variedades de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	82
Figura 20: Distribución de las variedades de papas nativas para los cuadrantes A, B, C y D en las tres comunidades de Haquira (2013).	90
Figura 21: Distribución de las variedades amenazadas en el cuadrante E (2013).	92

Figura 22: Distribución de las variedades de papa nativa de acuerdo a la preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira (2013).	95
Figura 23: Análisis de ordenación no paramétrico multidimensional (NMDS) variedades de papa nativa de acuerdo a la preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira (2013).	97
Figura 24: Asociación en el análisis de clasificación es grupo promedio utilizando datos de presencia y ausencia de las variedades de papa nativa de acuerdo a la preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira (2013).	98
Figura 25: Frecuencia de las variedades de papa nativa mencionada como resistente frente a afectaciones del clima en tres comunidades de Haqira (2013).	103
Figura 26: Frecuencia de las variedades de papa nativa mencionada como débil o no resistente frente a afectaciones del clima en tres comunidades de Haqira (2013).	104
Figura 27: Frecuencia de número de años de experiencia en el cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	105
Figura 28: Clasificación de conglomerados de las variables complementarias en el cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	110
Figura 29: Importancia del predictor Saber en las variables complementarias del cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).	111
Figura 30: Variables distribuidas para cada cuadrante de matriz IGO sobre la conservación de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico. (2013).	117

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Permiso de consentimiento de las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013)	135
Anexo 2: Encuesta de campo para el diagnóstico de la CBR en Haqira (2013)	140
Anexo 3: Nombres de los expertos locales y colaboradores	141
Anexo 4: Encuesta de campo para el análisis de FCA en Haqira (2013)	143
Anexo 5: Adaptación al cambio climático y futuro a 10 años según la percepción en la comunidad de Pauchi en Haqira (2013)	148
Anexo 6: Adaptación al cambio climático y futuro a 10 años según la percepción en la comunidad de Queuñapampa en Haqira (2013)	150
Anexo 7: Adaptación al cambio climático y futuro a 10 años según la percepción en la comunidad de Huancacalla Chico en Haqira (2013)	152
Anexo 8: Entrevistas a los expertos locales de papa nativa en Haqira (2013).	156
Anexo 9: Fotografías del trabajo de campo en las comunidades de Haqira (2013)	158
Anexo 10: Datos de las encuestas de SIG Participativo para Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013)	160
Anexo 11: Clasificación de la diversidad de papas nativas por comunidad en los cuadrantes A, B, C, D y E (2013)	166
Anexo 12: Clasificación en base a la preferencia de variedades de papas nativas en las comunidades de Haqira (2013)	175

Anexo 13: Clasificación en base a las afectaciones climáticas de variedades de papas nativas en las comunidades de Haqira (2013)

.....179

Anexo 14: Clasificación en base a experiencia y saber en las comunidades de Haqira (2013)

.....183

RESUMEN

Múltiples factores de cambio en el clima y la estructura en las comunidades andinas peruanas, tienen una influencia alta en la pérdida de las variedades locales de papa y de conocimientos locales relacionados a la diversidad. Las tendencias en la agrobiodiversidad no han sido evaluadas y sigue siendo difícil establecer líneas de tiempo que reflejen los cambios, ya que no existen datos de referencia para la comparación. El análisis de cinco celdas (FCA) es un método aplicable, económico y fácil para evaluar la diversidad de cultivos locales en base a los nombres tradicionales y establecer una línea de base para la lista roja de las variedades locales. El estudio se aplicó en tres comunidades del distrito de Haquira- Pauchi, Queñapampa y Huancacalla Chico, en la cuales se realizaron encuestas para determinar el estado real de las variedades locales de la papa, el conocimiento colectivo, las amenazas potenciales a la diversidad de papas nativas, y se estableció un sistema de monitoreo a largo plazo. En base a (n = 61) grupos focales familiares, se identificaron: 42 variedades nativas con 71 sinónimos y 13 variedades locales amenazadas, 8 variedades locales dependientes de la conservación y 3 sin riesgo. Las metodologías utilizadas para contribuir a la base de datos para el seguimiento de las variedades locales de papas pueden ser aplicables a otros paisajes en condiciones similares. Finalmente, se concluyó que las percepciones locales proporcionan información clave de variedades resistentes a las afectaciones climáticas y por lo tanto contribuyen a la adaptación.

Palabras claves: FCA, lista roja, papas nativas, agrobiodiversidad vegetal, conocimiento local, percepciones del clima

ABSTRACT

Multiple drivers related to changes in climate and socio-cultural structure in the Peruvian Highland are of increasing importance for the loss of the biological diversity of potato landraces and related collective knowledge in their center of diversity. The precise impact of these tendencies on agrobiodiversity has not been assessed and it remains difficult to establish timelines that reflect changes as no reference data exist that is useful for comparison. A cost efficient and easy applicable method to assess local crop diversity based on traditional names and establish a baseline for red-listing of landraces is the five cell analysis (FCA). In a case study, three communities in Haqira – Pauchi, Queuñapampa and Huancacalla Chico have been surveyed to determine the actual state of potato landrace, collective knowledge, potential threats of agrobiodiversity and to establish a long term monitoring system. It was registered by focus groups familiar (n=61). The results provide us information systematization of landraces of potatoes to prepare a master list that can be contrasted with genetic information. Based on farmer's perception in all the communities it was identified 42 landraces with 71 synonyms; 13 threatened landraces, 8 conservation dependant landraces and 3 no risk landraces. The methodologies used to contributing to data base for monitoring of landraces of potatoes should be applicable to other landscapes on similar conditions.

Keywords: FCA, Red Lists, Native potatoes, Agrobiodiversity, Local Knowledge

I. INTRODUCCIÓN

La FAO (1989) define que la agrobiodiversidad incluye todos los componentes de la diversidad biológica relacionados a la producción agrícola, incluida la producción de alimentos, el sustento de los medios de vida y la conservación del hábitat de los ecosistemas agrícolas. Los conocimientos tradicionales asociados a la agrobiodiversidad son importantes en la conservación “*en chacra*”. Sin embargo, se observa una rápida erosión de la agrobiodiversidad evidente en todo el mundo, particularmente en el caso de cultivos olvidados y subutilizados (King, Nambi y Nagarajan, 2009 en Padulosi et al. 2012).

Nuestro país posee una alta agrobiodiversidad, siendo uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y de los más importantes en recursos genéticos de plantas y animales. Es el primer país en variedades de papa (alrededor de 3 000), de ajíes, de maíz, de granos andinos (quinua, kiwicha, cañigua) y de tubérculos y raíces andinas (Brack, A. 2000).

Además, esta gran biodiversidad agrícola y silvestre es “hija de los cambios climáticos” que a lo largo de estos últimos 10,000 años se han presentado en los Andes. Estas plantas nativas, sus parientes silvestres y también los llamados camélidos sudamericanos (diversidad de llamas y alpacas) están adaptadas a los cambios climáticos cálidos y cambios climáticos fríos, que en forma alternada se han presentado en la región andina y la Amazonía en este largo periodo de tiempo (Valladolid 2012).

El origen del cultivo de papa, de acuerdo a Vavilov (1951) posiblemente se encuentre entre el centro de Perú y el centro de Bolivia, la especie cultivada más antigua que es una muy similar a las especies silvestres se llama “*S. stenotomum*”, que crece en el altiplano, la región del Lago Titicaca de Perú y norte de Bolivia (Hawkes 1990).

El registro más antiguo y viable de la domesticación de la papa se tiene en el centro de Perú hace 7000 años (Tapia 1990). En el Perú se cultivan 8 especies de papas, dentro de las que se encuentran 3,500 variedades de papa nativas cultivadas, además a nivel de Latino America, existen 99 especies de papas silvestres, de las que 93 están en el Perú (Huamán 1991, Hijmans y Spooner 2001 citados en Valladolid 2012).La especie cultivable más resistente para el frío que crece entre los 3450 – 4500 metros sobre el nivel del mar es *S.juzepczukii* (Hawkes 1990). De acuerdo a lo que señala Ochoa, en el departamento de Apurímac, se encuentran las siguientes especies silvestres: *S.abancayense*, *S. velardei* (Ochoa, 1963 a y 1963b citados en Ochoa 2004), *S. longiusculus*, *S.tenellum*, *S.aymaraense* y *S.chillonanum* (Ochoa, 1987a, 1987b y 1989^a citados en Ochoa 2004).

La diversidad biológica de la papa nativa en la provincia de Haqaira (Cotabambas-Apurímac) presenta una variedad de pisos ecológicos que le permiten mantener en su territorio una inmensa diversidad biológica, cultivándose diferentes especies de papa: *S. tuberosum Andigenum*, *S. Curtilobum*, *S. juzepczukii* (Chirapaq Ñan 2013), las comunidades andinas del distrito de Haqaira, se ven amenazadas por múltiples factores que se clasifican en sociales, ambientales y ecológicos que al parecer podrían estar erosionando la diversidad de variedades locales de papas nativas en la zona.

Durante los años 70 y 80 se desarrolló en nuestro país, la estrategia de conservación ex situ luego posteriormente se insertaría a inicios de los 90's la comprensión del término conservación in situ, incluyendo fundamentalmente erosión genética, agrobiodiversidad, variabilidad genética y afines, poniéndose en práctica en el proyecto de “Conservación in situ de los cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres en el Perú” que se inició en el 2001 hasta el 2006 (CCTA 2001).

Esta alta diversidad biológica está íntimamente ligada al conocimiento tradicional por las comunidades que la poseen. Es por ello que de acuerdo con la Convención para la

Diversidad Biológica (CBD), en artículo 8j señala “El conocimiento tradicional es el conocimiento, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales alrededor del mundo”, la CBD propone generar una serie de herramientas para sistematizar y preservar este conocimiento a lo largo del tiempo y promueve a los países con alta diversidad biológica tomar en cuenta esta legislación.

Por ser considerado un microcentro de diversidad biológica se considera de suma importancia tener un registro de la diversidad infra específica del cultivo de papa nativa, categorizada por su nivel de amenaza, algo que en la actualidad no se está llevando a cabo en diversos cultivos, que poseen una gran diversidad en variedades locales. De acuerdo al método de las cinco celdas (FCA), tomando en cuenta la percepción local y los años de experiencia en el cultivo de los campesinos, nos proporcionan información de importancia para describir una línea base que provea información para el uso adecuado de la diversidad infraespecífica de la papa nativa, el monitoreo según su grado de amenaza e información cuantificada al pronóstico de escenarios futuros, como medida de adaptación al cambio climático y estrategia de conservación para las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico de Haqira (Apurímac).

El objetivo principal fue:

1. Caracterizar la agrobiodiversidad vegetal infra específica¹ del cultivo de papa nativa (*Solanum* spp.) por su nivel de amenaza como medida de adaptación al cambio climático y estrategia de sobrevivencia basado en el conocimiento local (conocimiento tradicional/individual vs conocimiento colectivo) para las tres comunidades del distrito de Haqaira, provincia de Cotabambas (Apurímac).

Los objetivos específicos fueron:

1. Registrar conocimiento local (conocimiento tradicional/individual vs conocimiento colectivo) sobre aspectos etnobotánicos de la diversidad de las papas nativas determinando indicadores de importancia para la conservación de la diversidad del cultivo de papa para las comunidades en las comunidades Pauchi, Queñupampa y Huancacalla Chico.
2. Describir una línea base que provea información para el uso adecuado de la diversidad según su grado de amenaza e información cuantificada para su implementación en un monitoreo a largo plazo por las comunidades.

¹ Diversidad Infraespecífica: Hace referencia a la variabilidad genética que existe entre los individuos de una misma especie, para el caso de la papa se presenta una alta diversidad infra específica porque se tiene más de una especie.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS UTILIZADOS

DIVERSIDAD BIOLÓGICA:	Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (CDB Art. 2).
DIVERSIDAD GENÉTICA:	Es un aspecto de la diversidad biológica. El término diversidad genética se usa para abarcar la diversidad dentro de una especie, mientras que diversidad específica es la expresión para la diversidad entre las especies, según propone Robert y Christine Prescott-Allen (FAO 1984c). En un documento de la IUCN (1986), este término se define como: "la variedad de diferentes genes en una población reproductiva, dentro de una especie o dentro de todas las especies encontradas en un área dada".
CONSERVACIÓN BIOLÓGICA:	Protección y gestión de los recursos naturales. El CDB identifica 2 opciones de conservación de la biodiversidad: i) "conservación in situ" -en su hábitat natural-, ii) "Ex-situ conservación" -fuera de sus hábitats naturales- (CDB Art. 2).

<p>CONSERVACIÓN IN SITU:</p>	<p>La conservación in situ es el único método práctico actualmente disponible para conservar una gran variedad de ecosistemas, especies y genes actualmente vulnerables, amenazados o en peligro. Además de permitir la conservación de especies diferentes y coevolución de los sistemas biológicos (FAO 1989).</p> <p>El artículo 2 de la Convención, se refiere específicamente a las especies domesticadas o cultivadas, y esto también se prevé en el artículo 8 y en la Agenda 21 reafirma este compromiso con la conservación in situ de todos los tipos de diversidad biológica, incluidas las especies cultivadas.</p>
<p>CONSERVACIÓN EN CAMPO CULTIVO (CONSERVATION ON FARM):</p>	<p>Es la gestión sostenible de la diversidad genética de las variedades tradicionales de cultivos desarrollados a nivel local, con especies o formas silvestres y malezas asociadas, por los agricultores en los sistemas de cultivo agrícolas, hortícolas o agrícolas silvícolas tradicionales" (Maxted et al. 1997 citado en Jarvis et al. 2000)</p> <p>La conservación on farm, es una forma muy dinámica de conservación de los recursos fitogenéticos que permite a los procesos de selección natural y humana seguir actuando en la producción del sistema, por ello se utiliza para describir la gestión dinámica de los agricultores que mantienen las variedades de cultivos tradicionales (Jarvis y Hodgkin citado en Sthapit et al). La conservación on farm es un sistema complejo en constante evolución de las relaciones entre las personas, plantas, animales otros organismos y el ambiente desafiados continuamente por nuevos problemas.</p>
	<p>Un PSC o CWR (inglés) se define como una planta silvestre más o menos relacionada con un cultivo al que le puede aportar material</p>

<p>PARIENTES SILVESTRES CULTIVABLES:</p>	<p>genético pero que, a diferencia de una especie cultivada no se ha domesticado (Helwood et al. 2007). El enfoque genealógico utiliza el concepto de acervo de genes de Harlan y Wet (1971) para definir el grado de parentesco con base en la facilidad relativa con la cual los genes de PSC se pueden transferir a una especie cultivada (Maxted et al. 2008 citado en Hunter y Heywood 2011).</p>
<p>VARIETADES LOCALES:</p>	<p>Las variedades locales o Landraces (inglés) se define como todos los componentes de la población que están adaptadas a las condiciones climáticas locales, prácticas cultural, enfermedades y plagas” (Harlan 1975 citado en Jarvis et al. 2000). Son a menudo muy variables en apariencia, pero identificable y por lo general tienen nombres locales. Una variedad local tiene propiedades o características particulares (Jarvis et al. 2000).</p> <p>Las papas nativas son un ejemplo de variedades locales para la especie de <i>Solanum tuberosum</i> teniendo muchas variedades locales.</p> <p>La ventaja más importante de las variedades locales de los cultivos en la conservación in situ es su valor indirecto en mantener las relaciones evolutivas de los cultivos, estas relaciones pueden no ser entendidas u observadas por los agricultores que mantienen las poblaciones de cultivos locales. La diversidad de un cultivo puede, por ejemplo, fortalecer el policultivo, el cultivo simultáneo y en el mismo campo de otros cultivos. Por consiguiente, la diversidad de un cultivo puede agregar diversidad a otros (Brush 2002).</p>
	<p>NUS (inglés) Por otro lado, un cultivo marginado es aquel que en el pasado, bajo condiciones diferentes, tuvo mayor importancia en la agricultura convencional, pero ahora su importancia se concentra en la alimentación de las comunidades locales y en</p>

<p>CULTIVOS SUBUTILIZADOS:</p>	<p>permitir sostener la alimentación de las poblaciones con economía de subsistencia (FAO 1992 citado por Pastor et al. 2007). Según Padulosi y Hoeschle-Zeledon (2004) son aquellos cultivos no-comerciales que son parte de un portafolio de biodiversidad, anteriormente más populares y que hoy en día no son apreciados por los productores y los consumidores debido a una variedad de factores agronómicos, genéticos, económicos, sociales y culturales.</p>
<p>DIVERSIDAD INFRA ESPECIFICA</p>	<p>La diversidad de una especie está constituida por todas las variaciones genéticas, producto de la diferencia de las especies. La variación entre poblaciones de una especie, pero la variación dentro de poblaciones es la diversidad genética total de una especie. Las especies pueden ser más o menos diversas; las características dentro de las poblaciones pueden ser más o menos variables.</p> <p>La variabilidad genética se aplica a las características. No es posible estimar la diversidad genética de una especie en términos estadísticos o cuantitativos. En general, lo que se hace es clasificar la especie en categorías intraespecíficas como razas o ecotipos; la diversidad genética relativa de una especie en una región se da en términos del número de categorías intraespecíficas. Pero para eso, la clasificación intraespecífica debe aplicarse con los mismos criterios en todos los lugares. Por razones prácticas, se usarán las categorías intraespecíficas de raza, ecotipo, morfotipo y variedad para clasificar la diversidad de las especies cultivadas alógamas, silvestres, agámicas y autógamias respectivamente (INIEA 2006).</p>
<p>PERCEPCIÓN LOCAL</p>	<p>La importancia que, a nuestro juicio, debe ser concedida al individuo respecto a su entorno, radica en que su experiencia vital</p>

	<p>se convierte en su realidad, pese a toda la carga de subjetividad que esto conlleva y a la interrelación de variables que han contribuido a ello. Por esa razón hay que considerar que en la aplicación de estrategias de desarrollo, su realidad es la que va a determinar sus auténticas necesidades, lo que entiende como carencias respecto a su percepción de la calidad de vida. No podemos olvidar que la calidad de vida, aunque pueda llegar a sistematizarse su significado de forma genérica, de ninguna manera se entiende bajo los mismos parámetros en todos los grupos sociales, en todos los lugares. De esta forma, los sistemas de valorización y satisfacción explican la pluralidad de mundos sociales y sus sensibilidades (Escriche 2004).</p>
<p>DAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</p>	<p>Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que atenúa los efectos perjudiciales o explota las oportunidades beneficiosas. Capacidad adaptativa, se define como la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluidas la variabilidad climática y los fenómenos extremos) con el fin de moderar los daños potenciales, de beneficiarse de las oportunidades o de afrontar las consecuencias. (IPCC 2007)</p>

<p>CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL:</p>	<p>"TEK (inglés) es un conjunto de conocimiento construido por un grupo de personas a través de generaciones que viven en estrecho contacto con la naturaleza. Incluye un sistema de clasificación, un conjunto de observaciones empíricas acerca del medio ambiente local y un sistema de autogestión que rige la utilización de recursos" (Studley 1998 citado en Gerique 2006).</p> <p>Un cuerpo acumulativo de conocimiento, práctica y creencias que</p>
---	---

	<p>ha evolucionado mediante procesos adaptativos y que pasó a través de las generaciones por la transmisión cultural, sobre la relación de seres humanos entre sí y con su ambiente. Es decir, es acumulativo y dinámico, construido en la experiencia y adaptado a los cambios. (Berkes 1993, 2000).</p>
<p>CONOCIMIENTO LOCAL</p>	<p>Es el conocimiento que ha sido arraigado de una cultura local o regional y ecológica. También es una alternativa a la expresión conocimiento tradicional. Winkler- Prins (1999) se refiere al conocimiento local como el que se adquiere con la experiencia. Por lo tanto es diferente del conocimiento científico.</p> <p>El conocimiento tradicional es dictado de forma oral por los más ancianos, en un nivel más bajo de cambios y dinamismo (Alves y Alburquerque 2010).</p>
<p>ARTICULO 8 (J) DE LA CBD:</p>	<p>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: “Sujeto a la legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia con la aprobación y participación de los titulares de esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará la participación equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y las prácticas.”</p>
<p>LISTA ROJA</p>	<p>El sistema más utilizado para asignar el estado de conservación de una especie es el de la UICN. Los Libros Rojos y las Listas Rojas están diseñados para llamar la atención sobre el grado de amenazas y ayudar a guiar las acciones de conservación. En 1994,</p>

<p>IUCN:</p>	<p>la UICN adopto un conjunto de normas para evaluar el estado de conservación. Según la UICN (2000) <i>“La característica fundamental del nuevo sistema es su intención de medir el riesgo de extinción, y no otros factores, como rareza, papel ecológico o importancia económica, que comúnmente se incluyen en los sistemas de priorización de la conservación.”</i> (Hunter y Heywood 2011).</p>
<p>ENFOQUE ECOSISTÉMICO:</p>	<p>Representa una estrategia poderosa para la gestión integrada de tierras, extensiones de agua y recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. El enfoque por ecosistemas constituye el marco primordial de acción del convenio, y su aplicación ayudará a lograr un equilibrio de sus objetivos (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2004).</p>
<p>EL CAMBIO CLIMÁTICO:</p>	<p>El CMCC distingue entre ‘cambio climático’ atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica de ‘variabilidad climática’ atribuida a causas naturales (CMNUCC Art. 1). Según IPCC, 2008 "Es el cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables."</p>
	<p>Los cambios en la composición de las comunidades y la distribución de ecosistemas debidos a cambios climáticos y alteraciones humanas pueden producir reacciones que afecten al clima mundial y regional. Los cambios en el comportamiento de especies, la reducción del número de miembros de una especie y la</p>

<p style="text-align: center;">CAMBIO CLIMÁTICO Y BIODIVERSIDAD:</p>	<p>pérdida de especies pueden producir cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas afectados. Estos cambios pueden, a su vez, producir pérdidas en otras especies, y un efecto en cascada sobre la biodiversidad y la apertura del sistema a invasiones de especies no autóctonas y por ende una mayor alteración. Por eso, los impactos del cambio climático, y sus efectos sobre la biodiversidad, pueden ser también evaluados en el ámbito de ecosistemas y dentro del contexto de determinados ecosistemas y su distribución dentro de paisajes naturales. También deben evaluarse dentro del marco de los regímenes cambiantes de alteraciones, variabilidad climática y fenómenos extremos (IPCC V documento técnico 2002).</p>
<p style="text-align: center;">CAMBIO CLIMÁTICO Y COMUNIDADES LOCALES:</p>	<p>Las comunidades locales dependen de la agricultura tradicional. El crecimiento de la agricultura sostenible en los países en desarrollo enfrenta retos sin precedentes debido al cambio climático, a mercados de alimentos y a energías cada vez más volátiles, a la explotación de los recursos naturales y a una creciente población con aspiraciones de alcanzar un mejor estándar de vida” (Mark Rosegrant, Director de Tecnología Ambiental de IFPRI, 2010 citado en Hunter y Heywood 2011).</p>
<p style="text-align: center;">CAMBIO GLOBAL Y AGRICULTURA:</p>	<p>Se sabe que las principales fuentes de crecimiento agrícola del siglo XX, se están agotando. En teoría el área mundial agrícola se podrá ampliar en un 80% pero la mayoría de las tierras no utilizadas son poco apropiadas para la agricultura productiva. (Koning y Van Ittersum 2009 citado en Hunter y Heywood 2011). A pesar de que se considera importante la producción agrícola mundial, los beneficios de esto no son</p>

	<p>equitativos...<i>Los más pobres entre los pobres han ganado poco o nada, y todavía hay 850 millones de personas con hambre o mal nutridas...estamos llevando a la mesa alimentos baratos en apariencia, no siempre sanos y que nos cuesta muy caro en términos de agua, suelo y diversidad biológica elementos de los que depende nuestro futuro</i> (Watson 2008, citado en Hunter y Heywood, 2011)</p>
--	---

LA AGROBIODIVERSIDAD Y LA NORMATIVIDAD DE LA CONSERVACIÓN

INTERNACIONAL

- El Convenio de Diversidad Biológica (1993) establece que “...respetarán, preservaran y mantendrán los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia con la aprobación y participación de quienes posean esos conocimientos innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivadas de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente” [Art. 8, Inciso j]
- Los países deben comprometerse a proteger y alentar “...La utilización consuetudinaria de recursos biológicos, de conformidad con las prácticas culturales tradicionales que sean compatibles con las exigencias de la conservación o de la utilización sostenible” [Art. 10, Inciso c]
- FAO – Plan de Acción Global por la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Genéticos de las Plantas para la Alimentación y Agricultura. [Actividad 18.]
- IPGRF (2001). El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura [Artículo 5] - Conservación, prospección, caracterización colección, evaluación y documentación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

	<ul style="list-style-type: none"> • Convenio 169 OIT (1989), se aplica a pequeñas comunidades campesinas y nativas consideradas como pueblos indígenas quienes practican una agricultura de pequeña escala.
REGIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión 523 de la CAN-Estrategia Regional sobre la Diversidad Biológica para los Países del Trópico Andino (2002).
NACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • En el ámbito nacional, La Ley de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica No. 26839 y su Reglamento D.S. O48-2000-PCM, son instrumentos de planificación sobre la Diversidad Biológica en el Perú. En el artículo 38 del Reglamento define a las zonas de agrobiodiversidad como... “aquellas que orientadas a la conservación y uso sostenible de especies nativas y cultivadas por parte de pueblos indígenas no podrán destinarse para fines distintos a los de conservación de dichas especies y de las culturas indígenas.” (Torres y Parra 2008) • Ley 28477-Ley que declara a los cultivos, crianzas nativas y especies silvestres usufructuadas como patrimonio de la nación (2005).

2.2 LOS ANDES COMO MICROCENTROS DE ALTA DIVERSIDAD

Los microcentros de diversidad son definidos como los lugares en el mundo con mayor biodiversidad y a su vez los más amenazados por el hombre, el Perú tiene dos de los treinta y cuatro que existen en el mundo, y uno de estos son los Andes Tropicales. El Perú es uno de los principales protagonistas en esta área crítica (Hot spot) que abarca parte de Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile con una extensión de 1 542 644 km². Estos territorios poseen una múltiple variedad de microclimas con una accidentada geografía que comprende impresionantes nevados, profundos cañones y extensos valles interandinos, garantizan una amplia variedad de especies y hábitats tales como bosques húmedos y tropicales, bosques lluviosos, así como pastizales y matorrales.

Los Andes Tropicales tienen cerca de 35 000 especies vasculares de plantas, lo que representa el 10% del total de las especies del planeta. A esto se le debe sumar que el 50% de estas especies son endémicas (Pratolongo 2005).

Existe un aspecto que tiene importancia particular con relación a la domesticación de plantas y al origen de la agricultura. Se refiere a la diferencia que existe entre los sistemas que dependen de plantas que se reproducen por semilla “*espermacultura*” y aquellas que se reproducen por propagación vegetativa -raíces, rizomas, tubérculos “*vegecultura*” (Harris 1969 citado por Seminario 2004).

Los ecosistemas de montaña siempre se han relacionado con la agrobiodiversidad y son conocidos como centros de origen de muchas especies vegetales. N. I. Vavilov (1940), definió la teoría de los Centros de Origen, ampliando así el concepto sustentado por De Candolle de que las especies tenían un origen geográfico específico, definidos como las regiones geográficas donde se habían originado la mayoría de las plantas cultivadas (Sevilla y Holle 1995).

Basa su teoría en métodos geográficos y de sistemática diferencial de estudio de cultivos: (i) diferenciación de género entre especies y diversidad intra-específica; (ii) determinación de la composición genotípica de las especies; (iii) localización hereditaria de

las formas de especies, así como de los centros de diversidad de las mismas. Según Vavilov un centro de origen es cuando presenta: (i) Mayor variabilidad botánica de la planta cultivada (es decir mayor cantidad de especies para el género, mayor polimorfismo intra específico, etc.) (ii) Especies silvestres antepasadas de las plantas cultivadas y su variabilidad botánica en los límites del área, (iii) Especies endémicas, (iv) Especies silvestres próximas a las cultivadas, (v) Parásitos especializados de las plantas cultivadas, (vi) Una cultura agronómica antigua (Ibíd).

2.2.1 Agrobiodiversidad vegetal en los andes

Se define a la agrobiodiversidad, como la variabilidad genética de plantas y animales domesticados conjuntamente con sus parientes silvestres, creciendo en condiciones naturales (Balakrishna citado en Gónzales Jiménez 2002). La agrobiodiversidad vegetal estaría representada por todos los recursos fitogenéticos con sus parientes silvestres en los diferentes ecosistemas tanto terrestres, acuáticos, microorganismos del suelo y hongos (Ibíd).

La región andina es uno de los centros de agrobiodiversidad más importantes del mundo, existen alrededor de 70 especies de plantas nativas cultivadas y muchas variedades locales (Hodge 1947). Es debido a las condiciones biofísicas que presenta los andes, que le ha permitido almacenar una gran diversidad genética ya que debido a su alta variabilidad climática da lugar a diferentes ecosistemas, haciendo de los andes uno de los principales centros de domesticación en el mundo (Kessler 2001, Young, Ulloa et al. 2002).

Existen dos áreas de importancia para las especies cultivables y sus parientes silvestres, la mayoría de su diversidad infraespecífica se debe especialmente a las condiciones de suelo, hidrológica donde se desarrollan al microclima en el que se encuentran y a la selección a la que ha sido sometida, existe un componente antrópico para el incremento de esta diversidad infra específica, en suma la agrobiodiversidad tiene en cuenta la variación genética interespecífica y la variación infraespecífica domesticada (González Jiménez 2002).

Sobre el origen de las raíces andinas, según Hawkes (1989) hace una categorización en tres grupos climáticos y fitogeográficos, (i) ocurre en las tierras tropicales bajas y comprende siete especies distintas, (ii) con siete especies, corresponde a los valles de altura media a alta de los Andes de Sudamérica y otros lugares, (iii) con doce especies, incluye a la papa y corresponde a los Andes altos templados a templado-fríos con especies resistentes al frío. Es un grupo único y sin paralelo en otra parte del mundo (Hawkes 1989 citado en Seminario 2004).

En total, suman 26 especies, 16 géneros y 15 familias botánicas, esto representa el rango más grande en cuanto a diversidad de especies, géneros y familias, que se puede encontrar en este grupo. Además, si se toma en cuenta la diversidad intraespecífica (formas, morfotipos, cultivares) el rango es mucho más amplio. La agrobiodiversidad también es amplia en cuanto a las condiciones ecológicas de adaptación. Esta diversidad botánica y ecológica no ocurre en ningún otro lugar del mundo, los ancestros silvestres se encuentran en los ecotonos entre el bosque de páramo alto y la puna, o colonizando áreas rocosas donde ninguna hierba o césped perenne puede sobrevivir (Ibíd).

2.2.2 Agrobiodiversidad vegetal infraespecífica en los andes: caso papa

La papa pertenece al género *Solanum*, que tiene alrededor de 200 especies que forman tubérculos, entre especies cultivadas y silvestres; sin embargo el género es considerado altamente polimórfico y muy complejo (Linnaeus 1753; Ochoa 1990 citado en Soto et al., 2013).

En el mundo existen alrededor de 2400 variedades de papas, en el continente americano podemos encontrar que *Solanum* está representado por alrededor de 200 especies silvestres. El Perú tiene la mayor agrobiodiversidad vegetal de papas en el mundo (CIP 2008), con ocho especies nativas cultivadas incluidas dentro de una serie poliploide ($2n = 24, 36, 48$ y 60), que incluye unas 4000 variedades comestibles y 91 especies silvestres de las 200 que se encuentran en Latinoamérica (Soto et al., 2013).

La papa es uno de los principales cultivos de Perú, con 367.7 mil hectáreas del total de la superficie de cultivos transitorios, por encima de los cultivos de maíz y arroz (IV CENAGRO 2012) es el alimento más consumido en el mundo y originario de Perú, y, es debido a su importancia económica y social que actualmente es uno de los principales cultivos en superficie sembrada, representando el 11 % de la producción mundial, el 25 % del PBI agropecuario, y teniendo unas 600 mil unidades agrarias el 63 % de estas tienen menos de 5 ha, de donde el 85 % de la producción se da en la sierra (INIA 2010).

Se estima que el 25 % del área total del cultivo de papa lo ocupan variedades de papas nativas (Chávez 2012). Con alto potencial genético para el rendimiento y amplia adaptabilidad a diferentes microclimas, lo que le ha permitido convertirlo en uno de los cultivos de mayor importancia para la alimentación mundial (Estrada 2000, Hawkes 1962 citados en Soto et al., 2013).

2.2.2 La papa, el cambio climático y la seguridad alimentaria

Alrededor del 95 % de la papa se cultiva en la sierra sobre los 3 000 msnm siendo uno de los cultivos más importantes para las comunidades altoandinas (Zimmerman, 1991 citado por De Haan, 2010), y para los agricultores de esa zona representa la base de su alimentación y principal producto agrícola en la generación de ingresos y pocos ahorros.

Se distinguen dos tipos de productores según el destino de su producción. Los agricultores de subsistencia cuya producción es destinado mayormente al autoconsumo y mercados locales y la otra los productores de inversión que destinan la totalidad de su producción al mercado (CGIAR, 2010).

El cambio climático está generando repercusiones negativas para la biodiversidad, comunidades de personas y se prevé una serie de riesgos futuros especialmente para los ecosistemas de montaña. Si se reconoce algún aspecto positivo de esta situación, es que hoy en día son más reconocidos y valorados los componentes críticos del planeta, como lo son la biodiversidad, los ecosistemas y servicios que nos proveen. La llamada "adaptación basada en los ecosistemas" (una estrategia de adaptación definida y aprobado por UICN, el

Banco Mundial y muchas otras organizaciones internacionales) es probable que sea de especial relevancia en gran parte del mundo en desarrollo (Hole *et al.* 2011).

De acuerdo a los resultados de una investigación, en los próximos 50 años se verán afectados dramáticamente cultivos como maní, papa y caupí. Un 12 % de las 107 especies silvestres de papas, es decir unas 13 especies podrían extinguirse en consecuencia del cambio climático debido a que son sensibles a los aumentos de temperatura. Las especies que queden se encontrarían en áreas mucho más pequeñas, erosionando aún más su capacidad para sobrevivir por lo que se requiere identificar las especies que son vulnerables al cambio de clima y dar prioridad a la conservación de sus parientes silvestres (Lane y Jarvis 2006).

El efecto del cambio climático en los cultivos es complejo, pues diversos factores del crecimiento y rendimiento están relacionados con la temperatura. Según Haverkort (1990) el cultivo de la papa está adaptado a climas templados. De acuerdo a Stol *et al.*, (1991) si aumenta la temperatura por encima de los 17 °C la tuberización disminuye, en tanto que si es menor a 0 °C puede ser muy severo, es por ello que la variación de temperatura afectaría su fisiología, el MINAG (2007) menciona que se verían afectadas 170 mil hectáreas que se cultivan anualmente en secano (Haverkort, 1990; Stol *et al.*, 1991; MINAG, 2007 citado en Gutiérrez 2008). Se tiene evidencia del aumento de temperatura del aire en toda la región (0,11 ° C / década en los últimos 60 años), una tendencia que se intensifica en los últimos 25 años (Solman *et al* 2008; Marengo *et al* 2009; Urrutia y Vuille 2009; 2010 Bradley *et al* 2004; 2006; Josse y col citado en Hole *et al* 2011).

El entomólogo Aziz Lagnaoui (CIP 2001), menciona que hay que esperar lo inesperado, el cambio climático favorece a las plagas de especies nativas. El efecto final será un aumento de presión en la cosechas afectando drásticamente los cultivos y a los agricultores por la pérdida de sus cosechas.

Adicional a las afectaciones biológicas como incremento de plagas y enfermedades, también se ve afectado drásticamente por problemas abióticos como el aumento del estrés

hídrico, cambios en los periodos e intensidad de las lluvias, heladas, granizadas y nevadas. En el CIP se están realizando una serie de investigaciones sobre todos estos efectos utilizando en algunos casos programas cibernéticos de modelación para evaluar variables climáticas a futuro, también se están llevando a cabo una serie de investigaciones fisiológicas donde se pretende encontrar variedades de ciclo vegetativo corto, de esta forma es más fácil para los productores evitar condiciones desfavorables a causa de cambio de régimen de lluvias, heladas y granizadas. La obtención de nuevos cultivares a partir de especies silvestres se están llevando a cabo al igual que esfuerzos específicos promoviendo la conservación in situ y ex situ (InfoResources 2008).

2.3 CONOCIMIENTO LOCAL (PERCEPCIÓN) Y CAMBIO CLIMÁTICO

“El conocimiento se refiere a la forma de entender el mundo, la forma en que se interpretan y aplican significados a sus experiencias. El conocimiento no es sobre el descubrimiento de un objetivo final, la "verdad". Es la comprensión de las culturas subjetivas productos acondicionados que surgen de procesos complejos y en curso. El conocimiento implica la selección, el rechazo, la creación, el desarrollo y la transformación de la información. Estos procesos, y por lo tanto el conocimiento, están indisolublemente ligados a los contextos sociales, ambientales e institucionales que se encuentran” (Blaikie, 1992 citado en FAO 2004)

Feyerabend (1987) hace una diferencia de saberes locales, entre el saber abstracto (utilizado por los ecólogos científicos) y el saber histórico (basado en los sistemas de conocimiento local, esto incluye los rituales y las prácticas culturales de cada día). Es por ello que el conocimiento ecológico tradicional se ha establecido, entre otros, a través de la labor de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) (Feyerabend, 1987; Johannes, 1989; William y Baines 1993 citado en Fikretb et al. 2000).

Es importante tomar en cuenta la relación que existe entre el conocimiento local y la agrobiodiversidad, al mismo tiempo éste se encuentra asociada a los cultivos que implica el conocimiento científico relacionado con el proceso de mejoramiento de los cultivos y la

transferencia de tecnología desde el laboratorio al campo, lo que debería estar en línea con la decisión 14 de CBD/COP9 (Mihaela en Padulosi et al. 2012).

Virginia (1998) menciona la importancia de tener un registro de la información cultural y de la agrobiodiversidad, no sólo para la preservación de los conocimientos tradicionales, sino también para el mantenimiento de alternativas al desarrollo de la agricultura a gran escala y la comercialización. Las culturas desarrollan y mantienen el conocimiento local y los sistemas de productividad sostenible por muchas generaciones.

La FAO (2004) menciona que el conocimiento local es a menudo de naturaleza colectiva. Se considera de propiedad de toda la comunidad y no pertenece a un solo individuo, pero esto también depende del tipo de conocimiento, la FAO sistematiza de la siguiente manera:

- **El conocimiento común**, se lleva a cabo por la mayoría de la gente en una comunidad, por ejemplo, la preparación de un alimento local.
- **El conocimiento compartido**, es sostenida por muchos, pero no todos, los miembros de la comunidad, por ejemplo campesinos que crían ganado conocerán lo básico de la crianza de animales.
- **El conocimiento especializado**, está en manos de unas pocas personas, que podrían haber tenido un entrenamiento especial o un aprendizaje, por ejemplo, sólo unos pocos aldeanos se convertirán en los curanderos, parteras, o herreros.

La FAO, también considera desde el punto de vista de los medios de vida, el conocimiento local continúa siendo muy importante:

Estructuras sociales	Diferentes grupos de personas, etnias, clanes, grupos de género o de riqueza, tienen diferentes conocimientos.
Edad	Las personas más jóvenes tienden a ser menos conscientes de la importancia de los conocimientos locales.
No es fácilmente accesible y comprensible	Para los forasteros es más complicado acceder a este conocimiento, no se debe extraer de individuos / comunidades. Asimismo, debería estudiarse y compartirse de manera participativa los beneficios para todas las partes involucradas.
La diversidad biológica	Los factores de género son claves y la influencia de diversidad vegetal y animal.
Gestión de la agrobiodiversidad	El conocimiento local puede ayudar a aumentar la pertinencia y eficacia de la gestión de la agrobiodiversidad y los esfuerzos de conservación en los diferentes niveles
Registro de memoria cultural y de diversidad biológica.	El conocimiento local no necesariamente ofrece una solución a los cambios de las condiciones externas. Es por lo tanto importante establecer mecanismos que permitan la integración de las fuentes de conocimientos locales y externos.
Medio de vida para sobrevivir	El conocimiento local continúa siendo un activo importante para los recursos en las personas más pobres.

2.3.1 Diversidad cultural y biodiversidad.-

Los biólogos, ecólogos y conservacionistas han reconocido, que las soluciones a los problemas biológicos se encuentran en los sistemas sociales, culturales y económicos, que han dado lugar a intentos de poner valor monetario a las especies y los ecosistemas con el fin de calcular los costos de la utilización y la conservación de la biodiversidad. Estos enfoques, sin embargo, no tuvieron en cuenta las diversas formas en que los diferentes grupos de personas hacen uso de la biodiversidad (Posey 1999 citado por Cocks 2006). El papel de los pueblos indígenas como custodios de la biodiversidad y defensores de la diversidad cultural ha sido de suma importancia en la comprensión de la vínculos entre la diversidad biológica y cultural (UNESCO 2008).

La diversidad biocultural denota la relación entre la biodiversidad y la diversidad humana. Es importante reconocer explícitamente el papel que ha desempeñado la diversidad humana en la conservación de la biodiversidad, siendo esta última representada como una fuente de materia prima sobre la que los procesos de evolución dependen. Según Posey 1999 las diferentes culturas, perciben y aprecian de acuerdo a su herencia y experiencia a la biodiversidad. Este reconocimiento de la relación que existe entre biodiversidad y diversidad humana, es sumamente importante para la conservación biológica y también para la protección de la diversidad cultural, pues hay quienes argumentan que las pérdidas de la biodiversidad a causa del desarrollo socioeconómico también causa la desaparición de las culturas locales por la expansión económica mundial (Posey 1999; Cocks 2006 citado en Cocks 2006).

Para las sociedades con mucha diversidad, ésta se percibe como parte de sus vidas, su estilo cultural y su identidad espiritual. La naturaleza y la cultura no se separan y el hombre con los otros seres lo comprenden como parte integral de los ecosistemas y paisajes. Es en el nivel de escala local, donde las interacciones entre biodiversidad y diversidad cultural en una sociedad particular realizan prácticas culturales, religiosas, institucionales generando un contexto cultural específico, siendo esto un papel importante en la percepción de los valores, uso y manejo de la biodiversidad (UNESCO 2008).

2.3.2 Consenso y método participativo del conocimiento

Teoría consensual cultural (CCT) es un conjunto de técnicas de análisis y modelos que pueden ser utilizados para estimar las creencias culturales y el grado en que los individuos saben o reportan sus creencias. CCT calcula las respuestas culturales correctas a una serie de preguntas (creencias de grupo) y simultáneamente, calcula el conocimiento o el grado en común de las respuestas de cada encuestado. Cuando la misma información es proporcionada por múltiples informantes, la información es más probable que sea válida. Tener en cuenta que un análisis de consenso no crea consenso, sino que sólo se evalúa el grado de acuerdo que está presente (Weller 2007).

Modelo de Conceso Cultural (CCM) calcula primero las competencias individuales, luego calcula las respuestas y la confianza en cada respuesta. Se trata de un modelo formal cognitivo (Romney, Weller, Batchelder 1986; Batchelder y Romney, 1988 citado en Weller 2007).

2.3.3 Importancia del Conocimiento Local

Las variedades locales son apreciadas por su papel en las tradiciones culturales, grandes eventos como fiestas religiosas y actividades cotidianas, tales como las comidas o prácticas médicas que requieren variedades de cultivos específicos. Por ejemplo, Brush (1995), Zimmerer (1996) y González (2000) han descrito el papel de las preferencias culturales por la diversidad en el cultivo de variedades locales. A menudo, los rasgos de consumo asociados a determinadas variables locales reflejan la importancia cultural de los platos que se utilizan al prepararlos (Brush 1995, Zimmerer 1996, Gonzales 2000 citado en Jarvis et al. 2000).

El hecho de que se mantengan estas prácticas en las áreas urbanas y de reasentamiento demuestra que los valores culturales relativos a la utilización de los recursos vegetales silvestres no se restringen a las comunidades tradicionales. Por otra parte, uno no

tiene que vivir geográficamente cerca del entorno natural para que se mantenga el valor espiritual, social y cultural (Cocks 2006).

Es por ello que lo importante no es que el conocimiento sea tradicional o moderno. Sino más bien que esto ayude a monitorear, interpretar las respuestas de cambios dinámicos en el ecosistema, los recursos y servicios que estos generan (Paper 2000 citado en Fikretb et al. 2000). Los valores culturales de los recursos silvestres recolectados por las comunidades son mucho menos reconocidas (Ingles 1997 citado en Cocks 2006).

El interés en el conocimiento ecológico tradicional es reciente, y este puede contribuir a la conservación de la biodiversidad. Según Holling (1995) las prácticas locales tienen una relación fuerte con la resiliencia, entiéndase esta como la capacidad de responder a un factor de disturbio o estrés que afecte el área (Gadgil et al. 1993; Holling et al. 1995, Gunderson et al. 1997 citado en Fikretb et al. 2000).

2.3.4 Las percepciones locales del clima

Según Escriche (2004), define percepción como: *“La importancia que, a nuestro juicio, debe ser concedida al individuo respecto a su entorno, radica en que su experiencia vital se convierte en su realidad, pese a toda la carga de subjetividad que esto conlleva y a la interrelación de variables que han contribuido a ello. Por esa razón hay que considerar que en la aplicación de estrategias de desarrollo, su realidad es la que va a determinar sus auténticas necesidades, lo que entiende como carencias respecto a su percepción de la calidad de vida. No podemos olvidar que la calidad de vida, aunque pueda llegar a sistematizarse su significado de forma genérica, de ninguna manera se entiende bajo los mismos parámetros en todos los grupos sociales, en todos los lugares. De esta forma, los sistemas de valorización y satisfacción explican la pluralidad de mundos sociales y sus sensibilidades”*.

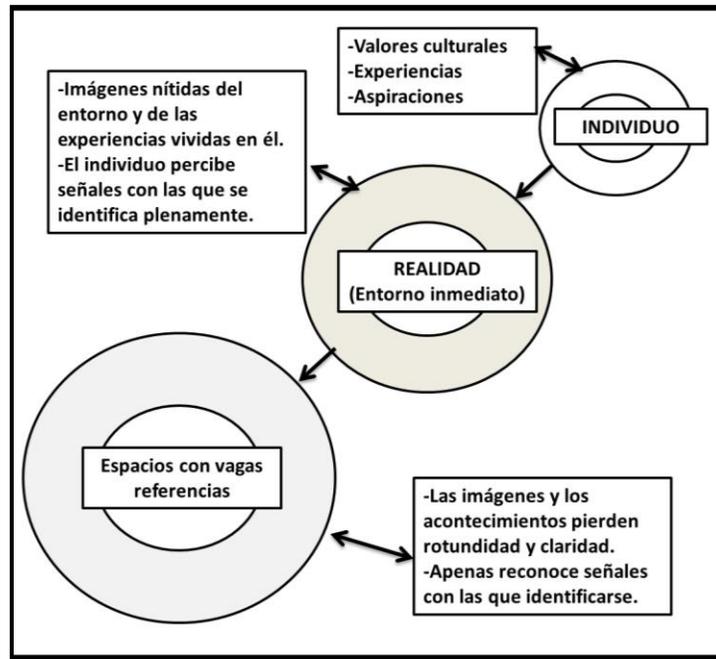


Figura 1. Universo concéntrico en torno al individuo modificado. Mercedes Millán Escriche (2004).

Las proyecciones sobre el cambio de clima a nivel local y regional para Cusco y Apurímac en un informe del PACC, se basa en una serie de herramientas numéricas de datos meteorológicos sobre la temperatura y precipitación proyectada por ocho modelos globales, analiza la circulación atmosférica en su clima actual, y las incertidumbres asociadas en la reducción de la escala espacial de la proyección obtenida mediante dos técnicas de regionalización: dinámica (modelos regionalizados ECHAM-WRF), y estadística (modelos regionalizados ECHAM5, CCSM3, HadCCM3); y la construcción de escenarios a partir del modelo TL959- MRI/JMA (SENAMHI 2012). La confianza de las proyecciones de los escenarios futuros de cambio climático dependerá en cierta medida de qué tan bien el clima actual es simulado por los modelos globales, y qué tan grande es la dispersión entre las simulaciones de los modelos en el clima actual y futuro (Moise et al. 2005 citado en SENAMHI 2012).

Sin embargo muchos de estos datos no se han podido ajustar a Cotabambas y otras regiones de Apurímac, quizás por la falta de precisión de datos meteorológicos. Es por ello que existen otras herramientas utilizadas en diversos estudios sobre la percepción local climática, toman en cuenta la definición de variabilidad climática dentro de cada contexto

social. En nuestro país, existe desde hace algunos años el interés por investigar cómo es que las poblaciones locales perciben estos cambios, es por ello que se tienen una diversidad de antecedentes sobre el registro de estos datos en diversos lugares, así como por ejemplo en el caso de la cuenca del río Piura, se desarrollaron talleres participativos para identificar una serie de eventos climáticos en un horizonte de 30 años, otro en Jauja, cuyo objetivo era comprender las iniciativas que se vienen dando o las que se podrían desarrollar para enfrentar la vulnerabilidad e incrementar las capacidades locales frente al cambio climático (Escobal y Ponce 2010 citado en Vergara 2011).

Vergara (2011), en su investigación para conocer la percepción ambiental de los comuneros respecto a la variabilidad climática en la comunidad de Conchucos-Ancash, e identificar y analizar las estrategias campesinas de adaptación agrícola concluye que el análisis de las percepciones locales frente a la variabilidad climática, permite conocer la situación actual de vulnerabilidad y capacidad de adaptación de poblaciones que necesitan políticas para reducir la vulnerabilidad y potenciar su adaptación...y evidentemente que los estudios que buscan identificar impactos y las medidas de adaptación frente al cambio climático, debería de ser en escala local y comparable con otros estudios.

2.4 MONITOREO DE AGROBIODIVERSIDAD (LINEA BASE)

El monitoreo es una herramienta reconocida para el manejo adaptativo. Se sabe que lo único constante en los sistemas de recursos naturales es el cambio y que estos cambios es a veces muy poco predecible. Según Prabhu (1999) define el manejo adaptativo de la siguiente manera: “Es el manejo que provee los medios necesarios para sistemas ecológicos/sociales dinámicos y complejos, reconociendo la incertidumbre inherente en el proceso, identificando tendencias inesperadas e identificando y corrigiendo los errores e impactos negativos de las medidas de manejo a través del aprendizaje continuo” (Prabhu et al. 1999 citado en Finegan y Céspedes 2006).

La definición de monitoreo es muy amplia, existen varios autores con definiciones tales como Elzinga (1998), es la recopilación y análisis de observaciones o medidas

repetitivas para evaluar cambios en las condiciones y el progreso alcanzado en el cumplimiento de un objetivo de manejo, también existen definiciones más rigurosas como la de Hellawell (1991), que el monitoreo es una vigilancia intermitente (habitual u ocasional) realizada para determinar el grado de cumplimiento con un estándar predeterminado o el grado de desviación en el cumplimiento de una norma esperada (Elzinga et al., 1998 citado Hunter y Heywood 2011 y Hellawell 1991 citado en JNCC 2003)

Los criterios más frecuentes para la clasificación del monitoreo, encontrados en la literatura, son los objetivos que persigue el monitoreo y los objetos a evaluar (Kremen et al. 1994; APECO et al. 2003; Bawa et al. 1999 y Tucker et al. 2005 citado en Finegan y Céspedes 2006). Aunque es evidente la importancia de la agrobiodiversidad y su monitoreo, el TIRFGAA no hace mención de esto.

El sistema de información de Recursos Genéticos en Alemania, toma en cuenta los siguientes aspectos para el monitoreo de la agrobiodiversidad; documentar la pérdida de agrobiodiversidad tan pronto como sea posible y servir de herramienta de manejo del cumplimiento de objetivos, programas y medidas necesarias para la conservación y el uso sostenible de la agrobiodiversidad. Además, visualizar los resultados de una política, que se dedica a la sostenibilidad. Por lo tanto, los instrumentos de supervisión, como encuestas periódicas, los indicadores y los inventarios, se deben refinar aún más (GENRES 2013).

En Perú el proyecto Chirapaq Ñan del Centro Internacional de la Papa realiza monitoreo a los microcentros, que son espacios geográficos donde es posible encontrar en la actualidad una diversidad muy alta y única de variedades nativas. Estos diversos microcentros se complementan entre sí por albergar una amplia y diferente diversidad. Para su selección e inclusión en la Iniciativa Chirapaq Ñan, se tomó en cuenta: (i) rango de distribución de especies cultivadas, (ii) grado de endemismo de variedades, (iii) distancia geográfica entre microcentros, (iv) diversidad lingüística y cultural en y entre microcentros, (v) interés local y presencia de socios nacionales que asuman liderazgo, (vi) presencia de factores de amenaza sobre la conservación (Polreich 2012).

La dinámica y evolución constante de los recursos fitogenéticos en domesticidad pueden servir como base para las respuestas adaptativas directas a los cambios del entorno y como materia prima para las estrategias globales de mejoramiento de plantas, esto tiene enormes implicaciones para la seguridad alimentaria y medios de vida sostenibles de las poblaciones rurales en los Andes (Ibíd).

2.4.1. Listas rojas y parientes silvestres de los cultivos

Los conocimientos tradicionales asociados a los recursos de la agrobiodiversidad son importantes en la conservación *on farm*, sin embargo se observa una rápida erosión de agrobiodiversidad evidente en todo el mundo, particularmente en el caso de cultivos olvidados y subutilizados (King, Nambi y Nagarajan, 2009 en Padulosi et al. 2012). NUS o cultivos subutilizados son nutricionalmente ricos y desatendidos, pero también son conocidos por ser cultivos resistentes al clima. Estos cultivos tienen un papel crucial en la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades pobres de ambiente marginal (Bhag Mal, Padulosi y Bala Ravi 2010 en Padulosi et al. 2012).

Según Maxted y Guarino (2006), la erosión genética es la reducción permanente de la riqueza en la regularidad de los alelos comunes locales o la pérdida de las combinaciones de alelos en un área definida. Para el caso de Europa, y de acuerdo a los criterios de la IUCN aproximadamente el 50% de las 4 700 especies endémicas de plantas vasculares están consideradas amenazadas en algún grado (Veteläinen et al., 2009).

Alrededor de los 10 000 años de domesticación de plantas, existe una gran variación en las plantas domesticadas. Desde inicios de la revolución industrial, la globalización y especialización han disminuido drásticamente la diversidad de estas especies domesticadas en los dos últimos siglos. En su importante publicación sobre las plantas cultivadas, De Candolle (1883) incluyó un capítulo "Plantas cultivadas que se han extinguido o extinción del estado silvestre" (Hammer, Hammer y Khoshbakht en Padulosi et al. 2012).

Hammer (1996) menciona que existe un 70% de erosión genética de las variedades locales del sur de Italia en un periodo de 30 años, Negri (2003), encontró una pérdida muy parecida en Amiata zona de la Toscana en sólo cuatro años (Hammer 1996, Negri 2003 citado en Negri et al. 2009). Para el caso de la papa, Carlos Ochoa mencionó como ejemplo a *Solanum hygrothermicum*, una papa que alguna vez se cultivaba desde el sur-este hasta el norte del Perú, en áreas forestales, y adaptada para sobrevivir en las cálidas regiones húmedas del Perú. Sin embargo, en el año 2000, no se podía encontrar colecciones vivas de esta especie, debido a la conmoción social que vivió el Perú y a la ruptura de las tradiciones agrícolas establecidas desde hace largo tiempo (Ochoa 2000 citado en Theisen 2006).

Las amenazas parientes silvestres y a las comunidades en que ocurren surgen de diversas maneras y muchas de ellas son resultado directo o indirecto de la actividad humana. Se han hecho varios intentos por desarrollar clasificaciones de las amenazas directas a los diversos componentes de la biodiversidad, especialmente los esquemas desarrollados por la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP) y la Comisión de Supervivencia de las Especies (CSE) de la IUCN (CMP 2005 y IUCN 2005a,2005b citado en Hunter et al. 2011)

Lista Roja de especies vegetales y animales amenazadas son una herramienta importante para la protección de la naturaleza (IUCN 2001). Las metas establecidas por la Lista Roja son: (i) proporcionar información científica sobre las especies y subespecies a nivel mundial; (ii) llamar la atención sobre la magnitud e importancia de la biodiversidad amenazada; (iii) influir en las decisiones y políticas a nivel nacional e internacional; (iv) suministrar información para guiar las acciones de conservación de la diversidad biológica. (IUCN 1996 citado en Hunter y Heywood 2011). Aunque la lista roja no es la salida de una evaluación científica de la situación de las amenazas, sino más bien una recopilación de datos de referencia de los expertos, es una herramienta comúnmente aceptada para los esfuerzos regionales e internacionales de protección de la naturaleza (Voegel en Padulosi et al. 2012).

Sin embargo, estos criterios se dirigen principalmente a la totalidad de los taxones de acuerdo a su amenaza, pero la población variable de un taxón de cultivo y el objetivo de la conservación de variedades locales es conservar toda la gama de diversidad genética dentro de las variedades locales, no solamente la representación de una variedad local. Estas diferencias hacen que la aplicación de las categorías de la Lista Roja de la UICN, en el sentido tradicional, no resultaría eficaz para evaluar las amenazas a las variedades locales. Sin embargo, el *ethos* utilizado para diseñar las categorías de la Lista Roja de la UICN podría utilizarse para proponer una serie de categorías y criterios para la evaluación de amenazas de variedades locales (Negri et al. 2009).

Joshi et al. (2004) propusieron un sistema de este tipo para su uso en la evaluación de la amenaza de variedades locales, sobre la base del conocimiento local, ecológico, social, modernización y criterios de uso.

2.5 CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE APURÍMAC

La región de Apurímac tiene 68 778 unidades agropecuarias (UA) en una superficie de 1 437 213 ha, de donde sólo 124 919 ha (8,7 %) son tierras agrícolas. Los cultivos de maíz amiláceo y papa representan el mayor porcentaje de superficie agrícola con un 42,2 y 25,3 % respectivamente (SENAMHI 2012). La región presenta un rango de temperatura que fluctúa entre 8 y 28°C. Los valores más altos se encuentran en la sierra norte y disminuyen hacia la sierra sur. Cotabambas tiene los distritos de Tambobamba (3 275 msnm.), Haquira (3 712 msnm), Mara (3 766 msnm) y Challhuahuacho (3 698msnm) todos pertenecientes a la cuenta del Santo Tomas ubicados en la sierra central-sur donde las temperaturas posee valores entre -4 y 12°C, las precipitaciones a escala regional presentan un rango de valores entre 700 y 1 500 mm, hacia el sector este de la región, entre los valles de los ríos Vilcabamba y Santo Tomás las precipitaciones presentan acumulados entre 700-1000 mm (Flores et al., 2012).

Además cabe resaltar la importancia minera de los distritos Haquira, Challhuahuacho y Progreso que se ubican en el área de exploración de la minera Las Bambas. Esta zona también se caracteriza por ser un microcentro de diversidad de papas nativas.

Es importante realizar investigaciones de la agrobiodiversidad de Apurímac, donde se considera a la provincia de Cotabambas como una de las más diversas en papas nativas (Chirapac Ñan, 2013).

Se reportaron diferentes especies de papas nativas para la provincia de Cotabambas *S. coelestispetalum*, *S. bukasovii*, *S. velardei* (Atokk Papa), *S. chillonanum*, *S. marinasense*, *S. acaule* (Ochoa, 2004).

La biodiversidad de la papa está amenazada constantemente. Algunas variedades ya no se pueden encontrar, principalmente debido a cambios climáticos bruscos, trastornos sociales, y al desarrollo comercial de las variedades mejoradas que ha llevado a muchos agricultores a extender estos cultivos a cambio de las papas nativas sin embargo a pesar de ello los agricultores de la zona mantienen el conocimiento local de sus papas nativas como parte de su vida.

2.5.1 Condiciones Agroclimáticas del cultivo de papa nativa:

El cultivo de papa según menciona López (1980) y Balladares (1993), se produce desde el nivel del mar hasta los 4 100msnm, adaptada a distintos climas, desde la costa desértica hasta las selva tropical pasando por los valles interandinos y zonas de altiplanicies andinas. El Centro Internacional de la Papa y Fedech (2006), mencionan que las variedades de papa modernas, llamadas también “mejoradas”, provienen del cruce entre *S. tuberosum* subsp. *tuberosum* y *S. tuberosum* subsp. *andígena* y las variedades de papas nativas pertenecen a las especies: *S. tuberosum* subsp. *andígena*, *S. goniocalyx*, *S. chaucha*, *S. stenotomum*, *S. curtilobum* y *S. juzepczukii*, *S. phureja*, entre otros. De acuerdo a los especialistas del ISTP Antabamba, el desarrollo de las papas nativas se da desde los 3 600 y 4 200 msnm, donde las papas amargas pueden crecer entre los 3 900 y 4 200msnm. Se tiene conocimiento que las papas nativas están mejor adaptadas a condiciones climáticas extremas como bajas temperaturas, heladas y sequías. Egúsqüiza (2000), menciona que son

harinosas y se consumen cocidas (Lopez et al., 1980; Balladares, 1993; Egúsquiza, 2000; CIP y Fedech, 2006; ISTP-Antabamba citado por SENAMHI, 2012)

Los requerimientos agroclimáticos de las papas nativas son las siguientes:

Temperatura:

- INCOPA y CIP (2008) mencionan que las papas nativas requieren una elevada incidencia de luz solar y bajas temperaturas para su desarrollo; las papas nativas denominadas “dulces”, necesitan una temperatura de 8 a 14 °C. Kopetz (1937), Kopetz y Steinek (1954), Howars (1971), Medina y Heynes (1976) mencionan que para desarrollar tubérculos requieren una temperatura de 12 a 13 °C y fotoperiodo de 10-12 horas. Las papas nativas “amargas”, de acuerdo a Canahua (1991), Tapia (1991), Estrada (1991) y Marca (1991), pueden resistir temperaturas mínimas de hasta -4°C y un rango térmico óptimo entre 8 y 11 °C y según los especialistas del ISTP y de Antabamba (2010), las nativas amargas se desarrollan bien bajo condiciones térmicas entre 2 y 8 °C y pueden soportar temperaturas de hasta 0 °C (Kopetz 1937; Kopetz y Steinek 1954; Howars, 1971; Medina y Heynes, 1976; Canahua 1991; Tapia, 1991; Estrada 1991; Marca 1991; ISTP-Antabamba 2010 citado de SENAMHI 2012)

Precipitación:

- De acuerdo a los estudios de López (1980), INIPA, INIAF (1984), Cépeda y Gallegos (2003), las papas nativas requieren de 500 a 800 mm de lluvia al año, pero Marca (1991) señala que las papas amargas desarrollan bajo condiciones de precipitación de 220 a 350 mm/año; por otro lado los especialistas de ISTP y Antabamba (2010), manifiestan que la papa nativa requiere una precipitación de 900 a 1100 mm (López et al., (1980); INIPA e INAF, (1984); Cépeda y Gallegos 2003; Marca 1991; ISTP-Antabamba 2010 citado de SENAMHI 2012).

2.6 TRANSDICCIPLINARIEDAD, ECOLOGIA Y PERCEPCIONES

Hoy en día para los problemas que enfrentamos en este caso, conservación in situ, agrobiodiversidad y cambio climático son altamente complejos y de mucha incertidumbre. Es por ello que es necesario tomar en cuenta algunas definiciones desde los principales autores de teoría de sistemas complejos, incertidumbre, interdisciplinariedad, etc.

2.6.1 Sistema Complejo

Para poder definir un sistema complejo, aclaramos la definición de un sistema simple, que se caracteriza por ser predecible si es que condiciones no cambian; sin embargo un sistema complejo es impredecible y se puede entender a posteriori por qué sucedieron las cosas, además estos siguen “ciclos vitales”, cambian a lo largo del tiempo, crecen y se deshacen. Se trata de sistemas adaptables a su ambiente y que cambian con el tiempo para poder hacerlo, por ello se les denomina “sistemas complejos adaptativos”. La característica principal de los sistemas complejos es que surgen de la interacción de las partes pero son independientes de ellas, un sistema complejo puede ser un sistema simple y viceversa. Según la ley de Ashby, en su formulación más básica dice que para un control adecuado, la complejidad del sistema tiene que ser mayor o igual a la complejidad de su ambiente de tal manera que pueda compensar todas las perturbaciones que inciden en él (Earls 2011).

Según Edgar Morín (1990), en su definición de complejo menciona que es todo lo que está tejido en conjunto, inseparable a un todo. Entonces tendría tres características importantes: (i) Ubicación de las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido. (ii) La multidimensionalidad, es decir, el reconocimiento de que la realidad se compone de múltiples dimensiones y que, para comprenderla, se debería no solamente aislar las partes del todo, sino las partes de otras partes. (iii) Lo global, es decir, el conjunto que contiene partes diversas relacionadas de manera inter-retroactiva u organizacional (Morin 1990 citado en Pajares y Llosa 2010).

2.6.2 Ecología y Complejidad

La contribución de Howard Odum para comprender los flujos de energía en ecología fue una contribución importante que solo con la emergencia y la consolidación de la ciencia de la complejidad en la física fueron comprendidas posteriormente. Odum, señala que en el principio de la Máxima Potencia puede afirmar: Los ecosistemas se autorganizan, donde prevalecen maximizar la ingesta de energía, transformación de energía, y los usos que refuerzan la producción y la eficiencia (Earls 2011).

Al parecer los nuevos retos de la actualidad desde una perspectiva sociológica, parecen haber sido los detonadores de las nuevas disciplinas híbridas. El proceso de globalización, el desarrollo de conocimiento especializado, el auge de la tecnología y en el centro de todo esto la agudización de la crisis ecológica global en los últimos años requiere nuevos enfoques de información confiable y completa, especialmente porque estos representan ya una gran amenaza para la supervivencia del planeta y de la sociedad humana. Es por ello que han tomado especial importancia los aportes para las ciencias interdisciplinarias sin duda alguna los estudios de Edgar Morín (1984) con el principio de complejidad y Rolando García (1994) con los sistemas complejos. Con sus aportes se trata de superar el egocentrismo científico de la ciencia clásica donde ni las ciencias del hombre tienen conciencia del carácter físico y biológico de los fenómenos humanos, ni las ciencias de la naturaleza tienen conciencia de su inscripción en una cultura, una sociedad, una historia, ni de los principios ocultos que orientan sus elaboraciones, de esta manera una ciencia consciente será aquella que logre superar los distintos campos de especialidades ya que la realidad de los asuntos a resolver son de criterio más complejo (Toledo et al. 2002).

2.6.3. Prospectiva estratégica y escenarios

La definición de la planificación propuesta por Ackoff (1973) fue "Concebir un futuro deseado así como los medios necesarios para alcanzarlo" ello no se diferencia de la definición de la prospectiva tal como lo define Gaston Berger (1964) "mirar a lo lejos, a lo ancho, a lo profundo; tomar riesgos, pensar en el hombre, contemplando el futuro se

transforma el presente" de este modo se invita a la anticipación es por ello que la prospectiva y el planeamiento son inseparables (Ackoff 1973; Berger 1964 citado por Godet 2000)

Siempre es tentador tomar los deseos como realidades. Sin embargo, porque existan unas visiones de futuro o unos escenarios que parezcan deseables no se debería, ni vemos necesario que sería conveniente, detener la opción o el proyecto estratégico. Todos los escenarios posibles no son igualmente probables o deseables y por tanto es necesario distinguir los escenarios de entorno general de las estrategias de los actores (Godet 2000).

No existen estadísticas sobre el futuro. Con frecuencia, frente al porvenir, el único elemento de información disponible que tenemos es el propio juicio personal que tenemos en consecuencia, es necesario recoger otras opiniones para forjarnos la nuestra y realizar las apuestas en forma de probabilidades subjetivas. La incertidumbre sobre el futuro puede apreciarse a través del número de escenarios que se reparten el campo de lo probable (Ibíd).

Sea el modelo básico o complejo lo fundamental de cualquier estudio prospectivo es su capacidad de señalar rupturas con respecto al presente y de permitir la construcción colectiva del futuro (Mojica, 2012).

La matriz de Importancia y Gobernabilidad nos permiten priorizar de manera sencilla las variables de un sistema de estudio. Primero se ubica el sistema en un área determinada para luego identificar las variables estratégicas dentro de los diferentes contextos que se pueden presentar en el estudio (Otarola y Soto, 2004).



Figura 2. Matriz IGO (Incertidumbre y Gobernabilidad) modificado. Manual del usuario IGO (2004).

III MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1.- ÁREA DE ESTUDIO

La Región de Apurímac se encuentra ubicada en el sur este de los andes centrales del Perú, entre los entre los paralelos $13^{\circ} 10' 00''$ y $14^{\circ} 01' 24,5''$ de latitud sur y los meridianos $72^{\circ} 02' 57''$ y $73^{\circ} 45' 20''$ de longitud Oeste, con una superficie de 20 895 79 km², que representa el 1,6 por ciento del territorio nacional (SENAMHI 2012). Límites geográficos por el norte, nor este y sur este con el departamento de Cusco, por el nor oeste, oeste y sur oeste con el departamento de Ayacucho, y por el sur con el departamento de Arequipa. En la provincia de Cotabambas, el distrito de Haqira se encuentra a una latitud 14.13° y 14.44° S, longitud 72.08° y 72.77° W a una altitud de 3800 msnm se estudiaron las siguientes comunidades altoandinas Huancacalla Chico, Queñapampa y Pauchi. Se define esta zona de vida como Páramo Húmedo Subalpino Subtropical.

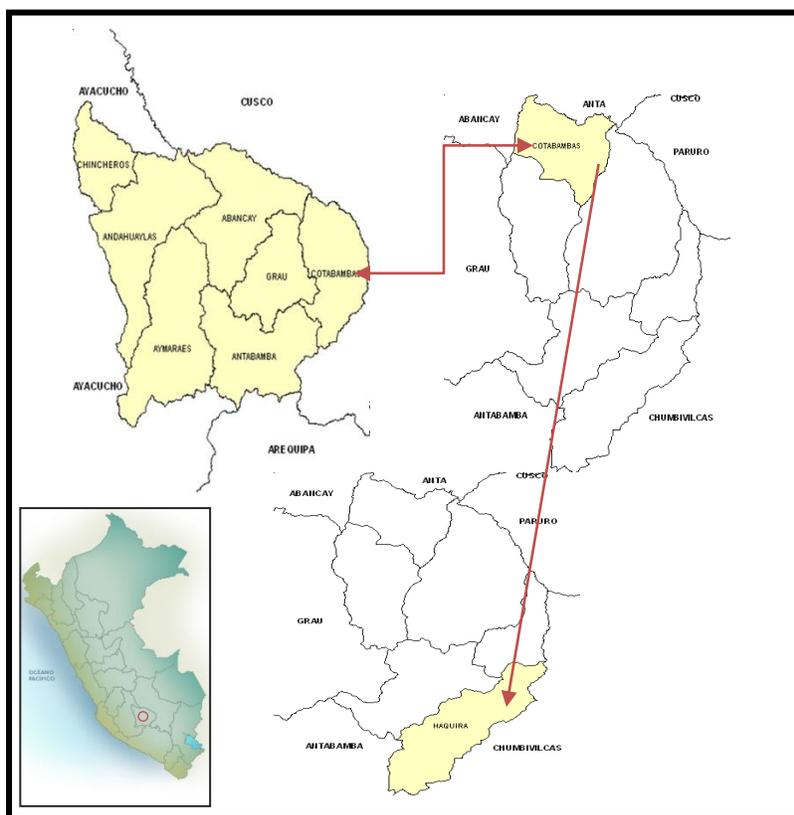


Figura 3: Mapa de Ubicación de la Zona de estudio Haquira-Cotabambas-Apurímac (2013).

3.2.- MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS

Cuadro 1. Materiales y Equipos de equipo utilizados en el diagnóstico y trabajo de campo (2013).

MATERIALES	EQUIPO
- Encuestas y entrevistas	- Grabadora de audio
- Material de escritorio (libreta de campo)	- Cámara fotográfica
- Lápices	- GPS Garmin
- Papelería	
- Borrador	
- Plumones indelebles	
- Literatura	

3.3.- VARIABLES SOCIALES DE APURIMAC-COTABAMBA-HAQUIRA

3.3.1 Población

La población estimada en el distrito de Haqira es de 10 437 habitantes, de lo cual corresponde a hombres 1 898 en área urbana y 3 317 en área rural; de la misma manera para mujeres 1 966 en área urbana y 3 256 en área rural de acuerdo al censo realizado el 2007 el distrito de Haqira, está conformado por cinco centros poblados y treinta y ocho comunidades, el nivel educativo se distribuye de la siguiente manera 1 732 sin educación, 4 345 con educación primaria, 2 149 con educación secundaria, 199 no universitario completa, 125 superior universitario completa (INEI 2007).

3.3.2 Analfabetismo

Según el censo de población y vivienda de 1993 de la provincia de Cotabambas, posee una población de 24 120 analfabetos, lo cual representa el 41,7 % del total de población mayor de 5 años. De dicha población el 65,9 % corresponde a las mujeres y el 34,1 % son hombres. La proporción de analfabetos para Haqira es 46,10 %.

3.3.3 Socioeconómico

Según el INEI (2007), en la Región Apurímac el 49,7 % de la población son hombres y 50,3 % son mujeres, donde la mayoría de pobladores vive en zonas rurales el 75,8 % y el 24,2 % vive en áreas urbanas. Según los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares sobre Niveles de Vida y Pobreza del 2009 el 70,3 % de la población apurimeña es pobre y el 40,3 % vive en pobreza extrema. Si bien la Población Económicamente Activa (PEA) casi al 96 %, muestran que este valor se debe a la mayor población que trabaja en sus chacras y vive de la producción que obtienen; mientras que los empleados en las ciudades se encuentran bajo situación de subempleados de la PEA ocupada (110 437), laboran en diferentes sectores y minería unos 56 205 habitantes (51 % del total), el 49,5 % solo en el sector agricultura y 28 %

en servicios. En resumen, el sector económico regional más afectado es el agropecuario, que a pesar de todo aporta el 46 % del PBI regional y alberga al 65 % de la población de Apurímac.

3.3.4 Migración

La migración es un patrón social generalizado, el Perú es un país con fuertes patrones migratorios internos y externos que no tienen una explicación única sino compleja. (Altamirano 1985; 1988; 1992; 2000 citado por Yamamoto 2008). Para Apurímac las migraciones se da como consecuencia de los bajos niveles de vida en el área rural y la descalificación del agro, la mayor parte de personas entre los 15 a 44 años, migra en forma temporal o definitiva. En este sector el mayor porcentaje salen hacia la ciudad de Arequipa, Lima y otro a la Ciudad del Cusco, motivado por las mayores oportunidades de trabajo y estudio (Municipalidad de Haquira 2013).

3.3.5 Producción Agropecuaria

La principal actividad económica de las comunidades campesinas en Haquira, es la ganadería y la agricultura. Sus principales actividades son la explotación ganadera en producción de leche, pastos cultivados, pastos naturales y producción agrícola de cultivos andinos con escaso conocimiento técnico en producción de cultivos andinos (Municipalidad de Haquira 2013).

3.3.6.- Minería

En el año 2004 se concedió una licitación internacional a la empresa Suiza Xstrata Cooper, para realizar la etapa de exploración y factibilidad del proyecto minero Las Bambas (Xstrata Cooper 2007), el cual se encuentra ubicado en las provincias de Cotabambas en los distritos de Haquira, Chalhahuacho y Progreso, y es considerado uno de los proyectos más importantes del país ya que posee yacimientos de cobre, oro, plata y hierro. El INEI (2008) para esta zona la considerada como pobreza extrema es por ello que los políticos y economistas consideran esta actividad minera como una posibilidad de desarrollo social y

económico sin embargo, al parecer existen riesgos de contaminación por metales pesados de acuerdo a un estudio que realizó el Instituto Nacional de Salud (2006), donde claramente se observa presencia de metales pesados en personas que van desde niños mayores de 12 años y adultos mayores de 29, notando un posible retardo mental por estas concentración que de continuar así en la fase de explotación perjudicaría gravemente a la población de los distritos mencionados (Astete et al.,2010).

Apurímac es uno de los departamentos más concesionados a minería en el país en un 57,7% (Cooperación 2012).

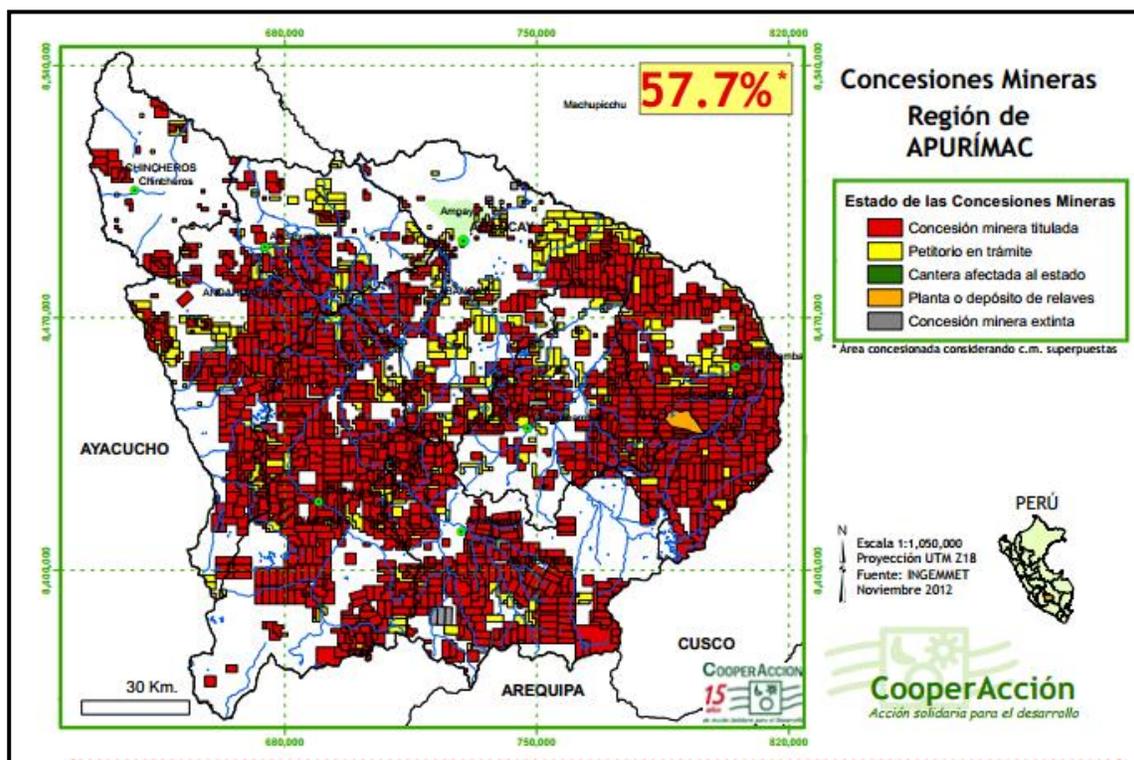


Figura 4: Mapa de Ubicación de las concesiones mineras en Apurímac. La región se presenta como un nuevo centro de inversión minera (Cooperacion 2012).

3.4.- METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

3.4.1.- Tipo de investigación

Cuantitativa-retrospectiva y cualitativa- descriptiva, ya que se indagará en la percepción local sobre los efectos del cambio climático y su principal amenaza a la agrobiodiversidad, la experiencia de los colaboradores, medidas de adaptación, la variedad de papa nativa más resistente a la amenaza principal, la variedad de papa nativa más vulnerable, los usos de las variedades en sus preferencias y nombres locales en tres comunidades andinas de Haqira.

3.4.2.- Diseño de investigación

Se tomó en cuenta los siguientes pasos de Registro Comunitario de Biodiversidad (CBR del inglés Community Biodiversity Registers), la investigación se llevó a cabo en cuatro etapas y se tomaron en cuenta los siguientes puntos antes de empezarla.

a) Criterios de selección del área estudio

Representatividad de la diversidad biológica de las papas nativas que existe en las comunidades andinas de Haqira en base al conocimiento local e información técnica existente.

b) Consentimiento informado y socialización los objetivos de investigación con las comunidades

Se realizó ocho reuniones en las que los principales participantes fueron los agricultores, autoridades e instituciones de la zona, para dar a conocer los objetivos de la investigación y obtener el permiso local para su realización (Anexo 1).

c) Alianzas estratégicas

Se propuso reuniones con las principales instituciones locales interesadas en la investigación que permita la participación local, el apoyo y monitoreo de todo el proceso del estudio, en este caso CADEP JMA (Centro Andino de Desarrollo Educación y Promoción José María Arguedas).

d) Elaboración de base de datos de la zona de estudio

Se desarrolló un formato de registro de información, tomando en cuenta el artículo 8 de CBD que contenga documentación sobre conocimiento tradicional, habilidades, técnicas de las comunidades andinas, utilizadas para la valoración y monitoreo de la conservación. Las preguntas formuladas fueron: ¿Qué es lo que voy a hacer?, ¿Cómo lo hare?, ¿Cuál es el estado de diversidad en la zona?, ¿Qué necesito conservar?, ¿Quiénes manejan mayor conocimiento tradicional?, ¿Quién toma las decisiones en el manejo de la diversidad local?

e) Validación de los resultados del proyecto

Se validó el conocimiento local del área estudiada sobre la base de un consenso de cada comunidad e investigaciones del área.

f) Análisis y publicación de la investigación

Se elaborará material de divulgación de apoyo a las comunidades locales con la información de la tesis.

Las consideraciones que se tuvieron en cuenta en la investigación fueron los siguientes:

FACTORES

Cuadro 2: Factores utilizados en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico en el análisis de CBR en Haqira (2013).

<p>FACbi (Biológico)</p>	<p>La conservación in de papas nativas juega un rol importante en el proceso de mantenimiento de evolución y dinámica para garantizar las especies y variedades de adaptación a biótica existente y futura (como nuevas plagas y enfermedades) y tensiones abióticas (como las causas por el cambio climático).</p>
<p>FACcu (Cultural)</p>	<p>La conservación de papas nativas permite el mantenimiento de una forma localizada de muchas especies o variedades, además de ayudar a preservar la increíble riqueza de conocimientos tradicional asociada a ellos.</p>
<p>FACec (Ecológico)</p>	<p>La conservación de papas nativas desempeña un papel importante en la conservación de ecosistemas y paisajes ya que estos son una parte integral y representativa.</p>
<p>FACso (Social)</p>	<p>El fortalecimiento de las capacidades locales para asegurar la conservación de papas nativas asociadas al conocimiento tradicional del cultivo como una estrategia de empoderamiento, esto está en línea con el Art. 8 de la CBD.</p>
<p>FACeco (Económico):</p>	<p>El alto costo asociado a la conservación está más relacionado con la conservación ex situ; sin embargo es importante tomar en cuenta la conservación in situ de papas nativas y su importancia local.</p>

Estas métricas se han elegido por ser más adecuadas para este caso y dependen de percepción local.

PARÁMETROS

Nro. de familias por comunidad

Familia: Compuesta por (hombre, mujer y niños)

Nro. De Comunidades = 3 (Huancacalla Chico, Pauchi y Queuñapampa)

Unidad de Estudio

De acuerdo al tamaño de la comunidad, los porcentajes mayores al 40% del total de familias por comunidad.

El total de familias en 3 comunidades son aproximadamente 115, de donde tenemos 30 familias para Queuñapampa, 40 familias para Pauchi y 65 familias para Huancacalla Chico, el número de encuestados debería estar en un rango de 46-69 familias.

	Tamaño de parcela
Tamaño de muestra	Grandes /Pequeñas
Para el registro de las variedades en cada parcela (Análisis de cinco celdas).	<p>Depende del nro. de cargas mencionadas por parcela (1 carga = 8- 10 arrobas = 92-115 kg)*</p> <p>El número de parcelas de cada familia entrevistada estuvo en un rango de 1-3.</p> <p>Parcelas \geq 5 cargas: Grande</p> <p>Parcelas \leq 5 cargas: Pequeña</p>

* Se utiliza la percepción consensuada de diferentes agricultores para determinar el tamaño de carga al ser difícil definir el tamaño de la parcela en hectáreas de la comunidad sobre la del número de cargas que utilizan.

Información adicional:

Percepción de los efectos del clima en la última campaña, la principal amenaza a la producción de papas nativas, edad y número de años trabajando en el cultivo de papa nativa, medidas de adaptación, la papa más resistente, la papa más vulnerable, la papa más consumida y registro de nombres comunes locales.

3.3.3 Etapas de la investigación

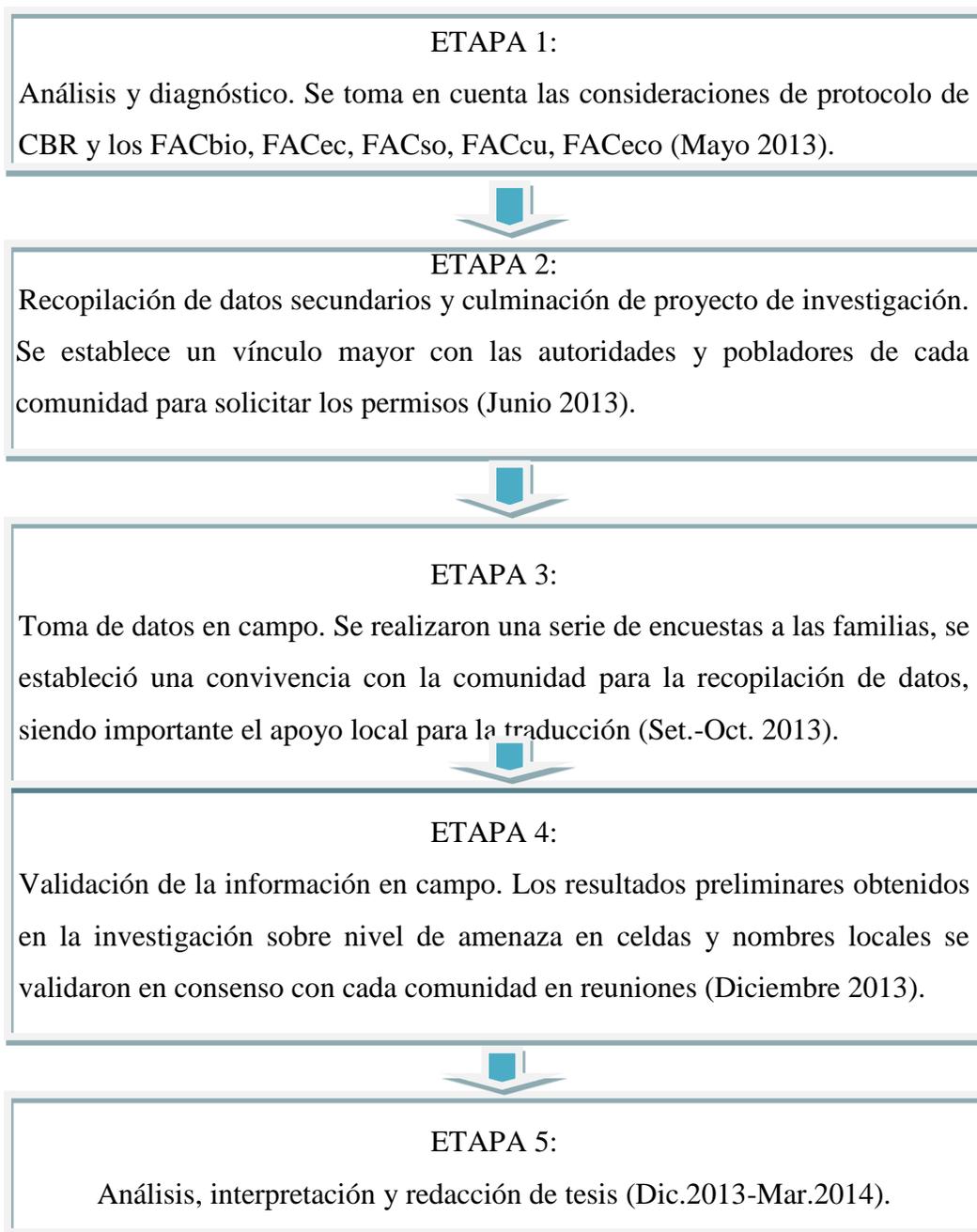


Figura 5: Etapas de la metodología experimental en Haqira-Apurímac (2013).

PRIMERA ETAPA: Análisis y Registro Comunitario de Biodiversidad (CBR)

Se toma en cuenta algunas consideraciones de factores: FACbi, FACcu, FACec, FACso, FACeco. Para esto se realizó en una visita de campo previa al desarrollo del proyecto de investigación en el mes de mayo del 2013, en la época de cosecha de papa donde se realizó una encuesta corta a los agricultores expertos en papa para tener una idea global de la situación actual del cultivo de papa en la zona (Anexo 2).



Figura 6: Colaboradores clasificando variedades de papa en mayo del 2013.

SEGUNDA ETAPA: Recopilación de datos secundarios y culminación de proyecto de investigación

Se toma información importante que contribuye a enriquecer la información del proyecto de tesis, datos importantes de los habitantes por cada comunidad: edad, educación, nro. de hijos, producción de papas nativas, etc. Adicional a ello se establece un vínculo mayor con las autoridades y pobladores de cada

comunidad para poder solicitar los permisos. Así también se registraron algunos datos secundarios de encuestas SIG, realizados como parte de la iniciativa Chirapaq Ñan, esto se realizó en el mes de junio del 2013.

Cada parcela consta de una georeferenciación: Las parcelas de estudio están nombradas y geo-referenciadas de acuerdo a las comunidades andinas a las que pertenecen.

Listado de diversidad local: Por cada parcela analizada, se tiene un muestreo de 200 papas al azar. Identificándose los nombres de las variedades locales por parcela entre 7-9 familias en cada comunidad, mediante la sistematización de las papas en base a su nombre local. Se genera una lista de diversidad de las parcelas y posteriormente de la comunidad con apoyo de colaboradores locales que tienen experiencia en la identificación de diversidad de papas (Información tomada como parte del proyecto Chirapaq Ñan del Centro Internacional de la Papa.) Protocolo de encuesta de SIG Participativo 2013 (CIP, en elaboración). Este listado se realizó con la finalidad de obtener los posibles nombres locales, de las papas nativas del lugar y con el muestreo aleatorio tener una distribución de las variedades por familia para poder dirigir posteriormente las encuestas a grupos de familias que tengan más de 2 variedades de papa en sus parcelas.

TERCERA ETAPA: Recopilación de datos en campo

En base a toda la información recopilada se tiene un análisis más amplio para desarrollar la metodología en campo, se conoce mejor las condiciones culturales, ambientales y sociales de las comunidades locales; es así como estableciendo vínculos más cercanos con algunos de los pobladores ellos colaboran con la traducción de la importancia de desarrollar la investigación en sus comunidades a sus demás vecinos.

La importancia de la convivencia de un tiempo en cada comunidad para la recopilación de datos, se da por la facilidad de información debido a la dificultad de la diferencia de idioma entre el investigador y los colaboradores, las distancias entre las viviendas, condiciones climáticas, etc. Se utilizó la estructura de encuesta (Anexo 3) llevándose a cabo en un rango de tiempo de 20-40 min por grupo familiar (≥ 2 personas), con apoyo de un traductor cuando fue necesario. Esto se realizó en el mes de setiembre-octubre 2013.

Nombres y listado rojo para papas nativas:

Basado en la metodología propuesta por Stefano Padulosi¹ y Ehsan Dulloo (2012) de *Red List for cultivated plant species*, se estructura un análisis de grado de amenaza de la diversidad en cinco celdas (*Five – Cells Analysis*), mediante la metodología de grupo focal familiar, con un grupo entre 2 a 12 participantes se toma en cuenta la edad, experiencia, conocimientos tradicionales y representación en la comunidad. Los participantes mediante la utilización de fotos de las accesiones registradas en el distrito de Haquira, tomadas con una cámara Nikon D7000 16.2MP DX-Format CMOS Digital SLR (Protocolo de identificación del CIP), reconocen las diferentes variedades de papas nativas y sus nombres, luego de ello contestan las preguntas de la encuesta para las cinco celdas, llenándose éstas en una hoja grande de papel con dos ejes perpendiculares de área (pequeñas vs grandes) y número de variedades (muchos vs pocos), identificando cuatro cuadrantes A, B, C, D y una quinta celda E que sería el inicio de la lista roja de las papas nativas.

Fue importante desarrollar con los participantes una terminología que puedan comprender para responder las preguntas de encuesta que se realizó en forma de entrevista con una grabadora de voz, luego de mostrarles las fotos del catálogo de papas de su zona para que ellos las ubiquen de acuerdo a su conocimiento en la celda correspondiente al área de cultivo.

Las preguntas son las siguientes:

Cuadrante A: ¿Observas muchas variedades de papa nativa en parcelas grandes, cuáles son?

Cuadrante B: ¿Observas muchas variedades de papa nativa en parcelas pequeñas, cuáles son?

Cuadrante C: ¿Observas pocas variedades de papa nativa en parcelas grandes, cuáles son?

Cuadrante D: ¿Observas pocas variedades de papa nativa en parcelas pequeñas, cuáles son?

Cuadrante E: ¿Crees que algunas variedades se están perdiendo?

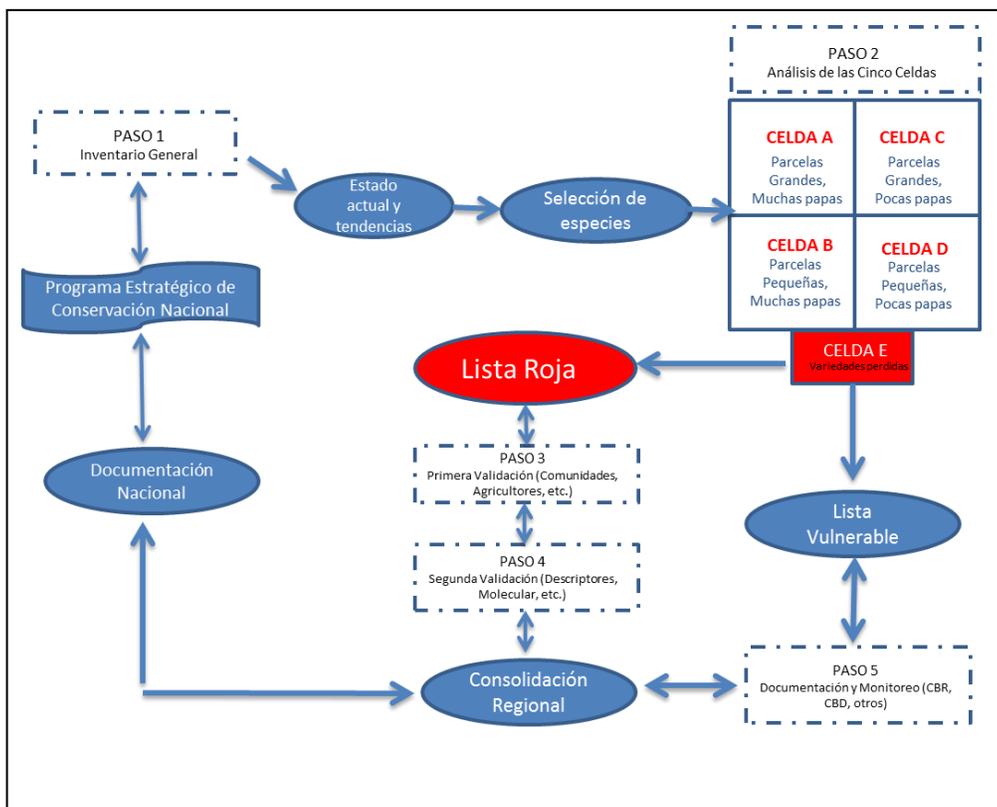


Figura 7. Metodología de las Cinco Celdas modificado. Padulosi, Dulloo (2012).

Determinación de las cinco celdas.

La encuesta semiestructurada se estableció como grupo focal familiar debido a las complicaciones de realizar talleres participativos por las distancias grandes entre las casas de los habitantes de las comunidades y por las actividades diarias que no se acomodaba a su tiempo como para tener una participación activa como grupo focal, sino muchas más accesible el grupo familiar considerándose de suma importancia su aporte. Por otro lado se observó que permite generar confianza a las mujeres para dar sus aportes debido a que en su mayoría son tímidas y hablan poco castellano, por ello se cohiben y prefieren expresarse con sus parientes cercanos.

La encuesta semiestructurada estaba dirigida a un público objetivo de personas en un rango de edad 15-80 años pertenecientes a un núcleo familiar como esposo, esposa, hijos (as), hermanos (as) y parientes cercanos para establecer consenso entre los participantes se desarrolló con más de 2 personas.

En base a la información recopilada de datos de distribución de diversidad de papas nativas por cada comunidad de las encuestas realizadas por SIG Participativo (Chirapaq Ñan), se estableció un grupo focal de personas que por sus características de edad y número de variedades de papas nativas que posee para dirigir la encuesta y completarla con más personas de la comunidad. Las comunidades elegidas tienen poco número de familias, pero lo que es más difícil es acceder a cada una de las casas de las personas encuestadas debido a la inestabilidad del clima y la altura dificulta la llegada a cada casa con un esfuerzo de muestreo alto, por ello se realizó el tiempo de encuesta en Pauchi de 5 días, Huancacalla Chico de 6 días y Queñapampa de 3 días.

Para realizar estas encuestas fue necesario acomodarse a las actividades diarias de las personas que viven en cada comunidad, prefiriendo los horarios de muy por la mañana entre las 6-10am y las tarde-noches desde las 5-8pm, las visitas eran

personales a cada casa con el apoyo de una persona de la comunidad que colaboraba en la traducción del castellano al quechua y en algunos casos como respaldo local para presentación a nuevas personas, el tiempo fue muy importante de que no sea muy extendido, sino más bien se dividió estratégicamente en dos espacios de tiempo puntuales: (1) Identificación de los nombres locales de las papas nativas por medio del catálogo de papas en un tiempo de 10 min dependiendo de la cantidad de fotos, fue muy importante tomar apuntes como usar grabadora de voz, el tiempo para el punto (2) Fue para la encuesta a profundidad, empezando con el consenso del tamaño de sus parcelas y el número de papas nativas que poseen para definir el número de celdas que poseen esto en un tiempo de 30-40 min.

La unidad de medida como número de cargas (8- 10 arrobas = 92-115 kg) ó sacos (6 arrobas), es usada siempre en las comunidades altoandinas debido a que no pueden determinar el tamaño de su parcela en hectáreas o en otras unidades métricas universales debido a que no cuentan con esa información y las características del espacio son usualmente irregulares. Por ello tener un resultado de valor relativo por cada celda nos permite visualizar un poco las características del tamaño total con aproximaciones a número de hectáreas.

- Se tomó la lista de nombres mencionados en las tres comunidades y se elaboró una sola lista de nombres en total.
- Luego se codificó los nombres de los agricultores por comunidad.
- Presencia/Ausencia de papas por celda por agricultor o familia, esto se realizó para conocer las percepciones locales.

Determinación de los nombres locales:

En pequeños grupos focales entre dos y más personas, revisando los nombres que presentaba el catálogo. Anotando los diferentes nombres con que conocían estas papas y adicional mencionando algunos significados, y posibles usos de

estas variedades para ello se utilizó una grabadora de audio, lápiz, catálogo de fotos de papas nativas de la zona en cada comunidad visitada: Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico.

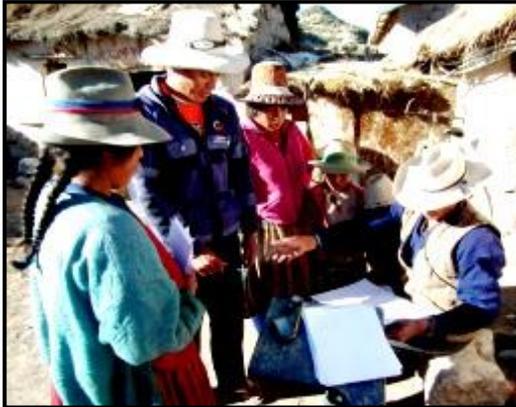


Figura 8: Comunidad de Queuñapampa



Figura 9: Comunidad de Pauchi



Figura 10: Comunidad de Huancacalla Chico

Se tomó una lista de papas con nombres y fotos por comunidad. Para ello se tuvo que revisar detalladamente cada encuesta junto con el audio, para anotar en una matriz los nombres comunes con los que la reconocen y sus posibles significados y usos. Luego de tener cada matriz realizada junto con el código de la foto a su costado se procedió a realizar una matriz mucho más grande.

Primero se realizó la división entre las papas mencionadas en la encuesta y las papas registradas por las fotos de los catálogos.

- Para las papas mencionadas se clasifico el nro. de papas por cada comunidad y luego se reunió en una sola lista para determinar el nro. de papas por comunidad y a quienes la mencionaban (Se detallaron los nombres de cada comunidad, con esta lista se procedió a realizar una sola lista que mencione las variedades en común y las diferentes para cada comunidad. Luego se vio la presencia y ausencia de cada una de estas por comunidad. En este listado general, se especificada también su sinonimia y significado).

- Para las papas de los catálogos se clasificaron en celdas con el código de foto, nombre, sinónimo y algunas notas.

- Luego se procedió a elaborar una sola lista de nombre de variedades para las tres localidades con los nombres mencionados en la encuesta y tomados de los catálogos, eliminando los duplicados y variaciones de escritura.

- Se elaboró una matriz de sinónimos, teniendo una sola lista de nombres totales y cruzando entre si los sinónimos mencionados en las conversaciones con las fotos de los catálogos. No se pudo clasificar la información entre hombres y mujeres, porque en varios de los casos ambos resuelven juntos los sinónimos, sin embargo es resaltante el conocimiento de las mujeres en los nombres y sus usos.

CUARTA ETAPA: Validación de la información en campo

En base a la información obtenida de los resultados preliminares sobre las celdas y nombres de papas nativas, se utiliza la metodología del consenso para poder validar en cada comunidad los resultados obtenidos y corregir si es necesario algunos datos obtenidos o agregar información que no se ha tomado en cuenta hasta ese momento. Esto se realizó en el mes de diciembre del 2013.

Primera validación de la Lista Roja: Después de haber asignado cada participante su valoración en cada cuadrante, se procede a evaluar mediante una comparación y justificación de porque se encuentra en el cuadrante determinado, luego de una discusión grupal se llega a un consenso de grupo para la ubicación final. Además de esta validación de la lista roja, se realizará la comparación de diversidad entre las comunidades estudiadas. Tomando en cuenta las preguntas de la entrevista (Anexo 4).

Segunda validación de la Lista Roja: Un segundo nivel de validación con un aporte más científico corresponde a la caracterización molecular de las variedades. Este proceso se puede llevar a cabo mediante las descripciones de conocimiento local de cada variedad.

Documentación y Monitoreo: En este nivel la documentación tiene utilidad para investigaciones posteriores, permitiendo realizar un monitoreo de la zona de estudio a lo largo del tiempo. Además de proporcionar información para las comunidades locales sobre la situación de su biodiversidad.



Figura 11. Validación de la C.C Pauchi



Figura 12. Validación de la C. H. Chico



Figura 13. Validación de la C.C Queuñapampa

QUINTA ETAPA: Análisis, interpretación y redacción de tesis

Procesamiento de datos

a) Nombres locales:

Primera etapa: Se categorizaron los nombres locales mencionados por comunidad relacionándolo a una foto de papa nativa de la zona.

Segunda etapa: Se estableció una lista común para la zona por nombres de papas nativas mencionadas en la primera etapa y con la información de SIG participativo generado por el CIP.

Tercera etapa: Se estableció escalas numéricas de presencia y ausencia de algún nombre por cada comunidad estudiada. Se elaboró una lista de papas nativas y sus sinónimos mencionados en la encuesta. Se determinó un listado general de papas nativas mencionadas en la encuesta para poder utilizarlo en los análisis con las demás variables.

Cuarta etapa: Se validaron los nombres locales mencionados que tenían mucha variación o diferencias de respuesta entre los entrevistados.

b) Cinco Celdas:

Se crearon variables semicuantitativas a partir del número de cargas se determinaron las parcelas grandes o pequeñas, estableciendo en base al número de cargas (1 carga = 8- 10 arrobos = 92-115 kg); donde una parcela grande correspondería a número de cargas mayores a 5 y una parcela pequeña a número de cargas menores a 5. Para analizar los resultados por cuadrante se detectó las especies características dentro de cada grupo y las discriminantes entre los grupos mediante un Análisis SIMPER (Simmilarity Percentages, Clarke y Warwick 1994) que se fundamenta en el cálculo de un índice de similitud entre dos muestras en donde se expresa la contribución que cada especie tiene al índice de similitud total entre una pareja de muestras

Redacción

La redacción del documento de tesis se llevó a cabo conforme al formato establecido por La Universidad Agraria La Molina. Las referencias bibliográficas fueron redactadas siguiendo el formato de la Biblioteca Conmemorativa Orton, creada por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en conjunción con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

3.5.- ANÁLISIS DE DATOS

Para la sistematización y análisis de encuestas y entrevistas se construirá una base de datos en Microsoft Excel 2007 codificando cada variable y colocando la información registrada en campo. Para conocer la distribución y comportamiento de las variables registradas se hará uso de la estadística descriptiva e inferencial ya sea este último paramétrico o no paramétrico conforme al comportamiento de las variables. Asimismo se aplicaron técnicas de análisis multivariado para explorar las similitudes o diferencias para muchas variables obtenidas en las encuestas de Lista Roja (Cinco Celdas) y SIG Participativo (Sistemas de Información Geográfico) utilizando análisis de ordenación y clasificación (NMDS) y para la visualización de los patrones en las similitudes o diferencias en el mismo grupo se realizó el porcentaje de similitud (SIMPER). Para conocer el comportamiento de las variables identificadas en el sistema, se realizó un análisis de medias con los valores obtenidos del taller de IGO Participativo.

Los análisis se realizarán con los software estadísticos IBM SPSS Statistics v21 (2012) y Primer-E v6 1.113 (2009)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 AGROBIODIVERSIDAD: REGISTRO DEL CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE LA DIVERSIDAD INFRAESPECIFICA DE LA PAPA.

Subedi (2012), el registro comunitario de la biodiversidad es un registro mantenido por miembros de la comunidad sobre sus recursos genéticos, incluyendo información sobre los agricultores, pasaporte fitosanitario, su agroecología y su cultura. Es el inventario de la biodiversidad y conocimiento tradicional para el monitoreo de la diversidad de los cultivos locales en beneficio de la comunidad. Son cinco pasos los que se recomiendan usar en el proceso de CBR, en este caso siendo adaptada a las condiciones de cada comunidad.

Esta información sirve para poder aplicar los pasos sugeridos en el protocolo de la CBR: seleccionar un área y comunidad con alta diversidad genética, o que ésta diversidad sea valorada y crucial para su estilo de vida cotidiano (Subedi et al., 2012), al aplicar una encuesta rápida, se pueda compartir el objetivo principal de la investigación y los datos tomados puedan ser validados a lo largo de la investigación.

Las personas entrevistadas provienen de las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico, que son las comunidades reconocidas y seleccionadas de acuerdo al Centro Internacional de la Papa en la iniciativa de Chirapaq Ñan (2013) como microcentro de alta diversidad de papa, y también es una zona de intervención de CADEP JMA, esto también constituye parte de los pasos sugeridos por la CBR como la identificación de actores locales relacionados con monitoreo y conservación de agrobiodiversidad (Subedi et al. 2012).

4.1.1 Diagnóstico y registro comunitario

A partir de las entrevistas del protocolo de la CBR, para las personas que viven en las comunidades de Haqira (Cotabambas), debido a que no cuentan con muchos recursos económicos, es la despensa familiar para un largo periodo de tiempo y existe una conexión entre su alimentación con papas nativas y su cultura, considerándose una fuente de alimento diario para las poblaciones locales¹. El idioma local es el Quechua, y se usa en la vida cotidiana usualmente a pesar de que algunas personas son bilingües, es por ello que la caracterización de las papas nativas lo hacen usando nombres quechuas, refiriéndose de acuerdo a las características externas como tamaño, color, forma, al sabor e inclusive a alguna cualidad mágico-religiosa. Las principales amenazas que mencionan los encuestados sobre el cultivo, es el abandono de las chacras debido a que las personas de mayor edad son los que más se dedican al trabajo en el campo y los pocos jóvenes que lo realizan siembran poco y pocas variedades (comerciales). Una de las amenazas que consideran que afecta su estilo de vida para la agricultura son las concesiones de terrenos, como el caso de Fuerabamba ya no tiene acceso a los terrenos de cultivo porque le pertenecen al estado y se han concesionado a la actividad minera, disminuyendo las áreas cultivables.

Los entrevistados consideran que las personas que viven en las comunidades locales conservan la diversidad mediante un trabajo de mucha dedicación familiar, se requiere de mucho esfuerzo para poder tener su producto en un proceso de aproximadamente siete meses aproximadamente desde: Semilla, Siembra, Guaneo, Aporque (cubrir con tierra), Champear luego de 5cm, después de 8cm se remueve la tierra, en plena floración prevenir con algún químico de enfermedades y algunos fertilizantes, y esperar hasta la cosecha. Ellos lo consideran importante ya que aseguran alimento sano a su alcance, porque su trabajo no les proporciona suficientes recursos económicos, ya que los excedentes para venta de papa son pocos y la mayor parte de la cosecha es para autoconsumo, la comercialización local no tiene una alta demanda. Las personas de las comunidades desconocen la legislación y leyes de conservación para la biodiversidad y en este caso para las papas nativas y uno de los principales desafíos es lograr que existan más

¹ En todo Apurímac la cantidad de tierras cultivables son 124 919 ha en donde sus principales cultivos son el maíz y la papa (IV CENAGRO 2012)

personas dedicadas al trabajo de campo, en la chacra y de haber oportunidades en mercados locales y nacionales con un manejo adecuado podrían obtener oportunidades económicas y de conservación de diversidad.

Las personas de las comunidades desconocen la legislación y leyes de conservación para la biodiversidad y en este caso para las papas nativas como, la Ley de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica No. 26839 y su Reglamento D.S. O48-2000-PCM, FAO – Plan Global de Acción por la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Genéticos de las Plantas para la Alimentación y Agricultura. Actividad 18 y IPGRF. El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura Artículo 5 - Conservación, prospección, caracterización colección, evaluación y documentación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

4.1.2 Distribución de la diversidad infra específica de papa (variedades locales) por comunidad.

Para reconocer algunas características de la zona tales como: Nro. de variedades de papas nativas encontradas, nombre de las papas locales, datos de los colaboradores como: edad, nro. de parcelas, nro. de hijos, procedencia de la semilla, destino de la semilla, uso de productos químicos, etc (Ver Anexo 5). Se registraron datos secundarios por medio de encuestas SIG, realizados como parte de la iniciativa Chirapaq Ñan, en las comunidades Pauchi (n=23), Queñapampa (n=20) y Huancacalla Chico (n=28)

Las tendencias del uso de la tierra y diseños de rotación se pueden investigar aplicando la cartografía participativa, que es comúnmente denominado Sistemas de Información Geográfica (SIG) Participativo (Bussink 2003; Voss et al, 2004 citado en De Haan 2009), con el uso de imágenes de satélite Quickbird para cada comunidad.

Las imágenes satelitales son una herramienta de investigación útiles en ecología, junto con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) nos proporcionan un marco adecuado para documentar sistemáticamente la geoespacial local y datos temporales de cambio (Chapin y Threlkeld 2001; Craig et al, 2002; Tripathi y Bhattarya, 2004 citado en De Haa 2009). De acuerdo a la experiencia realizada con esta metodología en

Huancavelica (Perú), De Haan (2009), menciona que se pudo observar que el uso de tierras es muy dinámico y se identificaron diversos cambios en relación con las tendencias de uso del suelo, estos cambios afectan el medio a largo plazo de la diversidad intraespecífica papa. Sin embargo, es más difícil de establecer si estos cambios con el tiempo serán positivos o negativos para una conservación sostenible a largo plazo.

Esto se realizó para el reconocimiento de los agricultores que poseen un mayor número de variedades de papas nativas, a partir de la información obtenida de las encuestas realizadas por la iniciativa Chirapaq Ñan (2013), dependiendo del número de variedades se puede encontrar a los agricultores que poseen una mayor cantidad de variedades, similitud por número de especies y cuantas comparten, para lo cual se le realizó un análisis No Métrico Multidimensional (Ver figura 14).

En la figura 14, se utilizó el análisis de ordenación y clasificación (MNDS). Se registró información para 23 personas de la comunidad de Pauchi. Se utilizaron nombres de los agricultores y nombre del barrio al que pertenecen como factor explicatorio para la agrupación. El número de grupos son coincidentes al número de grupos presentes en el MDS conforme al % de similitud graficado.

En la figura se puede observar que la mayor cantidad de los entrevistados se encuentran en el barrio de Osecollo y que el nivel de similitud de diversidad de papas nativas es parecido por familias y barrios, la familia Arredondo Y. es representativa en el barrio del centro así como Bolívar, existen tres familias que se encuentran en un barrio alejado de la comunidad de Pauchi que es Corina. La única familia que no tiene mucha similitud con respecto a las demás familias es García 2 que pertenece al barrio de Osecollo, es decir no comparten las mismas variedades locales. Casi todas las familias tienen un patrón en común de variedades en sus chacras.

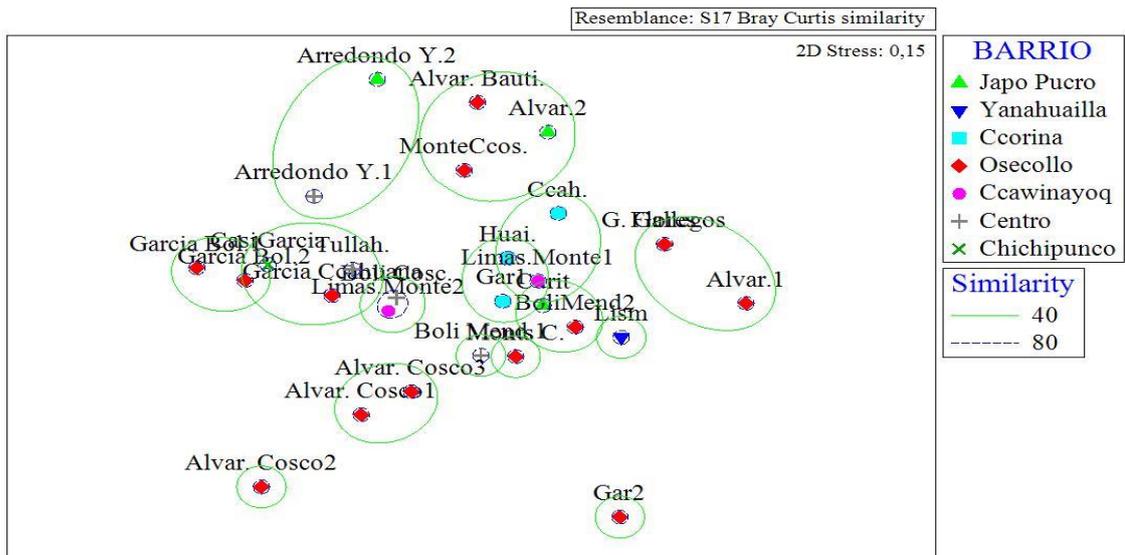


Figura 14. Representación en dos dimensiones del análisis de ajuste multidimensional mediante el índice de ordenación de Bray-Curtis (estrés 0,15) con datos de número de variedades de papas nativas distribuidos en 23 personas de la comunidad de Pauchi (2013).

En la figura 15 se observa en la agrupación por similitud de diversidad de papas nativas para la comunidad de Pauchi, con una similitud al 40% aproximadamente en la mayoría de las familias, excepto en la familia García.

Esta información es importante para la selección posterior de los grupos de personas que poseen mayor número de papas nativas en sus parcelas analizadas por las encuestas de SIG (Chirapaq Ñan) y para poder tener un alcance de los nombres locales y su escritura (Ver figura 15).

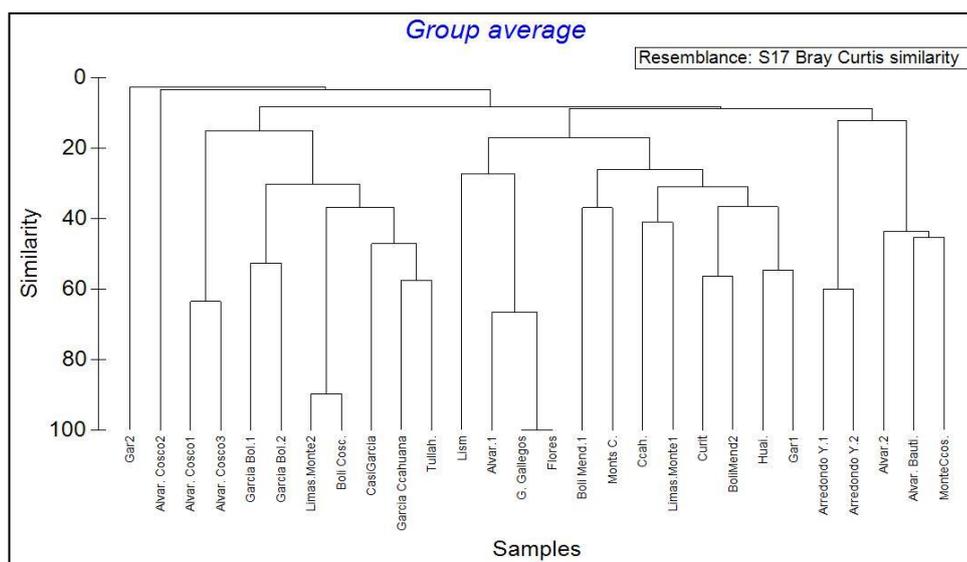


Figura 15. Análisis de agrupación mediante índice de asociación de Bray-Curtis con datos de número de variedades de papas nativas distribuidas en 23 personas de la comunidad de Pauchi (2013).

En base a la encuesta estructurada de la metodología de SIG Participativo para las comunidades de Pauchi, Queñapampa y Huancacalla Chico, en la iniciativa de Chirapaq Ñan del CIP, se planteó complementar la información obtenida con la metodología de FCA (Análisis de las Cinco Celdas) para establecer una Lista Roja como sistema de monitoreo a largo plazo en base al protocolo de la CBR. La encuesta estructurada de SIG Participativo proporciona información de diferentes factores: social, económico, cultural y biológico, que nos permite utilizarla como parte de los pasos sugeridos del protocolo de CBR (*Recopilación de base de datos: factores y nombres de variedades locales) y esta información se utilizó como criterio para dirigir la encuesta de FCA a grupos focales familiares identificados como poseedores de alta diversidad infraespecífica por cada comunidad.

Las encuestas que se tomaron de SIG Participativo fue con aprobación de los investigadores de esta metodología y sólo se consideró una muestra representativa de acuerdo al tamaño poblacional de las comunidades estudiadas. En base a la información obtenida y luego de realizar el análisis de ordenación y clasificación en cada comunidad, como se puede observar en la Figura 14 y 15, se identificó a las familias con mayor diversidad local en sus parcelas.

En la figura 16 se observa la frecuencia de número de variedades cosechadas en el campo, en base al muestreo de GIS Participativo (2013), las variedades que tienen una mayor frecuencia son Pucasuallulla, Suallulla, Suso, y Linle principalmente y en una menor frecuencia Mantauro, Pacush y Sirwa. La escritura y clasificación de los nombres de las papas fue hecha por los expertos locales de la comunidad de Pauchi (Ver figura 16).

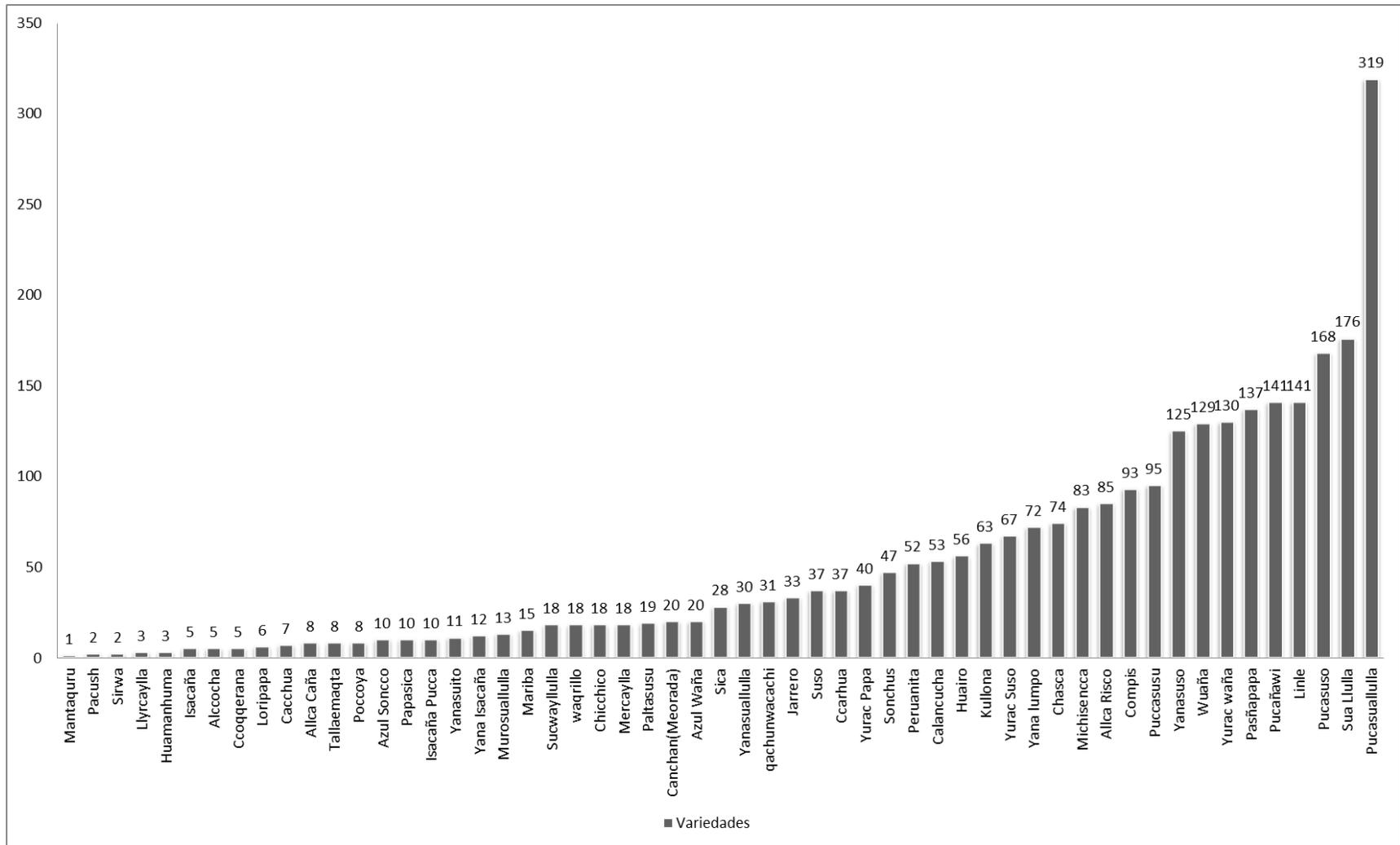


Figura 16. Distribución de las variedades de papa nativa en la comunidad de Pauchi como criterio de selección de área de estudio .Mayo 2013.

En el cuadro 3, se tomaron 23 encuestas de SIG Participativo para la CC. de Pauchi y se observó que una muestra de n=10 poseía el 76% del total de variedades muestreadas en campo, que el 24% de variedades que no se encuentran en la misma similitud por familias puede que sean variedades poco cultivadas o en algún riesgo de erosión genética (Ver cuadro 3).

Esta información nos permite direccionar y ubicar las familias que manejan un mayor número de variedades de papas nativas en la comunidad de Pauchi

Cuadro 3. Número de variedades de papas mencionadas en la comunidad de Pauchi (Mayo 2013).

Total de papas registradas:	67
Papas que no tienen del total:	11
Conservan variedades	51

En la figura 17, se observa la frecuencia de número de variedades cosechadas en campo en base al muestreo de GIS Participativo (2013), las variedades que tienen una mayor frecuencia son Yuraq sunchus, Huallatera y Suallulla principalmente y en pequeñas proporciones a Moro Huaqrillo, Checchico y Cabra Ccallo. La escritura y clasificación de los nombres de las papas fue hecha por los expertos locales de la comunidad de Queuñapampa (Ver figura 17).

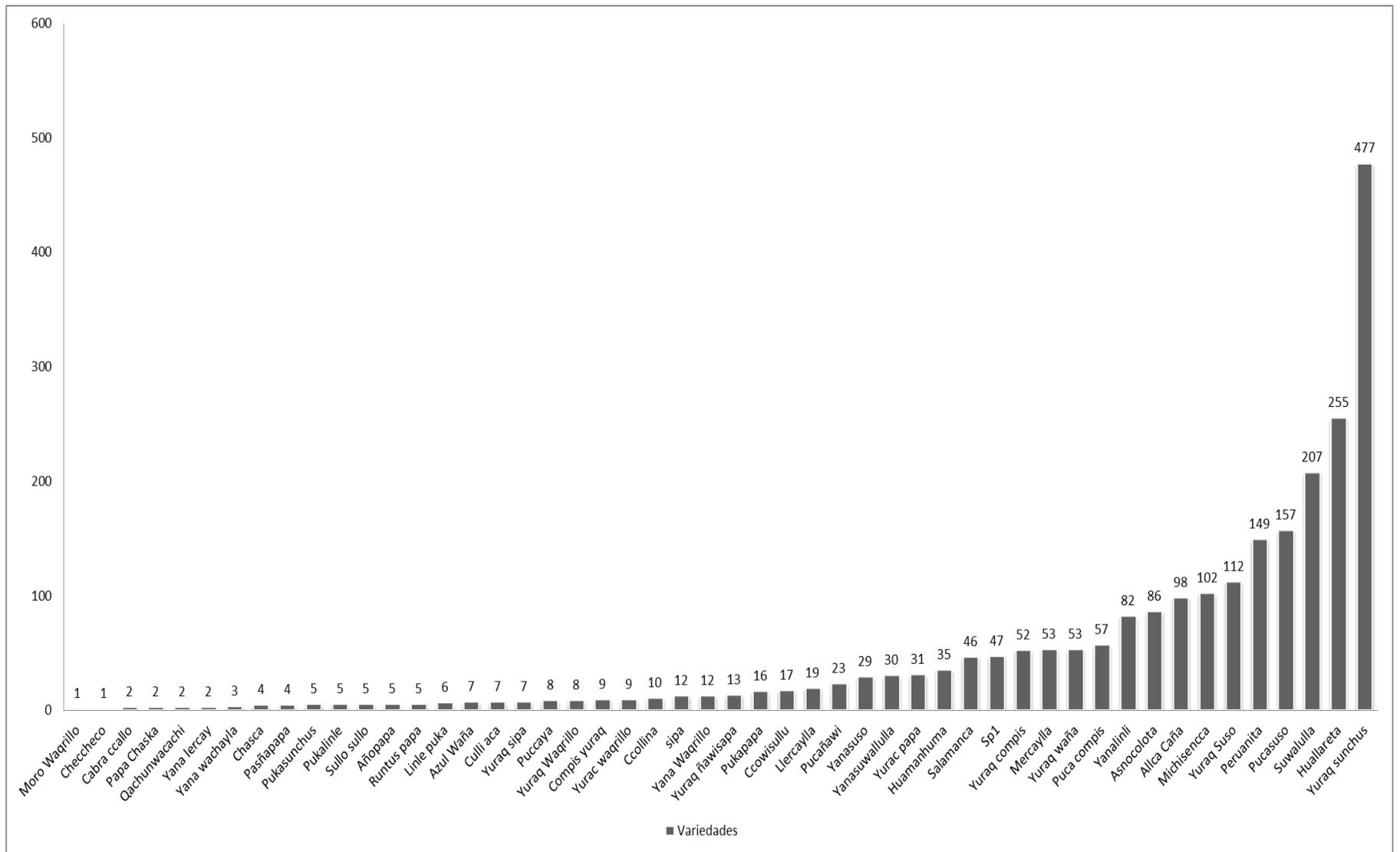


Figura 17. Distribución de las variedades de papa nativa en la comunidad de Queñapampa como criterio de selección de área de estudio. Mayo 2013

En el cuadro 4, se tomaron 20 encuestas de SIG Participativo para la CC. de Queuñapampa y se observó que una muestra de n=7 personas poseía el 84,7% del total de variedades muestreadas, que el 15,3% restante puede encontrarse como variedades poco cultivadas, poco consumidas o en algún riesgo de erosión genética (Ver cuadro 4).

Esta información nos permite direccionar y ubicar las familias que manejan un mayor número de variedades de papas nativas en la comunidad de Queuñapampa.

Cuadro 4. Número de variedades de papas mencionadas en la comunidad de Queuñapampa (Mayo 2013).

Total de papas registradas:	59
Papas que no tienen del total:	9
Conservan variedades	50

En la figura 18 se observa la frecuencia de número de variedades cosechadas en campo en base al muestreo de GIS Participativo (2013), las variedades que tienen una mayor frecuencia son Suallulla, Pacush y Michisenqa principalmente y en pequeñas proporciones Chaska, Cachira y Chaquiña entre otras. La escritura y clasificación de los nombres de las papas fue hecha por los expertos locales de la comunidad de Huancacalla Chico.

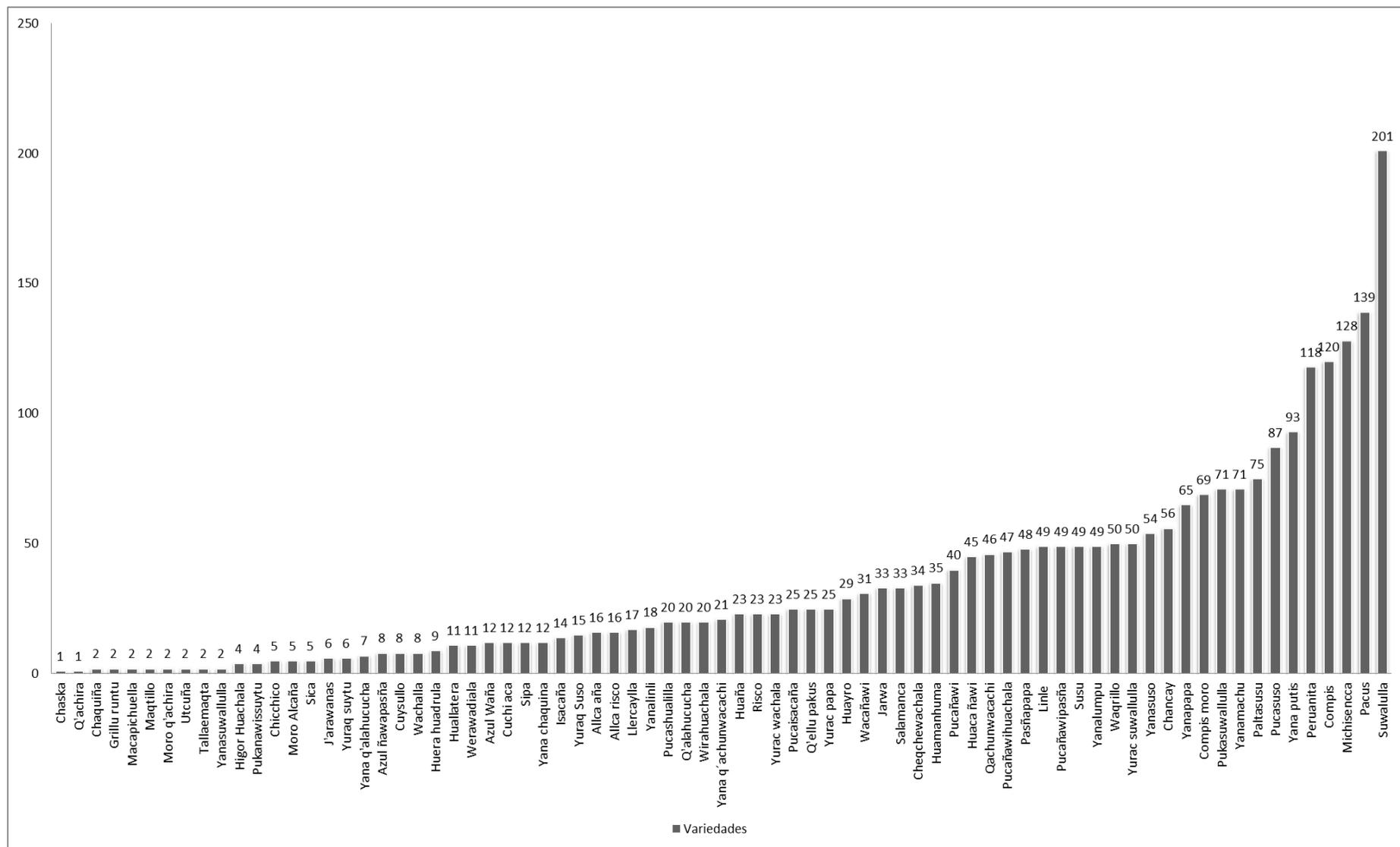


Figura 18. Distribución de las variedades de papa nativa en la comunidad de Huancacalla Chico como criterio de selección de área de estudio.

Mayo 2013

En el cuadro 5, se tomaron 28 encuestas de SIG Participativo para la CC. de Huancacalla Chico y se observó que una muestra de n=9 personas poseía el 84,7% del total de variedades muestreadas, que el 15,3% restante puede encontrarse como variedades poco cultivadas, poco consumidas o en algún riesgo de erosión genética.

Esta información nos permite direccionar y ubicar las familias que manejan un mayor número de variedades de papas nativas en la comunidad de Huancacalla Chico.

Cuadro 5. Número de variedades de papas mencionadas en la comunidad de Huancacalla Chico (Mayo 2013).

Total de papas registradas:	92
Papas que no tienen del total:	17
Conservan variedades	75

En esta etapa se generó una primera aproximación de los nombres locales de acuerdo a la escritura mencionada por los expertos locales en SIG Participativo, un mapeo de las familias con alta, mediana y baja diversidad local y las frecuencias de las variedades locales por comunidad como una primera aproximación de las variedades más y menos representativas. Toda esta información se tomó en cuenta como insumo para la aplicación de las encuestas de Cinco Celdas (FCA).

4.2 LINEA BASE SEGÚN GRADO DE AMENAZA DE ACUERDO A LA PERCEPCIÓN LOCAL DE LA DIVERSIDAD INFRAESPECIFICA DE PAPA

4.2.1. Nombres, sinónimos y significado de las variedades locales según la percepción local

Para determinar los nombres de las variedades a nivel comunitario (recopilar en la época de la diversidad razonable), en el caso de la investigación se realizó en la cosecha de papa en mayo, siendo la temporada más propicia para poder obtener esta información.

Los agricultores de los andes peruanos quechuablantes, emplean un sistema de clasificación que se basa en cientos de años de intenso manejo in situ de los recursos genéticos de la papa, influyendo estructura familiar, los alimentos que consumen y el ambiente (De Haan 2009). Es decir existe una biosistemática particular para clasificar las variedades locales de papas, que consta de los siguientes subsistemas: taxonomía, descriptores locales y nomenclatura que se diferencian inclusive entre comunidades que pertenecen al mismo distrito como es el caso de las comunidades en Haqira.

La biosistemática de los agricultores es un subsistema del sistema de conocimiento local asociado con la papa, los sistemas de conocimiento local son normalmente dinámicos y adaptables a los cambios del entorno sociocultural, este conocimiento puede llegar a ser incorporado, u otros pueden ser reemplazados o perdidos y esta transferencia de conocimiento es basado en la experiencia y ocurre en situaciones prácticas, pudiendo estar relacionado con la edad, sexo o condición social (McClatchey 2005; Stobart y Howard 2002; Howard 2003 citado en De Haan 2009).

Los cambios en el número de nombres de variedades y zonas de alta diversidad en el ámbito comunitario (Necesidad de recopilar series de datos de tiempo con un intervalo de 2 a 3 años a partir del año base).

Cuadro 6. Lista de los nombres locales propios de cada una de las tres comunidades de Haqira (Mayo 2013).

PAUCHI	QUEUÑAPAMPA	HUANCACALLA CHICO
Cacchua	Arracca papa	Añas maquito
Calamacta	Yuraq ñawisapa	Azul ñawapasña
Calancucha	Yana puccaya	Azul Waña
Isaena	Linle puka	Cheqchewachala
Jarrero	Añopapa	Compis moro
Loripapa	Ccowisullu	Grillu runtu
Mantaquru	Runtus papa	Higor Huachala
Murosuallulla	Sullo sullo	Huaca ñawi
papashunchus	Cabra ccallo	Huera huadrula
Papasica	Pucuya	Joche aca
Papasipa		Jucuchasullu
Poccoya		Macapichuella
Sirwa		Maqtillo
Yana Isacaña		Moro q'achira
Yana lumpo		Pucañawihuachala
Yanasuito		Pucashualilla
Yurac Papa		Pukanawissuytu
		Q'ello sonq'o
		Q'ellu pakus
		Utcuña
		Wacañawi
		Wirahuachala
		Yanamachu

Fuente: Campesinos de las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (Anexo 20)

De la encuesta de SIG se extrajo los nombres de las variedades de papas nativas por comunidad, para Pauchi se recopiló 67 nombres de papas nativas, Queuñapampa 59 nombres de papas nativas y para Huancacalla Chico 92 nombres de papas nativas.

Luego se determinó que difería por escritura pero que representaba lo mismo y se eliminaron esos duplicados 6 nombres de papas nativas para Pauchi, 3 para Queuñapampa y 4 para Huancacalla Chico. Así también se identificaron nombres de variedades que sólo se mencionaron en su comunidad y no en las otras que se observa en el cuadro 6.

Cuadro 7. Lista de los nombres locales de las tres comunidades de Haqira recopilados en la primera etapa del estudio para catálogo de fotos (Mayo 2013).

PAUCHI	QUEUÑAPAMPA	HUANCACALLA CHICO
Azul ñawi pasña	Asancaya	Accocha papa
Cuchiacaña	Ccachina	Asno Ccorota
Huallpa haka	Ccala Nunri	Azul Canchillo
Waqrillo	Chaquiña	Azul Ñawi pasña
Isacaña	Checchico	Callhua
Linli	Huallateras	Ccachira
Michisenqa	Huamanhuma	Ccoe Sullyo
Muro Alqqa	Linli	Chaquiña
Pakus	Michisenqa	Charcas
Puca Ñawi Pasña (1)	Mirccaylla	Checchico
Puca Ñawi Pasña (2)	Muro Lerqqay	Duraznillo
Puca Qulluna	Muro Waqrillo	Duraznillo(2)
Puca Rosas	Peruanita	Hapu Pucuchu
Puka Suhuallulla	Puca Ñawi Pasña	Huallateras
Putis	Puca Ñawi(1)	Isacaña
Qachunwacachi	Puca Ñawi(2)	Lercacy
Qara Chuchillo	Puca Qachunwacachi	Llama Ruru
Qompis	Puca suso	Lores
Revolucion	Puka Suhuallulla	Makustin
Salamanca	Putis	Michisenqa
Suso	Qachunwacachi	Moro Foccoya
Waka runrun	Qara Cuchillo	Moro Linle
Yana suallulla	Qompis	Paccos
Yana Pitusiray	Qoquerana	Paccos(2)
Yurac Huaqrillo	Salamanca	Palta Suso
Yurac Pitusiray	Sipa	Puca Chuhillo
Yurac waña	Sunchu papa	Puca Huaccuillo
	Tallacmactillo	Puca Jarhua
	Wacaqallu	Puca ñawi huachalla
	Waka ruru	Puca ñawi pasña
	Yana ñawi pasña	Puca ñawi suyto
	Yana pucuya	Puca Suhuallulla
	Yana runtus	Puca Suso
	Yana suso	Puma maki
	Yurac Kalhua	Qachunwacachi
		Q'ello choclo
		Qoccerani
		Qulluna
		Risco
		Runtus
		Ruqui waña
		Sapo Ninri
		Simpa waña
		Suso
		Suyto Foccoya
		Yana Botija
		Yana Chuylo
		Yana Huacchillo
		Yana Linlin
		Yana ñawi pasña

Yana Putis
Yana suallulla
Yurac canchillo
Yurac huachalla
Yurac palta
Yurac suallulla
Yurac Sunchus
Yurac suso
Yurac suyto
Yurac waqrillo
Yurac waña

Se identificaron en el muestreo al azar en base a la metodología utilizada por SIG Participativo (Chirapaq Ñan) 128 papas nativas en las tres comunidades, donde Pauchi tiene 28 variedades, Queuñapampa 42 variedades y Huancacalla Chico tiene 58 variedades a cada una se la codificó con una foto, con esta información se elaboró un listado de variedades por comunidad para realizar un catálogo para aplicarse en la metodología de campo (Ver cuadro 7).

Cuadro 8. Distribución de los nombres locales recopilados en la encuesta de las cinco celdas para las tres comunidades de Haquira (2013).

Nombres	HUANCACALLA		
	PAUCHI	QUEUÑAPAMPA	CHICO
Alasana	*		
Alcaña	*		
Allca papa	*		
Allca risco	*		
Allca suso	*		
Andina	*		
Asancaya		*	
Azul Ñawi	*		
Azul waña			*
Botija			*
Cachira	*	*	*
Calaucucha	*	*	
Canchan	*		
Chaquiña		*	
Chaska	*		*
Checchepocolla			*
Checchico	*	*	*
Chuwillo	*		*
Coesuylo			*

Cuchi aca	*	*	*
Huallapa aca		*	
Huamanhuma	*	*	*
Huayro		*	*
Isacaña	*		*
Jarwa	*	*	*
Lercay	*	*	*
Linle	*	*	*
Lonla papa	*		
Macustin			*
Mariba	*		*
Mejorada	*		
Michisenqa	*	*	*
Moro suso	*		
Moro waqrillo		*	
Muqka	*		
Pacus			*
Palta suso	*		*
Papa Blanca			*
Pasña papa	*	*	*
Peruanita		*	*
Picatacha			*
Poccoya		*	*
Puca Ñawi	*	*	*
Puca ñawi chusma			*
Puca ñawi suyto			*
Puca Suallulla	*	*	
Puca sunchus	*		
Puca suso		*	*
Pucapocolla			*
Pucucho		*	
Pucya		*	
Puma maqui			*
Qachunwacachi	*	*	*
Qompis	*	*	*
Qoquerana	*	*	
Qulluna		*	*
Revolucion	*		
Risco			*
Roque waña	*		*
Runtus	*		*
Salamanca	*	*	*
Secca	*	*	
Sipa			*
Suallulla	*	*	*
Sunchus	*		

Suso	*	*	*
Tallacmacta	*	*	
Tomasa			*
Wachala	*	*	*
Wakapichu			*
Wancucho	*	*	*
Waña	*	*	*
Waqrillo	*		*
Yana ñawi chusma			*
Yana Pitusiray	*		
Yana putis			*
Yana suallulla			*
yana suso		*	*
Yana waqrillo		*	*
Yungay	*		
Yurac Papa	*	*	*
Yurac sunchus		*	
Yurac suso		*	
Yurac suyto			*
Yurac waña	*		
Yurac waqrillo		*	
Yuracsuitopoccolla			*
Total de nombres:	85	50	40
			55

Fuente: Campesinos de las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (Anexo 20)

En la encuesta semiestructurada de la Cinco Celdas (FCA) se determinaron 85 nombres de papas nativas para las tres comunidades, de donde corresponde para Pauchi 50 nombres de variedades, Queuñapampa 40 nombres de variedades y Huancacalla Chico tiene 55 nombres de variedades (Ver cuadro 8).

De la lista de nombres de papas nativas de las encuestas se utilizó como base la lista de nombres encontradas en la primera etapa con la redacción local y se encontró una primera impresión de sinónimos por variación de la redacción.

Cuadro 9. Lista de los nombres locales de papas nativas con sinónimos de redacción recopilados para las tres comunidades de Haquira (2013).

NOMBRE		SINÓNIMOS		
Alcaña	Allca ñña	Allca caña		
Asnocorota	Asnocolota			
Azul ñawi pasña	Azul ñawapasña			
Azul Sonqo	Azul Soncco			
Cachira	Jachira	Q'achira		
Calancucha	Q'alahucucha			
Chaska	Chasca			
Checchico	Checcheco	Chicchico		
Coe suylo	Ccowisullu	Cuysullo		
Cuchi aca	Culli aca			
Huallatera	Huallareta			
Huallpa aca	Huallapa aca			
Huayro	Huairo			
Jarhua	Ccarhua	Jarwa		
Lercay	Llercaylla	Llyrcaylla	Mercaylla	
Michisenqa	Michisencca			
Moro cachira	Moro q'achira			
Pacus	Pacush			
Poccoya	Foccoya	Puccaya		
Puca suallulla	Pucashualilla			
Puca suso	Puccasusu			
Qarahuanas	J'arawanas			
Qoquerana	Q'oq'erana	Ccoquerana		
Qulluna	Ccullina	Cculluna	Julluna	Kullona
Suallulla	Sua Llulla	Suwalulla	Sucwayllulla	Yanasuwallulla
Sunchus	Sonchus			
Suso	Susu			
Tallaemacta	Tallaemaqta			
Wachala	Wachayla			
Waña	Huaña	Wuaña		
Waqrillo	Yurac waqrillo			

La redacción local por comunidad tiene variaciones entre sí y permite tener una visualización de la existencia de variedades con distintas formas de escritura o de mención del nombre local (Ver cuadro 9).

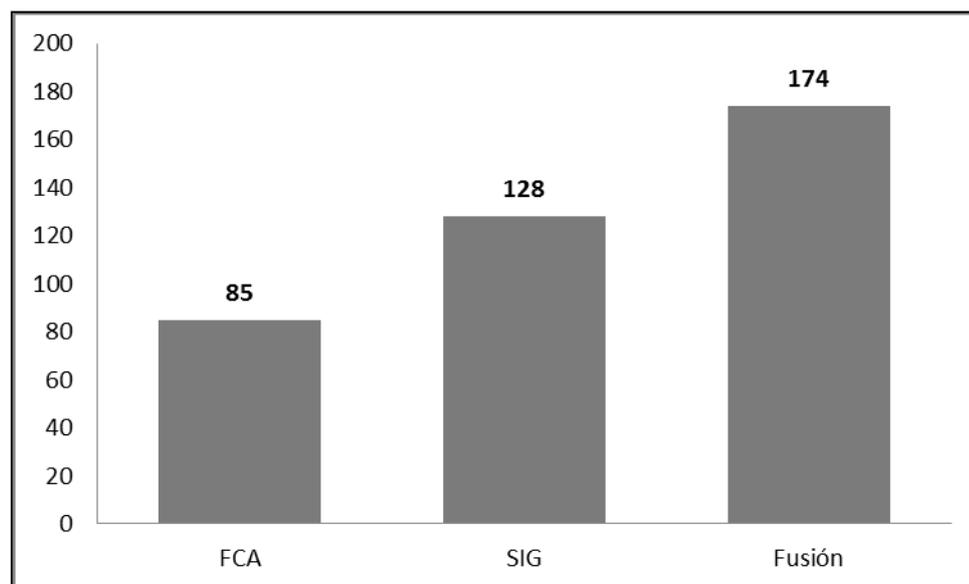


Figura 19. Número de nombres de variedades de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñaapampa y Huancacalla Chico (2013).

En la Figura 19, se observa que la fusión de los nombres vernaculares o locales entre lo recopilado por la encuesta de SIG Participativo y FCA nos proporcionaron un total de 174 nombres para las tres comunidades, los nombres obtenidos en la encuesta de FCA se basa en lo que más relaciona las personas a sus recuerdos, a su vida cotidiana, en cambio los datos obtenidos de SIG nos proporciona información de un muestreo en campo de variedades que quizás no siempre sean utilizadas y por ello no son mencionadas inmediatamente en la encuesta de FCA.

En la encuesta se determinaron 85 nombres de papas nativas para las tres comunidades, de donde corresponde para Pauchi 50 nombres de variedades, Queuñaapampa 40 nombres de variedades y Huancacalla Chico tiene 55 nombres de variedades. Los 128 nombres que se determinaron para el catálogo se elaboraron con información recopilada del muestreo de SIG con las fotos correspondientes a ese análisis.

La fusión de ambas listas de nombres con la eliminación de duplicados y la corrección de la escritura en un solo formato, determinó un total de 174 nombres de variedades de papas nativas para las tres comunidades de Haquira.

Del análisis de una matriz de 174 nombres de variedades de papas nativas x 174 nombres de papas nativas se determinaron los sinónimos de acuerdo a la identificación

realizada por cada grupo familiar encuestado, determinando así nombres de papas sin sinónimos y ≥ 2 sinónimos en algunos casos para una misma variedad (Ver Anexo 5).

En el cuadro 10, muestra de 174 variedades de papas nativas, se tiene que 25.8% del total de variedades de papas nativas no tiene sinónimos (Ver cuadro 10).

Cuadro 10. Lista de los nombres de variedades de papas con una denominación o nombre local para las tres comunidades de Haqira (2013).

NOMBRE	SIGNIFICADO	NOMBRE	SIGNIFICADO
Alasana	N.D	Puca sunchus	"áspero roja"
Allca papa	Dos colores	Puca suso	"rojo suso"
Andina	N.D	Pucapocolla	N.D
Asna cayra	N.D	Pucucho	N.D
Calaucucha	N.D	Pucya	N.D
Charcas	N.D	Qachunwacachi	"Hace llorar a la nuera"
Checchepocolla	N.D	Q'ello chocllo	"chocllo amarillo"
Duraznillo	N.D	Suso	"Papa mejorada"
Huayro	N.D	Tomasa	"Papa mejorada"
Isacaña	N.D	Wakapichu	N.D
Llama Ruru	"Riñon de Llama"	Waña	"Papa amarga"
Lonla papa	N.D	Yana putis	"Papa dura"
Mariba	N.D	Yana runcus	N.D
Yurac palta	"Con forma de palta"	Yungay	"Papa mejorada"
Picatacha	N.D	Yurac Huaqrillo	"Yurac waqrillo"
Puca Jarhua	"Jarhua roja"	Yurac Papa	N.D
Puca ñawi chusma	"Señorita de ojos rojos "	Yurac sipa	N.D
Puca ñawi huachalla	"Forma huachalla"	Yurac suso	N.D
Puca ñawi pasña	N.D	Yurac suyto	"Papa blanca alargada"
Puca ñawi suyto	"Forma al final alargado"	Yuracsuitopocolla	N.D
Roque waña	"Papa amarga"	Yurac waña	N.D
Simpa waña	"Papa amarga"	Cuchi acaña	N.D

*N.D: No definido

Fuente: Campesinos de las comunidades de Pauchi, Queuña pampa y Huancacalla Chico (Anexo 20)

Se utilizó el programa Simper computado para seleccionar los valores de similitud o disimilitud entre 2 grupos de muestras de nombres de variedades de papas nativas. Este análisis nos permite comprender valores de sinónimos (nombres de papas nativas) y en qué porcentaje intervienen en que ciertas variedades sean más semejantes (más cercanos en el gráfico). Para más detalle revisar el conglomerado (Ver Anexo 6).

4.2.2.- Clasificación de la diversidad de papas nativas según la percepción local

Cuadro 11. Lista de los sinónimos de los nombres de variedades locales las papas nativas para Pauchi, Queuñaapampa y Huancacalla Chico (2013).

NOMBRE	SINÓNIMOS		SIGNIFICADO
Alcocha papa	Hapupucuchu		
Azul sonqo	Sapo Ninri		Sonqo: "Corazón azul" Sapo Ninri: "Oreja de sapo"
Azul waña	Azul canchillo		" Papa amarga"
Cachina	Cachira	Ccachira	
Canchay	Canchan		"Papa mejorada"
Ccala Ninri	Ccala Nunri		"Ninri: oreja,papa con forma de oreja"
Checchico	Checchepocoya		
Chusña	Yana ñawi chusma		
Chuwillo	Puca Huacchillo	Puca Chuhillo	
Coe suylo	Ccoe Sullyo	Coe sullo	
Huallatera	Qarawana	Huamanhuma	
Linle	Linli	Yana linle	
Makustin	Makusti	Cuchi aca	
Mercaylla	Mirccaylla	Lercay	
Pasña papa	Ticacha		
Peruanita	Lores		
Pocoya	Moro Focoya	Yurac Qulluna	Moro Qoquerana
Puca rosas	Cica	Secca	
Puma maqui	"mano de puma"	Runa maqui	"mano de hombre"
Putis	Puca Paulo	Asno corota	
Qara cuchillo	Moro Waqrillo	Waqrillo	
Qoccerani	Qoquerana	Puca Qulluna	
Qompis	Muro Alqa	Alcaña	

Qulluna Revolución	Huallpa aca Chasca	Muqka		Asno corota "Testículos de asno"
Risco	Allca risco			
Runtus	Q'ello runtus			
Ruqui	Botija	Yana botija		Allca: "Dos colores"
Sunchus	Sunchus papa	Calaucucha		Huallpa: "Gallina", Aca: "Heces"
Suso	Moro Suso	Yana suso		
Wacha warmi	Wacaqallu			
Wachala	Alcochapapa			
Waka ruron	Waka ruro	Waka rurun	Lercacy	Q'ello: "Amarillo"
Wancucho	Suallulla			
Waqrillo	Tallacmactillo	Tallacmacta	Yana chuwilllo	Sunchus: "Papa aspera"
Yana Pituiray	Maqtillo	Yana suallulla	Muro Lercay	
Yana pukuya	Asnoruntus			
Yana waqrillo	Tallacmactillo	Yanamacho		"Ruru:riñon de "waka: vaca"
Yurac kallhua	Jarwa	Ccarhua	Callhua	
Yurac sunchus	Sipa	Yurac Canchillo		
Yurac suyto	Pucapucuchu			Maqtillo: "Centro morado"
Yurac wachala	Yurac Pituiray			

Fuente: Campesinos de las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (Anexo 20)

De la muestra de 174 variedades de papas nativas, se tiene identificadas 42 variedades con 71 sinónimos en total. Se puede ver que en este caso existen diferentes formas de escribir un nombre de una variedad de papa nativa para determinarlo como nombre común local, en cada comunidad presenta características particulares para denominarlos con adjetivos en quechua que le confieren la característica distintiva entre sí a los nombres.

En el cuadro 10, se presenta una lista total de las variedades sin sinónimos para las tres comunidades en conjunto y en el cuadro 11, se presenta una lista con 42 variedades y sus sinónimos en general para las tres comunidades, esta información nos proporciona una línea base para posteriores evaluaciones e investigaciones.

El total de 174 nombres nos permite ver que para una variedad local existe una diversidad de nombres o sinónimos que varían entre cada comunidad o que diferentes nombres se refieran a una misma variedad. Por ejemplo para mencionar las siguientes variedades:

Descriptor: Color de la cascará

Qulluna	Qoquerana
	Cuchi aca
	Makusti
	Yurac Qulluna
	Huallpa aca
	Muqka

En este caso, una variedad local tiene como descriptor el color de la cascará y es que en base a la coloración que presente así tenga la misma forma y tamaño, recibirá una denominación específica por esa característica, traduciéndolo del quechua su significado es muy literal a lo que se observa.

Yana waqrillo	Tallacmactillo
	Yanamacho
	Qara cuchillo
	Yana chuwilllo

En este caso, la variedad local es reconocida por todas las comunidades como Yana waqrillo, pero a su vez también es reconocida en cada comunidad con nombres particulares, es un tipo de nomenclatura particular por familias o por comunidades.

Existe una nomenclatura o sistematización local que toma en cuenta diferentes descriptores, como color de ojos o de cáscara, forma, tamaño, práctica ancestral, sabor y uso, esto último de acuerdo a La Barre (1947), menciona que las papas se suelen dividir en las que se utilizan para cocinar y las que se usan para preparar chuño. La estructura lógica de los nombres de las variedades locales usan una palabra descriptiva (sustantivo) para el grupo (cultivar) más un adjetivo (a menudo un nombre de color) para distinguir la variedad específica (Hawkes 1947 en De Haan 2009) (Ver cuadro 12)

Cuadro 12. Descriptores de variedades locales en Cinco Celdas (2013).

Variedad local	Sinónimo	Descriptor
Azul Ñawi	Pasña papa, Ticacha	Tamaño y Color de ojos
Pasña		
Suallulla	Wancucho	Tamaño y Sabor
Azul waña	Azul Canchillo, Azul Cuchillo, Waña	Color y Sabor
Huallatera	Huamanhuma, Qarawana	Tamaño y Color

De acuerdo a Padulosi y Dullo 2012, basado en las experiencias de India, Nepal y Bolivia fue importante desarrollar una terminología común para ser utilizado por el método. En base a estimulación del debate con los participantes para que entren en consenso sobre términos el tamaño del área (pequeña/ grande) y muchos contra pocos.

Es debido a las distancias de las casas en cada comunidad se desarrolló parte de la metodología con visitas a las parcelas y familias. Sin embargo se realizaron talleres para validar el consenso en la última etapa.

El porcentaje de la comunidad encuestada en número de familias es de 46.7% para Pauchi, 50% para Queuñapampa y 48% para Huancacalla Chico (Ver cuadro 13).

Cuadro 13. Número de familias total de cada comunidad y el porcentaje de familias encuestadas en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).

Comunidad	Nro. Familias*	Nro. De encuestados	% de la comunidad encuestada
Pauchi	45	21	46.7%
Queuñapampa	30	15	50%
Huancacalla Chico	50	24	48%

*Cada jefe de comunidad otorgó la información del nro. de familias

4.2.3. Lista roja de la agrobiodiversidad según la percepción local

Figura 20. Distribución de las variedades de papas nativas para los cuadrantes A, B, C y D en las tres comunidades de Haquira (2013).

CELDA A Parcelas Grandes, Muchas variedades				CELDA C Parcelas Grandes, Pocas variedades			
Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%	Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%
Suallulla	0,63	8,08	35,77	Linle	0,34	4,35	50,75
Suso	0,44	3,45	15,28	Qachunwacachi	0,19	1,11	12,99
Michisenqa	0,44	3,37	14,90	Waqrillo	0,16	0,51	5,95
Puca Ñawi	0,38	2,89	12,77	Huamanhuma	0,13	0,48	5,61
Linle	0,31	1,56	6,89	Waña	0,13	0,48	5,61
Waña	0,19	0,53	2,34	Suso	0,13	0,35	4,08
Puca suso	0,19	0,51	2,25	Michisenqa	0,09	0,28	3,29
				Checchico	0,13	0,27	3,18
Similitud promedio: 22,60				Similitud promedio : 8,57			
CELDA B Parcelas Pequeñas, Muchas variedades				CELDA D Parcelas Pequeñas, Pocas variedades			
Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%	Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%
Suallulla	0,58	10,71	55,59	Linle	0,36	3,94	42,94
Suso	0,36	3,27	16,99	Michisenqa	0,24	2,03	22,09
Michisenqa	0,30	1,75	9,06	Huamanhuma	0,20	0,79	8,58
Qompis	0,18	0,98	5,07	Suallulla	0,12	0,78	8,48
Puca Ñawi	0,18	0,76	3,95	Qachunwacachi	0,16	0,54	5,90
				Puca Ñawi	0,12	0,50	5,45
Similitud promedio : 19,27				Similitud promedio : 9,18			

En la figura 20, se realizó un análisis Simper computado para seleccionar los valores causantes de la similitud o disimilitud entre 5 grupos de muestras por cada celda A, B, C, D y E. Este nos permite comprender la percepción del nivel de amenaza de las papas nativas en el cuadrante E y la distribución de las variedades de papas nativas de acuerdo al área de cultivo en cada comunidad mediante valores de presencia y ausencia de alguna variedad de papa nativa en cada celda A, B, C y D encontradas (Muchas o Pocas) y tamaño del área de cultivo (Grandes o Pequeñas) del valor de uso actual y en qué porcentaje contribuye las variedades encontradas. En cada celda se puede observar el porcentaje de contribución de cada valor a la similitud o disimilitud a un 90%.

En la celda A, se puede observar que el porcentaje de contribución mayor es de 35,6 % y esto esta conferido por la variedad Suallulla, seguido de Suso, Michisenqa, Puca Ñawi, Linle, Waña y Puca Suso.

En la celda B, se puede observar que el porcentaje de contribución mayor es de 55.5 % y esto esta conferido por la variedad Suallulla, seguido de Suso, Michisenqa, Qompis y Puca Ñawi.

En la celda C, se puede observar que el porcentaje de contribución mayor es de 50.7 % y esto esta conferido por la variedad Linle, seguido de Qachunwacachi, Waqrillo, Huamanhuma, Waña, Suso, Michisenqa y Checchico.

En la celda D, se puede observar que el porcentaje de contribución mayor es de 42.4 % y esto esta conferido por la variedad Linle, seguido de Michisenqa, Huamanhuma, Suallulla, Qachunwacachi y Puca Ñawi.

En la celda E, se puede observar que el porcentaje de contribución mayor es de 30.4 % y esto esta conferido por la variedad Checchico seguido de Waqrillo, Linle, Puca Ñawi, Qachunwacachi, Huayro, Qompis, Waña, Pasña papa, Cuchi aca, Puca Suallulla, Qoquerana y Michisenqa.

CELDA E			
Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%
Checchico	0,29	2,68	30,45
Waqrillo	0,19	1,14	13,01
Linle	0,21	1,01	11,47
Puca Ñawi	0,15	0,69	7,84
Qachunwacachi	0,15	0,66	7,50
Huayro	0,15	0,55	6,21
Qompis	0,10	0,26	2,96
Waña	0,10	0,26	2,93
Pasña papa	0,08	0,19	2,14
Cuchi aca	0,08	0,16	1,79
Puca Suallulla	0,08	0,16	1,77
Qoquerana	0,08	0,12	1,36
Michisenqa	0,08	0,10	1,14
Similitud promedio : 8,79			

Figura 21. Distribución de las variedades amenazadas en el cuadrante E (2013).

El seguimiento de los cambios en los nombres de variedades (riqueza) y tamaño de la población (tamaño de la parcela por variedad y el número de familias que cultivan la variedad específica en un pueblo o comunidad), la meta para los cultivos es que en el tiempo permita desarrollar planes de conservación para la comunidad (Sthapit y Jarvis, 2005 citado en Subedi 2005).

El análisis de las cinco celdas (FCA) también ayudará a la comunidad a identificar especies raras y amenazadas como cultivares. Estos datos contribuyen con la prevención de la biopiratería de los recursos genéticos valiosos a nivel local, la protección de los conocimientos asociados a una posible erosión y el empoderamiento de las comunidades locales para la conservación y utilización de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura contribuyendo a la seguridad alimentaria mundial.

4.3 PERCEPCIONES LOCALES SOBRE LA AGROBIODIVERSIDAD INFRAESPECÍFICA VEGETAL, CASO PAPA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En base a la metodología de las FCA (Cinco Celdas), la encuesta semiestructurada sugerida además de identificar los cuadrantes A,B,C,D y E también nos permite tomar información valiosa para la comprensión de la diversidad en cada uno de los cuadrantes como:

4.3.1. Valor Relativo de cargas (V.R)

Para el número de cargas por celda analizada se realizó la pregunta de ¿Cuántas cargas ó sacos posee por cada parcela (grande/pequeña)?, en caso de no saber el número de cargas se colocó 0 como dato perdido. Las parcelas de tamaño grande como A y C, tienen un rango de cargas de papas por siembra, superiores a 3-16; y las parcelas de tamaño pequeño como C y D, tienen un rango de cargas de papas por siembra en un rango de 1-5 y excepciones de 15 cargas (Ver Cuadro 14).

Cuadro 14. Número de cargas por celda en las comunidades de Pauchi, Queuñaapampa y Huancacalla Chico (2013)

		Celda A	Celda B	Celda C	Celda D
N	Válidos	33	35	33	35
	Perdidos	27	25	27	25
Desv. Típ.		2,893	1,031	3,260	2,398
Mínimo		3	1	3	1
Máximo		15	5	16	15

De la encuesta para el reconocimiento del tamaño de parcelas, se llegó a un consenso del tamaño por medio del número de cargas que siembran. Para la comunidad de Pauchi, una parcela grande contiene 10 cargas y una pequeña es menor a 3 cargas, diferenciando el

número de arrobas entre cargas y sacos debido a que una carga contiene 10 arrobas y un saco contiene 6 arrobas.

Para la comunidad de Queuñapampa, una parcela grande contiene 8-9 cargas y una pequeña es menor a 3 cargas, diferenciando el número de arrobas entre cargas y sacos debido a que una carga contiene 9 arrobas y un saco contiene 6 arrobas.

Para la comunidad de Huancacalla Chico, una parcela grande contiene 10 cargas y una pequeña es menor a 3 cargas, diferenciando el número de arrobas entre cargas y sacos debido a que una carga contiene 11 arrobas y un saco contiene 6 arrobas.

4.3.2. Preferencia de consumo (CONS):

Para las preferencias de consumo de las papas nativas por los grupos familiares, se hizo la pregunta ¿qué variedades de papas nativas son las que más le gusta?, teniendo la opción libre de mencionar a más de una en forma aleatoria a su preferencia. Los datos recopilados corresponden para Pauchi a 21 encuestados, Queuñapampa a 15 encuestados y Huancacalla Chico 24. En el caso de no poseer una preferencia se colocó 0 como dato perdido. Los resultados no demostraron una diferencia significativa entre hombres y mujeres por preferencia, tampoco existió una diferencia respecto a la edad. (Ver figura 22)

PAUCHI				QUEUÑAPAMPA			
Preferencia de variedades de papa para consumo propio				Preferencia de variedades de papa para consumo propio			
Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%	Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%
Suallulla	0,57	12,78	54,73	Suallulla	0,53	5,99	31,88
Michisenqa	0,38	0,36	17,05	Michisenqa	0,47	0,33	23,16
Puca Ñawi	0,43	3,83	16,39	Puca Ñawi	0,16	2,08	11,07
Checchico	0,24	1,17	5,02	Checchico	0,27	1,43	7,61
				Huamanhuma	0,27	1,13	6,01
				Linle	0,27	1,12	5,98
				Suso	0,27	0,93	4,94
Similitud promedio: 23,36				Similitud promedio : 8,57			

HUANCACALLA CHICO			
Preferencia de variedades de papa para consumo propio			
Especies	Av.Abund	Av.Sim	Contrib%
Suallulla	0,71	16,12	59,08
Michisenqa	0,46	6,34	23,24
Puca Ñawi	0,25	1,40	5,12
Linle	0,25	1,33	4,88
Similitud promedio : 19,27			

Figura 22. Distribución de las variedades de papa nativa de acuerdo a la preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira (2013).

Se realizó la agrupación de variedades preferidas para consumo por comunidad. Se construyó una matriz con los datos disgregados para código de grupo familiar (61 categorías) y variedades de papas nativas mencionadas en la encuesta 92 variedades de papas nativas, no se realizó ninguna normalización ni transformación de los valores de la matriz utilizando el programa estadístico PRIMER E, nos permite realizar esta agrupación por similitud de la mención de la preferencia de la variedad de papa nativa por cada comunidad.

Del análisis Simper computado para seleccionar los valores causantes de la similitud o disimilitud entre 3 grupos de muestras por cada comunidad Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico. Este nos permite comprender preferencia de alguna variedad de papas nativas y su distribución para cada comunidad analizada mediante valores de presencia y ausencia de alguna variedad por grupo familiar en cada comunidad.

Los resultados nos indican que en la comunidad de Pauchi, la preferencia de un 54,7 % de los encuestados es por la variedad Suallulla, 17% a Michisenqa, 16,3 % a Puca Ñawi y un 5 % corresponde finalmente a Checchico.

Los resultados nos indican que en la comunidad de Queuñapampa, la preferencia de un 31.8 % de los encuestados es por la variedad Suallulla, 23, 1 % a Michisenqa, 11, 07 % a Puca Ñawi, 7,6 % a Checchico, 6,01% a Huamanhuma, 5,9 % a Linle y finalmente un 4,9% a Suso.

Los resultados nos indican que en la comunidad de Huancacalla Chico, la preferencia de un 59,08 % de los encuestados es por la variedad Suallulla, 23,2% a Michisenqa, 5,2 % a Puca Ñawi y un 4,8 % corresponde finalmente a Linle.

En la figura 23, se observa que es s notoria la preferencia en las tres comunidades de las variedades Suallulla, Michisenqa y Puca Ñawi, teniendo altos porcentajes de mención en cada comunidad, en menor porcentaje también se mencionan a variedades como Checchico, Linle, Huamanhuma y Suso (Ver figura 23).

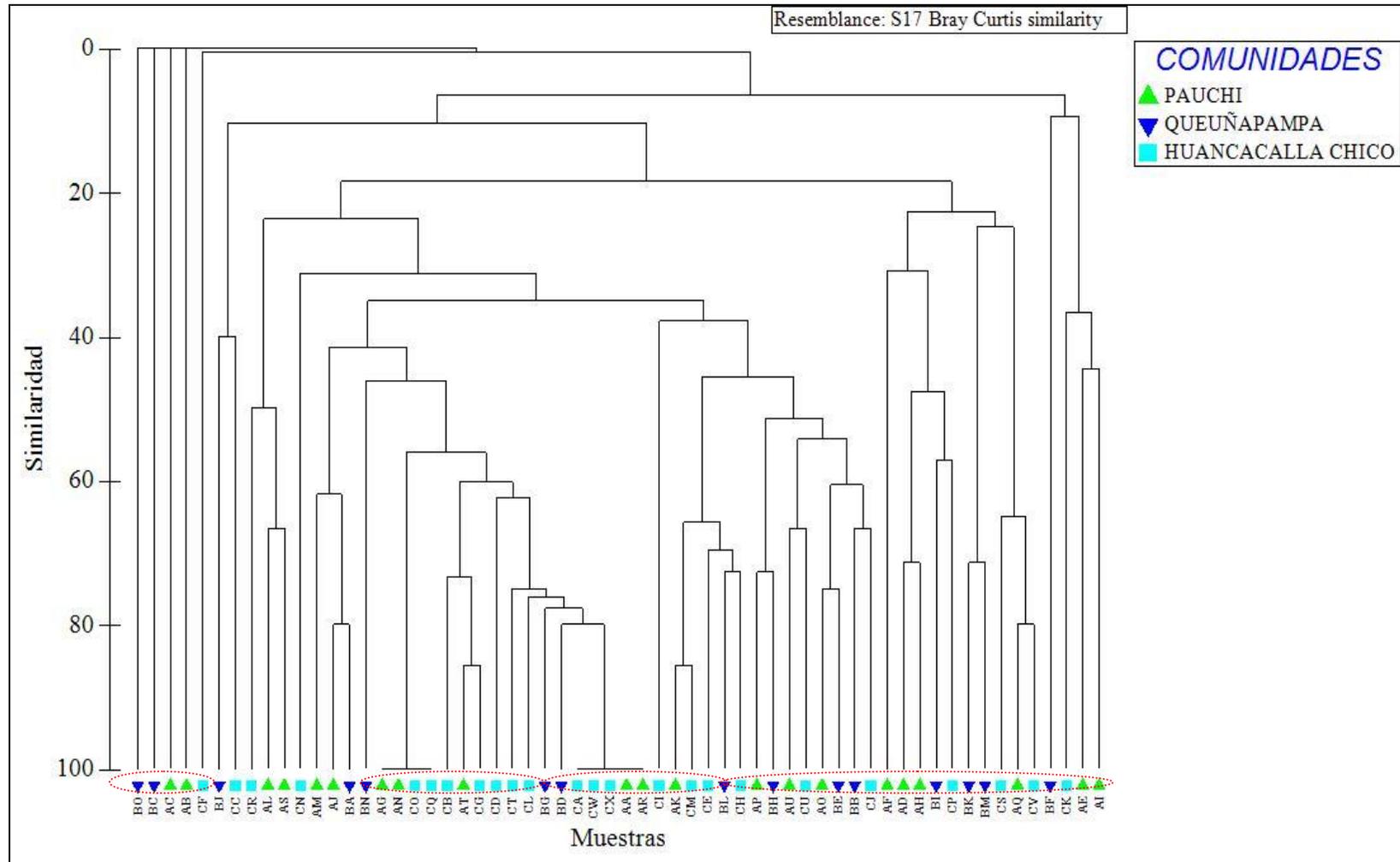


Figura 23. Análisis de ordenación no paramétrico multidimensional (NMDS) variedades de papa nativa de acuerdo a la preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira (2013).

Para el análisis de ordenación no paramétrico multidimensional (NMDS) utilizando datos de presencia y ausencia de preferencias de 92 variedades de papas nativas para 61 entrevistados. Se utilizó el Índice de similitud de Bray Curtis con 5000 reiteraciones.

En base a la información que nos proporciona el gráfico podemos observar que las preferencias de los grupos familiares por comunidad, existe un grupo amplio de las tres comunidades donde sus preferencias son semejantes, luego existe otro grupo conformado por las comunidades de Queñapampa y Huancacalla Chico que tienen semejanza en sus preferencias de variedades nativas en 16 grupos familiares y finalmente existen 2 grupos familiares para cada comunidad Pauchi y Queñapampa que no tienen semejanza en preferencia de una variedad de papa nativa con los demás grupos familiares.

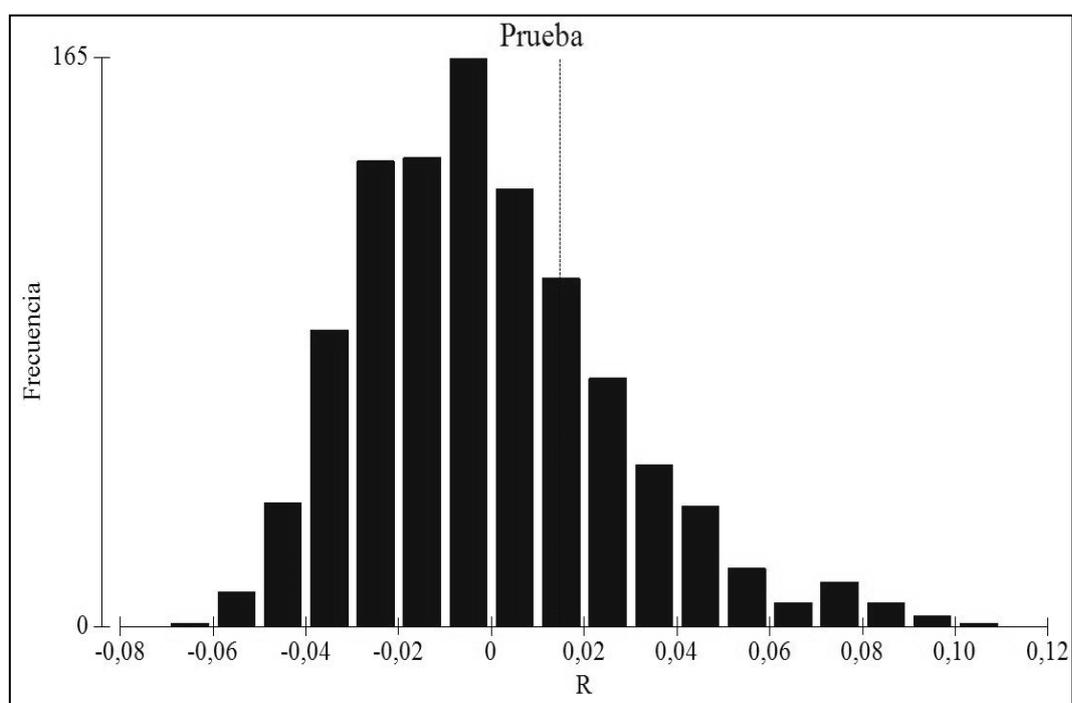


Figura 24. Asociación en el análisis de clasificación es grupo promedio utilizando datos de presencia y ausencia de las variedades de papa nativa de acuerdo a la preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira (2013).

Para detectar la confiabilidad de los grupos presencia y ausencia de las variedades de papa nativa o preferencia de consumo en tres comunidades de Haqira se realizó posteriormente el análisis de similitud.

El ANOSIM fue diseñado para evaluar estadísticamente las diferencias entre grupos de muestras (92 categorías de variedades de papas nativas y preferencia de consumo en las comunidades) en un contexto multivariado (NMDS o Clan). El procedimiento de la prueba presenta los tres elementos que caracterizan otras pruebas univariadas típicas como ANOVA, t-test o χ^2 , es decir:

El contraste de dos hipótesis (H_0 y H_1)

Un estadístico (R) en base al cual aceptar o rechazar la hipótesis nula. Un nivel de confianza α para tomar la decisión anterior, que se establece por consenso en el 5%. Típicamente esto se formula de la manera siguiente:

H_0 : no hay diferencias significativas ($\alpha > 5\%$) H_1 : las diferencias son significativas ($\alpha < 5\%$)

Asociación en el análisis de clasificación es grupo promedio utilizando datos de presencia y ausencia de preferencia de 92 variedades de papas nativas para 61 entrevistados de las comunidades de Pauchi, Queuña-pampa y Huancacalla Chico.

En nuestro caso el $R_{\text{observado}} = 0,015$ es superior para un 74,4 % de los valores estadísticos calculados con todas y cada una de las permutaciones posibles, en conclusión existe evidencia de que las diferencias no son altamente significativas entre los grupos analizados.

Se identificaron que para Queuña-pampa las variedades de Checchico, Huamanhuma, Linle, Michisenqa y Suso se aprecian por su agradable sabor.

4.3.3. Afectaciones Climáticas (AFECT):

Del análisis de la matriz, en SPSS se pudo clasificar los datos en base número de mención en una tabla de contingencia, esto nos permite conocer la percepción de los encuestados en base a la mención que hicieron de acuerdo al nivel de importancia (Ver cuadro 15).

Cuadro 15. Afectaciones importantes al cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñaapampa y Huancacalla Chico (2013).

AFECCIONES CLIMÁTICAS SEGÚN IMPORTANCIA					
Evento climático/Nivel de Mencion	1	2	3	4	5
Fuera temporada	1	2	0	2	0
Contaminación	5	1	1	1	2
Gorgojo	8	0	5	9	2
Granizada	7	20	5	0	0
Helada	20	11	6	2	0
Lluvia fuerte	4	3	1	0	0
Mucho calor	5	4	2	0	0
Mucho frío	2	1	3	1	0
Nevada	2	4	3	1	0
Poca lluvia	4	2	2	0	0
Rancha	0	0	1	0	0

1: Primera mención, 2: Segunda mención, 3: Tercera mención, 4: Cuarta mención, 5: Quinta mención

Como la afectación mencionada en primer lugar fue helada con 20 menciones, seguido del gorgojo con 8 menciones y granizada con 7 menciones, las demás afectaciones estuvieron en menor número.

Como la afectación mencionada en segundo lugar tuvo mayor número de menciones granizada con 20 menciones, seguido de helada con 11, las demás afectaciones estuvieron en menor número.

Como la afectación mencionada en tercer lugar tuvo mayor número de menciones helada con 6 menciones, seguido de fuera de temporada y helada con 2 menciones y las demás afectaciones estuvieron en menor número.

Como la afectación mencionada en cuarto lugar tuvo mayor número de menciones gorgojo con 9 menciones, granizada y gorgojo con 5, seguido de mucho frío y nevada con 3 menciones y las demás afectaciones estuvieron en menor número

Como la afectación mencionada en quinto lugar fueron contaminación y gorgojo con 2 menciones cada uno.

4.3.4. Pérdida de Rendimiento del Cultivo (PERD. REND):

Para identificar las causas de la pérdida de rendimiento del cultivo de papa nativa local se construyó una matriz con los datos desgregados en dos categorías una de grupo familiar encuestados (61 categorías) y la otra de pérdida de rendimiento (61 categorías). Los valores en caso son nominales y en base a la percepción y mención los encuestados no tuvieron estructurada las opciones eran libres.

Para el análisis de la pérdida de rendimiento, los encuestados mencionaron sólo dos causas importantes: gorgojo y clima, no describiendo exactamente qué tipo de afectaciones les causaba el clima (Ver cuadro 16).

Cuadro 16. Afectaciones del rendimiento del cultivo de papas nativas en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).

CAUSAS DE PÉRDIDA DE RENDIMIENTO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Clima	10	16,9	16,9	16,9
Gorgojo	49	83,1	83,1	100,0
Total	59	100,0	100,0	

De un total de 61 encuestados, el 16,9 % indica al clima como la principal causa de la pérdida de rendimiento del cultivo de papa, luego el 83,1 % indica al gorgojo como la principal causa de la pérdida de rendimiento, del total hubo 3 valores perdidos es decir que no dieron respuesta.

Del total de 61 encuestados en las comunidades de Pauchi, Queuñaapampa y Huancacalla Chico, 49 encuestados lo considera uno de los principales factores para la pérdida de rendimiento y con ello también de la diversidad en la zona, debido a que afecta al tubérculo hasta para clasificarlo como semilla para posteriores siembras, lo que no ha permitido tener mejores cosechas en las siembras futuras, viendo reducido el número de cargas sembradas y cosechadas en cada año, mencionan que hasta hace 10 años el número de cargas podía llegar a ser mayor a 20 cargas y hoy en día lo máximo registrado oscila entre 10-15 cargas.

Con respecto a los 10 encuestados que consideran una causa importante al clima, lo mencionan de manera general por los cambios abruptos que han estado percibiendo en los últimos 3-4 años como en su mayoría mencionan han tenido muchas variaciones del comportamiento del clima y sienten se han intensificado cada fenómeno de frío o calor, lluvia o sequía.

4.3.5. Variedades resistentes y no resistentes (RES. y No. Res.)

Para el análisis de la frecuencia de variedades de papas nativas con características de resistencia a las afectaciones climáticas como helada, granizada, lluvia entre otras y a algunas enfermedades que consideren a estas variedades como las que presentan menor daño debido a estas variaciones en las condiciones climáticas.

Se construyó una matriz con los datos disgregados categorías de resistencia por cada grupo familiar (120 categorías) y variedades de papas nativas mencionadas en la encuesta 92 variedades de papas nativas, en base a presencia y ausencia de los datos no se realizó ninguna normalización ni transformación de los valores de la matriz. Los valores en caso de no tener respuesta es 0 y se consideran perdidos para el análisis en SPSS.

Los resultados de las tablas de frecuencia nos indican que la variedad considerada la más resistente es Waña con 28 menciones, esta nombre abarca una serie de variedades que se denominan de acuerdo a sus características, los entrevistados no precisaron exactamente una de esas variedades al inicio sino de forma general.

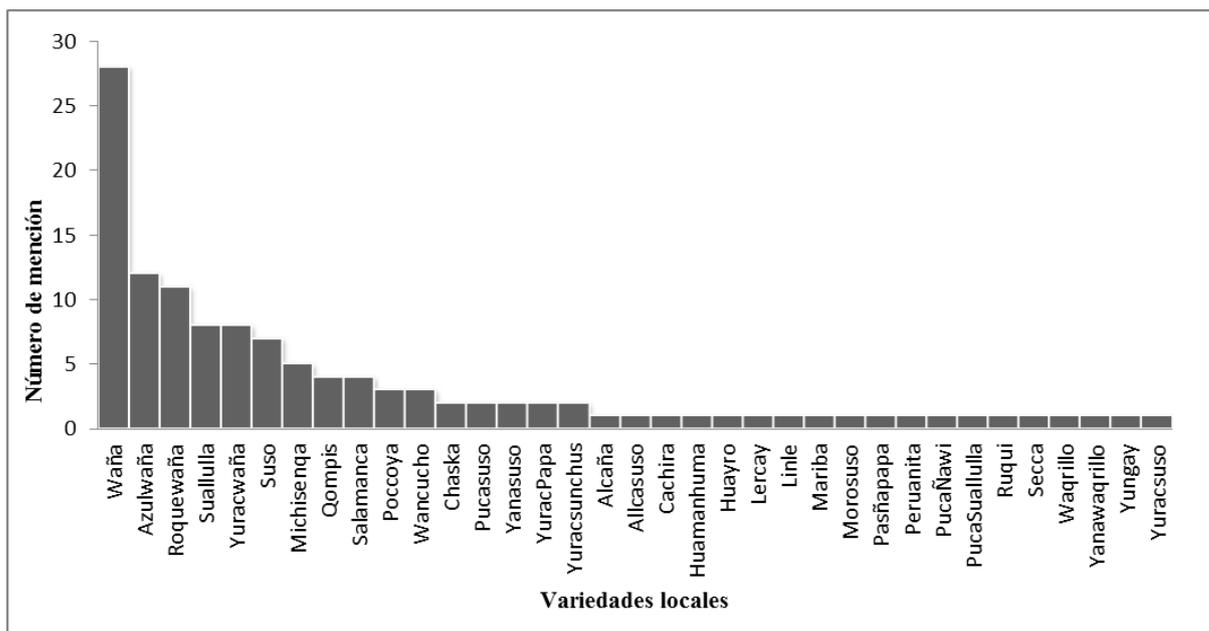


Figura 25. Frecuencia de las variedades de papa nativa mencionada como resistente frente a afectaciones del clima en tres comunidades de Haqira (2013).

La siguiente variedad es Azul Waña con 12 menciones, que es una de esta serie de variedades que provienen de la denominación general de Waña y se caracteriza por ser de color azul violáceo por fuera. La variedad que le sigue es Roque Waña con 11 menciones, que es también una variedad que proviene de la denominación de Waña.

Al parecer las variedades con mayor resistencia a los efectos climáticos son todas aquellas que pertenezcan a la categoría de Waña o papas amargas y entre las más mencionadas están Azul Waña y Roque Waña.

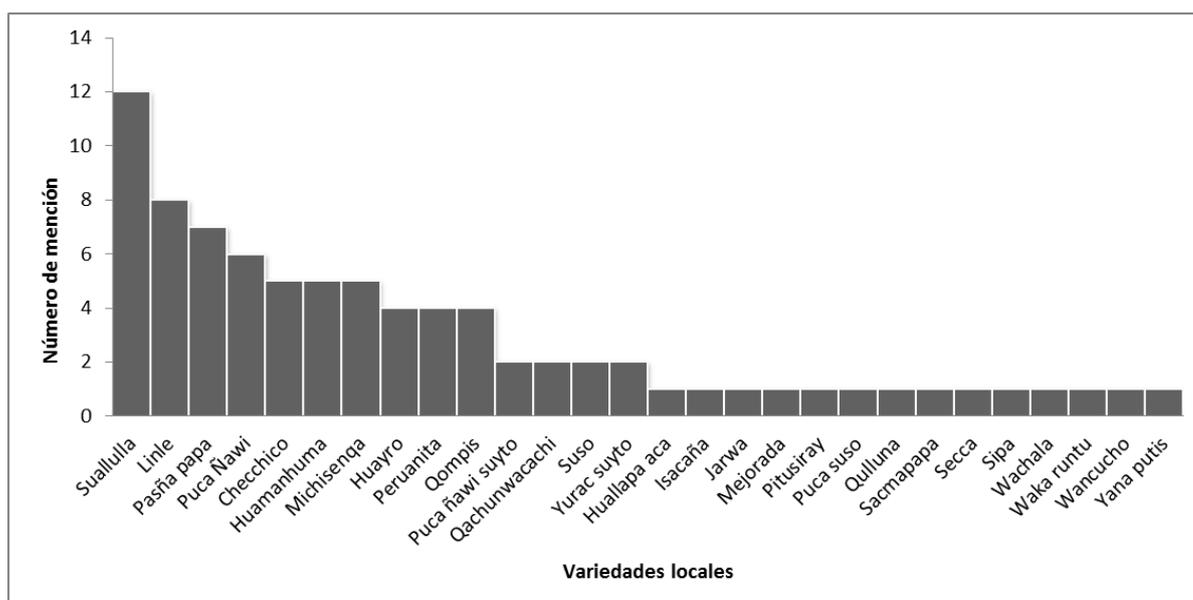


Figura 26. Frecuencia de las variedades de papa nativa mencionada como débil o no resistente frente a afectaciones del clima en tres comunidades de Haqira (2013).

Los resultados de las tablas de frecuencia nos indican que la variedad considerada la menos resistente es Suallulla con 12 menciones, seguido de Linle con 8 menciones, Pasña papa con 7 menciones, Puca Ñawi con 6 menciones, finalmente tenemos con 5 menciones tenemos a Checchico, Huamanhuma y Michisenqa, con 4 menciones tenemos a Huayro, Peruanita y Qompis, con 2 menciones tenemos a Puca Ñawisuyto, Qachunwacachi, Suso, Yurac Suso y con 1 sola mención tenemos a Jarwa, Mejorada, Puca suso, Pitusiray, Qulluna, Sacmapapa, Seca, Sipa, Wachala, Wacaruntu, Wancucho y Yanaputis.

4.3.6. Años de Experiencia en el cultivo de papa nativa (EXPER. y CONOC.)

Para identificar como variables a la experiencia se construyó una matriz con los datos disgregados en dos categorías una de grupo familiar encuestados (61 categorías) y otra con número de años en el cultivo de papa nativa (61 categorías). No se realizó ninguna normalización ni transformación de los valores de la matriz. Los valores en caso son cualitativos para experiencia, donde cuando es valor 0 se considera perdido para el análisis en SPSS.

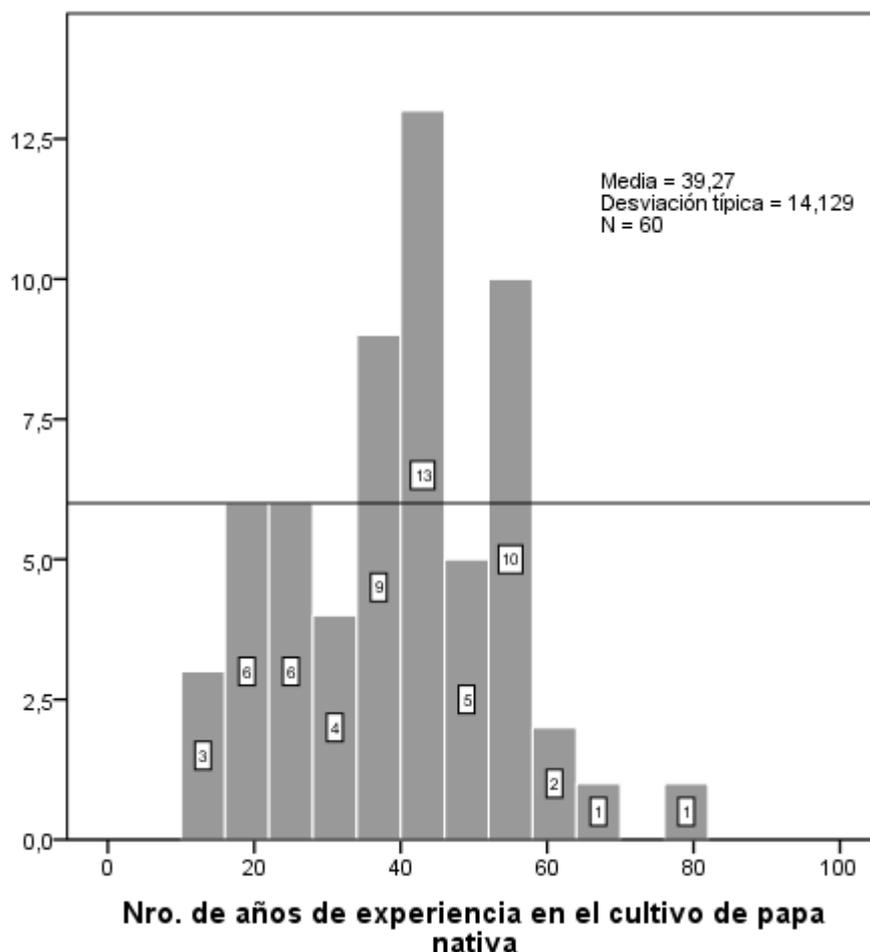


Figura 27. Frecuencia de número de años de experiencia en el cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñaapampa y Huancacalla Chico (2013).

En la figura 27 se puede observar que para un total de 60 encuestados, se tiene una media de años de experiencia en el cultivo de papa nativa de 39.2 lo que nos indica que la mayoría de encuestados tiene un gran conocimiento y aporte en experticia del cultivo de papa por el número de años dedicado al trabajo de campo de este cultivo.

El número de años dedicados nos permite tener una menor incertidumbre en las respuestas obtenidas y que la información extraída tenga mucha validez e importancia para comprender mejor la problemática del sistema como cultivo y conservación in situ de papa nativa local para Haquira.

Se encontró que del número de encuestados 61 personas, la frecuencia de la pérdida de diversidad fue la siguiente: Si lo posee un 65,5 %, Poco un 1.6 %, NS un 4,9 % y No con 26.2 %. (Ver cuadro 16)

Cuadro 17. Percepción local sobre la pérdida del conocimiento local del cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No	16	26,2	26,2	27,9
NS	3	4,9	4,9	32,8
Poco	1	1,6	1,6	34,4
Si	40	65,6	65,6	100,0
Total	61	100,0	100,0	

*NS: no sabe

Se encontró que el rango de experiencia menor a 20 años, 1 encuestado respondió que No existe una pérdida del conocimiento local de las papas nativas y 6 respondió que Si existía una pérdida del conocimiento local de las papas nativas (Ver cuadro 18).

El rango de experiencia entre 21-40 años, 9 respondió que No existe una pérdida de conocimiento local de las papas nativas y 18 respondió que Sí.

El rango de experiencia entre 41-60 años, 8 respondió que No existe una pérdida de conocimiento local de las papas nativas y 16 respondió que Sí.

El rango de experiencia mayor a 61 años, 2 respondieron que No existe una pérdida de conocimiento local de las papas nativas.

Cuadro 18. Análisis de la experiencia y el saber del cultivo de papa nativa por rango de experiencia en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).

Experiencia	Pérdida del Saber		
	No	Si	Categorías
<= 20	1 5,0%	6 15,0%	7 11,7%
21 - 40	9 45,0%	18 45,0%	27 45,0%
41 - 60	8 40,0%	16 40,0%	24 40,0%
61+	2 10,0%	0 0,0%	2 3,3%
Categorías vacías	20 100,0%	40 100,0%	60 100,0%

4.3.7. Análisis integral: Conglomerados

Se realizó una serie de análisis de conglomeración entre todas las variables complementarias del estudio y un análisis sistemático en base a la metodología IGO sobre la problemática de la conservación in situ para las comunidades estudiadas.

La información que integra este conglomerado es prioritario el saber local, seguido de las afectaciones al rendimiento del cultivo, número de años de experiencia, número de cargas por celda y número de variedades de papas resistentes y no resistentes a las alteraciones del clima.

Cuadro 19. Análisis de conglomeración de las variables complementarias para comprender su relación en el cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).

Etapa	Conglomerado que se combina		Coeficiente s	Etapa en la que el conglomerado aparece por primera vez		Próxima etapa
	Conglomerad	Conglomerad		Conglomerad	Conglomerad	
	o 1	o 2		o 1	o 2	
	1	2		8	20,000	
2	3	5	25,000	0	0	6
3	2	4	150,000	1	0	4
4	2	7	261,000	3	0	5
5	2	6	361,750	4	0	6
6	2	3	1487,900	5	2	7
7	1	2	95554,429	0	6	0

Del total de los encuestados, se formaron dos conglomerados el número 1 su tamaño es de 26 encuestados, es decir 43,3 % del total y consideran del Saber local en un 76,9 % que No existe pérdida de conocimiento, la principal afectación del rendimiento en un 61.5 % es causada por el gorgojo, el número de años de experiencia promedio en este grupo es de 42 años, el número de cargas de la celda B, tiene un promedio de 1,19 cargas, el número de variedades resistentes consideran a 2,12 como las más importantes, el número de cargas

de la celda C, tiene un promedio de 3,35 cargas, el número de cargas de la celda D, tiene un promedio de 1,81 cargas y de la celda A, tiene un promedio de 3,46 cargas. Donde la importancia del predictor es desde el Saber cómo de mayor importancia hasta celda A como menor importancia.

Para el conglomerado número 2 su tamaño es de 34 encuestados, es decir 56,7 % del total y consideran del Saber local en un 100 % que Si existe pérdida de conocimiento, la principal afectación del rendimiento en un 100 % es causada por el gorgojo, el número de años de experiencia promedio en este grupo es de 37,18 años, el número de cargas de la celda B, tiene un promedio de 1,53 cargas, el número de cargas de la celda D, tiene un promedio de 1,59 cargas, el número de variedades resistentes consideran a 1,97 como las más importantes, el número de cargas de la celda C, tiene un promedio de 3,68 cargas, y de la celda A, tiene un promedio de 3,56 cargas. Donde la importancia del predictor es desde el Saber cómo de mayor importancia hasta celda A como menor importancia.

Conglomerados

Importancia de entrada (predictor)
 ■ 1,0 ■ 0,8 ■ 0,6 ■ 0,4 ■ 0,2 □ 0,0

Conglomerado	2	1
Etiqueta		
Descripción		
Tamaño	56,7% (34)	43,3% (26)
Entradas	Saber Si (100,0%)	Saber No (76,9%)
	Afectacion Gorgojo (100,0%)	Afectacion Gorgojo (61,5%)
	Experiencia 37,18	Experiencia 42,00
	Cuadrante_B 1,53	Cuadrante_B 1,19
	Cuadrante_D 1,59	Resistencia 2,12
	Resistencia 1,97	Cuadrante_C 3,35
	Cuadrante_C 3,68	Cuadrante_D 1,81
	Cuadrante_A 3,56	Cuadrante_A 3,46

Figura 28. Clasificación de conglomerados de las variables complementarias en el cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queñapampa y Huancacalla Chico (2013).

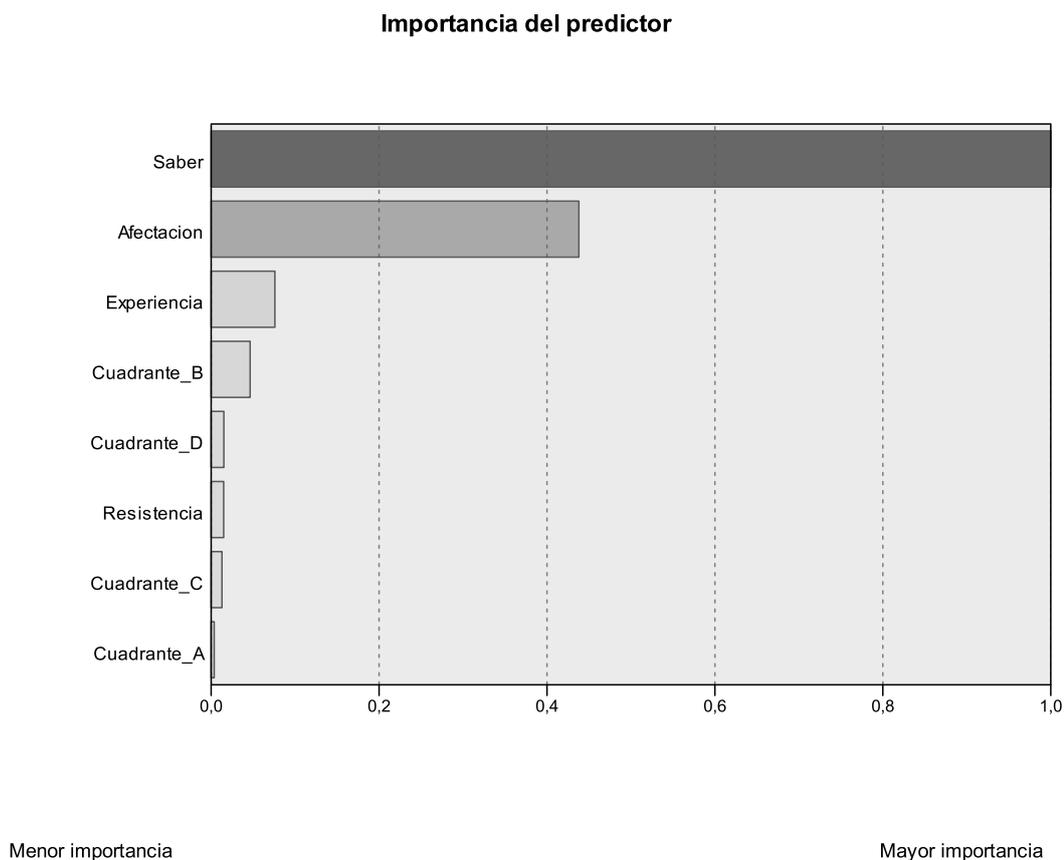


Figura 29. Importancia del predictor Saber en las variables complementarias del cultivo de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico (2013).

Para el análisis sistemático con la metodología de IGO se realizó en base a la problemática identificada sobre la conservación in situ del cultivo de papa nativa para las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico.

Con la información recopilada anteriormente se realizó un análisis estructural en base a los ejes social, económico, político, ambiental y tecnológico identificando primero el siguiente problema: deficiente manejo de conservación in situ del cultivo de papas nativas en las comunidades de Haqira, para lo cual se planteó el objetivo: generar escenarios futuros al 2030 para establecer estrategias de monitoreo para la conservación in situ en Haqira, tomando como aspectos claves a: monitoreo largo plazo, agrobiodiversidad, seguridad alimentaria y conservación in situ.

Mediante un análisis FODA en cada uno de estos ejes, se identificaron las variables clave para obtener los factores de cambio en cada eje que nos permite conocer mejor el sistema y su dinámica (Ver cuadro 20).

Cuadro20. Variables identificadas con su abreviación para análisis IGO (2013).

Leyenda	
Acceso a mercados para papas nativas	Acc.Mer
Actividades locales implementar medidas de adaptación al C.C	Adap.Loc
Apoyo de instituciones nacionales e internacional para adaptación al C.C	Ap.Int.Nac.
Apoyo técnico en manejo de papas nativas y agropecuario	Ap.Tec.Man
Apoyo técnico para procesamiento de papas nativas	Ap.Tec.Proc.
Articulación de iniciativas locales, regionales y nacional	Art.Inic,
Conocimiento ancestral en papas nativas	C.A
Erosión cultural (Aculturación)	Ero.Cult
Fiscalización de inversión privada	Fisca.Priv
Gestión territorial (Ordenamiento)	Gest.Terr
Impulso de la cadena de valor de papas nativas	Cad.Prod
Incremento de gusanera, helada y granizada	Camb.Clim
Influencia de inversión privada para conservación	Infl.Inv.Cons
Ingresos económicos familiares	I.E
Ingresos económicos locales para C.C (PSA)	PSA
Instituciones de investigación	I.Inv.
Inversión privada (Minería principalmente)	I.Priv
Movilización social: Migración de jóvenes	Migra
Oferta/Demanda de cobre y metales	Ofer.Cu y Met.
Oferta/Demanda de papa mejorada	Ofer.Pap.
Organización comunal	O.C
Patrón de consumo de alimentos	P.C
Propuestas locales y nacionales para ABD (agrobiodiversidad)	Prop.Loc
Servicios básicos: educación, salud y vivienda	Serv.Bas.
Valoración cultural de las comunidades	V.C

Para las tres comunidades se identificaron a Suallulla, Michisenqa y Puca Ñawi como las que más se consumen y aprecian por su agradable sabor, y como más vulnerables al cambio climático lo encabeza Suallulla, Linle, Pasña Papa y Puca Ñawi.

Siendo la principal causa de la pérdida de rendimiento cada año el gorgojo y dentro de las principales afectaciones climáticas en el *Cuadro 14* son la helada y granizada, siendo el promedio de años de experiencia de los encuestados es de 39 años y el 65% considera que existe una pérdida de conocimiento local de cultivo y sus prácticas.

Cuadro21. Descripción para las comunidades de Haqira en base a FCA (2013).

Categoría	DESCRIPCIÓN PARA PAUCHI, QUEUÑAPAMPA Y HUANCACALLA CHICO
(Grandes/ Muchas variedades)	Aquí se encuentran las variedades que se cultivan para la despensa familiar (seguridad alimentaria), para ser vendido o con múltiples usos. Para las tres comunidades, se tiene que esta celda está se encuentra en un rango de 3-15 cargas y se observa en la <i>Figura 16</i> , las variedades Suallulla, Suso, Michisenqa, Puca Ñawi, Linle, Waña, Puca Suso y Sunchus papa como las que más se siembran para esta celda y en la <i>Figura 22</i> .
(Pequeñas/ Muchas variedades)	Aquí se encuentran las variedades locales, cultivadas con un propósito socio-cultural (Tradicionales, rituales o alimento de importancia cultural). Para las tres comunidades, se tiene que esta celda está se encuentra en un rango de 1-5 cargas y se observa en la <i>Figura 16</i> , las variedades Suallulla, Suso, Michisenqa, Qompis, Puca Ñawi y Yanasuallulla como las que más se siembran para esta celda y en la <i>Figura 22</i> .
(Grandes/ Pocas variedades)	Aquí se encuentran variedades con rasgos de adaptación (cultivares adaptados a las tierras pantanosas, baja fertilidad del suelo, la sequía, sombra, etc.). Para las tres comunidades, se tiene que esta celda está se encuentra en un rango de 3-15 cargas y se observa en la <i>Figura 16</i> , las variedades Linle, Qachunwacachi, Waqrillo, Huamanhuma, Waña, Suso, Michisenqa y Checchico como las que más se siembran para esta celda en la <i>Figura 22</i> .

(Pequeñas/ pocas variedades)	Aquí se encuentran variedades con usos específicos o limitado valor de uso familiar. Para las tres comunidades, se tiene que esta celda está se encuentra en un rango de 2 cargas y se observa en la <i>Figura 16</i> , las variedades Linle, Michisenqa, Huamanhuma, Suallulla, Qachunwacachi y Puca Ñawi como las que más se siembran para esta celda y en la <i>Figura 22</i> .
(Perdidas)	Aquí se encuentran variedades que los expertos locales creen que se están perdiendo. En la <i>Figura 17</i> , las variedades Checchico, Waqrillo, Linle, Puca Ñawi, Qachunwacachi, Huayro, Qompis, Waña, Pasña papa, Cuchi aca, Puca Suallulla, Qoquerana, Yuturuntu, Pocoya y Michisenqa son las variedades que se consideran perdidas.

Siguiendo la propuesta de Joshi (2004), se ha elaborado la siguiente lista roja de la agrobiodiversidad vegetal infra específica de las papas nativas en las comunidades de Pauchi, Queñapampa y Huancacalla Chico.

Cuadro22. Categorización en base a lista roja de la agrobiodiversidad infra específica de papa nativa en tres comunidades de Haqira (2013).

CATEGORÍA	VARIETADES
Extinto	No se ha encontrado esta situación en la investigación, o no se han mencionado variedades que aún no tengan semillas. Sólo se reporta una disminución en la producción.
Amenazado	Checchico, Waqrillo, Linle, Puca Ñawi, Qachunwacachi, Huayro, Qompis, Waña, Pasña papa, Cuchi aca, Puca Suallulla, Qoquerana, Yuturuntu, Pocoya, Huamanhuma y Michisenqa.
Dependiente de la Conservación	Suallulla, Michisenqa, Puca Ñawi, Sunchu Papa, Linle, Qachunwacachi, Pasña Papa, Huamanhuma y Waña.

Ningún riesgo	<p>Existe una relación entre las variedades que más se cultivan con las que más se consumen, y es por ello que a pesar de que se percibe su disminución en la producción de estas variedades afectadas por factores climáticos, social, etc. siempre las van a sembrar:</p> <p>Suallulla (Puca, Yana, etc.), Puca Ñawi (Azul, Yana, etc.), Michisenqa y Waña (Azul, Roque, Simpa, etc.).</p>
----------------------	--

4.3.8 Validación de datos de campo

a. Consenso para nombres locales y celdas por comunidad

Este consenso se llevó a cabo al tener un preliminar de los resultados analizados anteriormente, es por ello que se corrobora en conjunto con la comunidad de manera participativa los resultados obtenidos hasta ese momento. Para realizar este consenso se convocó a los colaboradores de cada comunidad a un taller participativo donde hombres, mujeres y niños mediante una metodología participativa dan sus comentarios y sugerencias. Se dividió en tres puntos claves los talleres: (1) Identificar los sinónimos de las papas en consenso, (2) Validar los resultados obtenidos en las cinco celdas por cada comunidad y (3) Análisis IGO participativo con los miembros de la comunidad, generando discusión y opinión con cada variable. Los horarios para realizar este taller han sido variables acomodándose al contexto local de cada comunidad fueron muy por la noche como en Pauchi o por la mañana como en Queuñapampa y casi a medio día en Huancacalla Chico. (Ver Anexo 7-9)

El tiempo requerido para este taller fue aproximadamente de 1 a 1.30 horas. En la comunidad de Pauchi el desarrollo del taller fue muy participativo porque existe una mayor integración y asimilación del proyecto Chirapaq Ñan en la zona, pero en Queuñapampa y Huancacalla Chico ha tenido algunas dificultades

En el caso de Queuñapampa las mujeres no son muy participativas quizás porque no se pueden expresar bien en castellano, además es una de las comunidades de más difícil

acceso y por ello también su contexto es ligeramente muy distinto a las otras comunidades.

Para el caso de Huancacalla Chico, los colaboradores viven muy distanciados y por ello se les dificulta poder ponerse de acuerdo para asistir a un taller al menos que sea programado con anticipación por su presidente de comunidad.

Se validaron en campo los nombres de papas nativas que tenían mayor variación y dificultad para clasificarlas, se validaron las cinco celdas y sus resultados si eran conformes para cada comunidad y por último con un sistema de calificación del 1-4 se evaluó en consenso la Importancia y Gobernabilidad (manejo) de cada factor de cambio identificado por cada comunidad.

La única comunidad que dio algunas sugerencias sobre los resultados fue Pauchi, sugiriendo colocar a Sunchus papa como una variedad que todos usualmente siembran en la celda A, Yanasuallulla en la celda B y agregando a Yuturuntu y Pocoya como dos variedades amenazadas.

Variedades perdidas: Checchico, Waqrillo, Wañas y Cuchia aca.

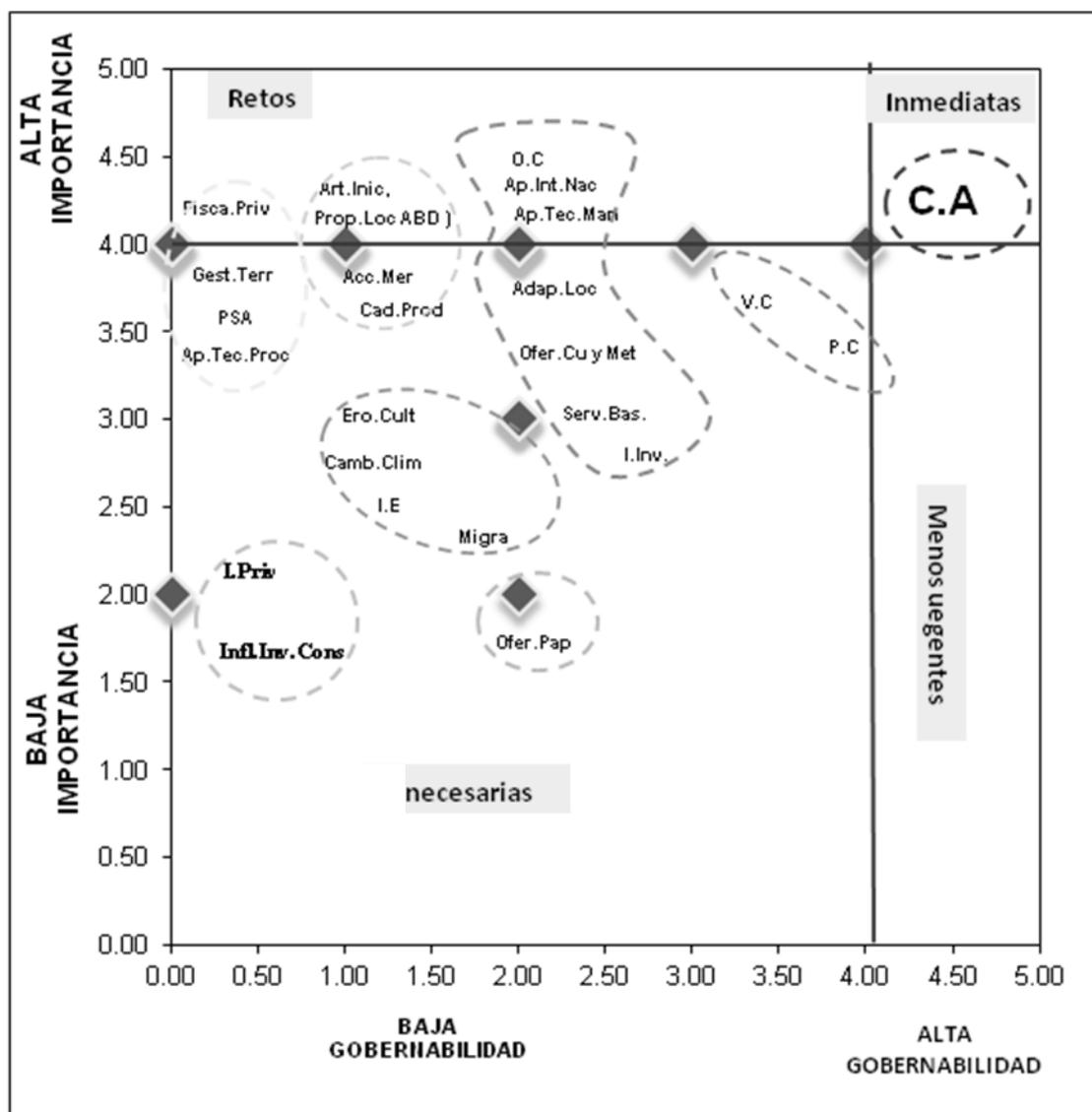
Pocas variedades: Qompis, Pasña papa, Qoquerana.

b. Análisis IGO participativo

Se realizó una adaptación de la metodología IGO participativo como metodología utilizada para las comunidades andinas, se realizó una matriz de dos categorías, una de ellas que incluía los cinco ejes propuestos (social, económico, político, tecnológico y ambiental) y la otra Gobernabilidad e Importancia. Los valores son nominales e indican el nivel de manejo e importancia del sistema, que va desde los valores de 0 como bajo o nulo hasta 4 como muy manejable e importante.

Este análisis se realizó utilizando una metodología participativa de consenso en el cual los colaboradores daban sus opiniones y llegaban a un acuerdo en conjunto para determinar una valoración para cada variable o fuerza de cambio por eje mencionado.

El problema identificado para el sistema es el deficiente manejo de conservación in situ de las papas nativas en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico.



Mediana IMP 4.00

Mediana IMP 3.80

Mediana GOB 4.00

Mediana GOB 3.79

Figura 30. Variables distribuidas para cada cuadrante de matriz IGO sobre la conservación de papa nativa en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico.

Las variables obtenidas de cada comunidad se identificaron los valores de mediana y luego se promedió entre las comunidades para cada variable, obteniendo un resultado total

de la mediana para cada variable por gobernabilidad e importancia para las tres comunidades. Las condiciones y contexto evaluadas en los tres casos son semejantes, exceptuando algunas veces la comunidad de Queuñapampa, debido a que por encontrarse un poco más distante del resto de las comunidades presentaba valores ligeramente diferentes al resto.

Con esta información obtenida, se realizó una gráfica con el software de IGO para ubicar la posición de cada variable en un plano cartesiano de Importancia x Gobernabilidad. El siguiente paso es identificar las acciones y el plano de ubicación de cada variable en Inmediatas, Retos, Menos urgentes e Innecesarias.

De acuerdo al problema sobre el deficiente manejo de conservación in situ de las papas nativas para las comunidades, el análisis del taller nos permite reconocer como una variable de alta importancia y alta gobernabilidad (Inmediato), al Conocimiento Ancestral, se recomendaría tomar acciones inmediatas para que se cumpla la meta de disminuir el deficiente manejo de conservación, que para futuras acciones los proyectos de conservación hagan más énfasis en la documentación de este conocimiento y tomarlo en cuenta para complementarlo con propuestas futuras de conservación, ligados a la Valoración Cultural y Patrón de consumo éstas tres variables son claves para tomar medidas de acción inmediatas debido a las prácticas culturales están entrando en un proceso de cambio reciente por diversos factores entre ellos la cercanía a la actividad minera.

Las siguientes variables de alta importancia y regular gobernabilidad (Retos), se encuentran la Organización comunal, Apoyo Internacional y Nacional para el cambio climático, Apoyo técnico del manejo del cultivo de papas nativas, Articulación de Iniciativas locales, Propuestas de iniciativas locales de ABD y Fiscalización privada cada una de estas variables se requiere tomar acciones urgentes pero son poco gobernables frente al problema planteado, por ello se requiere de trabajar en conjunto con las Inmediatas que son el Conocimiento Local, Valoración Cultura y Patrón de Consumo.

Las siguientes variables de regular importancia y baja gobernabilidad (Necesarias) tenemos la Erosión Cultural, el Cambio Climático, Ingresos Económicos familiares, Migración, Adaptación local, Precio de Minerales, Servicios Básico e Instituciones de

Investigación, son variables que requieren articularse a las variables más gobernables, debido a que éstas son poco gobernables pero de ejecutarse acciones de la mano a variables importantes contribuirán a disminuir el deficiente manejo de conservación in situ de papas nativas.

Las variables de menor importancia y baja gobernabilidad (Menos urgentes) en el sistema se han identificado a la Inversión Privada en este caso la minería principalmente y la influencia que éste ejerce en la conservación de papas nativas y cultivos es nula, de acuerdo a la percepción local no toman en cuenta a estas variables para la conservación debido a que no han sentido que esta inversión ha tomado en cuenta este aspecto como importante.

Las acciones que podamos tomar con estas variables parecen ser menos importantes y altamente gobernables.

V. CONCLUSIONES

Agrobiodiversidad

1. Existe un nivel de similitud de la agrobiodiversidad del cultivo de papa nativa entre las comunidades en base a las variedades locales.
2. A nivel de agrobiodiversidad infra específica de papas en las comunidades, existen, 85 variedades con nombres campesinos según sus percepciones.
3. El muestreo cuantitativo (SIG), y el cualitativo (FCA), se complementan permitiendo reconocer 174 nombres de variedades locales para las tres comunidades.
4. De acuerdo a la caracterización campesina, se identificaron 174 nombres locales de variedades, donde 45 variedades no poseen sinónimos y 42 variedades posee 71 sinónimos. Esta lista de nombres, nos proporciona una línea base para posteriores evaluaciones e investigaciones, como una *lista maestra*.
5. Sobre la categorización en base a lista roja de la agrobiodiversidad infra específica de papa nativa en tres comunidades, identificó 13 variedades locales amenazadas, 8 variedades locales para la conservación y 3 sin riesgo.

Percepciones:

1. Se ha encontrado en conjunto para Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico, que los indicadores de alta importancia pero de regular gobernabilidad son similares para todas las comunidades, son la organización comunal, apoyo internacional y nacional para el cambio climático, apoyo técnico del manejo del cultivo de papas nativas, articulación de iniciativas locales, propuestas de iniciativas locales de agrobiodiversidad y fiscalización privada, y como indicador de baja importancia es

la empresa privada, en este caso la minería no se percibe como promotor de la conservación in situ de las variedades locales y que contribuya a la seguridad alimentaria local de las comunidades.

2. Esta primera aproximación en las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico, han permitido detectar las principales afectaciones a la producción que son el gorgojo, heladas y granizada.
3. En base al conocimiento local por las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico se ha reconocido las variedades locales resistentes las afectaciones climáticas son las Wañas (Azul, Roque y Simpa) y no resistentes o vulnerables a Suallulla, Linle, Pasña papa y Puca Ñawi.
4. En base al conocimiento local, por las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico se ha reconocido las variedades locales por preferencia de consumo a Suallulla, Michisenqa y Puca Ñawi, promoviendo la conservación in situ de éstas semillas en todas las comunidades.
5. El 65.5% de los encuestados en un rango de 21-61 años cree que existe una pérdida de conocimiento local sobre el manejo de las variedades locales, mientras que el 26.2% de los encuestados en un rango mayores de 61 años, considera que no existe una pérdida del conocimiento local.
6. En cuanto al aporte a la adaptación al cambio climático por parte de la diversidad infraespecífica mediante la siembra simultánea y en el mismo campo, de diversas variedades locales, en general, son más resistentes a plagas y sequías. También se puede concluir que las variedades locales identificadas como resistentes a las afectaciones climáticas (heladas, granizadas, sequias y plagas) deben ser manejadas in situ y ex situ por su aporte genético de resistencia.

VI. RECOMENDACIONES

1. Para las comunidades de Pauchi, Queuñapampa y Huancacalla Chico, las principales estrategias de conservación deben centrarse en el manejo de plagas, en este caso el gorgojo como principal afectación en la reducción de producción y de variedades, para las afectaciones climáticas realizar una selección de las variedades encontradas como resistentes para conservarlas *in situ* por las comunidades.
2. Las comunidades locales usan la diversidad como parte de su dieta diaria, las prácticas de manejo se transfieren de generación tras generación y aún se conserva la lengua materna en quechua con el que se construye la terminología local de las variedades, manteniendo su conocimiento ancestral constituyendo un sistema socio-ecológico. Las comunidades locales saben que la conservación de sus variedades locales les ha proporcionado una mayor seguridad alimentaria a lo largo de los años por tener mayores opciones.
3. Se recomienda emplear los datos de georeferenciación en base a la metodología de SIG Participativo porque permite datos más específicos georeferenciados de las parcelas de las familias encuestadas que serán útiles para un monitoreo a largo plazo que deban realizar las comunidades con apoyo de sus representantes gubernamentales locales.
4. Se recomienda para la aplicación de la metodología de análisis de las cinco celdas (FCA), realizar talleres participativos familiares utilizando el enfoque de género y para disminuir el esfuerzo de muestreo, realizar convocatorias anticipadas de talleres comunales con un presupuesto adecuado.
5. Este sistema socio-ecológico está compuesto por los expertos locales, CADEP, Chirapaq Ñan, las empresas mineras, gobierno local y otras ONG's deben

promover el monitoreo a largo plazo en sus actividades, y mediante metodologías participativas establecer objetivos en común en base a esta investigación, promovido principalmente por los gobiernos locales en sus planes y presupuestos participativos.

6. Se recomienda emplear la información recopilada sobre aspectos ecológicos, económicos, sociales, culturales y biológicos ya que se tienen los insumos para poder desarrollar escenarios a futuro con el uso de herramientas prospectivas.

VII.BIBLIOGRAFÍA

- 1 ALVES, A y Albuquerque, U. 2010. Ethno what?. Terminological problems in ethnoscience with a special emphasis on the Brazilian context. In: Albuquerque UP, Hanazaki N (eds) Recent Developments and Case Studies in Ethnobotany. Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia/NUPEEA, Recife. p. 69-74.
- 2 ASTETE, J.; Gastañaga, M.; Fiestas, v. et al. 2010. Enfermedades transmisibles, salud mental y exposición a contaminantes ambientales en población aledaña al proyecto minero Las Bambas antes de la fase de explotación, Perú 2006. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 27(4): 512-14
- 3 BEGAZO, D. 2013. Comunicación personal (17 de setiembre). CADEP. Cusco.
- 4 BERGAMINI, N., Blasiak, R., & Eyzaguirre, P. B. 2013. Indicators of Resilience in Socio-ecological Production Landscapes ΔNIπ. United Nations University Institute of Advanced Studies. Disponible en: http://archive.ias.unu.edu/resource_centre/Indicators-of-resilience-in-sepls_ev.pdf
- 5 BERKES, F. 2000. Sacred Ecology. Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. Taylor and Francis. USA.
- 6 BRACK, A. 2000 Biodiversidad y biocomercio en el Perú. Informe para CONAM y UNTAD. p. 40.
- 7 BRUSH, 2002. Genes on the field: on farm conservation of crop diversity. IPGRI, Estados Unidos –IDCR, Ottawa, Canada documento traducido de In Situ-Proyecto de Conservación de Cultivos Nativos en el Perú. p. 16 <http://www.insitu.org.pe/webinsitu/conservacininsituBrush.pdf>
- 8 CBD. Artícullo 8(j). Conocimientos Tradicionales, Innovaciones y las prácticas tradicionales.<https://www.cbd.int/traditional/>. Revisado el 28 de diciembre del 2013

- 9 CENAGRO. 2012. Resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario. p. 3-9
- 10 CGIAR. 2010. Red Iberoamérica de Innovación en Mejoramiento de Inseminación de la Papa. Semilleristas en Perú. Consultado el 14 de agosto del 2013.
(<https://research.cip.cgiar.org/confluence/display/redlatinpapa/peru>)
- 11 CHAVEZ, P. Centro Internacional de la Papa. La Papa, Tesoro de los Andes. [Diapositivas]. Lima. Consultado el 14 de agosto del 2013.
(http://fci.uib.es/digitalAssets/177/177040_peru.pdf)
- 12 CHIRAPAQ ÑAN. 2013. Identificación de sitios de alta diversidad. Centro Internacional de la Papa. Lima. Comunicación personal.
- 13 CIP. 2001. Broadening boundaries in agriculture: Impact on health, habitat and hunger. International Potato Center Annual Report 2001. Lima, Perú. p. 45-47
- 14 COCKS, M. 2006. Biocultural Diversity: Moving Beyond the Realm of 'Indigenous' and 'Local' People. Human Ecology, Vol. 34, No. 2. Pp 186-188,194
- 15 COOPERACION. 2012. 11º observatorio de conflictos mineros en el Perú: Reporte segundo semestre. Lima. p. 24-26. Revisado el 20 de marzo http://www.cooperacion.org.pe/OCM/00017_XI_OCM_2012-Dic.pdf
- 16 DARNHOFER, I., Fairweather, J., & Moller, H. 2010. Assessing a farm's sustainability: insights from resilience thinking. International journal of agricultural sustainability, 8(3), 186-198.
- 17 DE HAAN, S. 2009. Potato Diversity at Height: multiple dimensions of farmer-driven in-situ conservation in the Andes, PhD thesis. Wageningen University. (p. 60-70,119-121)
- 18 DE HAAN, S., Núñez, J., Bonierbale, M., Ghislain. (2010). Multilevel agrobiodiversity and conservation of Andean potatoes in Central Peru: Species, morphological, genetic, and spatial diversity. Mountain Research and Development, Disponible: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00020.1>
- 19 Documento Técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2008.

- 20 EARLS, J. 2011. Introducción a la teoría de sistemas complejos (2ª Edición). Lima. Fondo Editorial PUCP. Lima. p. 23,83,84
- 21 ESCRICHE, M. 2004. Papeles de geografía, 40(40). p. 136-139. Disponible en www.redalyc.org.
- 22 FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. 1989. Plant Genetic Resources: Their Conservation in situ for Human Use, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma, Italia.
- 23 FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. 2001. Monitoring the implementation of the Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Paper presented at the First Session of the Working Group of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome 2–4 July 2001. Documento CGRFA/WG-PGR-1/01/3. Disponible en <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/seedspgr/itwg/1st/en/>
- 24 FAO. 2004. This fact sheet is part of the Training Manual “Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge”. Local knowledge as part of Agrobiodiversity. Disponible en [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5629e/y5629e00.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5629e/y5629e00.pdf) revisado 27 de diciembre del 2013.
- 25 FAO/PNUMA. 1991. Conservación in situ de recursos genéticos. Proyecto sobre Manejo de Áreas Silvestres, Áreas Protegidas y Vida Silvestre en América Latina y el Caribe.
- 26 FIKRETB, E., Johan, C., Carlf, F. 2000 .Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. Ecological Application, 10(5), pp. 1251-1254
- 27 FINEGAN, B y Céspedes M. 2006. El monitoreo ecológico como componente integral del manejo de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos en los Trópicos: conceptos y práctica. Documento Técnico de referencia. Costa Rica. p. 13,16. Disponible en <http://avesdecostarica.org/biblioteca/promec-cr.pdf>. revisado el 27 de diciembre del 2013.
- 28 FLORES, A.; Kancha, K.; Miñán, F.; Romero, G.; Damonte, G. 2012. “Impactos de la variabilidad y cambio climático en los sistemas productivos

- rurales y en las condiciones de vida y desarrollo campesinos: una visión desde la población rural de la región Apurímac”. Serie de investigación regional # 8. Programa de Adaptación al Cambio Climático PACC - Perú. p 59.
- 29 FOLKE, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. 2010. Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20.
- 30 GENRES. Informations system Genetische Ressourcen Monitoring and national inventories of agrobiodiversity. Disponible en <http://www.genres.de/en/agrobiodiversity/monitoring/>. Consultado el 28 de diciembre del 2013
- 31 GERIQUE, A. 2006. An Introduction to Ethnoecology and Ethnobotany. Ecuador. p. 2,3
- 32 Glosario Multilingue sobre Recursos Geneticos Forestales. Disponible en http://iufro-archive.boku.ac.at/silvavoc/glossary/4_1es.html. revisado el 28 de diciembre del 2013.
- 33 GODET, M. (2000). La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Gerpa. p. 5-10
- 34 GONZALES, J., Andina, C., & De Desarrollo, B. 2002. Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. p. 12-14
- 35 GUAITA, R; Damman g.; Pérez, j.; Carrasco h.; Tejada, S. 2007. Estrategias y Técnicas para enfrentar la Desertificación en la Región Apurímac. Soluciones Prácticas – ITDG. Zonas Áridas 11(1)
- 36 GUERRERO, J. 2012. “Caracterización agroclimática de cultivos priorizados y evaluación de impactos de la variabilidad y cambio climático sobre el desarrollo fenológico de los cultivos y su productividad: medidas de adaptación futuras en las regiones Apurímac y Cusco”. Serie de investigación regional # 15. Programa de Adaptación al Cambio Climático PACC – Perú. pp 25-28
- 37 GUTIÉRREZ, R. 2008. Papas nativas desafiando al cambio climático. Soluciones Prácticas-ITDG. Lima. p. 12
- 38 GUZMAN, Y. 2007. ¿De vuelta al Mundo al Revés? Repensando el Perú a partir de sus Diversidades. Proyecto de Conservación in situ de Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres. García Joaquín. (Eds). Lima

- 39 HAWKES, J.G. 1990. The potato: Evolution, biodiversity and genetic resources. Belhaven Press. pp. 57
- 40 HERZOG, S; Martínez, R; Jørgensen, P; Tiessen, H (eds). 2011. Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE). p. 32,45,488,50,57 y 59.
- 41 HODGE, W. H. 1947. The Plant Resources of Peru. Economic Botany 1. p. 119-136.
- 42 HOLE, D; Young K.; Seimon A.; Gomez C.; Hoffmann D.; Schutze, K.; Sanchez S.; Muchoney D.; Grau H.; y Ramirez E. 2011. Adaptive Management for Biodiversity Conservation under Climate Change – a Tropical Andean. p.2-5
- 43 HOLLING, CS. 2001. Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. Ecosystems no.4:390-405.
- 44 HUAMÁN, Z. 1991. Conservación de Recursos Fitogenéticos en el CIP. Diversity. Vol. 7, N° 1y 2.
- 45 HUNTER D, Heywood V, editors. 2011. Crop wild relatives: manual of in situ conservation. 1st ed. p. 4,157-158, 165,166,358,359,383.
- 46 IBM SPSS Statistics V21.0 modelos de simulación y la integración aumentada con otras herramientas. IBM United States Software Announcement 212-260. August 14, 2012. Consultado el 1 de setiembre del 2013. (<http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgibin/ssialias?infotype=AN&subtype=CA&htmlfid=897/ENUS212-260>).
- 47 INEI. 2007. Censos Nacionales: XI de Población y VI de Vivienda. INEI. Producción departamental Apurímac. Disponible en <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#> revisado en marzo 2013.
- 48 INEI. 2009. Encuesta Nacional de Hogares sobre Niveles de Vida y Pobreza del 2009.Consultado en marzo 2013. Disponible en http://www.mintra.gob.pe/migrante/pdf/indicadores_socioeconomicos.pdf
- 49 INFORESOURCES FOCUS. 2008. La Papa y el Cambio Climático No 1/08 compilado por Thomas Pliska. Traducido al español Javier Redoano. p. 2-11.

- 50 INIA. 2010. Perú: Segundo informe sobre el estado de los recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología-SUDIRGEB. 2010.pp 17,28,29
- 51 INIEA. 2006. Definiciones conceptuales básicas para caracterización in situ de cultivos nativos (Ricardo Sevillano). Proyecto in situ de Cultivos Nativos y Parientes Silvestres. pp13-17.Disponible en <http://200.60.174.195/Upload/Publicacion/PUBL459.pdf#page=17>
- 52 IPCC. 2002. Documento Técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambio Climático y biodiversidad. Documento técnico v. p.27
- 53 IPCC. 2007. Glosario y definiciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-annex-sp.pdf>
- 54 IPGRF. El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en <http://www.planttreaty.org/es>. revisado el 27 de diciembre del 2013.
- 55 IUCN. 2001. Red List Overview. Red List Categories and Criteria. Disponible en http://www.iucnredlist.org/about/red-list-overview#redlist_criteria revisado el 20 de mayo del 2013.
- 56 JARVIS, D.I., L. Myer, H. Klemick, L. Guarino, M. Smale, A.H.D. Brown, M. Sadiki, B. Sthapit and T. Hodgkin. 2000. A Training Guide for *In Situ* Conservation On-farm. Version 1. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, (IPGR) Italy. p 9-10
- 57 JNCC. 2003. (Join Nature Conservation Commite.). What is monitoring? Guidance for Common Standards Monitoring Introduction Text. UK. Disponible en <http://jncc.defra.gov.uk/page-2268>. Revisado el 27 de diciembre del 2013
- 58 JOSHI, B. K., Upadhyay, M. P., Gauchan, D., Sthapit, B. R., & Joshi, K. D. 2004. Red listing of agricultural crop species, varieties and landraces. Nepal Agricultural Research Journal, 5, p. 73-80.
- 59 KESSLER, M. 2001. Maximum Plant-Community Endemism at Intermediate Intensities of AnthropogenicDisturbance in Bolivian Montane Forests. Conservation Biology. p. 634-640.

- 60 LA BARRE, W. 1947. Potato taxonomy among the Aymara Indians of Bolivia. *Acta Americana* 5(1-2),pp.83-103.
- 61 LANE A., Jarvis A., Hijmans R. 2006. Climate change threatens wild relatives with extinction IN *Crop Wild Relatives*. Bioersivity International, Rome. pp. 18. Disponible: http://www.bioersivityinternational.org/uploads/tx_news/Crop_wild_relatives_1217.pdf
- 62 MAXTED, N. y Guarino, L. 2006. Genetic erosion and genetic pollution of crop wild relatives. In: Ford-Lloyd, B.V., Dias, S.R. and Bettencourt, E. (eds.) *Genetic erosion and pollution assessment methodologies*. IPGRI, Rome, Italy. p. 35-38
- 63 MOJICA, F (2012). *Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva*. Instituto Nacional de Contadores Públicos. Colombia. Disponible en <http://www.incp.org.co/document-author/francisco-jose-mojica/>
- 64 MORIN, E. 1990. *Introducción al Pensamiento Complejo*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- 65 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HAQUIRA. 2013. Expediente Técnico de Haquira. Apurímac. p. 1-3,11,12,13,15,21-27
- 66 NAZAREA, V. 1998. *Cultural Memory and Biodiversity*. University of Arizona Press. Tucson. p. 14-18, 35
- 67 OBSERVATORIO SOCIO ECONÓMICO LABORAL APURÍMAC. 2011. Diagnóstico Socio económico Laboral de la Región Apurímac. Apurímac. pp. 20. Disponible en http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/osel/2011/Apurimac/Estudio/Estudio_012011_OSEL_Apurimac.pdf revisado en marzo 2013.
- 68 OCHOA, C.M. 2004. *The potatoes of south America: Peru. Part I: the wild species*. (translated by Donald Ugent) CIP, Lima, Peru. Gramps Corporación Gráfica. p 14, 1036
- 69 OLSSON, P., Folke, C., & Berkes, F. 2004. Adaptive comanagement for building resilience in social–ecological systems. *Environmental management*, 34(1). p.75-90.
- 70 ONU. 1992. *Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>. revisado en mayo del 2013.

- 71 ORTEGA, F. 2013. **Prospectiva Empresarial. Manual de corporate foresight para América Latina.** Lima. p. 89-95.
- 72 OTAROLA y Soto (2004). **Manual el usuario de Importancia y Gobernabilidad.** Colombia
- 73 PADULOSI S. y Dulloo M.E. 2012. **Towards a viable system for monitoring agrobiodiversity on farm: a proposed new approach for red listing of cultivated plant species.** IN Padulosi S., Bergamini N and Lawrence T (Eds). **On farm conservation of neglected and underutilized species: status, trends and novel approaches to cope with climate change. Proceedings of an International Conference, Frankfurt 14-16 June 2011.** Bioersity International, Rome. p. 57, 127, 128, 137, 141, 150, 171-197. (Conference proceedings)
- 74 PADULOSI y Hoeschle-zeledon. 2004. I. ¿A Qué Denominamos Especies Subutilizadas? En: **LEISA Rev. Agroec.** Jun 2004. p. 6,
- 75 PAJARES, E y Llosa, J. 2010. **Cambio Climático y resiliencia en los Andes. Enunciar una política educativa para la complejidad.** Lima. Foro Educativo. p. 34,39,77,78
- 76 PASTOR, S., Fuentealba, B., Ruiz, M. 2007. **Cultivos subutilizados en el Perú. Análisis de las políticas públicas relativas a su conservación y uso sostenible.** Sociedad Peruana de Derecho Ambiental – SPDA. p.6
- 77 PETEÁN, J. 2008. **Enfoque Ecosistémico, CBD y toma de decisiones.** Río Branco, Acre, Brasil, del 31 de marzo al 4 de abril de 2008. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2004) **Enfoque por Ecosistemas, [Diapositivas] 50 p. (Directrices del CDB)**
- 78 PNUMA/CBD. 2010. **Conocimiento tradicional, innovación y prácticas.** Disponible en <http://www.cbd.int/iyb/doc/prints/factsheets/iyb-cbd-factsheet-tk-es.pdf>
- 79 POLREICH, S. 2012. **A network of agrobiodiversity microcenters for long-term monitoring of in-situ conservation of potato landraces.** Centro Internacional de la Papa (CIP). Conferencia Magistral. Lima. p. 65,66.
- 80 PRATOLONGO, E. 2005. **Hotspots Perú. “Áreas críticas para la biodiversidad”.** Tumbes-Choco-Magdalena y Andes Tropicales. Artículo para **Infoecología.** Madrid. Disponible en

- http://www.infoecologia.com/biodiversidad/bio2004_2006/bio2005/abril05/hotspots.htm revisado el 14 de agosto del 2013.
- 81 PRIMER-E v6 1.113. 2009. Disponible en http://www.primer-e.com/permanova_details.htm revisado el 1 de setiembre del 2013.
- 82 RAMANATHA, V., Hodgkin, T. 2002. Genetic diversity and conservation and utilization of plant genetic resources. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 68. p. 1-19.
- 83 SEMINARIO, J. 2004. Origen de las Raíces Andinas (1). En: J. Seminario (ed.). *Raíces Andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003) No. 6.* Universidad Nacional de Cajamarca, Centro Internacional de la Papa, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Lima, Perú. p. 6-10
- 84 SEMINARIO, J. 2004. Raíces andinas: contribuciones al conocimiento y a la capacitación. *International Potato Center.* p. 9-12
- 85 SENAMHI 2012. “Caracterización agroclimática de la región Apurímac”. Serie de investigación regional # 10. Programa de Adaptación al Cambio Climático PACC - Perú. p.26,27,50,52
- 86 SENAMHI. 2012. “Escenarios de cambio climático al 2030 y 2050 de las regiones Apurímac y Cusco”. Serie de investigación regional # 2. Programa de Adaptación al Cambio Climático PACC – Perú.p.47
- 87 SEVILLA, R; Holle, M. 1995. Recursos Genéticos Vegetales. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima.
- 88 SOTO, Julián et al. 2013. Diversidad genética de papas nativas (*Solanum* spp.) conservadas en cultivares nativos del Perú. *Rev. peru biol.,* Lima, v. 20, n. 3, Disponible en <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332013000300003&lng=es&nrm=iso>. Revisado el 14 agosto 2014.
- 89 STHAPIT, B., Shrestha, P., & Upadyay, M. 2006. On Farm management of agricultural biodiversity in Nepal: good practices. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute. p.13-15
- 90 SUBEDI A, BR Sthapit, MP Upadhyay AND D Gauchan (EDS) 2005. Learning from Community Biodiversity Register in Nepal. Proceedings of the National Workshop 27-28 October 2005, Khumaltar, Nepal. p.79-81

- 91 SUBEDI, A., Devkota, R., Poudel, I., Subedi, S., Shrestha, P., Bhandari, B., & Sthapit, B. 2012. Community Biodiversity Registers: Empowering community in management of agricultural biodiversity. In On farm conservation of neglected and underutilized species: status, trends and novel approaches to cope with climate change: Proceedings of an International Conference, Frankfurt, 14-16 June, 2011. p. 77-82
- 92 TAPIA, M., Franco, S., Rosas, A., & Florindez, A. (1990). Conservación in situ de los recursos fitogenéticos andinos para la producción de semillas con agricultores campesinos. Reflexiones sobre políticas de investigación y producción de recursos fitogenéticos, (pp 21-24).
- 93 THEISEN K. 2006. Atlas Mundial de la Papa edición previa de R.E. Rhoades, R.J. Hijmans y L. Huaccho. Centro Internacional de la Papa. Lima. Disponible en: <https://research.cip.cgiar.org/confluence/pages/viewpage.action?pageId=13089> revisado el 20 de marzo del 2014.
- 94 TOLEDO, V, Alarcón-Cháires, P, Barón, L. 2002 Revisualizar lo rural desde una perspectiva multidisciplinaria. Disponible en http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/62/toledo.html?id_public=357
- 95 TORRES, J y Parra, F. 2008. CCTA. Parientes silvestres de plantas nativas cultivadas andinas (Peru). Lima p16,40-42
- 96 TORRES, J. 1993. La Vida en las Montañas. MINKA N032. Huancayo.
- 97 UNESCO. 2008. Links between biological and cultural diversity-concepts, methods and experiences, Report of an International Workshop, Paris. p 20-2
- 98 VALLADOLID, J. 2012. Guía de Saberes para la Crianza de la Agrobiodiversidad Andina. PRATEC - Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas. pp 3-12. Disponible en <http://pratecnet.org/wpress/wp-content/uploads/2014/pdfs/Guia-saberes-agrob.pdf>
- 99 VAVILOV, N.I. 1951. Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas. Es. Buenos Aires, Argentina. Acme Agency. p. 185
- 100 VELÁSQUEZ, D., Torres, J., Guianella, T. 2001. Cultivos y saberes n°8, noviembre 2001. Boletín de periodicidad mensual del CCTA. Disponible en

http://www.ccta.org.pe/uploads/X1cvj7_intranet_proyectos/0748734001240433150.pdf

- 101 VERGARA, R. K.(2012). Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la comunidad de Conchucos, Ancash. Tesis. Universidad Católica del Perú. p. 9-16
- 102 VETELÄINEN, M. Negri, V., Maxted, N. 2009. European Landraces on farm Conservation: management and use IN European landraces: an introduction. Biodiversity technical bulletin No 15. Biodiversity International. Rome, Italy. p. 11-16
- 103 WALKER, B., & Salt, D. 2006. Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world. Island Press.
- 104 WATSON, R. 2008. Inter-Governmental Report Aims to Set New Agenda for Global Food Production. Disponible en http://www.iaastd.com/docs/IAASTD_backgroundpaper_280308.doc
- 105 WELLER, S. 2007. Cultural Consensus Theory: Applications and Frequently Asked Questions. *Field Methods* 2007 19: 339 Published by Saged. p. 339, 30,342,343. Disponible en <http://fmx.sagepub.com/content/19/4/339>.
- 106 XSTRATA COOPER. 2007. Proyecto minero Las Bambas. Informe de sostenibilidad 2007. Lima: Xstrata Cooper.
- 107 YAMAMOTO, J., Feijoo, A. R., & Lazarte, A. (2008). Subjective Wellbeing: An Alternative Approach. In J. Copestake (Ed.), *Wellbeing and Development in Peru. Local and Universal Views Confronted*. (pp. 61-101). New York: Palgrave McMillian.p.66
- 108 ZIMMERER, K. S. 1991b. The regional biogeography of native potato cultivars in highland Peru. *Journal of Biogeography*. p. 18:165–178

ANEXOS

En esta copia del archivo, no se incluye los anexos por tener información de datos personales de personas encuestadas.

Favor de revisar el ejemplar impreso en la Sala Tesis de la Biblioteca Agrícola Nacional "Orlando Olcese".