

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“Agrobiodiversidad y cambio climático: “Caso del Frijol (*Phaseolus spp.*)
y Maíz (*Zea mays L.*) en la Microcuenca de Simiris y Subcuenca de Las
Damas, Región Piura”**

Presentada por:

Angela María Mendoza Ato

Tesis para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO

Lima – Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

**“Agrobiodiversidad y cambio climático: “Caso del Frijol (*Phaseolus* spp.)
y Maíz (*Zea mays* L.) en la Microcuenca de Simiris y Subcuenca de Las
Damas, Región Piura”**

Presentada por:

Angela María Mendoza Ato

Tesis para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Mg. Bot. Trop. Aldo Ceroni Stuva
PRESIDENTE

Mg. Bot. Trop. Mercedes Flores Pimentel
MIEMBRO

Ing. Agr. Rolando Egúsquiza Bayona
MIEMBRO

Maestr. Cs. Juan Torres Guevara
ASESOR

DEDICATORIA:

*Cuando esté con mi maíz en masa
Cuando esté días enteros con mis plantas
Cuando la luna aclara la noche hermosa
Cuando estén los campesinos preparados
¡Soy simiriseño y qué!
En Jiménez (1991)¹*

Todo este esfuerzo a

Mis queridos padres Miguel y Mildred y a mis hermanos

A mis amados hijos Bonifacio y Peluche

Al guía de este trabajo, Juan Torres

¹ Jimenez, M. 1991. Soy simiriseño ... y qué!. CEPESER. Piura, PE. 56 p.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera muy especial a la Comunidad Campesina de Simirís, en la persona de los señores Siserón Moreto, Valery López, Demetrio Jiménez, Donatilo Ramírez, Andrés Pintado, Margarito Jiménez y Willy Ramírez, porque con su apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí, se hizo posible esta investigación.

A Elva López y Sergio López que con sus cuidados pude sentir que tenía un segundo hogar. A los señores Fidela y Demetrio Jiménez, Lola Tacure, Dagoberto Ramírez, Andrés Pintado y su esposa, Paula Tacure y Demetrio Ramírez, todos ellos por darme cobijo cuando lo necesitaba.

Al señor Manuel Peña y Daniel Calle, de la Comunidad Campesina de Simirís por su amistad.

A mi profesor y asesor Juan Torres por darme la oportunidad de realizar esta investigación con su asesoría y sobre todo porque a pesar de mi inestabilidad apostó por mí y aconsejó para el camino de la vida profesional.

Al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), por el financiamiento para la realización de esta investigación en el marco del Proyecto TAAF-Mesoandino, en especial a Gaby Rivera por su confianza y apoyo constante.

A los profesores e investigadores que ayudaron en gran medida a mi trabajo dándome
luces para el entendimiento del mismo: Fidel Torres, Amelia Huaranga, Roxana
Castañeda, Ricardo Sevilla, Elsa Fung, Nicolás Ibáñez, Mercedes Flores, Julián Chura,
Juan José Alegría y Merelyn Valdivia.

Aprovecho este espacio para expresar, todo mi agradecimiento a mis padres, por
brindarme las posibilidades de crecer y descubrir cosas que nunca hubiera imaginado
conocer. Gracias por quererme.

Gracias a Johnatan, por su paciencia, apoyo y todo su amor, ¡sin ti no la hubiera hecho!
A mi hermana Mary y tío Juan, por ofrecerme su apoyo en los momentos precisos. A
mis amigos Claudia, André, David, Merelyn, Indira, Oswaldo, José Luis, Jennifer por
darme las mejores buenas vibras siempre cuando estaba de bajada.

Y a los que participaron en esta investigación de alguna u otra manera Elvis Moreto,
Amilkar Moreto, Eduardo O'Brien, Inés Torres, Edson Arias, Ronald Mamani, Arturo
Cornejo, Sasiy Calderón y Renato Bueno.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. ECOSISTEMAS DE MONTAÑA	5
2.2. SABER COMPARTIDO (CULTURAL DOMAIN O LOCAL KNOWLEDGE, CONOCIMIENTO ANCESTRAL)	6
2.3. AGROBIODIVERSIDAD	6
2.3.1. EVIDENCIA DEL USO DE LEGUMINOSAS Y MAÍZ EN EL PASADO	8
2.3.2. PARIENTES SILVESTRES	10
2.3.3. FAMILIA FABACEAE (LEGUMINOSAS)	11
2.3.4. FAMILIA GRAMINEAE O POACEAE	19
2.4. CAMBIO CLIMÁTICO	22
2.5. EVENTOS EXTREMOS	25
2.5.1. EVENTO EL NIÑO	25
2.5.2. SEQUÍA	28
2.6. EL CLIMA RELACIONADO A LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	30
2.7. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	31
2.7.1. ADAPTACIÓN BASADA EN COMUNIDADES (ABC)	32
2.7.2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	33
2.7.3. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADA A LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	34
2.8. SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SIMIRÍS (MICROCUENCAS DE SIMIRÍS Y SUBCUENCA DE LAS DAMAS)	35
III. MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	40
3.2. CONCEPTOS UTILIZADOS	43
3.3. RECOLECCIÓN DE FRIJOL (<i>Phaseolus spp.</i> , <i>Cajanus cajan</i> y <i>Lablab purpureus</i>)	45
3.4. RECOLECCIÓN DE MAÍZ (<i>Zea mays</i>)	48
3.5. RECOLECCIÓN DE FREJOLES SILVESTRES	49

3.6.	METODOLOGÍA PARA LAS MEDICIONES MICROMETEOROLÓGICA	50
3.7.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE COMPONENTES METEOROLÓGICOS DEL AÑO 2013.....	51
3.8.	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN.....	52
3.9.	METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PERCEPCIONES SOBRE AGROBIODIVERSIDAD, CLIMA Y ADAPTACIÓN	52
3.9.1.	ENCUESTAS.....	53
3.9.2.	ENTREVISTAS.....	54
3.10.	LA HERRAMIENTA CVCA (ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA).....	57
3.11.	LA HERRAMIENTA CRISTAL.....	57
3.12.	METODOLOGÍA DE GENERACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN A NIVEL LOCAL.....	59
3.13.	SECUENCIA METODOLÓGICA.....	61
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	62
4.1.	AGROBIODIVERSIDAD: CULTIVO DE FRIJOL (<i>Phaseolus spp.</i>) Y VARIETADES DE MAÍZ (<i>Zea mays</i>) y FABACEAS SILVESTRES.....	62
4.1.1.	FRIJOL (<i>Phaseolus spp.</i> , <i>Lablab purpureus</i> , <i>Cajanus cajan</i>).....	62
4.1.2.	MAÍZ (<i>Zea mays</i>).....	66
4.1.3.	FREJOLES SILVESTRES.....	73
4.1.4.	PERCEPCIÓN SOBRE LA POPULARIDAD DE FRIJOL, MAÍZ Y FABÁCEAS SILVESTRES	78
4.1.5.	PERCEPCIÓN SOBRE LA RESPUESTA DE FRIJOL, MAÍZ Y FABACEAS SILVESTRES A EVENTOS EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PASADO	84
4.2.	CLIMA: LOS EVENTOS EXTREMOS Y PERCEPCIÓN DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA	103
4.2.1.	MICROMETEOROLOGÍA.....	103
4.2.2.	ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES METEOROLÓGICOS DEL AÑO EN ESTUDIO.....	108
4.2.3.	ANÁLISIS CLIMÁTICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	110
4.2.4.	PERCEPCIÓN SOBRE EL CAMBIO DE CLIMA	111
4.2.5.	PERCEPCIÓN SOBRE LA OCURRENCIA DE EVENTOS EL NIÑO Y SEQUÍAS A PARTIR DE 1925	116

4.3. GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	121
4.3.1. PRÁCTICAS ADAPTATIVAS	121
4.3.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA CVCA ...	137
4.3.3. SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE CRISTAL	156
4.3.4. GENERACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	168
4.4. RESPUESTA DE LA AGROBIODIVERSIDAD (Phaseolus spp. y Zea mays) ANTE EL EVENTO DE EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	188
4.4.1. RESPUESTA DEL FRIJOL ANTE EL EVENTO EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	188
4.4.2. RESPUESTA DE LAS RAZAS DE MAÍZ ANTE EL EVENTO EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	193
4.4.3. RESPUESTA DE LOS FRIJOLES SILVESTRES ANTE EL EVENTO EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	198
4.5. AGROBIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	204
V. CONCLUSIONES	207
VI. RECOMENDACIONES	209
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	210
VIII. ANEXOS	225

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parientes silvestres de <i>Phaseolus vulgaris</i> y su ubicación cerca de la zona de estudio.....	16
Tabla 2: Categorías y magnitudes ICEN	27
Tabla 3: Listado de Eventos el Niño a partir del ICEN con magnitudes Débil, Moderado, Fuerte y Extraordinario	27
Tabla 4: Sectores de la Comunidad de Simirís distribuidos en las dos cuencas de estudio	41
Tabla 5: Categorías de uso para los frejoles silvestres <i>Phaseolus vulgaris</i> y <i>Centrosema sagittatum</i>	44
Tabla 6: Distribución de las zonas (sectores de la Comunidad Campesina de Simirís) de colecta por ubicación en la cuenca.....	45
Tabla 7: Datos Requeridos por el Programa de Leguminosas de la UNALM	46
Tabla 8: Datos de pasaporte de Frijol según IBPGR.....	47
Tabla 9: Datos requeridos por el Programa Cooperativo de investigaciones en Maíz...	48
Tabla 10: Datos de pasaporte de maíz según IBPGR.....	49
Tabla 11: Sectores de la Comunidad de Simirís en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas	50
Tabla 12: Distribución de estaciones en la Microcuenca de Simirís.....	50
Tabla 13: Número de personas encuestadas por género y rangos de edad en la Microcuenca de Simirís	54
Tabla 14: Número de personas encuestadas por género y rangos de edad en la Subcuenca de Las Damas	54
Tabla 15: Número de personas entrevistadas por género en la Microcuenca de Simirís 55	
Tabla 16: Número de personas entrevistadas por género en la Subcuenca de Las Damas	55
Tabla 17: Metodología y Objetivos de la Herramienta participativa CVCA	58
Tabla 18: Distribución del número de variedades locales identificadas por sector de la Comunidad Campesina de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas).....	62
Tabla 19: Clases o nombres comerciales de frijoles, por variedades locales, por especies de la Microcuenca de Simirís, Comunidad Campesina de Simirís.....	63
Tabla 20: Clases o nombres comerciales de frijoles, por variedades locales, por especies de la Subcuenca de Las Damas, Comunidad Campesina de Simirís.....	65

Tabla 21: Distribución del número variedades locales identificadas por sector de la Comunidad Campesina de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas).....	68
Tabla 22: Razas de maíz (<i>Zea mays</i>), por variedades locales en la Microcuenca de Simirís, Comunidad Campesina de Simirís.....	69
Tabla 23: Razas de maíz (<i>Zea mays</i>), por variedades locales en la Subcuenca de Las Damas, Comunidad Campesina de Simirís.	69
Tabla 24: Especies de plantas silvestres colectadas pertenecientes a la familia Fabáceas, Microcuenca de Simirís.....	73
Tabla 25: Especies de plantas silvestres colectadas pertenecientes a la familia Fabáceas en la Subcuenca de Las Damas.	74
Tabla 26: Significado de las categorías de comportamiento de frijol y maíz ante Evento El Niño y sequías.....	84
Tabla 27: Significado de categorías de comportamiento ante Eventos El Niño y sequías para frejoles silvestres	85
Tabla 28: Respuesta de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís	86
Tabla 29: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís.....	86
Tabla 30: Respuesta de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas	88
Tabla 31: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas	88
Tabla 32: Respuesta de las clases y especies de frijol a las sequías de 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís.....	89
Tabla 33: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a las sequías 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís	90
Tabla 34: Respuesta de las clases y especies de frijol a las sequías de 1950 y 1968 en la Subcuenca de Las Damas	91
Tabla 35: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a las sequías 1950 y 1968 en la Subcuenca de Las Damas.....	91
Tabla 36: Respuesta de las razas de maíz a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís	92
Tabla 37: Razones de resistencia de las razas de maíz a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís	93
Tabla 38: Respuesta de las razas de maíz a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas	95

Tabla 39: Razones de resistencia de las razas de maíz a los Evento El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas	95
Tabla 40: Respuesta de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís	96
Tabla 41: Razones de resistencia de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís	97
Tabla 42: Respuesta de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1968 en la Subcuenca de Las Damas.....	98
Tabla 43: Razones de resistencia de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1969 en la Subcuenca de Las Damas	98
Tabla 44: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Centrosema sagittatum</i> a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98	99
Tabla 45: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Phaseolus vulgaris</i> a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98	99
Tabla 46: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Centrosema sagittatum</i> a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98	100
Tabla 47: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Phaseolus vulgaris</i> a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98	100
Tabla 48: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Centrosema sagittatum</i> a las sequías de 1950 y 1968.....	101
Tabla 49: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Phaseolus vulgaris</i> a las sequías de 1950 y 1968.....	101
Tabla 50: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Centrosema sagittatum</i> a las sequías de 1950 y 1968.....	102
Tabla 51: Número de reportes en cuanto a la respuesta de <i>Phaseolus vulgaris</i> a las sequías de 1950 y 1968.....	102
Tabla 52: Identificación de Eventos El Niño de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Microcuenca de Simirís	117
Tabla 53: Identificación de Eventos El Niño de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Subcuenca de Las Damas	119
Tabla 54: Identificación de las sequías de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Microcuenca de Simirís	120
Tabla 55: Identificación de las sequías de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Subcuenca de Las Damas	121
Tabla 56: Calendario estacional de los sectores correspondientes a la Microcuenca de Simirís.....	140
Tabla 57: Matriz de vulnerabilidad elaborada para el ámbito de la Microcuenca de Simirís.....	143

Tabla 58: Calendario agrícola del maíz en el ámbito de la Microcuenca de Simirís ...	145
Tabla 59: Cronología histórica para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas.....	149
Tabla 60: Calendario estacional de los sectores correspondientes a la Subcuenca de Las Damas	150
Tabla 61: Matriz de vulnerabilidad elaborada para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas	151
Tabla 62: Calendario agrícola del maíz en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas bajo la modalidad de temporal	154
Tabla 63: Calendario agrícola del maíz en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas bajo la modalidad de riego	155
Tabla 64: Calendario agrícola del frijol en la Subcuenca de Las Damas	156
Tabla 65: Formato de encuestas con la que se colectaron datos para la formulación de la problemática del proyecto de tesis. (Elaboración propia)	230
Tabla 66: Guía de subtemas utilizados para la indagación de la información	231
Tabla 67: Frecuencia de cultivos mencionados en chacra para la Microcuenca de Simirís.....	232
Tabla 68: Frecuencia de cultivos mencionados en huerta para la Microcuenca de Simirís	233
Tabla 69: Frecuencia de cultivos mencionados para la Subcuenca de Las Damas	235
Tabla 70: Variedades de Frijol, según los pobladores de la zona para la Microcuenca de Simirís.....	236
Tabla 71: Variedades de maíz de la zona, según pobladores de la zona para la Microcuenca de Simirís	236
Tabla 72: Variedades de Frijol, según los pobladores de la zona para la Subcuenca de Las Damas	237
Tabla 73: Variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) según los pobladores para la Subcuenca de Las Damas-	237
Tabla 74: Especies recolectadas identificadas	237
Tabla 75: Frecuencia de eventos climáticos extremos en la Microcuenca de Simirís .	239
Tabla 76: Frecuencia de eventos climáticos extremos en la Subcuenca de Las Damas	240

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: A) Vasija mochica representando al pallar (<i>Phaseolus lunatus</i>). B) Vasija Chimú donde se muestran modelos de maíz enteros.....	9
Figura 2: Distribución de <i>Phaseolus vulgaris</i> silvestre en Latinoamérica	15
Figura 3: Filogenia del género <i>Phaseolus</i> (Fabaceae).....	17
Figura 4: Ejemplares herborizados de <i>Phaseolus</i> silvestres. A) <i>Phaseolus vulgaris</i> colectado en Cusco, Perú. B) <i>Phaseolus coccineus</i> colectado en Michoacán, México. C) Ilustración botánica de <i>Phaseolus polyanthus</i> D) <i>Phaseolus lunatus</i> colectado en Cajamarca, Perú.....	18
Figura 5: Producción mundial de <i>Cajanus cajan</i>	19
Figura 6: Mapa de distribución del cultivo del maíz.....	20
Figura 7: Muestra herborizada de <i>Zea mays</i> colectada en Veracruz, México.....	22
Figura 8: Eventos El Niño entre 1900 – 1983	26
Figura 9: Anomalías negativas de la media de la precipitación en el periodo 1949-2013 en el norte de Perú	30
Figura 10: Mapa de la Subcuenca de San Jorge y Subcuenca de Las Damas	42
Figura 11: Fórmula para tamaño de muestra de población	53
Figura 12: Plataforma del programa CRiSTAL versión 5.....	59
Figura 13: Descripción de la secuencia metodológica	61
Figura 14: Clases y especies de frijol colectadas en la Microcuenca de Simirís. A) Frijol local plomizo y negro (<i>Phaseolus vulgaris</i>). B) Bayo (<i>Phaseolus vulgaris</i>). C) Alubia (<i>Phaseolus vulgaris</i>). D) Caballero (<i>Phaseolus vulgaris</i>). E) Panamito (Navy bean) (<i>Phaseolus vulgaris</i>). F) Canario (<i>Phaseolus vulgaris</i>). G) Variegado (<i>Phaseolus vulgaris</i>). H) Frijol de toda la vida (<i>Phaseolus Polyanthus</i>). I) Zarandaja negra (<i>Lablab purpureus</i>)	65
Figura 15: Clases y especies de frijol colectadas en la Subcuenca de Las Damas. A) Negro (<i>Phaseolus vulgaris</i>). B) Bayo (<i>Phaseolus vulgaris</i>). C) Zarandaja blanca (<i>Lablab purpureus</i>). D) Frijol de palo (<i>Cajanus cajan</i>)	66
Figura 16: Distribución de las clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas	67
Figura 17: Razas de maíz colectadas en la Microcuenca de Simirís. A) Alazán. B) Huarmaca. C) Huarmaca cruzado. D) Huachano. E) Chancayano. F) Chancayano amarillo. G) Chancayano blanco. H) Morocho. I) Morado (Kuly). J) Arizona. K) Arizona mezclado con Cubano amarillo. L) Cubano amarillo. M) Cubano amarillo de tusa gruesa. N) Rienda.....	71

Figura 18: Razas de maíz colectadas en la Subcuenca de Las Damas. A) Cubano amarillo. B) Rienda. C) No identificado F-CH-01	71
Figura 19: Distribución de las razas de maíz en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas.....	72
Figura 20: Fotos de los especímenes colectados no comestibles en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas. A) Urusús, <i>Amicia glandulosa</i> B) Seda-seda, <i>Desmodium campyloclados</i> C) Pega-pega D) <i>Desmodium scorpiurus</i> E) Arrebiatado, <i>Rynchosia mínima</i> F) Frejol de palo de monte, <i>Coursetia caribaea var. ochroleuca</i> G) Relinche, <i>Vigna sp.</i>	75
Figura 21: Fotos de los especímenes colectados comestibles de la Microcuenca de Simirís. A) Frejol de pugo, <i>Centrosema sagittatum</i> B) Semillas de <i>Centrosema sagittatum</i> . C) Frejol de pugo, <i>Phaseolus vulgaris</i> D) Semillas de <i>Phaseolus vulgaris</i> . E) Frejol de pugo, <i>Sigmoidotropis ampla</i>	76
Figura 22: Distribución de frejoles silvestres en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas.....	77
Figura 23: Conocimiento de las clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís	79
Figura 24: Conocimiento de las clases y especies de frijol en la Subcuenca de Las Damas	80
Figura 25: Conocimiento de las razas de maíz en la Microcuenca de Simirís	81
Figura 26: Conocimiento de las razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas	82
Figura 27: Nivel de conocimiento de las especies <i>Centrosema sagittatum</i> y <i>Phaseolus vulgaris</i> (Frijol de pugo) en la Microcuenca de Simirís.....	83
Figura 28: Nivel de conocimiento de <i>Centrosema sagittatum</i> y <i>Phaseolus vulgaris</i> en la Subcuenca de Las Damas	83
Figura 29: Temperatura a diferentes altitudes en del perfil micrometeorológico para el estrato Silvestre en los niveles altitudinales 1576 y 1811 msnm	104
Figura 30: Temperatura a distintas alturas en el perfil micrometeorológico para el estrato cultivado en los niveles altitudinales 1576 y 1811 msnm.	104
Figura 31: Precipitación en diferentes horas del día 8 de abril en los niveles altitudinales 1576 msnm. y 1811 msnm.....	105
Figura 32: Evaporación para el estrato silvestre en diferentes horas del día 8 de abril en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm	105
Figura 33: Evaporación para el estrato cultivado en diferentes horas del día 8 de abril en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm	106
Figura 34: Temperatura a diferentes altitudes en del perfil micrometeorológico para el estrato silvestre del día 22 de octubre 2013 en los niveles altitudinales 1576 y 1811 msnm.	106

Figura 35: Temperatura a distintas alturas en el perfil micrometeorológico para el estrato cultivado el día 22 de octubre 2013 en los niveles altitudinales 1811 msnm...	107
Figura 36: Evaporación para el estrato silvestre en diferentes horas del día 22 de octubre 2013 en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm	107
Figura 37: Evaporación para el estrato cultivado en diferentes horas del día 22 de octubre 2013 en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm	108
Figura 38: Balance hídrico del año 2012.....	109
Figura 39: Diagrama ombrotérmico del año 2013 de la Microcuenca de Simirís.....	109
Figura 40: Tendencia de la precipitación anual en la Microcuenca de Simirís entre el periodo de1983-2013	110
Figura 41: Tendencia de la precipitación anual en la Subcuenca de Las Damas entre el periodo de1983-2013	111
Figura 42: Porcentaje de reportes de siembra de clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís	123
Figura 43: Porcentaje de reportes de siembra de clases y especies de frijol en la Subcuenca de Las Damas	124
Figura 44: Porcentaje de siembra de razas de maíz en la Microcuenca de Simirís.....	124
Figura 45: Porcentaje de siembra de razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas ...	125
Figura 46: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio de frijol en la Microcuenca de Simirís	126
Figura 47: Nivel de intercambio o venta de las clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís	126
Figura 48: Porcentaje de reportes sobre el destino de las cuatro clases de frijol con mayor intercambio en la Microcuenca de Simirís	127
Figura 49: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio del frijol en la Subcuenca de Las Damas	128
Figura 50: Nivel de intercambio o venta de especies y clases de frijol en la Subcuenca de Las Damas.....	128
Figura 51: Porcentaje de reportes sobre el destino de las cuatro clases y especie de frijol con mayor intercambio en la Subcuenca de Las Damas	128
Figura 52: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio de las razas de maíz en la Microcuenca de Simirís	129
Figura 53: Nivel de intercambio o venta de razas de maíz en la Microcuenca de Simirís	129
Figura 54: Porcentaje de reportes sobre el destino de las cuatro razas de maíz con mayor intercambio en la Microcuenca de Simirís	130

Figura 55: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio de las razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas	130
Figura 56: Nivel de intercambio o venta de razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas	131
Figura 57: Porcentaje de reportes sobre el destino de las tres razas de maíz con mayor intercambio en la Subcuenca de Las Damas	131
Figura 58: Nivel de consumo de clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís	132
Figura 59: Nivel de consumo de clases y especies de frijol en la Subcuenca de Las Damas	133
Figura 60: Nivel de consumo de razas de maíz para la Microcuenca de Simirís	133
Figura 61: Nivel de consumo de razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas	134
Figura 62: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>) en la Microcuenca de Simirís	135
Figura 63: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (<i>Centrosema sagittatum</i>) en la Microcuenca de Simirís	135
Figura 64: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>) en la Subcuenca de Las Damas	136
Figura 65: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (<i>Centrosema sagittatum</i>) en la Subcuenca de Las Damas	136
Figura 66: Mapeo de Amenazas realizado en el Taller CVCA para el ámbito de la Microcuenca de Simirís	139
Figura 67: Cronología histórica del ámbito de la Microcuenca de Simirís	142
Figura 68: Lista de amenazas y recursos de la Microcuenca de Simirís	143
Figura 69: Mapeo de Amenazas realizado en el Taller CVCA para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas	147
Figura 70: Lista de amenazas y recursos de la Subcuenca de Las Damas	151
Figura 71: Diagrama de Venn del ámbito de la Subcuenca de Las Damas.....	153
Figura 72: Respuesta del frijol en la Microcuenca de Simirís antes Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático	191
Figura 73: Respuesta del frijol en la Subcuenca de Las Damas ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático	194
Figura 74: Respuesta del maíz en la Microcuenca de Simirís ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático	196
Figura 75: Respuesta del maíz en la Subcuenca de Las Damas ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático	199

Figura 76: Respuesta de los frejoles silvestres en la Microcuenca de Simirís ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático	201
Figura 77: Respuesta de los frejoles silvestres en la Subcuenca de Las Damas ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático	203
Figura 78: Flujo de intercambio de semillas de la Comunidad Campesina de Simirís	205
Figura 79: Diagrama sintetizador de los resultados	206
Figura 80: Frecuencia y porcentaje de cultivos en chacra en la Microcuenca de Simirís.....	233
Figura 81: Frecuencia y porcentaje de cultivos en huerta en la Microcuenca de Simirís	234
Figura 82: Frecuencia y porcentaje de cultivos mencionados en la Subcuenca de Las Damas	235
Figura 83: Número de especies por familia botánica a partir de las muestras colectadas en los recorridos de exploración.....	238
Figura 84: Frecuencia y porcentaje de eventos extremos en la Microcuenca de Simirís	239
Figura 85: Frecuencia y porcentaje de eventos extremos en la Subcuenca de Las Damas	240

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento Informado Previo	225
ANEXO 2. Metodología de la etapa preliminar a la investigación	230
ANEXO 3. Resultados de la aplicación de la metodología para la etapa preliminar a la investigación.....	232
ANEXO 4. Lista de personas entrevistadas para los resultados preliminares.....	240
ANEXO 5. Ficha de recolección de Frijol	243
ANEXO 6. Ficha de recolección de maíz.....	245
ANEXO 7. Ficha de recolección botánica.....	247
ANEXO 8. Ficha de recojo de datos meteorológicos.....	248
ANEXO 9. Encuesta semiestructura dirigida a una muestra de población de agricultores, sobre Fabáceas silvestres, variedades de frijol y maíz (Basado en el modelo de entrevista de Castañeda (2011) y Cuba et al. (2006)).....	250
ANEXO 10. Entrevista semiestructura dirigida a los interlocutores clave, sobre Fabaceas silvestres, variedades locales de frijol y maíz, y sobre identificación de Eventos El Niño y sequías (Basado en el modelo de entrevista de Castañeda (2011) y Cuba et al. (2006)	252
ANEXO 11. Listado de personas encuestadas en la Comunidad de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas)	259

LISTA DE ACRÓNIMOS

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

CBD: Convention on Biological Diversity

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

SPDA: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

CCTA: Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes

INIA: Instituto Nacional de Innovación Agraria

CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical

PROCLIM: Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire

ENFEN: Estudio Nacional del Fenómeno El Niño

IGP: Instituto Geofísico del Perú

NOAA: National Oceanic Atmospheric Administration U.S. Department of Commerce

MINAM: Ministerio del Ambiente

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

PMGRH: Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos

CONDESAN: Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Región Andina

CIGA: Centro de Investigación en Geografía Aplicada

IBPGR: International Board for Plant Genetic Resources

InSitu: Proyecto de Conservación In Situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres

IISD: International Institute for Sustainable Development

RESUMEN

La Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas se asientan en La Comunidad Campesina de Simirís, donde la agricultura es la actividad por excelencia, la cual viene siendo amenazada por erosión causada en una parte por eventos meteorológicos extremos como la sequía y el Evento El Niño. Además algunos campesinos simiriseños advierten de un actual cambio del tiempo y la naturaleza, provocando aumento de plagas y enfermedades y propiciando la pérdida de algunas variedades de cultivos. En este sentido la presente investigación se realizó con el objetivo de contribuir al conocimiento de la respuesta de la agrobiodiversidad (en relación a las clases y especies de frijol, y razas de maíz) ante eventos extremos en el proceso del cambio climático. La investigación se realizó en función a tres objetivos secundarios, los cuales se desarrollaron en torno a los temas de agrobiodiversidad, clima y adaptación al cambio climático en base a percepciones locales e información científica. Los resultados arrojaron que las cuatro especies de frijol: *Phaseolus vulgaris* L. (11 clases), *Phaseolus polyanthus* Greenm., *Lablab purpureus* (L.) Sweet y *Cajanus cajan* (L.) Millsp., así como las 14 razas de maíz registradas para la Comunidad Campesina de Simirís conforman principalmente la agrobiodiversidad, complementada con otros cultivos introducidos como el trigo, la alverja, la cebada, el arroz entre otros; además son la base de su seguridad alimentaria. Se identificaron 12 Eventos El Niño y 10 sequías, cuyos impactos fueron significativos sobre los medios de vida de las personas de la comunidad. Como parte de la adaptación autónoma (espontánea) en cuanto a agrobiodiversidad tenemos: el intercambio de semilla con las comunidades de los alrededores, manejo de policultivos, manejo de diversidad de frijol y maíz, presencia de huertas, y alimentación basada en los cultivos de la zona y frejoles silvestres denominados “frejol de pugo” que incluye 3 especies (*Phaseolus vulgaris* L., *Centrosema sagittatum* (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Brandege ex L. Rile y *Sigmoidotropis ampla* (Benth.) R. Delgado & A. Delgado vel aff.). Otras estrategias importantes de adaptación autónomas (espontáneas) ante el evento El Niño y sequías en la comunidad fueron: el almacenaje de semillas, mantenimiento de bosques de especies nativas, guiarse de indicadores climáticos y bioclimáticos (conocimientos tradicionales), dar de comer "salvaje" (epífita no identificada) al ganado, construir y encementar canales. Estas estrategias han sido probada por los pobladores en los varios Eventos El

Niño y en las sequías. Dichas medidas, sumadas a las futuras de medidas planificación constituyen la principal medida de adaptación frente al cambio climático que plantean los escenarios del PROCLIM al 2035, es decir al aumento posible de temperatura y precipitación, así como frente al incremento en intensidad de los eventos El Niño. En conclusión, la agrobiodiversidad junto a las medidas de adaptación autónomas (espontáneas) y planificadas constituyen la parte central de las medidas que componen la llamada Adaptación en base a Comunidades (AbC) al cambio climático, así como también la Adaptación en base a Ecosistemas (AbE) en la Sierra Norte del Perú (Piura).

Palabras claves: Agrobiodiversidad, clases comerciales de frijol, especies de frijol, razas de maíz, Evento El Niño, sequía, adaptación al cambio climático.

ABSTRACT

The Simirís Micro-basin and the Las Damas Sub-basin are located in the Comunidad Campesina de Simirís, where agriculture is the main activity, which has been threatened by erosion caused in part by extreme weather events such as drought and El Niño Event. In addition, some of the Simarisian peasants warn of a current change in time and nature, causing an increase in pests and diseases and leading to the loss of some varieties of crops. In this sense, the present research was carried out with the objective of contributing to the knowledge of the response of agrobiodiversity (in relation to the classes and species of beans and maize races) to extreme events in the climate change process. The research was carried out according to three secondary objectives, which were developed around the issues of agrobiodiversity, climate and adaptation to climate change based on local perceptions and scientific information. The results showed that the agrobiodiversity of the Comunidad Campesina de Simirís is comprised for the four species of beans: *Phaseolus vulgaris* L. (11 classes), *Phaseolus polyanthus* Greenm., *Lablab purpureus* (L.) Sweet and *Cajanus cajan* (L.) Millsp., as well as the 14 maize races registered for The Comunidad Campesina de Simirís' peasants, complemented with other introduced crops such as wheat, pea, barley, rice, and others; as well as these agrobiodiversity is also the basis of their food security. Twelve El Niño Events and ten droughts were identified, with significant impacts on the livelihoods of community members. As part of the autonomous (spontaneous) adaptation in terms of agrobiodiversity we have: seed exchange with surrounding communities, management of polycultures, management of bean and maize diversity, presence of orchards, and food based on local crops and beans (*Phaseolus vulgaris* L., *Centrosema sagittatum* (Humb. & Bonpl. Ex Willd), Brandegei ex L. Rile and *Sigmoidotropis ampla* (Benth.) R. Delgado & A. Delgado vel aff.). Other important spontaneous adaptation strategies to El Niño Event and droughts in the community were: storage of seeds, maintenance of native forest, guiding of climatic and bioclimatic indicators (traditional knowledge), feeding "salvaje" (epiphyte unidentified) to cattle, build and cement reinforced canals. These strategies have been tested by villagers in the various El Niño Events and in droughts. Measures added to the future practice of planned measures constitute the main measure of adaptation to the climate change that suggest the scenarios of PROCLIM to 2035, that is the possible increase in temperature and precipitation, as well as the

increase in intensity of El Niño Event. In conclusion, agrobiodiversity together with autonomous (spontaneous) and planned adaptation measures constitute the central part of the measures that make up the so-called Community-based Adaptation (AbC) to climate change, as well as Ecosystem-based Adaptation (EBA) in The Northern Sierra of Peru (Piura).

Key words: Agrobiodiversity, commercial classes of beans, maize breeds, El Niño Event, drought, adaptation to climate change.

I. INTRODUCCIÓN

“El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como se desprende ya del aumento observado del promedio mundial de temperatura del aire y del océano, de la fusión generalizada de nieves y hielos, y del aumento del promedio mundial del nivel del mar” (IPCC, 2007).

El cambio climático afecta de manera amplia y variada a los ecosistema agrícolas en la medida que estos conforman un tercio del territorio de planeta, impactando en el crecimiento y producción de plantas, mediante la propagación de plagas y enfermedades (CBD, 2007). Un incremento significativo en las temperaturas y cambios en los patrones de precipitación provocados por este cambio climático en los andes tropicales probablemente afectarán en tamaño y distribución a los glaciares y humedales en función a su integridad ecosistémica, agua disponible para consumo humano, riego y producción de energía (IPCC, 2007; Urrutia y Vuille, 2009).

El ecosistema montañosos andino es uno de los centros de origen de la agricultura, en el que se desarrolló la domesticación de unas serie de cultivos importantes para la seguridad alimentaria mundial tales como la papa, frijoles, tomate. El Perú, posee una gran agrobiodiversidad vegetal, la cual está representada por lo menos por 128 especies de plantas domesticadas, caracterizándose también por la presencia de parientes silvestres de dichas plantas cultivadas (Torres y Parra, 2009).

La Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas, como parte de la Cuenca del Río Piura (Torres et al. 1998), se encuentran distribuidas mayormente en el ámbito de la Comunidad Campesina de Simirís (Distrito de Santo Domingo, Provincia de Morropón) en la Región Piura. Para esta región, Torres (1998) sostiene que el componente vulnerable es la agricultura, debido al problema continuo y generalizado de la erosión (en el caso

especial de Simirís, algunos campesinos sostienen que los terrenos se están desgastando² y empobreciendo, viéndose en la necesidad de utilizar cada vez más abono³) causado en una parte por los eventos meteorológicos extremos, así como el Evento El Niño⁴, el cual le proporciona a la vertiente oriental y Costa Norte una gran inestabilidad afectando al sistema agropecuario y descapitalizando a las familias (Valverde y De Jaegher, 1991). Sumándose a esta agravante situación, algunos campesinos simiriseños advierten de la inestabilidad climática que se viene dando^{2, 5} la cual se expresa en un cambio del tiempo y la naturaleza⁶ (“se siente el calentamiento y los inviernos son más fríos⁴), que además han exacerbado las plagas y enfermedades que han ocasionado pérdida de algunas variedades de cultivos^{7,4}.

Para la Cuenca del río Piura, el (SENAMHI, 2005) plantea escenarios en los que sostiene que se darán anomalías positivas en las demandas hídricas, aumentos de temperatura máxima y media en toda la cuenca, particularmente en la cuenca alta, así como la probable ocurrencia de por lo menos un Evento El Niño en el periodo 2009-2015 y una tendencia progresiva al incremento de temperaturas medias en el ámbito de la Cuenca Alta del Río Piura, expresando en un cambio climático que deviene en un trastrocamiento en el comportamiento de los factores climáticos, de los astros y las poblaciones animales y vegetales, apareciendo nuevos comportamientos en el medio ambiente (Valverde y De Jaegher, 1991).

En este sentido el objetivo general del presente estudio es contribuir al conocimiento de la respuesta de la agrobiodiversidad con especial referencia al frijol (*Phaseolus spp.*), maíz (*Zea mays* L.), ante eventos extremos en el proceso del cambio climático en la Sierra Norte del Perú.

² Córdova A; Dominguez M. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

³ Peña M. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

⁴ Calle D. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

⁵ Pintado A. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

⁶ López M. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

⁷ Abarca S; Marchena P. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

Los objetivos específicos son tres:

- Aportar al conocimiento de las clases, especies de frijol y razas de maíz en términos de su rusticidad (resistencia) frente a los eventos extremos pasados en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas;
- Analizar los efectos de los eventos extremos con impacto significativo sobre los medios de vida, con especial referencia al Evento El Niño y sequías en el ámbito de las Microcuencas de Simirís y Subcuenca de Las Damas;
- Analizar las prácticas y generación de posibles estrategias de adaptación a eventos extremos, producto del cambio climático en términos de la agrobiodiversidad, especial caso del frijol, del maíz.

El concepto de agrobiodiversidad que se utilizó fue el propuesto por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (se detalla en el capítulo de Revisión de literatura), en el cual se plantea 4 dimensiones para entender la agrobiodiversidad: Los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, los componentes de la biodiversidad que brindan servicios ecosistémicos en que se basa la agricultura, factores abióticos, y dimensiones socioeconómicas y culturales.

En este sentido hay diversos elementos de la agrobiodiversidad que en la práctica son utilizados para adaptarse a la variabilidad climática. Tal es el caso de algunas familias agrícolas que siembran arroz en Tailandia, de las cuales particularmente las familias más vulnerables incluyen mayoritariamente en su dieta plantas silvestres comestibles que son recolectadas de los campos de cultivo (Cruz García, 2012); en las comunidades de San Andrés y San Juan en Chimborazo, Ecuador, las sequías son afrontadas mediante prácticas tradicionales de riego y diversificación de cultivos y animales (Segovia Gortaire, 2013); en la Chiquitania boliviana (entre la Amazonía y El Chaco) las comunidades afrontan las sequías introduciendo variedades precoces y más resistentes, se ajusta el ciclo agrícola en función al tiempo, entre otras (Villaseñor, Nina Laura, & Gonzales Pérez, 2012). En Perú también diversas comunidades recurren a la agrobiodiversidad como medida a afrontar la variabilidad, es así que en Huasta, Ancash, la aún utilización de andenes y del sistema de conducción de agua al que está vinculado ayuda a afrontar situaciones de sequía (Zapata, Dourojeanni, & Gagliardi, 2012); en Cusco cuando se pierde una variedad, las

comunidades usualmente recurren a otras comunidades vecinas para recuperarlas; en Junín se practica la resiembra de cultivos cuando se ven afectados por heladas o fuertes lluvias; en Huancavelica se siembra en diferentes lugares, en pequeñas áreas para asegurar la cosecha ante eventos meteorológicos adversos (SPDA, CCTA & INIA, 2015).

Se escogió el cultivo del frijol (*Phaseolus spp.*), ya que este tiene su centro de origen en Sudamérica (Van Schoonhoven y Voysest, 1991), y el maíz (*Zea mays*) por ser el ámbito de la Comunidad de Simirís una zona maicera (Valverde y De Jaegher, 1991). Se tomó en consideración el estudio de parientes silvestres, ya que según Casas y Parra (2007), tienen una relación genética cercana con las especies domesticadas y porque guardan ciertas características que las domesticadas han perdido (Tapia y Torres, 2002). Por otro lado, los factores de riesgo para los parientes silvestres son la pérdida de valor social, dada por la falta de transmisión de patrones de comportamiento de los ancianos a los más jóvenes; la deforestación de ambientes naturales que concentran parientes silvestres; ampliación de frontera agrícola, uso de pesticidas, fertilizantes químicos y herbicidas (Urrunaga, 2003).

La investigación se caracterizará principalmente por poseer un componente etnográfico, con lo que se pretende recopilar la información necesaria para el conocimiento de la respuesta adaptativa en función a la resistencia que podría ofrecer los parientes silvestres y variedades del frijol (*Phaseolus spp.*) y las variedades de maíz (*Zea mays*) a la inestabilidad climática y ocurrencia de eventos meteorológicos extremos, al igual que Evento El Niño, así de esta manera generar estrategias de adaptación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

Los ecosistemas de montaña a diferencia de todos los demás en el planeta, se caracterizan por su verticalidad, refiriéndose a este a veces como el paisaje tridimensional. Tienden a ser muy frágiles debido a su inestabilidad estructural, siendo esta una característica importante de las montañas (Torres y Parra, 2009). Conforman también la quinta parte del paisaje mundial, contando con el 10% de la población mundial, al mismo que alrededor de 2000 millones de personas dependen de las montañas para la obtención de agua y energía hidráulica, madera, minerales, y sobre todo alimentos y agua potable (Denniston, 1996).

Las montañas en sí, se consideran barrera significativas de circulación atmosférica, influyendo fuertemente en los cambios macroclimáticos que se combinan con variaciones espaciales climáticas, al mismo tiempo que poseen una gran variedad microclimática (Bandyopadhyay, 1992). Debido a esta complejidad climática y su verticalidad los ecosistemas de montaña se caracterizan por poseer complejidad ecológica, albergando una diversidad natural de especies vitales que contribuyen a asegurar la variedad genética, así como plagas y enfermedades.

Los Andes del Norte cuentan con una extensión de 490 000 km², recorren una distancia de 2000 km desde 11°N hasta 6°S, iniciando su recorrido en el Macizo de la Sierra de Santa Marta y desembocando en el Abra Porculla, en la región denominada como la Depresión de Huancabamba, en el norte del Perú (Josse et al., 2009).

2.2. SABER COMPARTIDO (CULTURAL DOMAIN O LOCAL KNOWLEDGE, CONOCIMIENTO ANCESTRAL)

Las personas de distintas culturas han clasificado el mundo alrededor de ellos en función en dominios cognoscitivos y la manera como estos funcionan afecta la interacción de estos mismos con el ambiente. Dicha forma de clasificación es inherente por lo tanto a cada cultura (Borgatti & Halgin, 1998).

Un dominio cultural es un conjunto de artículos del mismo tipo de los que las personas están conscientes, y cuya afiliación al dominio no puede ser determinada por un solo interlocutor individual, sino que existe en el lenguaje, en la cultura o en la realidad. El dominio cultural se refiere a percepciones más no a preferencias, o mejor dicho a cosas que son una verdad absoluta compartida, y que salen del individuo y se comparte entre varios (Borgatti y Halgin, 1998).

2.3. AGROBIODIVERSIDAD

La diversidad biológica está asociada a la heterogeneidad, en el caso de la agrobiodiversidad vegetal, se refiere a las especies vegetales cultivadas, los cultivos nativos específicamente y además a sus parientes silvestres. Esta diversidad es el resultado de una co-evolución de las culturas que “les dieron vida” y conservaron durante miles de años (Torres y Parra, 2009).

Según CBD (2013), la diversidad biológica agrícola incluye todos los componentes de la diversidad biológica que son importantes para la alimentación y la agricultura, y los componentes que constituyen los ecosistemas agrícolas (agroecosistemas), es decir: a nivel genético, la variabilidad y variedad de animales, plantas y microorganismos; y a nivel de especies y de ecosistemas, que son necesarios para mantener las funciones principales, estructura y procesos de los agroecosistemas (CBD, 2013).

Entonces, la diversidad biológica agrícola es resultado de la interacción entre los recursos genéticos, el medio ambiente y los sistemas y prácticas de gestión de los agricultores,

desarrolladas a partir de la selección natural y la actividad humana a lo largo de milenios (CBD, 2013). En este sentido, la CBD (2013) plantea cuatro dimensiones por las que se puede entender la agrobiodiversidad:

- 1) **Recursos genéticos para la alimentación y la agricultura:** recursos genéticos de plantas (incluidos los cultivos, plantas silvestres recolectadas y manejadas como alimento, árboles en áreas agroforestales, pastos y pastizales); recursos genéticos animales (incluidos los animales domésticos, animales salvajes cazados como alimento, peces salvajes y de cultivo y otros organismos acuáticos); recursos genéticos microbianos y fúngicos. Estos tres tipos de recurso constituyen las unidades principales de producción en la agricultura, e incluyen especies cultivadas y domesticadas, plantas y animales silvestres controlados, así como los parientes silvestres de especies cultivadas y domesticadas (CBD, 2013).

- 2) **Los componentes de la biodiversidad que brindan servicios ecosistémicos en los que se basa la agricultura:** Incluye una amplia gama de organismos que contribuyen, el ciclo de nutrientes, regulación de plagas y enfermedades, polinización, la contaminación y los sedimentos de regulación, mantenimiento del ciclo hidrológico, control de la erosión, la regulación del clima y secuestro de carbono, entre otras cosas (CBD, 2013).

- 3) **Factores abióticos:** tales como los factores locales climáticos, bioquímicos (ej. Ciclo de nutrientes en el suelo), la estructura física y el funcionamiento de los ecosistemas, los cuales influyen de manera determinante sobre la agrobiodiversidad (CBD, 2013).

- 4) **Dimensiones socioeconómicas y culturales:** La diversidad biológica agrícola está en gran parte determinada y mantenida por las actividades humanas y las prácticas de gestión, así como un gran número de personas dependen de la agrobiodiversidad para el mantenimiento de sus medios de vida. Estas dimensiones incluyen el conocimiento tradicional y local de la diversidad biológica agrícola, los

factores culturales y los procesos participativos, así como el turismo relacionado con los paisajes agrícolas (CBD, 2013).

También es importante mencionar el papel de los agricultores conservacionistas en la conservación de la diversidad de cultivos insitu, que son quienes según Tapia et al., (2004) tienen mayor aptitud para mantener la variabilidad nativa, además el perfil común se distingue por su tradición o herencia de los padres o abuelos, interés muy marcado por mantener la diversidad mediante el intercambio o la búsqueda de los cultivares perdidos, manejo de ciertas estrategias de conservación, como por ejemplo la siembra en varios pisos altitudinales o el uso de mezclas de semillas, igualmente resalta su generosidad, talento y liderazgo.

2.3.1. EVIDENCIA DEL USO DE LEGUMINOSAS Y MAÍZ EN EL PASADO

Las leguminosas y el maíz han sido elementos importantes en la alimentación de los peruanos desde que se tiene registro histórico. Tanto es así, que en Ayacucho, en la Fase Chihua (en la cueva de Pikimachay y el yacimiento Rosamachay), se encontró la evidencia de la existencia de frijoles (*Phaseolus vulgaris*) y de maíz (*Zea mays*) cultivados más antiguos en el Perú en el periodo aproximado entre los 4400 y 3100 años A.C. , siendo incluso los maíces encontrados pertenecientes a las razas más antiguas de Perú (Proto Confite Morocho y Confite Chavinense), las cuales en la actualidad están extintas (Bonavia, 2013; MacNeish, 1977).

En la civilización de Caral del valle de Supe se cultivaron algodón (*Gossypium barbadense* L.), mates (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.), calabaza y zapallo (*Cucurbita* sp.), camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), guayaba (*Psidium guajava* L.), paca (*Inga feuillei* L.), lúcuma (*Pouteria lúcuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze), ají (*Capsicum frutescens* L.), achira (*Canna edulis* Ker Gawl.), palillo (*Campomanesia lineatifolia* Ruiz & Pav.), achiote (*Bixa orellana* L.), palta (*Persea americana* Mill.), y con ellos frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (Confite chavinense) hacia los 2500 A.C. (Shady, 2003). En Civilización Chavín, durante su época de mayor apogeo (850-200 A.C.), se consumían los cultivos de papa y quinua, así

como de maíz (Burger & Van Der Merwe, 1990). Por su lado, en la cultura Mochica, que se desarrolló en el valle del río Moche en la Provincia de Trujillo, alcanzando su apogeo en el periodo entre los 400 y 600 D.C., se sembraron maíz, camote, yuca, calabaza, ají y algodón (Borsdof & Stadel, 2015).

Las principales leguminosas cultivadas y silvestres que se utilizaron en el Perú Pre-Hispano fueron: *Arachis hypogaea* L. “maní”, *Erythrina edulis* Triana ex Micheli “pajuro”, “pisonay”, “poroto”, *Erythrina falcata* Benth. “pisonay”, *Lupinus mutabilis* Sweet “chocho”, “tarhui”, *Phaseolus lunatus* L. “pallar”, *Phaseolus vulgaris* “frijol”, “ñuña” y la *Canavalia ensiformis* (L.) DC. “pallar del gentil” (Ver 1) (Fernandez y Rodriguez, 2007).

Los cereales y semillas cultivados y silvestres que se utilizaron en el Perú Pre-Hispano fueron: *Amaranthus caudatus* L. “quihiucha”, *Chenopodium quinoa* Willd. “quinua”, *Chenopodium pallidicaule* Aellen “cañihua”, “ñuña” y *Zea mays* “maíz” (Ver Figura 1) (Fernandez y Rodriguez, 2007).



Figura 1: A) Vasija mochica representando al pallar (*Phaseolus lunatus*). B) Vasija Chimú donde se muestran modelos de maíz enteros

FUENTE: (Fernandez y Rodriguez, 2007)

2.3.2. PARIENTES SILVESTRES

Los parientes silvestres de los cultivos son aquellas especies que tiene una relación genética cercana con sus especies domesticadas, poseen una gran variabilidad genética acumulada producto de una larga evolución natural de cientos de miles a millones de años, que las diferencia de las especies domesticadas, cuya diversidad genética ha sido adquirida por la influencia los seres humanos, en el contexto de miles de años de domesticación (Casas y Parra, 2007).

Vavílov (1920, 1922) plantea que se presentan patrones similares de variación entre los cultivos y sus parientes silvestres, que probablemente afloran como respuesta ante presiones similares de selección natural y artificial.

Harlan & de Wet (1971) introducen el concepto de pool genético, basándose este, en que cada cultivo posee una diversidad genética potencialmente para ser usada y la graduación de dicha diversidad depende de la habilidad de relativa al cruzamiento entre el propio cultivo y sus especie son domesticadas en el grupo genético primario, secundario y terciario del cultivo. Harlan & de Wet (1971) identifican tres tipos de grupos genéticos o acervos genéticos de parientes silvestres:

- Primer acervo genético (GP-1): se refiere a las formas cultivadas y a las silvestres o malezas del cultivo.
- Segundo acervo genético (GP-2): incluye coenopecies (menos cercanas a las especies de cultivos) cuya transmisión de genes a los cultivos es posible, pero difícil utilizando técnicas convencionales de reproducción.
- Tercer acervo genético (GP-3): incluye especies desde las cuales la transmisión de genes hacia los cultivos es imposible, y si es posible requiere técnicas sofisticadas, tales como rescate de embriones, fusión somática o ingeniería genética.

2.3.3. FAMILIA FABACEAE (LEGUMINOSAS)

Árboles, arbustos, sufrútices o hierbas, perennes o anuales, también trepadoras leñosas (lianas) o herbáceas, de tallo voluble o con zarcillos, o plantas en cojín. Hojas alternas, rara vez opuestas o subopuestas (*Tipuana*, *Gliricidia*); estípulas presentes (aunque con frecuencia tempranamente caducas), libres o adheridas al pecíolo o entre sí, herbáceas, a veces grandes y foliosas, a veces endurecidas o modificadas en espinas; pecíolo a menudo con una glándula o eglanduloso, base del pecíolo engrosada en pulvino (o pulvínulo) o ganglio motor, igual que los peciólulos de los folíolos (cuando unifoliolado también con pulvínulo apical); lámina foliar en general compuesta: pinnada, bipinnada, digitada, trifoliolada, rara vez simple o unifoliolada, en muchas acacias australianas reducida al pecíolo y raquis dilatados (acacias con filodios), folíolos de borde entero o dentado a lobulado, a menudo con estipelas. Inflorescencias axilares o terminales, racimos, espigas, panículas, capítulos, umbelas o flores solitarias. Flores por lo general con simetría bilateral (cigomorfas o monosimétricas), usualmente actinomorfas (polisimétricas) en la subfamilia Mimosoideae, hermafroditas (bisexuales) o rara vez unisexuales; receptáculo floral en disco plano o cóncavo, rara vez tubuloso (*Arachis*); sépalos (4-)5, unidos en la base, rara vez libres; corola de prefloración valvar (Mimosoideae) o imbricada, pétalos 4-5, a veces ausentes o 1-3, variables en tamaño y forma, normalmente libres, a veces soldados (Mimosoideae); androceo típicamente de 10 estambres, éstos también muy numerosos: 50-100 o más (parte de la subfamilia Mimosoideae), a veces reducidos a 9, 5, 6, o rara vez a 1, 3 ó 4, filamentos libres o a menudo connados parcialmente quedando sus ápices libres, anteras ditecas libres, dorsifijas, rara vez basifijas, dehiscentes por hendiduras longitudinales cortas a largas (dehiscencia rimosa o longitudinal), o a veces por poros apicales (dehiscencia poricida), polen en general tricolporado, de granos sueltos, pero en Mimosoideae con frecuencia reunidos en tetradas o poliades; gineceo de ovario súpero, por lo general con nectario(s) alrededor, carpelo 1 (rara vez muchos), lóculo 1 (raramente 2), con los óvulos en hilera sobre la placenta, estilo en general alargado, estigma cóncavo o convexo y papiloso, óvulos muchos, a veces 2 ó sólo 1, bitegmentados, anátropos o campilótropos. Fruto típicamente una legumbre (o vaina) alargada, inflada o comprimida, a la madurez seca, dehiscente por ambas suturas; modificaciones frecuentes del fruto hacia vaina indehiscente, folículo, sámara, lomento (pericarpio separándose en segmentos uniseminados) con o sin repleo, utrículo o rara vez una drupa. Semilla de forma variada, en

general elipsoidal o reniforme, usualmente con tegumento duro (testa), con o sin surco arqueado en las caras (línea fisural), a veces con arilo más o menos desarrollado o restos arilares en el hilo; endosperma nulo o pequeño y entonces mucilaginoso; embrión grande, cotiledones conspicuos, generalmente planos, más o menos carnosos, en la germinación epigeos o algunas veces hipogeos (tribu Vicieae) (Burkart, 1967; Klitgård & Lewis, 2010; Missouri Botanical Garden, 2017).

Es una familia grande y cosmopolita, está conformada de 3 subfamilias (Faboideae, Caesalpinioideae y Mimosoideae), con 766 géneros y 19580 especies (Stevens, 2001).

Las leguminosas se encuentran distribuidas en los distintos pisos altitudinales, sin embargo alcanzan la mayor diversidad de especies en los bosques húmedos tropicales de la Amazonía, por lo que es de esperarse que se las encuentre en las vertientes occidentales y valles interandinos (Ceroni, 1998).

Son una familia que tiene mucha importancia en las regiones tropicales y subtropicales en la alimentación, después de los de los cereales, en muchos países constituyen la principal fuente de proteína (Bruno, 1990). Muchas de la especies de leguminosas tiene una importancia considerable para el hombre ya sea como alimenticia, oleaginosas, tintóreas, fuente de madera, ornamentales y medicinales (Heywood, 1985).

a. Subfamilia Faboideae (Papilionoideae)

La subfamilia de mayor interés para el presente estudio es Faboideae, porque a esta pertenecen todas las plantas que se colectaron.

Árboles, arbustos, hierbas, bejucos (lianas) o trepadoras; nódulos radiculares por lo general presentes, usualmente determinados. Hojas alternas, rara vez opuestas; estípulas a veces modificadas en espinas; láminas foliares usualmente compuestas: pinnadas (paripinnadas o imparipinnadas) digitadas o trifolioladas, a veces simples o unifolioladas, nunca bipinnadas, rara vez con un zarcillo, folíolos con frecuencia provistos de estípelas. Inflorescencias racimos, espigas o cabezuelas. Flores cigomorfas (monosimétricas o de

simetría bilateral), más o menos vistosas; sépalos mayormente 5, más o menos connados en un tubo lobado que a veces es bilabiado; corola de prefloración imbricada descendente, típicamente papilionada con 5 pétalos: el superior (adaxial), llamado ‘estandarte’ o ‘vexilo’, dispuesto externamente con relación a los otros; es decir, abrazando y cubriendo con sus bordes a los pétalos vecinos, raras veces la flor es resupinada y entonces el estandarte es inferior; los 2 pétalos laterales (‘alas’) generalmente similares entre sí y libres, pero a veces conniventes distalmente o ligeramente adheridos a un área pequeña de la quilla; los 2 pétalos inferiores internos, similares entre sí, mayormente connados (o imbricados) distalmente para formar una ‘quilla’ o ‘carina’ que envuelve y oculta al androceo y al gineceo; raras veces los pétalos son menos de 5 ó ausentes o todos similares y libres; estambres mayormente 10, rara vez 5-9, los 9 filamentos generalmente están connados formando una vaina alrededor del pistilo, el décimo estambre (adaxial) por lo general parcial o totalmente separado de los otros 9 (diadelfos), rara vez los 10 estambres connados formando una vaina cerrada (monadelfos), o el décimo estambre ausente y los otros 9 monadelfos en una vaina adaxial abierta, o raras veces todos los estambres libres o también poliadelfos, filamentos a veces nectaríferos en la base o el nectario anular alrededor del ovario; óvulos campilótropos. Semillas con un funículo corto, sin línea fisural, generalmente con un hilo complejo y especializado y un engrosamiento estrofiolar entre el hilo y la cálaza (Burkart, 1967; Klitgård & Lewis, 2010; Missouri Botanical Garden, 2017; Stevens, 2001).

La subfamilia consiste de 475 géneros y 13715 especies ampliamente distribuidas en las regiones templadas y tropicales. Además, de acuerdo al sistema de clasificación del APG (Stevens, 2001) la posición sistémica es:

Clado Angiospermas

Clado Eudicotiledóneas

Clado Gunnéridas (núcleo de las dicotiledóneas - "core eudicots")

Clado Rósidas

Clado Fábidas (eurrósidas I)

Orden Fabales

Familia Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Para términos de esta tesis se han abordado dos especies de frijol: *Phaseolus vulgaris* y *Phaseolus polyanthus*, y otras dos especies de Fabáceas cultivadas denominadas también frijoles: *Lablab purpureus* y *Cajanus cajan*, cabe mencionar que estas dos últimas son introducidas. Además se encontró un pariente silvestre del frijol *Phaseolus vulgaris*, que se utiliza como alimento en épocas de crisis. A continuación se describen estas especies.

- ***Phaseolus* spp “Frijol”**

Phaseolus incluye cinco especies domesticadas: *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común), *Phaseolus lunatus* L. (haba), *Phaseolus acutifolius* A. Gray (téparry bean), *Phaseolus coccineus* L. (frijol ayocote), y *Phaseolus coccineus* subsp. *polyanthus* (Greenm.) Maréchal, Mascherpa & Stainier = *Phaseolus polyanthus* Greenm. (“frijol de toda la vida”, “frijol de todo el año”, “frijol de todo el tiempo”) (Papa et al. 2006).

La especie de mayor relevancia de los frijoles comestibles, es *Phaseolus vulgaris*. Se cultiva alrededor del mundo, sin embargo, América Latina es la zona de mayor producción y consumo, estimándose que el 30% de la producción mundial proviene de esta área (Voyses, 1983).

Los centros de origen del frijol se sitúan en Centro América y Sudamérica, tardando un periodo de por lo menos 7000 a 8000 años a.p. para pasar del estado silvestre a convertirse en la mayor leguminosa de cultivo alimenticio, creciendo en todo el mundo y en una amplia gama de ambientes y sistemas cultivados (Van Schoonhoven y Voyses, 1991).

- ***Phaseolus vulgaris* silvestre**

Antes de iniciarse el proceso de domesticación, *Phaseolus vulgaris* divergió en dos grupos genéticos importantes, cada uno con sus propias características de distribución geográfica, correspondientes a Mesoamérica y los Andes (Ver Figura 2), además de una tercera zona intermedia (Gepts, 1998).

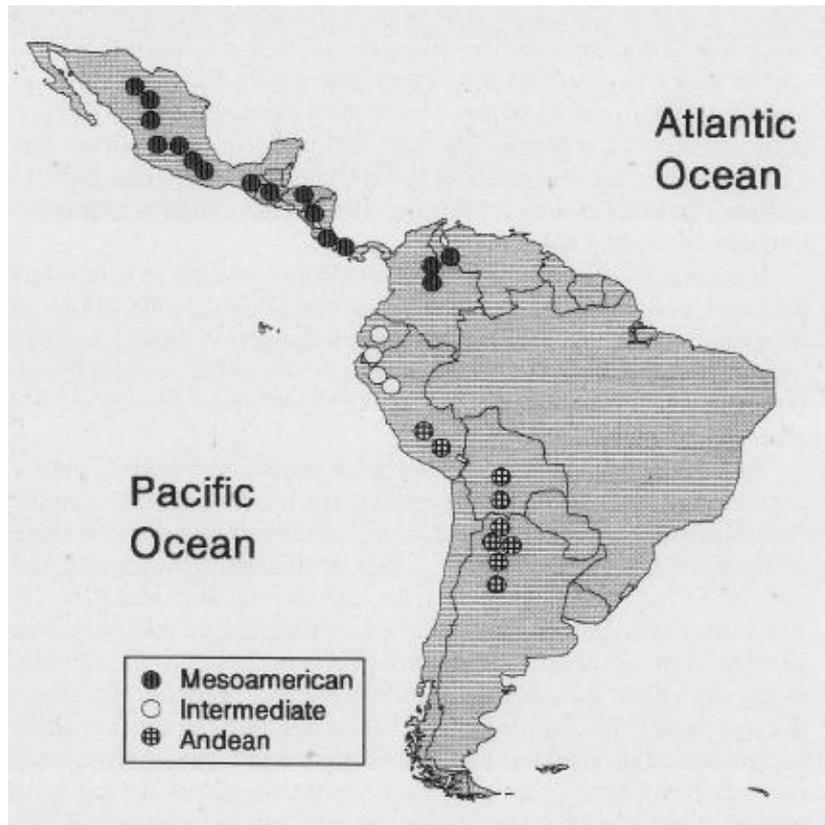


Figura 2: Distribución de *Phaseolus vulgaris* silvestre en Latinoamérica

FUENTE: (Gepts, 1998)

Todas las especies de *Phaseolus*, excepto cinco enigmáticas, pertenecen a uno de ocho clados (Ver Figura 3), los cuales muestran algunas distinciones morfológicas, ecológicas o biogeográficas y son informalmente reconocidas en una clasificación filogenética (Delgado-Salinas et al. 2006).

En la base de datos de (CIAT, 2013) se ha reportado para Perú, Ecuador y Colombia 4 especies de parientes silvestres de *Phaseolus*, esta información también es reportada en la base de datos “Cahiers de Phaséologie” (Debouck, 2011) y corroboradas por Daniel Debouck⁸ y Amelia Huaranga⁹ (Ver Tabla 1 y Figura 4).

⁸ Debouck, D.G. 2013. *Phaseolus vulgaris* (correo electrónico). Cali, CO, CIAT.

⁹ Huaranga, A. 2013. *Phaseolus vulgaris* (entrevista). Lima, PE, Universidad Nacional Agraria La Molina.

Tabla 1: Parientes silvestres de *Phaseolus vulgaris* y su ubicación cerca de la zona de estudio

Parientes Silvestre	Ubicación	Ubicación en cercana de la zona de estudio Perú
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Perú, Colombia, Ecuador	Huallaga (San Martín)
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Colombia, Ecuador	Entre Pomacocha y Pedro Ruiz Gallo (Amazonas)
<i>Phaseolus polyanthus</i>	Perú, Colombia, Ecuador	Chota (Cajamarca), San Juan (Cajamarca), Cutervo (Cajamarca), Santa Cruz (Cajamarca), Chachapoyas (Amazonas), Rioja (San Martín)
<i>Phaseolus lunatus</i>	Perú, Colombia, Ecuador	Chota (Cajamarca)

FUENTE: (CIAT, 2013) y (Debouck, 2011)

- ***Lablab purpureus* (L) Sweet**

Lablab purpureus (L.) Sweet proviene, así como muchas legumbres, de la familia Fabaceae (Grotelüschen, 2014), es llamada comúnmente en el norte del Perú como “Zarandaja”. Esta especie es extremadamente diversa y taxonómicamente tiene 3 subespecies, la primera silvestre (*Lablab purpureus subsp. uncinatus* Verdc.) y las otras dos cultivadas (*Lablab purpureus subsp. purpureus* y *Lablab purpureus subsp. bengalensis* Verdc.) (Grotelüschen, 2014).

El género *Lablab* constituye un cultivo antiguamente domesticado, ampliamente distribuido en África, al sur de India y al sureste de Asia, donde ha sido usado como legumbre de grano y vegetal por más de 3500 años. *Lablab* ahora se distribuye a lo largo de los trópicos y subtrópicos, naturalizándose a esta área (Grotelüschen, 2014). A pesar que este género tiene una amplia diversidad agromorfológica en el este de Asia, se originó en África, siendo este la única área donde crecen de manera natural una mayor variedad de especies silvestres (Grotelüschen, 2014).

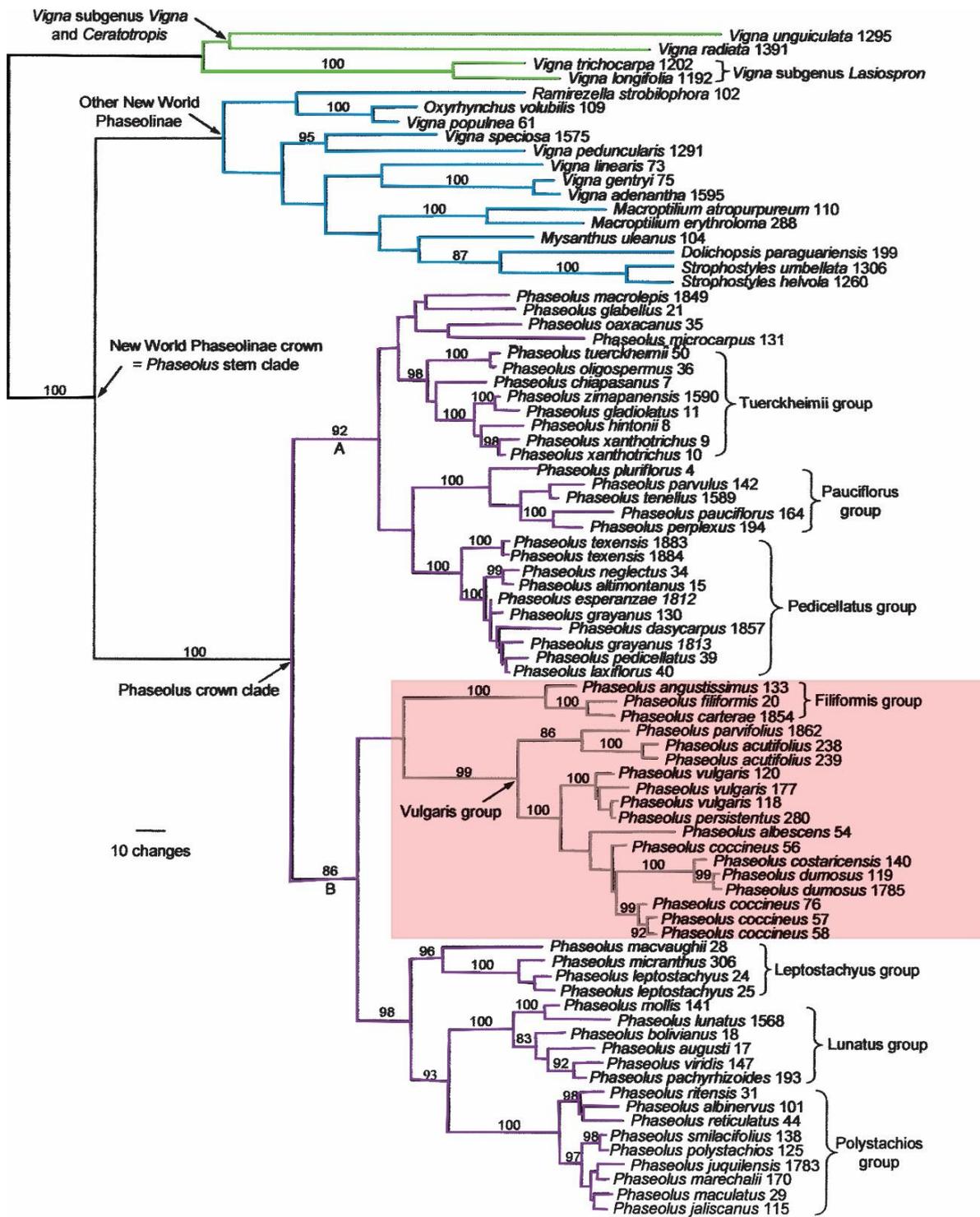


Figura 3: Filogenia del género *Phaseolus* (Fabaceae)

FUENTE: (Delgado-Salinas et al., 2006)

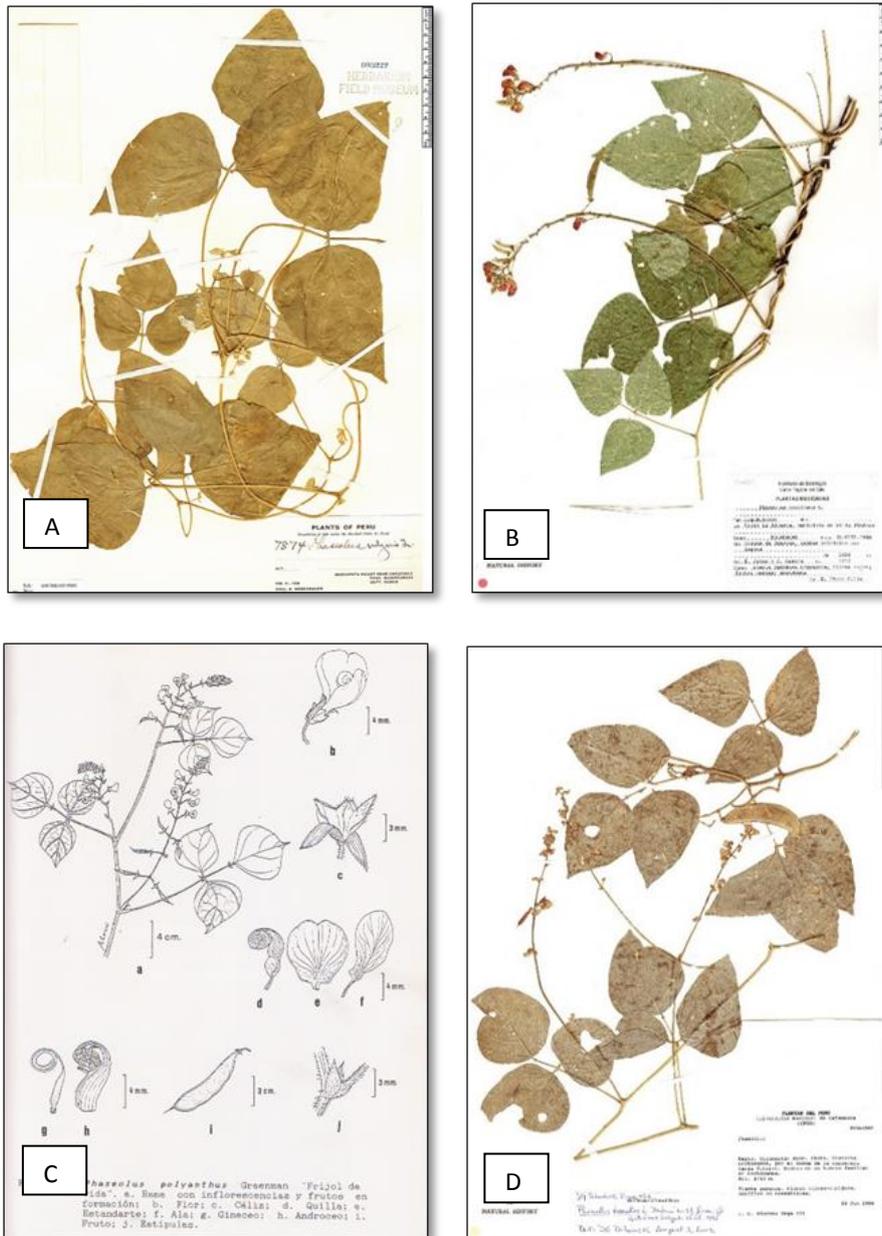


Figura 4: Ejemplares herborizados de *Phaseolus silvestres*. A) *Phaseolus vulgaris* colectado en Cusco, Perú. B) *Phaseolus coccineus* colectado en Michoacán, México. C) Ilustración botánica de *Phaseolus polyanthus* D) *Phaseolus lunatus* colectado en Cajamarca, Perú.

FUENTE: (Neotropical Herbarium Specimens, 2016c),
 (Neotropical Herbarium Specimens, 2016a),(Ceroni, 1998),
 (Neotropical Herbarium Specimens, 2016b)

- *Cajanus cajan*. (L.) Millsp.

Cajanus cajan (L.) Millsp. Es una legumbre de grano tropical que crece principalmente en la India (Achieng, 2007), en el norte peruano es llamada comúnmente como “frijol de palo”. El verdadero origen de *Cajanus cajan* está aún en debate. Actualmente se distribuye ampliamente en el sur de América, sureste de África y sur de Asia (Achieng, 2007) (Ver Figura 5).

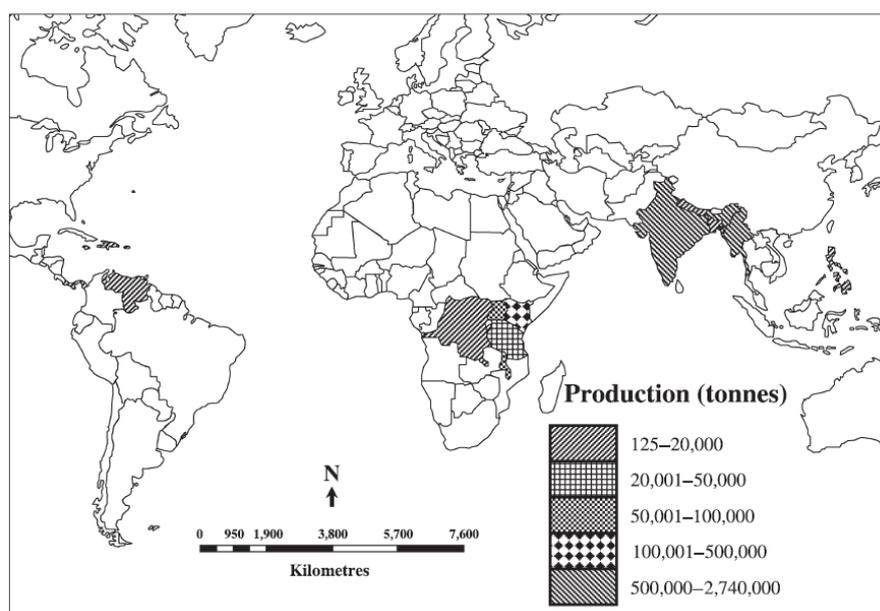


Figura 5: Producción mundial de *Cajanus cajan*

FUENTE: (Achieng, 2007)

2.3.4. FAMILIA GRAMINEAE O POACEAE

Son hierbas anuales o perennes, rara vez arbustos o árboles, tallos erectos, ascendentes, postrados o rastreros, por lo general huecos en los internodios, sólidos en los nudos, unas cuantas sólidos por completo; hojas en dos filas, alternas, con venación paralela, consiste en una vaina que está alrededor del culmo. Las inflorescencias están compuestas por unidades llamadas espiguillas o espículas, arregladas en formas variadas, las flores son bisexuales o a veces unisexuales, fruto cariopsis (grano) rara vez una nuez, baya o urtrículo, la semilla con el endospermo farinoso (Jones, 1987).

Es una familia de cerca de 500 géneros y 8000 especies, que se han dispersado en todas las regiones del planeta, a menudo dominando el aspecto de la vegetación. Su importancia económica se asienta en la existencia de especies de esta familia que son parte de la producción de cultivos alimenticios, como forraje, usos industriales, viviendas, etc. (Jones, 1987).

a. *Zea mays* L. “MAÍZ”

El maíz es un cereal que pertenece a la familia Poaceae, subfamilia Panicoideae, género *Zea*, especie *Zea mays* L. (Stevens, 2001), esta nomenclatura fue dada por Linneo en el año 1737 (Manrique, 1997). Constituye uno de los cereales de mayor producción mundial (Ver Figura 6), que junto con el trigo, el arroz, la cebada y el mijo conforman los cultivos más dominantes en las tierras de cultivo a nivel mundial (Leff et al. 2004).

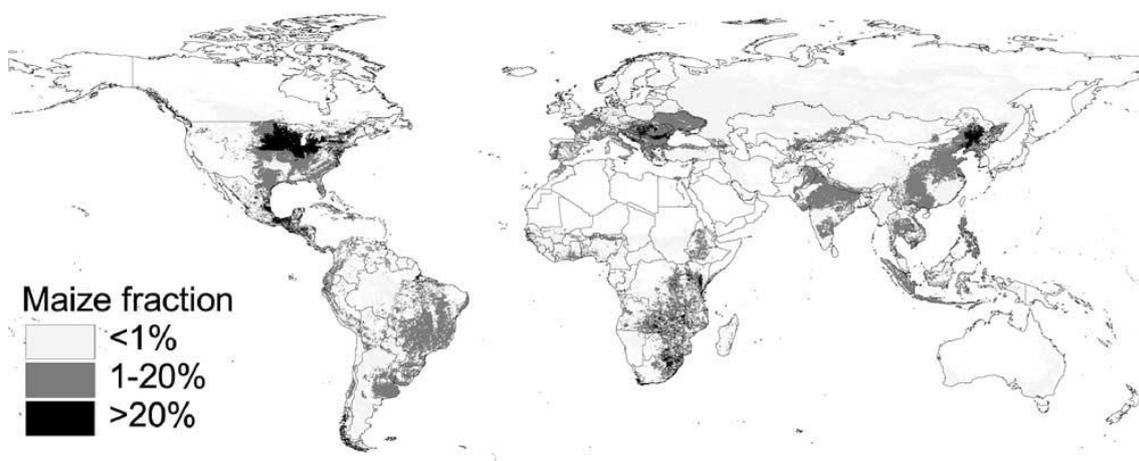


Figura 6: Mapa de distribución del cultivo del maíz

FUENTE: (Leff et al., 2004)

Es una planta monoica de periodo corto, que forma granos en los cuales acumula el 40% del total de la materia seca. El tipo común de planta se caracteriza principalmente por presentar el sistema radicular fibroso cuya mayor área es superficial. El tallo cilíndrico de 2,5 m de longitud, termina en un penacho que constituye la inflorescencia masculina. También posee nudos y entrenudos, en la parte inferior de estos se encuentran localizados los primordios radiculares que dan origen a las raíces adventicias o zancos; en la parte

superior de los nudos nacen las hojas, las cuales son envainadoras, cubriendo completamente al entrenudo y un gran limbo en forma lanceolada, con nervaduras paralelas. En las axilas de las hojas se encuentran las yemas axilares, de donde salen la inflorescencia femenina o espiga, más conocida como mazorca, la cual está formada por una coronta donde se asientan las flores desarrollándose después los frutos carióspside (granos) (Ver Figura 7) (Manrique, 1997).

De acuerdo al sistema de clasificación del APG (Stevens, 2001) la posición sistémica de *Zea mays* es:

Clado Angiospermas

Clado Monocotiledoneas

Clado Commelinidae

Orden Poales

Familia Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Según Manrique (1997), en el Perú se presentan 55 razas bien definidas, por lo que se le considera el país con mayor variabilidad y diversidad genética de maíz. Esta variabilidad es resultado de una evolución de maíces primitivos a los que actualmente conocemos, que pudo ser favorecida por el hecho que esta especie es de libre polinización, los grupos raciales son genéticamente diferentes favorecido por el aislamiento natural por barreras geográficas, presencia de genes con alta frecuencia mutagénica y la introgresión de germoplasma del teosinte y *tripsacum* favoreciendo la recombinación genética.

Las colecciones de maíz realizadas en 1968 en la Sierra de Piura por Programa Cooperativo del maíz de la Universidad Nacional Agraria La Molina, permitieron la identificación de razas de maíz para la zona siendo estas: Amarillo Huancabamba, Huarmaca, Morochillo y Blanco Ayabaca (Vega, 1972).



Figura 7: Muestra herborizada de *Zea mays* colectada en Veracruz, México

FUENTE: (Neotropical Herbarium
Specimens, 2016d)

2.4. CAMBIO CLIMÁTICO

Según el IPCC (2007), el cambio climático se define por un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo mediante un análisis estadístico) a partir de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que se mantiene durante un período prolongado. Denota todo cambio del clima a lo largo del tiempo, ya sea por causas naturales o antrópicas.

Las formas de circulación climática como el ENOS (El Niño Oscilación Sur) y la Oscilación del Atlántico Norte, tienen una incidencia notable en el clima global y en su variabilidad interanual; de estos el ENOS, a más largo plazo, es el de mayor fluctuación natural a escala interanual y el que tiene impactos climáticos regionales importantes a nivel mundial, a pesar que su actividad se encuentra en el océano (dominan el Pacífico Ecuatorial) (SENAMHI, 2005). De esta manera, estas formas de circulación, al ser determinantes del cambio regional y generar cambios abruptos y contrarios a los que

intuitivamente puede esperarse, han aumentado la incertidumbre en torno a los aspectos del cambio climático que dependen de los cambios regionales (SENAMHI, 2005).

El cambio climático afecta a la agricultura y al bienestar humano en distintos aspectos: el cambio en los regímenes de precipitación y temperatura afecta a los rendimientos de manera directa e indirectamente con la disminución del agua de riego. En los países en vías de desarrollo predominan las reducciones en el rendimiento para la mayoría de cultivos sin considerar el efecto fertilización por CO₂ (Nelson et al., 2009). En el caso de los efectos directos en el rendimiento de cultivos de secano y bajo riego, los países desarrollados se ven menos afectados en promedio que los países en vías de desarrollo. En algunos países, en los que actualmente las temperaturas se hallan muy por debajo de la temperatura óptima para el cultivo, el aumento de las mismas resulta propicio. En el caso de América Latina y El Caribe los resultados del impacto del cambio climático son mixtos, dándose ligeras reducciones y aumentos en distintos lugares para ciertos cultivos (Nelson et al., 2009).

Por otro lado, sobre los efectos indirectos, el cambio climático tendrá un impacto directo en la disponibilidad de agua en cultivos de bajo riego. Además los cambios en los regímenes de precipitación y el aumento de temperatura, causan incremento en los requerimientos hídricos de los cultivos. Los rendimientos productivos en América Latina y El Caribe quedan casi sin afectar, debido a su pequeña producción bajo riego. (Nelson et al., 2009).

Los estudios realizados entorno a los cambios observados en el medio físico y biológico, han permitido evaluar con mayor amplitud y un grado de confianza mayor, la relación entre calentamiento observado y sus impactos. La región sudamericana, nuestro país específicamente, no ha sido afectada por aumentos de temperatura y cambios en los sistemas biológicos (si se observan cambios en el sistema físico alrededor de la zona de Ancash) a gran escala global entre los años 1970 y 2004 (IPCC , 2007).

El SENAMHI (2005) propuso escenarios de cambio climático para la Cuenca del río Piura mediante el proyecto PROCLIM. Las proyecciones de precipitación al 2035 para la parte alta de la cuenca del Piura dicen que en el trimestre DEF las precipitaciones tienden a ser

deficientes, en el trimestre MAM, las lluvias en el escenario A2, serían deficientes, mientras que en el B2, las lluvias estarían por encima de sus promedios; asimismo las tendencias proyectadas de precipitación media en los trimestres lluviosos DEF y MAM estarían hasta 5% superior respecto a su valor normal en el escenario A2; mientras que en el escenario B2 no habrían cambios, pero sí en el trimestre DEF, donde la tendencia sería positiva con valores cercanos al 5%.

En cuanto a temperatura máxima, los valores de la tendencia del 2004 - 2020, para los escenarios A2 y B2, en los trimestres DEF y JJA, indican de ligeros a moderados cambios, proyectándose valores que oscilan de -0.1 a 0.3, y de 0.6 a 0.8 °C/16 años, para cada trimestre respectivamente. Además, los rangos de la tendencia del período comprendido entre el 2004 al 2035, para los escenarios A2 y B2, muestran tendencias positivas para los trimestres DEF y JJA, las tendencias que se proyectan van de 0.1 a 0.5°C/31 años para el trimestre DEF y de 0.6 a 0.8 °C/31 para JJA. Para el trimestre SON, la serie proyectada 2004-2035, para ambos escenarios, A2 y B2, indican tendencias positivas, cuyos rangos se proyectan entre 0.6 -1.9°C/31 años. En el trimestre MAM, la tendencia total de la serie proyectada del 2004-2035, muestra que para ambos escenarios, la tendencia es positiva, cuyos rangos se proyectan entre 0.2-0.7 °C/31 años (SENAMHI, 2005).

La temperatura mínima para el período 2004 - 2035, muestra unos niveles de tendencia muy parecidos entre ambos escenarios (A2 y B2) y para los trimestres DEF, JJA y SON, con valores entre 0.25 - 0.75°C/16 años, a excepción del trimestre MAM donde las tendencias del escenario B2 son menores a la del escenario A2.

En cuanto temperatura media, para el período 2004-2035, las variaciones de temperatura media en el escenario A2 mantienen tendencias positivas en todos los trimestres, con los mayores incrementos para los trimestres JJA y SON con tendencias que oscilan entre 0.6 – 0.8°C/31 años y 0.4 – 1.3°C/31 años respectivamente. Por otro lado en el escenario B2 los mayores incrementos se dan en los trimestres JJA y SON con valores que oscilan entre 0.2 – 0.8°C/31 años (SENAMHI, 2005).

Asimismo se proyecta que la ocurrencia de precipitaciones extremas al 2020 indican que la tendencia podría ser positiva tanto en verano como en otoño, y de temperaturas máximas extremas en el trimestre DEF, las tendencias probablemente tendrán un máximo alrededor de 3.5°C en 100 años (SENAMHI, 2005).

En cuanto a la ocurrencia de evento El Niño, en función a la TSM (Temperatura Superficial del Mar), esta incrementaría notoriamente en la región Niño 1+2, a partir del año 2025, especialmente en el trimestre de EFM. El incremento máximo probable en esta zona sería de aproximadamente 1.2°C hacia el año 2050 y el incremento mínimo probable sería de 0.6°C. Sobre la intensidad de los Niños futuros, esta incrementaría hacia el año 2020 y 2030 (SENAMHI, 2005).

2.5. EVENTOS EXTREMOS

La ocurrencia de un valor del tiempo o variable climática por encima o debajo de un valor umbral, cercano a los extremos superior o inferior del rango de valores observados de una variable determinada. Simplificando, ambos eventos meteorológicos extremos y eventos climáticos extremos se denominan colectivamente como “climas extremos” (IPCC, 2012).

2.5.1. EVENTO EL NIÑO

Actualmente el evento El Niño es considerado como parte de un mecanismo de interacción océano-atmósfera en el Pacífico Ecuatorial que tiene repercusiones a nivel mundial. En términos físicos, el Evento de el Niño se podría conceptualizar como: El Pacífico Ecuatorial conservan equilibrio entre las aguas frías del Este y las aguas calientes del Oeste, esta diferencia mantiene un viento con dirección Oeste que provoca el efecto afloramiento ecuatorial en el extremo Este, resultando en bajas temperaturas en dicha región. El equilibrio se rompe cuando, por algún motivo, los vientos hacia el Oeste se debilitan ocasionando la aparición de ondas ecuatoriales, conocidas como ondas de Kelvin. Estas ondas atraviesan el Pacífico Ecuatorial hundiendo las isotermas a lo largo de su trayectoria, por lo que provoca un calentamiento en el Centro y extremo Oriental del Pacífico (IGP, 2016).

Quinn et al. (1987) clasificó las intensidades de Eventos El Niño en tres categorías: **Muy fuertes**, **Fuertes** y **Moderados**. Los acontecimientos **muy fuertes** muestran cantidades extremas de lluvia, aguas de inundaciones y destrucción, además la temperatura superficial del mar de la costa suele alcanzar valores de 7°-12 ° C por encima de lo normal durante algunos meses de las estaciones de verano y otoño en el hemisferio sur. Los eventos **fuertes**, además de mostrar grandes cantidades de precipitaciones e inundaciones costeras y reportes significativos de destrucción, exhiben temperaturas superficiales del mar en valores de 3°-5° C por encima del rango normal durante varios meses de verano y otoño en el hemisferio sur. Los eventos **moderados**, además a mostrar lluvias por encima de la precipitación normal, algunas inundaciones y pequeñas cantidades de destrucción, en general, muestran temperaturas superficiales del mar costeras con 2°-3° C por encima del rango normal para varios meses durante el verano y otoño en el hemisferio sur. Para las tres categorías, los efectos sobre la pesca costera son muy perjudiciales (Quinn et al., 1987). En la Figura 8 se pueden observar los eventos de El Niño ocurridos entre los años 1900 y 1983.

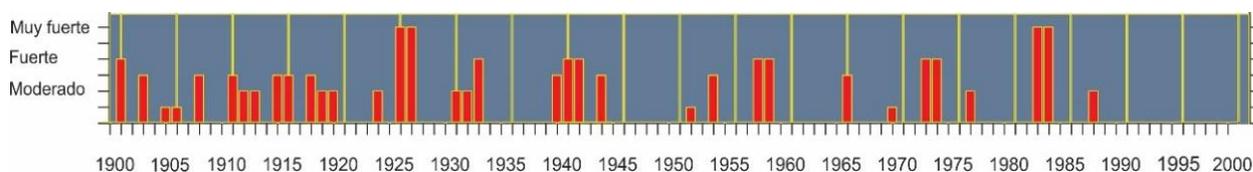


Figura 8: Eventos El Niño entre 1900 – 1983

FUENTE: (Quinn et al., 1987)

Además Takahashi et al. (2014) propone el ICEN (Índice Costero El Niño), basado en la anomalía de temperatura del mar en la región Niño 1+2 (90°W-80°W, 10°S-0°), como herramienta de monitoreo de Niño más precisa en la costa norte peruana. Este índice refleja categorías de “Condiciones frías”, que comprende magnitudes “débil”, “moderada” y “fuerte”; y “Condiciones cálidas”, que comprende magnitudes “débil”, “fuerte”, “moderada” y “extraordinaria” (ENFEN, 2012) según sea el valor correspondiente al ICEN que se observa en el Tabla 2.

Tabla 2: Categorías y magnitudes ICEN

Fría Fuerte	Menor que -1.4
Fría Moderada	Mayor o igual que -1.4 y menor que -1.2
Fría Débil	Mayor o igual que -1.2 y menor que -1.0
Neutras	Mayor o igual que -1.0 y menor o igual que 0.4
Cálida	Débil Mayor que 0.4 y menor o igual que 1.0
Cálida Moderada	Mayor que 1.0 y menor o igual que 1.7
Cálida Fuerte	Mayor que 1.7 y menor o igual que 3.0
Cálida Extraordinaria	Mayor que 3.0

FUENTE: (Takahashi et al., 2014)

Para la identificación de los Evento el Niño mediante el ICEN se considera como tal al periodo el cual el ICEN indique "condiciones cálidas" durante al menos tres meses consecutivos. De tal manera el (ENFEN, 2012) identificó Eventos el Niño en la costa del Perú entre los años 1950 al 2011, como se muestra en el Tabla 3.

Tabla 3: Listado de Eventos el Niño a partir del ICEN con magnitudes Débil, Moderado, Fuerte y Extraordinario

Evento El Niño	Duración	Categoría
1951	Mayo-octubre	Fuerte
1953	Marzo- junio	Débil
1957-58	Marzo 1957 - mayo 1958	Moderado
1965	Marzo – octubre	Moderado
1969	Abril – agosto	Moderado
1972-73	Marzo 1972 – febrero 1973	Fuerte
1982-83	Julio 1982 – noviembre 1983	Extraordinario
1986	Diciembre 1986 – diciembre 1987	Moderado
1991	Octubre 1991 – junio 1992	Moderado
1993	Marzo-setiembre	Débil
1997-98	Marzo 1997 – setiembre 1998	Extraordinario
2002	Marzo – mayo	Débil
2003-2004	Noviembre 2003- enero 2004	Débil
2004	Octubre- diciembre	Débil
2006	Agosto 2006 – febrero 2007	Moderado
2008	Julio-setiembre	Débil
2009	Mayo-octubre	Débil

FUENTE: (ENFEN, 2012)

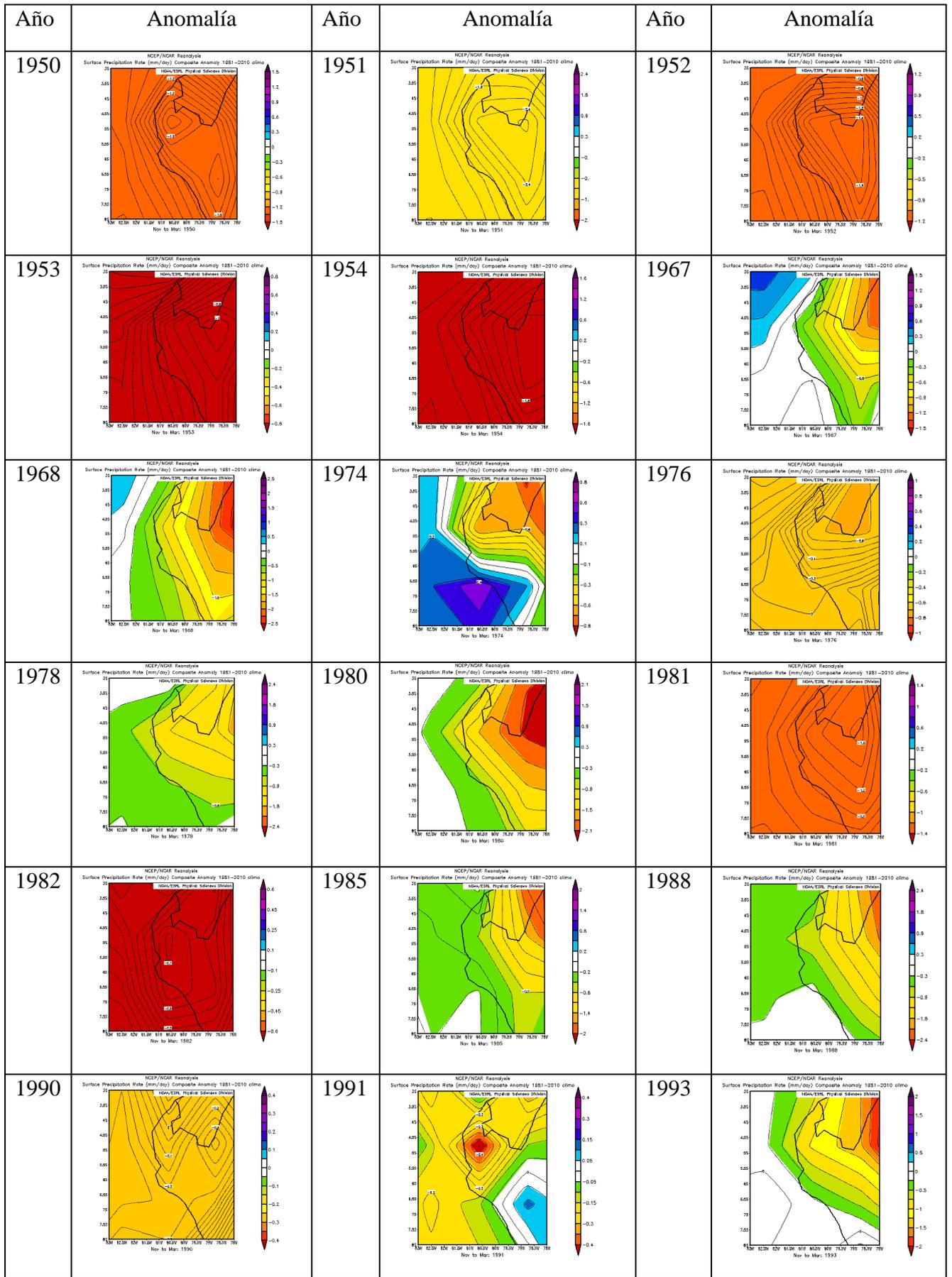
Es importante tener en cuenta que el Evento de El Niño genera grandes pérdidas y beneficios en la región Piura. Se produce gran variabilidad meteorológica y climática interanual debido a los cambios asociados al Evento El niño, provocando sequías, inundaciones y demás cambios que pueden tener consecuencias muy perjudiciales para la agricultura, pesca, el medio ambiente, la salud, la demandad e energía, la calidad del aire y

modificaciones en los riesgos de incendio (SENAMHI, 2005). Al mismo tiempo desarrolla un papel preponderante en el intercambio de CO₂ con la atmósfera. Por otro lado, el afloramiento normal de aguas frías ricas en nutrientes y CO₂, en el Pacífico Tropical desaparece durante el episodio del Evento El Niño (SENAMHI, 2005). Los cambios en el régimen de lluvias en el Océano Pacífico Tropical y principalmente en la Costa Peruana están relacionados con los cambios de ENOS.

2.5.2. SEQUÍA

Se refiere a un periodo de tiempo anormalmente seco, lo suficientemente largo para causar desequilibrio hidrológico. El término sequía es relativo, por esta razón cualquier discusión referida a déficit de precipitación debería referirse a la actividad de precipitación particular en discusión. Por ejemplo la escasez de precipitación en avance de temporada afecta a la producción de cultivos o al funcionamiento de ecosistemas en general (debido a la sequía agrícola) y durante la temporada de esorrentía y percolación afecta principalmente a los suministros de agua (sequía hidrológica). Los cambios en el almacenamiento de la humedad del suelo y de las aguas subterráneas también se ven afectados por los aumentos de la evapotranspiración real, además de la reducción en la precipitación. Al periodo con déficit anormal de precipitación es definido como sequía meteorológica. Una mega sequía es una sequía muy larga y generalizada, durando más de lo normal, generalmente una década o más (IPCC, 2014).

Así para la zona norte del Perú se ha identificado las siguientes 24 sequías según anomalías de precipitación en el periodo 1949-2013 la página de Earth System Research Laboratory (NOAA Earth System Research Laboratory, 2017), las cuales se aprecian en la Figura 9.



Continúa

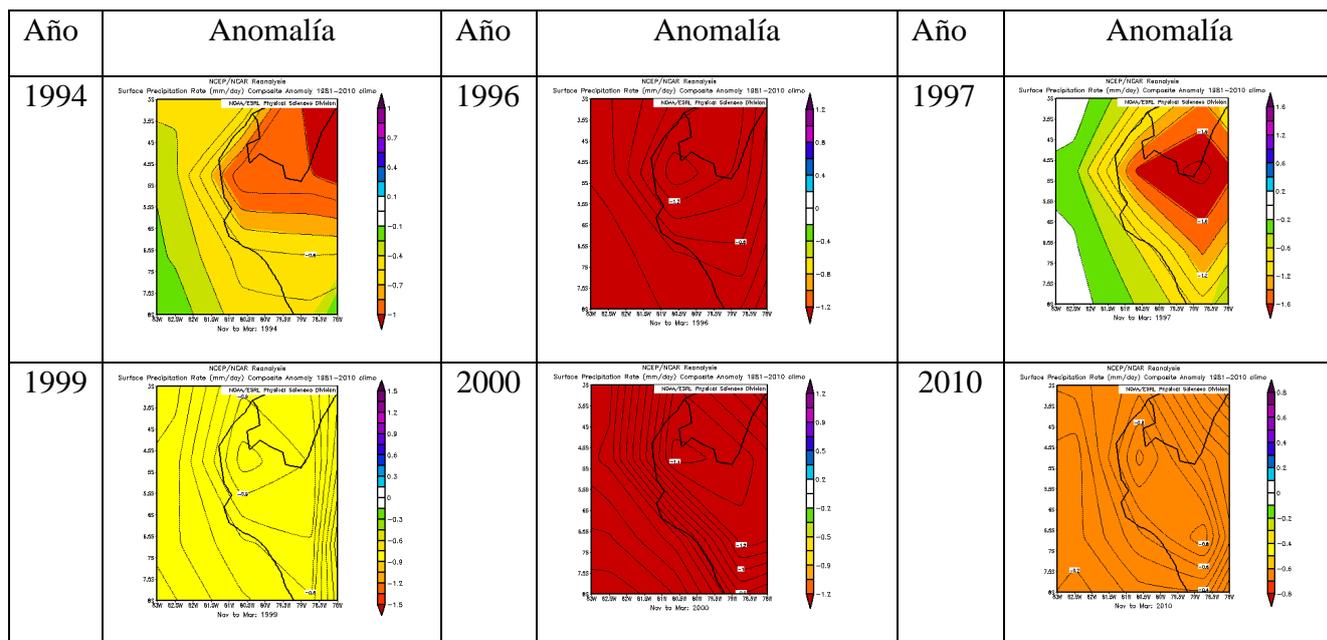


Figura 9: Anomalías negativas de la media de la precipitación en el periodo 1949-2013 en el norte de Perú

FUENTE: (NOAA Earth System Research Laboratory, 2017)

2.6. EL CLIMA RELACIONADO A LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Los ecosistemas montañosos por sus propias características poseen una gran variabilidad climática, por lo tanto las montañas andino tropicales no son ajenas a esto, lo que ha hecho que las sociedades que se asientan en estas hayan soportado por varios siglos, fuertes y recurrentes eventos climáticos; uno de ellos es el evento El Niño que ha impactado en la constitución de estas civilizaciones (Fagan, 1999), relacionándosele con el ascenso o la caída de algunos pueblos como el Tiahuanaco (Binford et al., 1997). Esta relación ancestral de las sociedades andinas con la variabilidad climática ha generado una gran inquietud en los investigadores sobre el potencial de sus conocimientos, llegando a decir que constituyen una fuente de información muy importante que se puede complementar y articular con la información científica y tecnológica contemporánea para hacer frente al actual cambio climático, como por ejemplo, en el tema de la adaptación a través de la formulación de escenarios climáticos (Nakićenović, 2010).

Los eventos climáticos y meteorológicos relacionados a las diferentes estaciones del año y que suelen estar articulados a los calendarios astronómicos tienen gran importancia dentro del conjunto de conocimientos referidos a los elementos físicos del escenario productivo, por ende el registro del tiempo y el diseño de buena parte de las prácticas productivas en función a estos adquieren gran importancia (J. Torres & Valdivia, 2012), así como los bioindicadores como predictores de las variaciones del clima (De la Torre y Burga, 1986). De estos, destacan los conocimientos sobre los tipos de nubes y vientos, los períodos de lluvias, ciclones y otros eventos catastróficos, así como los ciclos lunares de importancia para el crecimiento de las plantas, entre otros. Asimismo, destacan los conocimientos sobre climas locales o microrregionales, como por ejemplo el caso de los aimaras y otras sociedades andinas que poseen conocimientos sobre las lluvias, las heladas y el granizo en relación con la agricultura, aunque al parecer con poca capacidad productiva (J. Torres & Valdivia, 2012).

2.7. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El IPCC (2007) define a la adaptación al cambio como “Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada”.

El MINAM (2010), en su Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC, dice que el Perú es un país altamente vulnerable al cambio climático, debido a la pobreza e inequidad existente y también a los impactos esperado en los ecosistemas de importancia global como la Amazonía y los Glaciares.

El IPCC (2007b) ha identificado tres tipos de adaptación, las cuales se detallan a continuación:

a. Adaptación anticipadora

Según IPCC (2007b) este tipo de adaptación se da antes de que se hayan observado los impactos del cambio climático. También se le llama adaptación proactiva.

b. Adaptación autónoma

También denominada adaptación espontánea. En este tipo de adaptación la respuesta a los estímulos climáticos se da de manera inconsciente, es desencadenada por cambios ecológicos en los sistemas naturales, por alteraciones del mercado o del bienestar de los sistemas humanos IPCC (2007b).

c. Adaptación planificada

Basada en la comprensión del cambio de las condiciones (o que están próximas a cambiar) y la necesidad de adoptar medidas que retornen al estado deseado, para mantenerlo o alcanzarlo, la adaptación planificada surge como resultado de decisiones expresadas en un marco de políticas IPCC (2007b).

2.7.1. ADAPTACIÓN BASADA EN COMUNIDADES (ABC)

La adaptación basada en comunidades (ABC) es uno de los enfoques que merece mayor consideración como mecanismo para solucionar el desafío grande que tienen las comunidades pobres y vulnerables de adaptarse ante las amenazas del cambio climático. Puede entenderse de manera sencilla, como un estrato adicional (aunque relativamente nuevo) de actividades, prácticas, investigación y políticas de desarrollo comunitario (Huq y Reid, 2007). En este sentido, según la perspectiva de Dazé et al. (2010), la ABC requiere un enfoque integrado que combine el conocimiento tradicional con estrategias innovadoras para abordar la vulnerabilidad actual, a la vez que fortalece la capacidad adaptativa para enfrentar nuevos retos dinámicos; así mismo este enfoque debe intenta influenciar las políticas a nivel regional, nacional e internacional con la experiencia basada en la comunidad.

Cuando se trabaja bajo el enfoque de la ABC se comienza por identificar las comunidades que son más vulnerables al cambio climático, estas son en general muy pobres, dependen de los recursos naturales y ocupan zonas que ya son propensas a sufrir impactos tales como

inundaciones o sequías (Huq y Reid, 2007). Además Dazé et al. (2010) plantea que el proceso de la ABC comprende cuatro estrategias interrelacionadas:

- Promoción de estrategias de medios de vida resilientes al clima en combinación con la diversificación de los ingresos y el fortalecimiento de la capacidad para la planificación y una mejor gestión de riesgos.
- Estrategias de reducción de riesgos para disminuir el impacto de las amenazas, especialmente sobre los individuos y hogares vulnerables.
- Desarrollo de capacidades de la sociedad civil y las instituciones públicas locales para que puedan prestar mayor apoyo a las comunidades, hogares e individuos en sus esfuerzos de adaptación.

2.7.2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Las medidas de adaptación son lineamientos para la elaboración de acciones planificadas y no planificadas llevadas a cabo por instituciones del estado y privados considerando el diálogo con las poblaciones locales sobre diagnósticos, planes y programas a desarrollar (Cajusol, 2006).

La generación de medidas de adaptación para los tiempos actuales nace como un reto para afrontar los efectos que el cambio climático trae consigo de forma anticipada para el futuro, y así las poblaciones pueden estar mejor preparadas en sus respectivos países, regiones, cuencas, valles, o comunidades locales (Huggel et al., 2012). Considerando la poca información disponible en varias regiones teniendo en cuenta su calidad, extensión temporal y disponibilidad se deben invertir recursos de tiempo y humanos significativos para poder iniciar estudios de línea de base (Huggel et al., 2012).

2.7.3. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADA A LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Los saberes locales tradicionales guardan un gran banco de información, incluyendo información acerca de los procesos de los ciclos climáticos, así como información de naturaleza astronómica, biológica y geográfica (Torres y Valdivia, 2012), estos generalmente se enmarcan en el contexto de espacio y tiempo, y en función los recursos disponibles (J. Torres & Valdivia, 2012).

Es así que en los lugares donde las condiciones agro-climáticas son un desafío, el lidiar con rendimientos variables es crucial para la supervivencia de los agricultores que viven en ambientes rurales. El manejo del riesgo, por lo tanto, es muy importante para las familias rurales y el único mecanismo seguro disponible para estos agricultores se deriva del uso de autogestión inventiva, conocimiento experimental, y uso de recursos locales disponibles (Altieri & Nicholls, 2008).

En muchas partes del mundo los agricultores rurales han desarrollado sistemas agrícolas adaptados a las condiciones locales permitiendo que la producción sea continua y suficiente para la sobrevivencia, a pesar de la variabilidad climática y el bajo uso de insumos externos. Parte de esta capacidad de adaptación está relacionada con la alta diversidad de cultivos que se observan en los agroecosistemas tradicionales, los cuales influyen positivamente la función del agroecosistema. La diversificación es por lo tanto una estrategia importante para el manejo del riesgo de la producción en sistemas agrícolas pequeños (Altieri & Nicholls, 2008).

Existen diversos elementos de la agrobiodiversidad que en la práctica son utilizados para adaptarse a la variabilidad climática. Tal es el caso de algunas familias agrícolas que siembran arroz en Tailandia, de las cuales particularmente las familias más vulnerables incluyen mayoritariamente en su dieta plantas silvestres comestibles que son recolectadas de los campos de cultivo (Cruz García, 2012); en las comunidades de San Andrés y San Juan en Chimborazo, Ecuador, las sequías son afrontadas mediante prácticas tradicionales de riego y diversificación de cultivos y animales (Segovia Gortaire, 2013); en la

Chiquitania boliviana (entre la Amazonía y El Chaco) las comunidades afrontan las sequías introduciendo variedades precoces y más resistentes, se ajusta el ciclo agrícola en función al tiempo, entre otras (Villaseñor et al., 2012). En Perú también diversas comunidades recurren a la agrobiodiversidad como medida a afrontamiento de la variabilidad, es así que en Huasta, Ancash, la aún utilización de andenes y del sistema de conducción de agua al que está vinculado ayuda a afrontar situaciones de sequía (Zapata et al., 2012); en Cusco cuando se pierde una variedad, las comunidades usualmente recurren a otras comunidades vecinas para recuperarlas; en Junín se practica la resiembra de cultivos cuando se ven afectados por heladas o fuertes lluvias; en Huancavelica se siembra en diferentes lugares, en pequeñas áreas para asegurar la cosecha ante eventos meteorológicos adversos (SPDA, CCTA & INIA, 2015).

2.8. SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SIMIRÍS (MICROCUENCAS DE SIMIRÍS Y SUBCUENCA DE LAS DAMAS)

El clima de la vertiente nororiental, así como el de la Costa Norte del Perú, presentan grandes variaciones interanuales, sin embargo bajo las condiciones del Evento de El Niño, la zona se afecta por una pronunciada y constante inestabilidad en el régimen pluvial y térmico. Estos fenómenos de variaciones climáticas no sólo afectan a todo el sistema agropecuario en conjunto, si no también ocasiona descapitalización en las familias, lo cual induce a una medida de solución económica: la venta del ganado y la migración temporal o definitiva, según sea el caso (Valverde y De Jaegher, 1991). Se deduce de esto que el componente vulnerable en el sistema productivo familiar es la agricultura, mientras que la ganadería es más estable en la Sierra Norte (Torres, 1998).

Además, las microcuencas de la Sierra de Piura se encuentran afectadas por una continua degradación por efecto de dos procesos fundamentales: el acelerado crecimiento poblacional y sistemas extensivos e ineficientes de producción familiar, los cuales son parte de una racionalidad que es expresión de sobrevivencia, bloqueos mentales y marginaciones existentes en estas sociedades; factores que favorecen el incremento de pobreza, inseguridad alimentaria y deterioro ambiental Torres et al. (n.d.).

Distintos autores sostienen que la incidencia del Evento El Niño en la Sierra de Piura, y por lo tanto en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas, es notable. Con respecto al Evento El Niño de 1997-98 Torres et al. (1998) dice que sus efectos negativos comenzaron en junio de 1997 con un anormal incremento de la humedad relativa ambiental en los meses de junio a noviembre (generalmente secos), generando condiciones desfavorables para fuertes ataques fungosos a cultivos cuando estos se encontraban en floración, polinización y fructificación (maíz), y pérdidas en la germinación y emergencia (trigo, arveja y frijol), provocando un déficit de reservas alimenticias y por lo tanto la tendencia a consumir lo que generalmente se almacena como semilla (Torres et al., 1998). Sin embargo, fue el Evento El Niño de 1982-83 que caló en la población, según Valverde y De Jaegher (1991), además de las mismas consecuencias que se vieron en el Niño de 1997-98, la práctica de la labranza parece extenderse y se explica por quienes labran sus suelos, que la tierra “ya no produce como antes”, sobre todo desde las lluvias excepcionales del año 82-83, que lavaron considerablemente los suelos agrícolas.

Para hacer frente a esta inestabilidad y vulnerabilidad, los campesinos simiriseños utilizan como medio de vida, la integración de una totalidad de elementos y situaciones, derivando estos en la predicción del clima, la cual está acompañada por ciertos indicadores que son algún fenómeno atmosférico o climático de una manera o intensidad particular, el florecimiento de un determinado árbol, la existencia de una determinada población de aves, insectos, etc. Sin embargo, las personas de edad avanzada, afirman que últimamente se han alterado no solamente el comportamiento de los factores climáticos, sino también el de los astros y las poblaciones animales y vegetales, apareciendo nuevos comportamientos en el medio ambiente, frente a los cuales aún no se tiene conocimientos y experiencias suficientes como para deducir reglas (Valverde y De Jaegher, 1991).

En el caso particular de Simirís, al instaurarse la comunidad, las familias aumentaron con mayor libertad, aumentando también las necesidades de alimentación predisponiéndolas a la deforestación de bosques y a una producción agropecuaria intensiva. Los posibles conocimientos relacionados al medio ambiente fueron cediendo ante las necesidades inmediatas, emprendiéndose un proceso erosivo asociado a la pobreza (Torres et al., 1998) junto a esto la posibilidad de dejar descansar los suelos se fue reduciendo durante muchos años, con lo cual hubo pérdida de fertilidad en los suelos, lo cual significa que hubo

pérdida de materia orgánica, disminución de riqueza mineral nutritiva, pérdida de estructura y mayor sensibilidad a la erosión (Valverde y De Jaegher, 1991). Incluso en las zonas de policultivo (maíz, arveja, trigo, cebada) se han encontrado muy pocos campesinos que practican una rotación sistémica de cultivos (Valverde y De Jaegher, 1991). Ecológicamente, al persistir los cultivos por varios años, se corta la relación que existe entre estos y las “malezas” que crecen cuando hay actividad agrícola y en periodo de descanso, propiciando que dichas malezas apenas puedan subsistir y dejan lugar exclusivamente a una vegetación herbácea.

Además, los suelos de la comunidad de Simirís, son mayoritariamente franco-arenosos, lo cual sumado a los factores señalados anteriormente, las fuertes pendientes y la agresividad de las lluvias, hacen que la erosión sea un fenómeno a largo plazo seriamente comprometedor de la agricultura (Valverde y De Jaegher, 1991). A esta situación se suma una inadecuada respuesta tecnológica campesina y técnicas de libre pastoreo (Valverde y De Jaegher, 1991), que en conjunto al dejar vulnerables las laderas y desprovistas de una cubierta vegetal que las protege, altera negativamente el ciclo hidrológico de la Microcuenca de Simirís (Valverde y De Jaegher, 1991) tal como sucede en otras microcuencas.

Por otro lado, a consecuencia de la pérdida de fertilidad, el uso de fertilizantes químicos se ha hecho una práctica común en la comunidad. Valverde y De Jaegher (1991) exponen que desde la década del 70 algunos comuneros empezaron a aplicar abonos químicos nitrogenados (urea), a causa de diversos factores tales como: el empobrecimiento de numerosas parcelas como resultado del fenómeno erosivo producido en los años 1982-83 (Evento del Niño); instituciones privadas y estatales pusieron al alcance de los campesinos ciertas cantidades de urea mediante la modalidad de préstamos. La tendencia al uso de urea como único fertilizante y el poco interés para el uso de abonos orgánicos, de alguna manera contribuyen involuntariamente a la erosión de laderas (Valverde y De Jaegher, 1991).

En la Comunidad de Simirís, el agua es un recurso escaso, poseen 40 pozos o manantiales en todo el territorio comunal, sin embargo sus vertientes disminuyen en época no lluviosa (Valverde y De Jaegher, 1991). Además, la pérdida de retención de agua del suelo, causa

serias perturbaciones en el balance hídrico en toda la cuenca, empeorándose cuando ocurren lluvias torrenciales y la disminución de infiltraciones, que repercute en la disminución del agua emergente en manantiales en la época seca y consecuentemente una disminución en la disponibilidad de agua de riego en las partes bajas (Valverde y De Jaegher, 1991).

Es deducible, entonces, que el agua es uno de los componentes más importantes. En este sentido Asencio (1996) expone que el agua es para los campesinos una importante fuente para la producción, pero existen limitantes fundamentales en la zona para mejorar la producción agraria; dentro de ellas, la frecuencia distanciada de riego, que dificulta el establecimiento de cultivos que requieren de periodos más cortos o de lo contrario castigando a la plantación hasta en los momentos más críticos para su desarrollo. Asimismo, según Valverde y De Jaegher (1991), los campesinos frente a esta escasez priorizan los pastos en vez de los cultivos, de esta manera los turnos de riego son destinados mayoritariamente a riego de pastos, siendo también la huerta una de las privilegiadas en cuanto riego se trata.

El maíz, ha sido afectado siempre por una serie de plagas y enfermedades a lo largo de todo su proceso de cultivo y su conservación, sin embargo, algunos ancianos ha revelado que la frecuencia con que se presentan y los grados de incidencia son mayores que en el pasado. Frente a esta situación en algunos casos, recurren a prácticas de carácter religioso, en otros al uso de pesticidas, abonos, etc., en este caso, se ha encontrado, que los campesinos aplican estos insumos a destiempo, disminuyendo las posibilidades de éxito o mermando sus resultados. Sin embargo no se encuentra que haya una respuesta clara por parte de los campesinos ante dichas plagas y enfermedades, por el contrario están prácticamente desarmados, habitualmente asumen una actitud de pasividad y resignación (Valverde y De Jaegher, 1991).

Según Valverde y De Jaegher (1991), las variedades de maíz amiláceo y las duro o cristalino que se cultivan en la Comunidad de Simirís, están en proceso de contaminación genética, causado por el cruce de estas dando pie a múltiples consecuencias como: la aparición de variedades intermedias, que las hacen menos comestibles por los pobladores de la comunidad; menor aceptación de estas nuevas variedades por parte del mercado;

pérdida de variedades locales que han sido producto de muchos años de selección natural. De esta manera el cruce de variedades extrañas puede causar pérdida en la capacidad adaptativa y resistencia. Por otro lado hay un rechazo a ciertas características del maíz, por ejemplo (Valverde y De Jaegher, 1991) las variedades de maíz amiláceo, presentan diferentes colores en la mazorca, siendo las de color rojo descartadas sistemáticamente por los campesinos, sólo por su color, a pesar de tener las mismas cualidades culinarias.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Piura es una de las regiones que ofrece mayores contrastes geográficos entre el Oeste y el Este. Sus fronteras físicas son de características fisiográficas y biogeográficas, debido a sus dos áreas ecológicamente diversas y complementarias: la sierra y la costa (Bernex y Revesz, 1988). La primera parte del sistema de los Andes Occidentales comprende las provincias de Huancabamba, Ayabaca y Morropón, donde nacen los Ríos Chira y Piura, que van a recorrer el vasto espacio costero (Bernex y Revesz, 1988). El río Piura, tiene su nacimiento en el río Huarmaca, específicamente en el Cerro Sorogón (2680 msnm) en la Provincia de Huancabamba, su cuenca se extiende sobre los 16 413 km² (Bernex y Revesz, 1988).

Según el SENAMHI (2005) y PMGRH (2008) la cuenca del Río Piura está formada por 13 subcuencas (en la margen derecha: Chignia, Huarmaca, Pata–Pusmalca, Bigote, Corral del Medio, La Gallega, Charanal–Las Damas, Yapatera, San Francisco- Carneros, y en la margen izquierda son: Guarabo-Río Seco de Hualas, La Matanza – Totoritas, Tablazo Margen Izquierda y en la parte baja la cuenca del Bajo Piura), que drenan sus escorrentías del lado occidental y suroriental de los Altos, hacia el lado derecho del río. Generalmente todos los valles presentan dos sectores claramente identificables: uno seco desde la parte inferior hasta los 600 m de altitud y otro húmedo (CIGA, 1990).

La Subcuenca del Río San Jorge, o a veces llamada Charanal-Las Damas (CONDESAN, n.d.; PMGRH , 2008) es uno de los más importantes de la Cuenca del Río Piura, forma parte de la cuenca alta del mismo (SENAMHI, 2005), y se encuentra paralela a la Subcuenca del río La Gallega, por el lado oeste. Tiene una longitud de 45 km y es alimentado por varias quebradas, en especial en el sector alto de la cuenca. Las principales

quebradas alimentadoras del Río San Jorge son: Poclus y Jahuay por el margen derecho; Pampa Verde, La Cría, Huala y Simirís, por la margen izquierda (CIGA, 1990). El Río San Jorge llega a unirse con la quebrada de las Damas, desembocando los dos juntos en el Río Piura (CONDESAN, n.d.).

El ámbito de la investigación comprende la Microcuenca del Río Simirís (Figura 10), que es tributario del Río San Jorge y se encuentra entre las latitudes 5°00′30″ latitud sur, 79°59′15″ longitud oeste, en el Distrito de Santo Domingo, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, se extiende entre los 500 y 2400 msnm, con una extensión aproximada de 2455 Ha (Torres et al., 1991). Además también se incluye una parte de la Subcuenca de Las Damas, que se encuentra en la parte media de la cuenca del río Piura (SENAMHI, 2005) (Figura 10), menos estudiada por presentar similares características a los demás sistema cuenca del río Piura, es un tributario directo de este ubicado entre el río San Jorge y el río La Gallega, abarca el 0.7% del área de la cuenca del río Piura (CIGA, 1990).

La zona de estudio se distribuye mayoritariamente dentro de la Comunidad Campesina de Simirís, la cual está compuesta por diez sectores (Ver Tabla 4).

Cabe rescatar que se hizo una solitud de consentimiento informado previo al presidente de la Comunidad de Simirís, Siserón Moreto, para realizar cada una de las actividades de la investigación (Ver Anexo 1).

Tabla 4: Sectores de la Comunidad de Simirís distribuidos en las dos cuencas de estudio

Microcuenca de Simirís	Subcuenca de Las Damas
Quirpón	Botijas
San Jacinto	Huayacanal
Huacas	El Checo
Simirís	Huarapal
La Cruz	
Tasajeras	

FUENTE: Elaboración propia basado en (J. Torres et al., 1991)

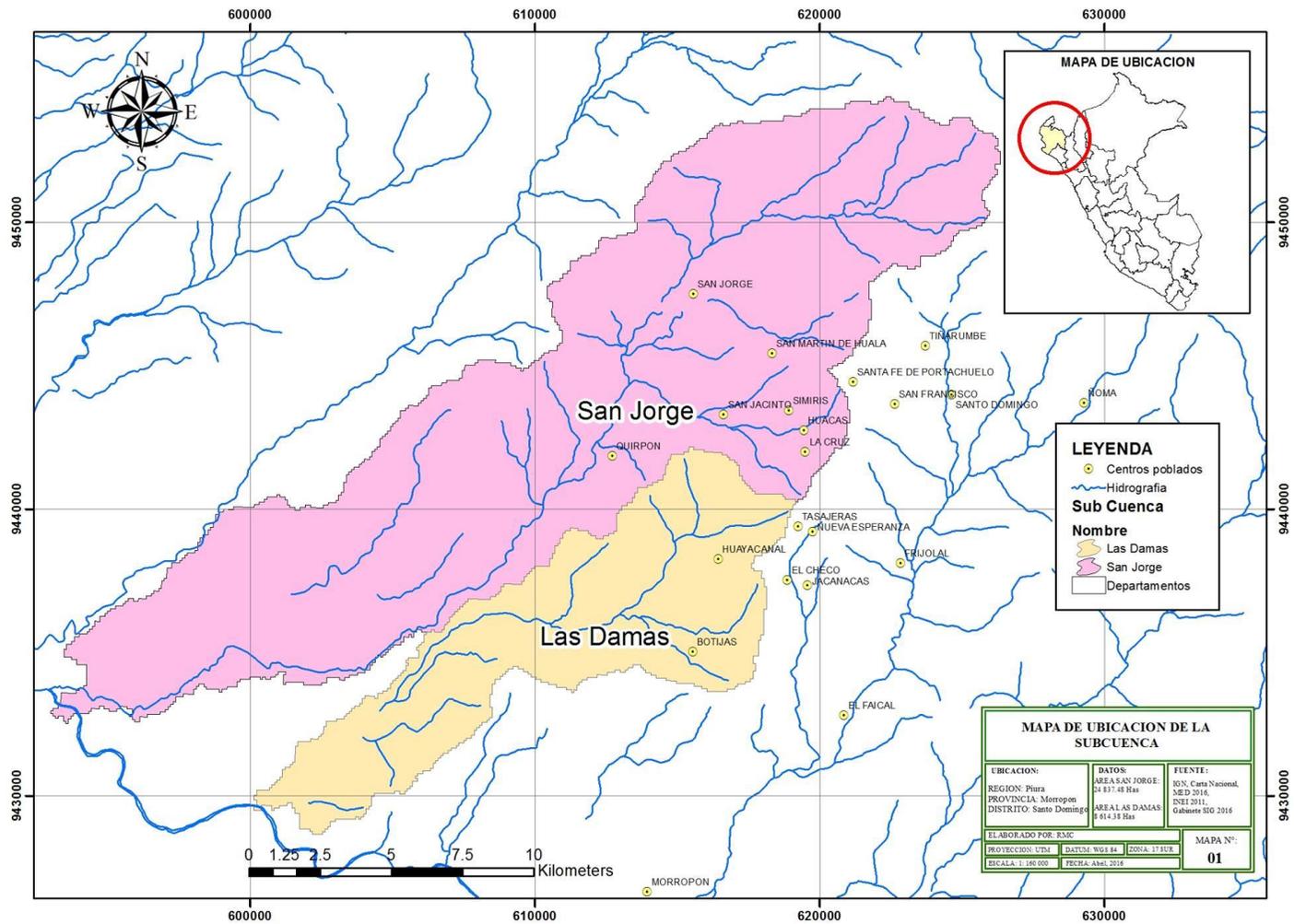


Figura 10: Mapa de la Subcuenca de San Jorge y Subcuenca de Las Damas

FUENTE: Elaborado por Ronald Mamani, basado en la Carta Nacional y Reparáz (2013)

3.2. CONCEPTOS UTILIZADOS

- **Rusticidad:** la RAE & ASALE (2017b) hace referencia a que es una atribución de un objeto o individuo que pertenece al campo, y que es tosco, o que no está trabajado. Asimismo Font Quer (2001) afirma que rusticidad en términos botánicos se refiere a algo agreste o silvestre, que es opuesto a cultivado. Complementando Sanz et al. (2004) dice que una planta con características rústicas tiene la capacidad de sobrevivir ante condiciones adversas tanto naturales, así como también de origen antrópico.
- **Resistencia:** La RAE ASALE (2017a) hace referencia a la oposición de un cuerpo o fuerza ante una acción o violencia de otro, así como también se refiere a pervivir y durar. Por otro lado el MEA (2005) define resistencia como la capacidad de un ecosistema de aguantar perturbaciones sin desplazarse de su presente estado. Además relaciona resistencia con resiliencia que es definida como el nivel de perturbaciones al que un ecosistema puede someterse sin cruzar el umbral a partir del cual se pasa a una situación con diferente estructura o resultados; la resiliencia depende de las dinámicas ecológicas así como de la capacidad organizacional e institucional para entender, gestionar y responder a dichas dinámicas (MEA, 2005)
- **Tolerancia:** Según la (RAE & ASALE, 2017c) se define como la acción de resistir o soportar especialmente una sustancia tóxica. En términos biológicos la tolerancia se enmarca en la Ley de tolerancia de Shelford, la cual plantea que los organismos de una especie se distribuyen de manera óptima cuando las condiciones son óptimas también (valor de algún factor abiótico general), cuando los valores de este factor son muy altos o muy bajos el desarrollo o desempeño de los organismos será deficiente, y mientras más extremos sean los valores del factor, dichos organismos no sobrevivirían (Valverde et al. 2005).
- **Tendencia climática:** Se refiere a un análisis de la variabilidad de los registros históricos de los parámetros climáticos, donde se necesita los componentes de la

serie: tendencia, estacionalidad y aleatoriedad a fin de caracterizarla y modelarla (Oñate-Valdivieso & Bosque Sendra, 2011).

- **Numero de reportes:** se refiere a la cantidad de veces que es mencionada determinada clase o especie de frijol, raza de maíz, frejol silvestre, tipo de resistencia, tipo de comportamiento, destino de semilla que se intercambia, año de ocurrencia de Niño y año de ocurrencia de sequía.

- **Categorías de uso:** En estudios etnobotánicos es importante definir las categorías de uso que durante el análisis de los datos asociados a determinada especie pueda tener una ubicación clara en el mismo. Las categorías varían cuantitativamente de acuerdo a la realidad cultural de cada zona de estudio, el grado de civilización y los patrones de conducta de los grupos humanos (Castañeda, 2011). Para la presente investigación se utilizaron las categorías de uso que se describen en la Tabla 5.

Tabla 5: Categorías de uso para los frejoles silvestres *Phaseolus vulgaris* y *Centrosema sagittatum*

Categoría de uso	Descripción
Alimento para personas	Aquellas plantas que son usadas directamente en la alimentación humana ya sea frescas (Ej. frutos) o cocidas (Ej. hojas), y aquellas empleadas como golosinas (Ej. tallos o raíces tuberosas) o “agua de tiempo” (Ej. hojas y flores)
Medicinal	Plantas empleadas como medicamentos para tratar o prevenir dolencias y/o enfermedades con fines de conservar la buena salud de las personas y los animales domésticos.
Cosmético	Productos de belleza, incluyendo elaboración de perfumes, aceites extraídos de frutos o semillas para el cuidado del cabello y la piel
Forraje	Alimentación para animales domésticos
Alimento de animales silvestres	Alimentación para animales silvestres
Tóxico	En ésta categoría están incluidas aquellas plantas que son consideradas como no comestibles para humanos ni animales ya que pueden causar la muerte, como las plantas que producen escozor a la piel y aquellas que son venenosas.
Recreativo	Instrumentos musicales, juguetes, cenizas como aditivo al consumo de hojas de coca
Cultivo	Planta empleada para la siembra

FUENTE: (Castañeda, 2014; Paniagua-Zambrana et al, 2010)

- **Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática:** herramienta que recopila, organiza y analiza la información sobre la vulnerabilidad y capacidad adaptativa de las comunidades, familias y de los individuos que las conforman. Asimismo, considera importante el papel de las instituciones y políticas locales y nacionales en la facilitación de la adaptación y combinar el conocimiento ancestral comunitario con la información científica para un mayor entendimiento de los impactos locales del cambio climático (Dazé et al. 2010).
- **Medidas de adaptación “win-win”:** O también llamadas “no regret” (Rogers et al. 2012) son medidas tomadas por una comunidad o facilitadas por organizaciones que buscan disminuir la vulnerabilidad al cambio climático y/o incrementar capacidades adaptativas, además se busca que siempre tengan un impacto positivo sobre los medios de vida y ecosistemas en cualquier escenario de cambio climático (Rizvi et al., 2014).

3.3. RECOLECCIÓN DE FRIJOL (*Phaseolus spp.*, *Cajanus cajan* y *Lablab purpureus*)

El trabajo de recolección de semillas de frijol se ejecutó en las dos zonas de estudio: Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas, cuya distribución de colecta se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6: Distribución de las zonas (sectores de la Comunidad Campesina de Simirís) de colecta por ubicación en la cuenca.

Parte de la Cuenca	Sector de la Microcuenca de Simirís	Sector de la Subcuenca de Las Damas
Cuenca baja		Botijas
Cuenca media	San Jacinto	
Cuenca alta	Simirís	Huayacanal
	La Cruz	
	Tasajeras	

FUENTE: Elaboración propia basado en (J. Torres et al., 1991)

Se colectaron las semillas que según los agricultores pertenecían a las variedades identificadas en las entrevistas de la etapa preliminar a la investigación (Ver Anexo 2 y 3)

Se intentó coleccionar en total aproximadamente 1kg de semillas por cada variedad, según recomendación del Programa de Investigación y Promoción Social de Leguminosas de Grano y Oleaginosas de la UNALM. En el momento de la colecta se georeferenció el lugar exacto de dónde provino la muestra y se tomaron los datos requeridos por el Programa de Leguminosas (Ver Tabla 7), junto a los datos de pasaporte propuestos por el IBPGR (1982) (Ver Tabla 8) en un sola ficha de recolección de Frijol (Ver Anexo 5).

Tabla 7: Datos Requeridos por el Programa de Leguminosas de la UNALM

Datos requeridos por El Programa de Leguminosas de la UNALM para la recolección de Frijol	
Expedición/Organización.....	País.....
(Instituto colector)	
Equipo de colectores	
Fecha de colección.....	Nº del colector.....Nº de fotografía.....
Nombre científico.....Nombre local/varietal.....	
Localidad de Recolección (Pueblo/Caserío más cercano)	
Distancia (km).....	Dirección (N, S, E, O).....
Distrito/Municipalidad/Vereda.....	
Provincia/Municipio.....Depto./Estado.....	
Latitud.....	Longitud.....Altitud.....
Material: Semillas.....	Espigas.....Raíces/Tubérculos.....
Plantas vivas.....Herbario.....	
Situación de la Colección: Cultivado.....Maleza.....Silvestre.....	
Muestra de: Población.....	Línea Pura.....Individuo (-5).....
Cultivar primitivo.....Cultivar mejorado.....	
Forma de muestreo: Al azar.....Dirigido.....Ambos.....	
Fuente del material: Campo Tienda rural Mercado local Huerto Casero Tropical	
Instituto Tienda Mercado Comercial Vegetación Natural	
Nº de plantas muestreadas.....Procedencia original de la muestra.....	
Frecuencia: Abundante Frecuente Ocasional Rara	
Hábitat	
Otros Datos/Apuntes	
Usos	
Práctica de cultivo: Roza/Tumba/Quema Irrigación Trasplante Terrazas	
Temporal/Secano	
Época de Producción: Mes de Siembra (Aproximado) Mes de Cosecha (Aproximado)	
Observaciones de suelo: Textura.....Pedregosidad.....Drenaje.....	
Profundidad.....Color.....pH.....	
Fisiografía: Aspecto.....Pendiente.....	
Topografía: Pantano Vega inundable Plano Aluvial Ondulado Colinas	
Montañoso Relieve disectado Disecciones profundas Otros(Especifique)	
Comunidad Vegetal.....Otros cultivos en el Área o en Rotación.....	
Pestes/Patógenos.....Nombre/Dirección del Agricultor.....	
Identificación taxonómica.....Por.....	
Nombre del Instituto.....Fecha.....Nº de Entrada (Accesión) de la Institución.....	

FUENTE: Huaranga (2013)¹⁰

¹⁰ Huaranga, A. 2013. *Phaseolus vulgaris* (entrevista). Lima, PE, Universidad Nacional Agraria La Molina.

Tabla 8: Datos de pasaporte de Frijol según IBPGR

Datos de entrada	
Número de entrada: Nombre del donante: Número de identificación de donante: Nombre científico: <ul style="list-style-type: none"> • Género • Especie • Variedad botánica Raza o nombre del cultivar: Fecha de adquisición: <ul style="list-style-type: none"> • Mes • Año 	Fecha de la última regeneración o multiplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Mes • Año Tamaño de la accesión o entrada: Numero de generaciones de una accesión o entrada
Datos de recolección	
Número del recolector Institución recolectora Fecha de colección de la muestra original: <ul style="list-style-type: none"> • Mes • Años País de recolección o país en el que el cultivar o variedad crece: Provincia o estado Localización de sitio de recolección Latitud del sitio de recolección Longitud del sitio de recolección Altitud del sitio de recolección Fuente de recolección: <ul style="list-style-type: none"> • Hábitat silvestre • Terreno cultivado • Tienda rural • Jardín o huerto casero • Mercado rural • Mercado urbano • Instituto • Otro Tipo de población: <ul style="list-style-type: none"> • Silvestre • Maleza • Línea mejorada • Cultivar primitivo • Cultivar adelantado • Otro Nombre local Número de plantas muestreadas	Fotografía Ejemplar de herbario Tipo de material: <ul style="list-style-type: none"> • Línea pura • Mezclado • Segregación • Otros Habito de crecimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Arbusto determinado • Arbusto indeterminado (con una sola guía principal) • Trepador indeterminado o postrado (con muchas guías laterales) • Trepador indeterminado Si está bajo cultivo: <ul style="list-style-type: none"> • Monocultivo • Mezclado con maíz • Mezclad con yuca • Mezclado con otros cultivos Topografía: <ul style="list-style-type: none"> • Pantano • Planicie de inundación • Llanura • Ondulado • Accidentado • Montañosos • Otro Condición sanitaria de material <ul style="list-style-type: none"> • Sano • Moderadamente sano • No sano

FUENTE: (IBPGR, 1982)

3.4. RECOLECCIÓN DE MAÍZ (*Zea mays*)

Al igual que en Frijol, a partir de las entrevistas de la etapa preliminar a la investigación se obtuvieron las variedades locales de maíz sembradas en la zona (Anexo 3). La distribución de las muestras colectadas fue de la misma manera que para el frijol, tal como se aprecia en el Tabla 6.

Las visitas a los agricultores se hicieron con el mismo criterio que con el frijol, la cantidad recolectada fue variable, sin embargo en total se trató de coleccionar entre 40 y 50 mazorcas por variedad local, según la recomendación del Programa de Investigaciones y Proyección Social de Maíz de la UNALM. Para la recolección se consideraron los datos de pasaporte requeridos por el Programa de Investigaciones y Proyección Social de Maíz de la UNALM (Ver Tabla 9), así como los propuestos por el (IBPGR, 1991) (Ver Tabla 10), se tomaron los datos siguiendo una sólo ficha de colecta de maíz (Ver Anexo 6)

Tabla 9: Datos requeridos por el Programa Cooperativo de investigaciones en Maíz

Datos requeridos por El Programa de Maíz de la UNALM para la recolección de Maíz (<i>Zea mays</i>)	
Departamento	Provincia
Distrito	Fecha
Altitud	Latitud
Nombre común	Nombre local
Propietario	Si es amiláceo o duro
Colector	
En qué fuente (p.e. chacra, casa, almacén, etc.)	
Uso	
Además se necesita datos de colección:	
Institución	Fecha de colección
País	Departamento
Provincia	Distrito
Anexo	Altitud
Latitud	Longitud

FUENTE: García (2013) ¹¹

¹¹ García, G. 2013. Datos de pasaporte para colecta de maíz (entrevista). Lima, PE, Programa de Investigaciones y Proyección Social de Maíz-Universidad Nacional Agraria La Molina

Tabla 10: Datos de pasaporte de maíz según IBPGR

Datos de entrada	Datos de recolección
Número de entrada: Nombre del donante: Número de identificación de donante: Raza: <ul style="list-style-type: none"> • Raza primaria • Estado de la raza primaria <ul style="list-style-type: none"> 1 Pura 2 No pura • Raza secundaria Genealogía de la variedad mejorada y/o su nombre: Fecha de adquisición: Tamaño de la accesión o entrada:	Número del recolector Instituto recolector Fecha de recolección de la muestra original: País de recolección Provincia/estado Localización de sitio de recolección Latitud del sitio de recolección Longitud del sitio de recolección Altitud del sitio de recolección Fuente de recolección: <ul style="list-style-type: none"> • Hábitat silvestre • Terreno cultivado • Tienda rural • Jardín o huerto casero • Mercado rural • Mercado urbano • Instituto • Otro Tipo de población: <ul style="list-style-type: none"> • Línea de mejora (endocriada) • Variedad criolla o primitiva • Variedad avanzada (mejorada) • Compuesto • Población segregante • Otro Número de mazorcas recolectadas Peso de la semilla recolectada Nombre local o vulgar Usos de la entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Grano • Harina • Tallo • Forraje • Otro Fotografía Ejemplares de herbario Estrés dominantes Notas del recolector

FUENTE: (IBPGR, 1991)

3.5. RECOLECCIÓN DE FREJOLES SILVESTRES

Se hicieron recorridos en los diversos sectores de la Comunidad Campesina de Simirís (Ver Tabla 11) para recolectar especímenes pertenecientes a la familia Fabaceae y en especial caso al género *Phaseolus*. Los recorridos se hicieron con la ayuda de un guía del lugar utilizando preferentemente su criterio de presencia de especímenes de la familia Fabaceae y el género en estudio.

Adicionalmente para la colecta se utilizaron fichas de colecta botánica con los datos requeridos por el Herbario MOL – A. Weberbauer de la Facultad de Ciencias de La Universidad Nacional Agraria La Molina (Ver Anexo 7), para posteriormente depositar dichas muestras en este herbario.

Tabla 11: Sectores de la Comunidad de Simirís en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas

Microcuenca de Simirís	Subcuenca de Las Damas
San Jacinto Huacas Simirís Tasajeras	Botijas Huarapal

FUENTE: Elaboración propia, basado en (Torres et al., 1991)

3.6. METODOLOGÍA PARA LAS MEDICIONES MICROMETEOROLÓGICAS

La toma de datos para la temporada de lluvias y época seca se basó en el estudio realizado por (Mendoza, 2002). Las mediciones micrometeorológicas en la época de lluvias se realizaron el día 8 de abril en el intervalo de 7 am a 6 pm, y en la época seca el 22 de octubre del 2013 en el intervalo de 7 am a 6 pm. Se realizaron mediciones de temperatura, precipitación y evaporación para las cuales se localizaron dos estaciones en distintos pisos altitudinales, se georeferenció cada estación mediante puntos GPS (Ver Tabla 12).

Tabla 12: Distribución de estaciones en la Microcuenca de Simirís

Mayor altura		Menor altura	
Silvestre (1576 msnm)	Cultivada (1576 msnm)	Silvestre	Cultivada
<ul style="list-style-type: none"> • Perfil micrometeorológico • Perfil de evaporación • Pluviómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil micrometeorológico • Perfil de evaporación 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil micrometeorológico • Perfil de evaporación • Pluviómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil micrometeorológico • Perfil de evaporación

FUENTE: Elaboración propia

Los instrumentos de medición de la temperatura constituyeron perfiles conformados por termistores sensibles a la variación de la temperatura ambiental, ubicados a 5, 50 y 150 cm del suelo y un multímetro para medir la resistencia de los termistores. Las mediciones se realizaron cada hora.

Por su lado la medición de evaporación constó de perfiles que sostenían dos evaporímetros a alturas de 150 cm y 20 cm del suelo. Las mediciones se realizaron cada hora.

Para la medición de precipitación se utilizó un pluviómetro con un embudo receptor de diámetro 16 cm, se colocó sobre un soporte de madera a un metro del suelo. La medición se realizó cada tres horas.

Los datos obtenidos de las tres variables se anotaron en una ficha de recojo de datos meteorológicos (Ver Anexo 8).

3.7. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE COMPONENTES METEOROLÓGICOS DEL AÑO 2013

Como referencia estado del tiempo del año en estudio, se solicitó al SENAMHI los datos de los parámetros de precipitación y temperatura de la estación meteorológica Santo Domingo 152110 (1475 msnm) para la Microcuenca de Simirís con los cuales se elaboró un balance hídrico y un diagrama ombrotérmico para el año en estudio (2012-2013). No se elaboraron estos diagramas para la Subcuenca de Las Damas, ya que no se contaba con información del parámetro temperatura.

El balance hídrico se realizó para el periodo 2012 ya que se buscó saber si la recarga para el año 2013 fue positiva o negativa. El diagrama ombrotérmico se realizó para el año 2013, graficándose el comportamiento del año de estudio.

3.8. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE PRECIPITACIÓN

Se solicitó al SENAMHI registros históricos del parámetro precipitación (ya que no se contaba con información histórica del parámetro temperatura) de las estaciones meteorológicas Santo Domingo 152110 (1475 msnm) para la Microcuenca de Simirís y San Pedro 150001 (309 msnm) para la Subcuenca de Las Damas.

Los datos de precipitación proporcionados tenían vacíos de información para ciertos meses, por lo que se completaron con la media de precipitación para cada año. Con los datos completos se elaboraron histogramas que graficaron la precipitación anual en los periodos 1984-2013 para la Microcuenca de Simirís y 1983-2013 para la Subcuenca de Las Damas.

Para graficar la tendencia de la precipitación en el periodo de estudio en ambas cuencas se utilizó la media móvil, además también se consideró para ser graficada la media decadal.

3.9. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PERCEPCIONES SOBRE AGROBIODIVERSIDAD, CLIMA Y ADAPTACIÓN

Se utilizó la información de las entrevistas realizadas en la etapa preliminar a la investigación para priorizar los temas a abordar en las encuestas y entrevistas.

Se abarcó cada eje temático de la presente investigación, que están en función a los tres objetivos específicos, utilizando las encuestas y entrevistas para determinados temas.

3.9.1. ENCUESTAS

Se hicieron encuestas semiestructuradas basada en el formato estandarizado propuesto por (Castañeda, 2011) (Ver Anexo 9) a una muestra de agricultores o personas en edad de sembrar (de 8 a 93 años de edad) de la Comunidad Campesina de Simirís con el fin de recoger información acerca de los siguientes indicadores:

- Nivel de conocimiento de las variedades locales de frijol y maíz.
- Variedades locales de frijol y maíz que siembra.
- Variedades locales de frijol y maíz que consume.
- Variedades locales de frijol y maíz que
- Variedades locales de frijol y maíz que intercambia y el destino de la semilla (flujo de semillas)
- Nivel de conocimiento de los frejoles silvestres.
- Usos de frejoles silvestres.

Para consultar sobre el nivel de conocimiento de los frejoles silvestres se utilizaron fotos de dichas Fabáceas silvestres mostrándose a cada encuestado. Los datos de la población fueron proporcionados por el registrador de la Comunidad Campesina de Simirís, el señor Margarito Jiménez. La muestra se consiguió según fórmula de tamaño de muestra (Ver Figura 11), con lo que se logró encuestar a 219 personas entre la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas de manera proporcional a la población que habita en cada una de estas (Ver Tablas 13 y 14). Los datos obtenidos a partir de las encuestas se mostraron en los resultados en función al número de reportes, ya que las preguntas no eran de respuesta única, por el contrario se obtuvieron registros múltiples para cada pregunta.

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

Figura 11: Fórmula para tamaño de muestra de población

FUENTE: (Morales, 2012)

Tabla 13: Número de personas encuestadas por género y rangos de edad en la Microcuenca de Simirís

Mujeres		Varones	
Rango de edades	Número de encuestas	Rango de edades	Número de encuestas
0-20 años	21	0-20 años	35
21-40 años	18	21-40 años	14
41-60 años	17	41-60 años	27
61-más años	16	61-más años	18
Total	72	Total	94
Total			166

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 14: Número de personas encuestadas por género y rangos de edad en la Subcuenca de Las Damas

Mujeres		Varones	
Rango de edades	Número de encuestas	Rango de edades	Número de encuestas
0-20 años	8	0-20 años	7
21-40 años	11	21-40 años	6
41-60 años	8	41-60 años	5
61-más años	3	61-más años	8
Total	30	Total	26
Total			56

FUENTE: Elaboración propia

3.9.2. ENTREVISTAS

Se elaboraron entrevistas semiestructuradas dirigidas no directivas (Guber, 2005) (Ver Anexo 10) a 15 personas expertas (interlocutores clave) (In Situ, 2001) de cada sector de la Comunidad Campesina de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas) (Ver Tablas 15 y 16) con el fin de indagar en la memoria acerca de los siguientes indicadores:

- Resistencia en el tiempo de las variedades locales de frijol y maíz a Eventos El Niño y sequías.
- Resistencia de frejoles silvestres comestibles a los Eventos El Niño y sequías.

- Eventos El Niño y sequías registrados por los entrevistados, los impactos que produjeron y el tiempo de duración de cada uno.
- Percepción del cambio de clima en la zona de estudio.

Tabla 15: Número de personas entrevistadas por género en la Microcuenca de Simirís

Microcuenca de Simirís	
Género	Número de entrevistas
Mujeres	0
Varones	9
Total	9

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 16: Número de personas entrevistadas por género en la Subcuenca de Las Damas

Género	Número de entrevistas
Mujeres	2
Varones	4
Total	6

FUENTE: Elaboración propia

Cabe resaltar que Los datos obtenidos a partir de las entrevistas se mostraron en los resultados en función al número de reportes, ya que las preguntas no eran de respuesta única, por el contrario se obtuvieron registros múltiples para cada pregunta.

La relación de personas entrevistadas es la siguiente:

- Andrés Pintado
- Aurelia Dominguez Córdova
- Daniel Calle Aguilar
- Darío Peña Abarca
- Eliseo Aguilar
- Florentino López Dominguez

- Froylan Godos García
- Ismael Berrú Córdova
- Isoe López
- Manuel Peña
- Marcelina Paz Chumacero
- Saúl Córdova Cruz
- Saúl Saavedra Aguilar
- Siserón Moreto Dominguez
- Teodoro Berrú Dominguez

Las personas que fueron identificadas como sabios son:

Nombre: Andrés Pintado

Edad: 56 años

Lugar de nacimiento: La Cruz,
Simirís



Nombre: Siserón Moreto Dominguez

Edad: 57 años

Lugar de nacimiento: Chalaco



3.10. LA HERRAMIENTA CVCA (ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA)

La aplicación de esta herramienta comprendió la realización de dos talleres, uno para la Microcuenca de Simirís y otro para la Subcuenca de Las Damas, en los que se analizó la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa a nivel comunitario (Dazé et al., 2010), a través de cinco herramientas participativas: 1) Mapa de amenazas, 2) Calendario estacional, 3) Cronología histórica, 4) Matriz de vulnerabilidad y 5) Mapa de actores. Además se incluyeron dos herramientas adaptadas al estudio: Calendario agrícola de frijol y Calendario agrícola de maíz. A continuación en la Tabla 17 se describe la metodología de las 5 herramientas principales, las herramientas adicionales se desarrollan como el calendario estacional.

3.11. LA HERRAMIENTA CRISTAL

La sistematización de los resultados de la aplicación de los talleres CVCA y de las entrevistas se trabajó mediante CRISTAL versión 5 (Ver Figura 12), herramienta planificadora que permitió diseñar actividades que promueven la adaptación a la variabilidad y al cambio climático, a nivel local o de comunidad (IISD, 2013). A partir de esta herramienta se generó posibles estrategias de adaptación a nivel local.

Tabla 17: Metodología y Objetivos de la Herramienta participativa CVCA

Herramienta participa	Objetivo	Procedimiento
Mapa de Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarse con la comunidad y ver la percepción de los grupos de la comunidad respecto al lugar. - Identificar los principales recursos de subsistencia en la comunidad, y el control de quiénes sobre estos. - Identificar áreas y recursos vulnerables a amenazas climáticas. - Analizar los cambios en las amenazas y planificar la reducción de riesgos. 	<p>Consistió en dibujar un mapa de la comunidad o área en estudio, se identificó los lugares de referencia y los límites, luego se identificaron los recursos importantes, después las amenazas más importantes y se ubicaron en el mapa. Se terminó resolviendo las preguntas de discusión.</p>
Calendario estacional	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar periodos de estrés, amenazas, enfermedades, hambre, deudas, vulnerabilidad, etc. - Entender las estrategias de subsistencia y de afrontamiento. - Analizar los cambios en las actividades estacionales. - Evaluar el uso de la información sobre el clima en la planificación. 	<p>Se dibujó una matriz de doble entrada en la que se colocaron las actividades realizadas a lo largo del año y los meses del año. Las actividades abarcaron feriados y festividades, estaciones de reproducción de recursos, de mortandad, periodos de escasez de alimentos, épocas de migración, frecuencia de las amenazas/desastres tales como sequías e inundaciones. Luego se señaló la frecuencia de estos en la matriz. Por último se respondieron las preguntas de discusión sugeridas por el manual.</p>
Cronología histórica	<ul style="list-style-type: none"> - Dar una idea de las amenazas pasadas y de los cambios en su naturaleza, intensidad y comportamiento. - Incentivar la percepción de las tendencias y los cambios con el transcurso del tiempo. - Evaluar el alcance del análisis de riesgos, la planificación e inversión en el futuro. 	<p>Se graficó una línea de tiempo, donde se fue mencionando los eventos pasados desde que se tiene memoria, los cuales se ubicaron en la línea según de tiempo según su año de ocurrencia. Por último se respondió las preguntas de discusión sugeridas por el manual.</p>
Matriz de Vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las amenazas que tienen mayor impacto sobre los principales recursos de subsistencia. - Determinar qué recursos de subsistencia son más vulnerables. - Identificar las estrategias de afrontamiento que se utilizan ante las amenazas identificadas. 	<p>Se preparó con anticipación una matriz. Se identificaron todos los recursos de la comunidad y además todas las amenazas; de estos recursos y amenazas se escogieron las más importantes. Los recursos y amenazas más importantes se compararon en la matriz mencionada arriba en función a la manera en que los segundos influyen los primeros.</p>
Mapeo de actores o Diagrama de Venn	<ul style="list-style-type: none"> - Entender qué instituciones son más importantes para las comunidades. - Analizar la participación de diferentes grupos en los procesos locales de planificación. - Evaluar el acceso a los servicios y la disponibilidad de redes de seguridad social. 	<p>Consistió en identificar las instituciones que trabajan con la comunidad y en el área de estudio para luego seleccionarlas por su influencia y funciones. Se dibujó un círculo que representa el área de estudio. Se colocaron las instituciones adentro si sus funciones e influencia fueron directas, se coloca en la intersección si sus funciones fueron indirectas y su influencia directa, por último se colocan fuera del círculo si sus funciones e influencia no fueron directas</p>

FUENTE: (Dazé et al., 2010)

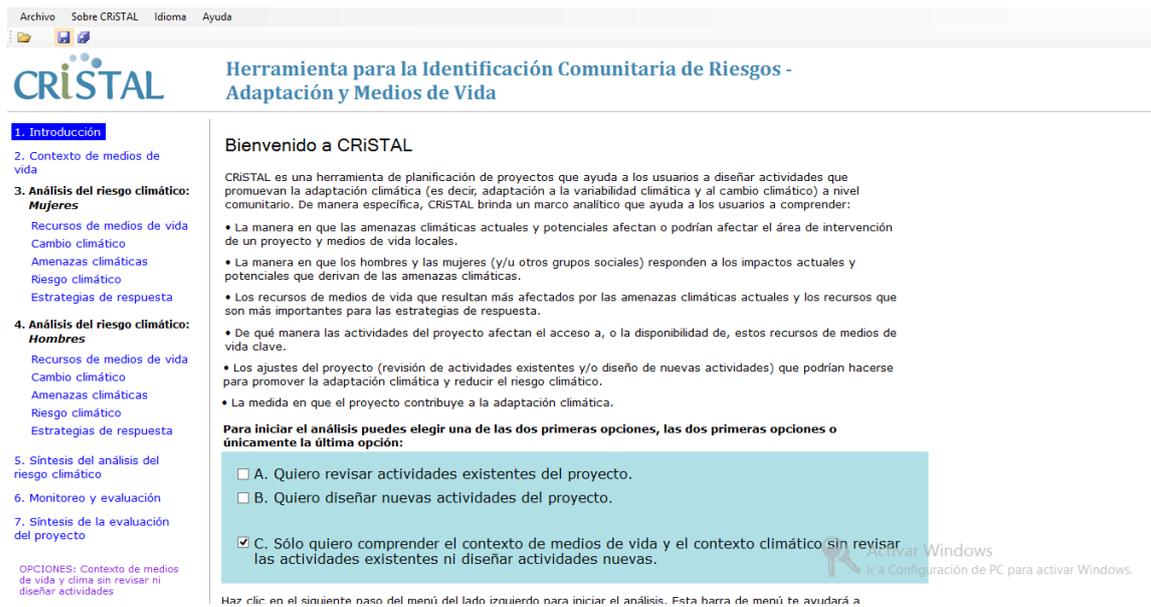


Figura 12: Plataforma del programa CRiSTAL versión 5

FUENTE: (IISD, 2013)

3.12. METODOLOGÍA DE GENERACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN A NIVEL LOCAL

Para la generación de medidas de adaptación se tomó en cuenta los conceptos de: adaptación autónoma (o espontánea), adaptación anticipatoria y adaptación planificada. Se generó un grupo de medidas de adaptación al que se le denominó **medidas autónomas (espontáneas)**, que correspondió al primer concepto, las cuales comprendieron las reacciones de la población ante los estímulos del ambiente, en este caso los Evento El Niño y las sequías; y el segundo grupo que llevó el nombre **medidas planificadas** que correspondió a adaptación anticipatoria y planificada, se plantearon a partir de los siguientes documentos:

- Estudio “Evaluación de Medidas de Adaptación, Espontánea y Dirigida, a la Variabilidad Climática en la Subcuenca del Río Yapatera”
- Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al cambio climático en la Cuenca del Río Piura
- Plan Estratégico Institucional Gerencia Sub Regional Morropón Huancabamba 2009-2012

- Plan estratégico de desarrollo 2000-2010, Provincia de Morropón – Chulucanas

Para la generación de medidas de adaptación se identificó a los grupos vulnerables (MINAM, 2011).de la población en estudio según el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática y la herramienta CRiSTAL.

Para la generación de medidas de adaptación autónoma (espontánea) y planificada se resolvieron las siguientes preguntas basadas en la metodología de elaboración de medidas de adaptación de la Guía para la elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático (MINAM, 2011):

- ¿Cuáles son las principales amenazas del cambio climático de la región?
- ¿Qué sistemas, sectores, áreas geográficas y/o grupos son más vulnerables a estas amenazas del cambio climático?
- ¿Qué actores se encuentran trabajando en la gestión del cambio climático y/o temas afines y cuáles se encuentran trabajando en una gestión contraria?
- El Plan de Desarrollo y los principales planes sectoriales, territoriales o temáticos, ¿son sostenibles a la luz del cambio climático?

Teniendo esta información, se generaron medidas “win-win” que conlleven a reducción la vulnerabilidad y la incertidumbre, así como al incremento de capacidades (MINAM, 2011).

Además se trató de incluir medidas que cumplan con los objetivos específicos del futuro Plan Nacional de Adaptación (MINAM, 2011, 2016):

- Identificar las estrategias, programas, proyectos y actividades necesarios para la reducción del riesgo climático y de los impactos negativos asociados a la sociedad, la economía y los ecosistemas, así como para el aprovechamiento de los impactos positivos.
- Generar los mecanismos para producir la articulación en la toma de decisiones sobre la adaptación al cambio climático.

- Establecer prioridades del país en adaptación al cambio climático.
- Dar lineamientos claros para la acción sectorial y territorial.

3.13. SECUENCIA METODOLÓGICA

La metodología se desarrolló en torno a tres objetivos secundarios que aportan al cumplimiento del objetivo general: agrobiodiversidad, eventos meteorológicos extremos (Incluyendo al Evento El Niño) y adaptación al cambio climático. En la Figura 13 se aprecia el desarrollo de los tres objetivos secundarios.

Los cuadros que llevan entre paréntesis “etapa preliminar de la investigación” se desarrolla en el Anexo 1 y 2.

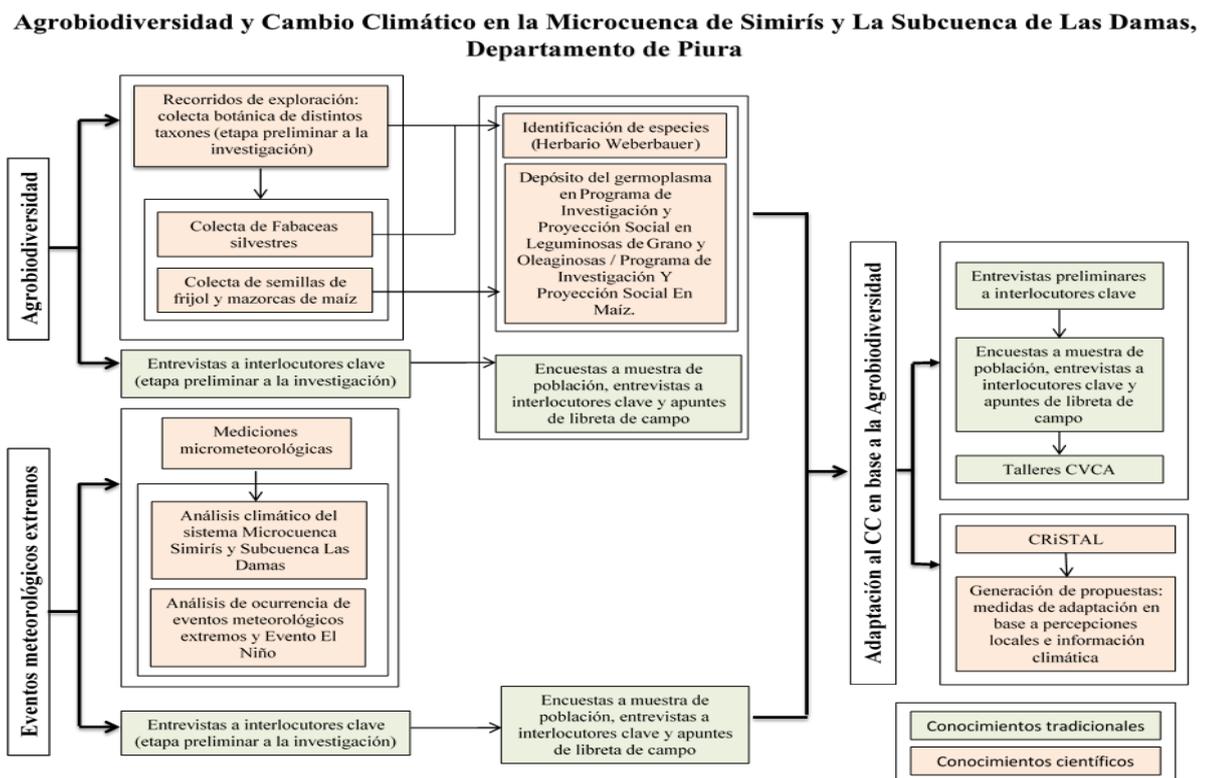


Figura 13: Descripción de la secuencia metodológica

FUENTE: Elaboración propia

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. AGROBIODIVERSIDAD: CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus spp.*) Y VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays*) y FABACEAS SILVESTRES

4.1.1. FRIJOL (*Phaseolus spp.*, *Lablab purpureus*, *Cajanus cajan*)

Se colectaron 29 muestras de frijoles provenientes de cuatro sectores de la Microcuenca de Simirís (San Jacinto, Simirís, La Cruz y Tasajeras) y dos sectores de la Subcuenca de Las Damas (Botijas y Huayacanal) (Ver Tabla 18) como representativas de las 20 variedades identificadas por los agricultores de la Comunidad Campesina de Simirís. Se puede apreciar su distribución espacial en la Figura 16.

Tabla 18: Distribución del número de variedades locales identificadas por sector de la Comunidad Campesina de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas).

Parte de la Cuenca	Microcuenca de Simirís		Subcuenca de Las Damas	
	Sector	Número de muestras	Sector	Número de muestras
Cuenca baja			Botijas	4
Cuenca media	San Jacinto	6		
Cuenca alta	Simirís	10	Huayacanal	5
	La Cruz	3		
	Tasajeras	1		

A partir de estas 20 variedades se llegaron a identificar cuatro distintas especies: *Phaseolus vulgaris* (11 clases), *Phaseolus polyanthus*, *Lablab purpureus* y *Cajanus cajan*, estas dos últimas fueron consideradas por la población como frijoles también, por lo que de aquí en adelante se les mencionará dentro de este grupo. La identificación fue realizada por la

profesora Amelia Huaranga del Programa de Proyección Social en Leguminosas de grano y Oleaginosas.

a. Microcuenca de Simirís

En el ámbito de la Microcuenca de Simirís se colectaron 15 variedades locales de las cuales se identificaron (Ver Tabla 19) tres especies de fabáceas: *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus*, siendo las dos primeras especies nativas de Sudamérica y la última introducida. La especie *Phaseolus vulgaris* estuvo compuesta por 9 clases y una muestra no identificada que en adelante se le denominará No identificado F-CH-01. Se pueden apreciar las clases comerciales y las especies en la Figura 14.

Tabla 19: Clases o nombres comerciales de frijoles, por variedades locales, por especies de la Microcuenca de Simirís, Comunidad Campesina de Simirís

Especie	Nombre local (Variedad local)	Clase comercial o nombre comercial por Amelia Huaranga	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Pichinche	Frijol local plumizo y negro	
	Bayo mochica/chimú	Bayo	
	Blanco camanejo	Alubia	
	Alubia		
	De chacra o caballero	Caballero	
	Frijol trepador		
	Panamito	Panamito (Navy bean)	
	Regional o simiriseño	Canario	
	Canario		
	Pintadito, pintito	Variegado	
	De chacra pintito		Bicolor (Blanco con amarillo)
			Bicolor (Mostaza oscuro con franjas)
			Bicolor (Guinda con jaspes de color bayo)
			Bicolor (Mostaza con jaspes de color bayo claro)
			Bicolor (Blanco)
		Bicolor (Blanco con crema ligeramente venoso)	
		Bicolor (Marrón con jaspes mostazas)	
Burrito	Variegado marrón oscuro y marrón claro		
Chimú	No identificado F-CH-01		
<i>Phaseolus polyanthus</i>	Frejol de todo el tiempo	Frijol de toda la vida	
<i>Lablab purpureus</i> ¹	Zarandaja negra	Zarandaja negra	

¹ Especie introducida



Continúa



Figura 14: Clases y especies de frijol colectadas en la Microcuenca de Simirís. A) Frijol local plumizo y negro (*Phaseolus vulgaris*). B) Bayo (*Phaseolus vulgaris*). C) Alubia (*Phaseolus vulgaris*). D) Caballero (*Phaseolus vulgaris*). E) Panamito (Navy bean) (*Phaseolus vulgaris*). F) Canario (*Phaseolus vulgaris*). G) Variegado (*Phaseolus vulgaris*). H) Frijol de toda la vida (*Phaseolus Polyanthus*). I) Zarandaja negra (*Lablab purpureus*)

b. Subcuenca de Las Damas

En la Subcuenca de Las Damas se colectaron 7 variedades locales de frijol de las cuales se identificaron que pertenecían a tres especies de fabáceas: *Phaseolus vulgaris*, *Lablab purpureus*, *Cajanus cajan* (Ver Tabla 20, Figura 15), de estas la primera es nativa de Sudamérica y las dos últimas son introducidas. Se identificaron 3 clases para la especies *Phaseolus vulgaris*.

Tabla 20: Clases o nombres comerciales de frijoles, por variedades locales, por especies de la Subcuenca de Las Damas, Comunidad Campesina de Simirís

Especie	Nombre local (Variedad local)	Clase comercial o nombre comercial por Amelia Huaranga
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Negro	Negro
	Bayo	Bayo
	Bayo chimú/mochica	
	Chinto	Bayo, Negro, Alubia
<i>Lablab purpureus</i> ¹	Zarandaja blanca	Zarandaja blanca
	Zarandaja negra	Zarandaja negra
<i>Cajanus cajan</i> . ¹	Frejol de palo	Frijol de palo

¹ Especie introducida



Figura 15: Clases y especies de frijol colectadas en la Subcuenca de Las Damas. A) Negro (*Phaseolus vulgaris*). B) Bayo (*Phaseolus vulgaris*). C) Zarandaja blanca (*Lablab purpureus*). D) Frijol de palo (*Cajanus cajan*)

4.1.2. MAÍZ (*Zea mays*)

Se colectaron 40 muestras de maíces provenientes de cuatro sectores de la Microcuenca de Simirís (San Jacinto, Simirís, La Cruz y Tasajeras) y dos sectores de la Subcuenca de Las Damas (Botijas y Huayacanal) (Ver Tabla 21) como representativas de las 15 variedades locales identificadas por los agricultores de la Comunidad Campesina de Simirís. Se puede apreciar su distribución espacial en la Figura 19.

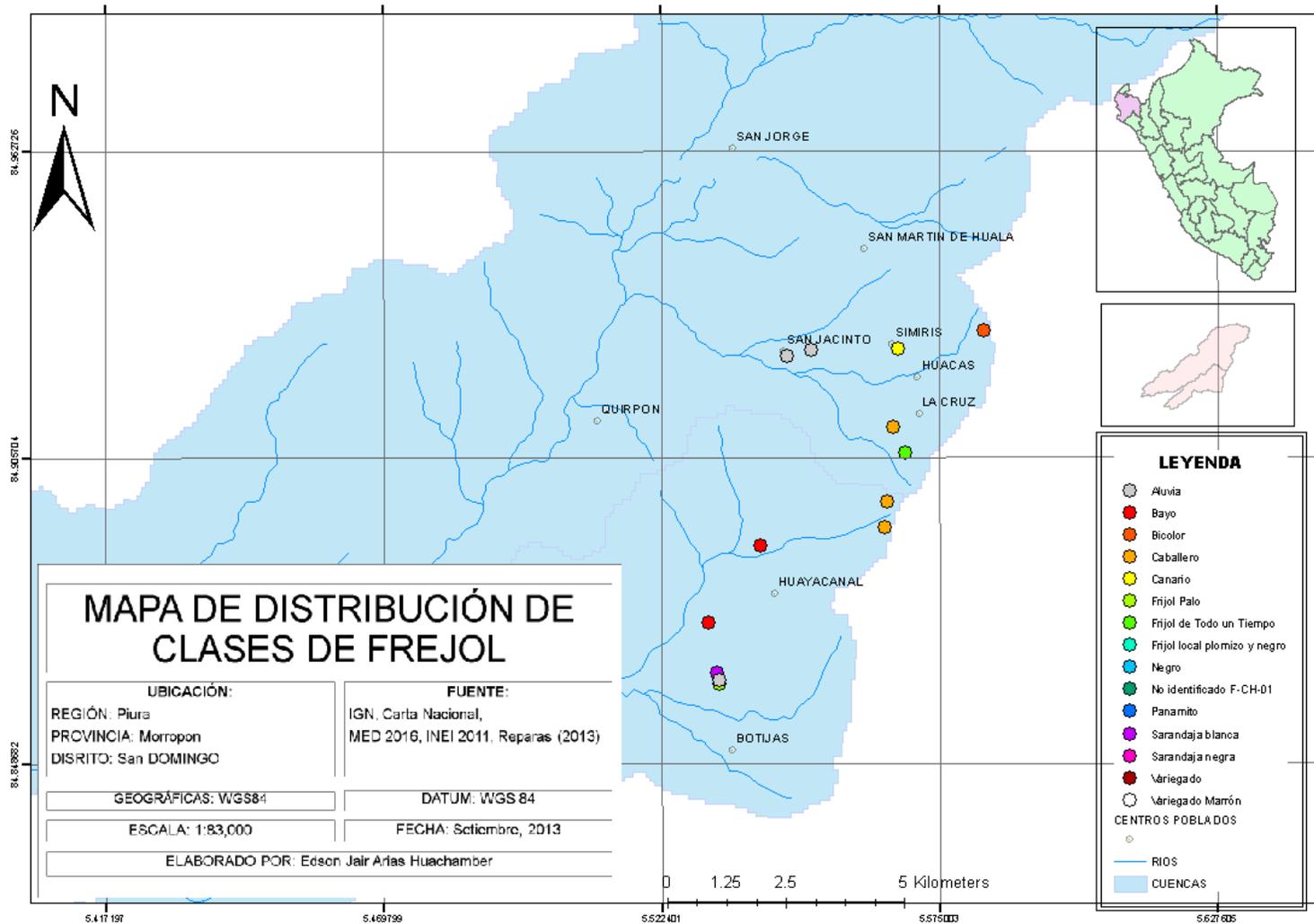


Figura 16: Distribución de las clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas

Tabla 21: Distribución del número variedades locales identificadas por sector de la Comunidad Campesina de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas).

Parte de la Cuenca	Microcuenca de Simirís		Subcuenca de Las Damas	
	Sector	Número de muestras	Sector	Número de muestras
Cuenca baja			Botijas	4
Cuenca media	San Jacinto	6		
Cuenca alta	Simirís	8	Huayacanal	1
	La Cruz	4		
	Tasajeras	17		

De estas 15 variedades locales se identificaron 14 razas y una muestra que no se logró reconocer. Las muestras fueron identificadas por Ricardo Sevilla y Julián Chura del Programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz, se corroboraron estos datos con el Ing. Gilberto García del mismo programa y con el libro El Maíz en el Perú (Manrique, 1997).

a. Microcuenca de Simirís

En el ámbito de la Microcuenca de Simirís se identificaron 14 razas de maíz a partir de 13 variedades locales, las cuales se pueden apreciar a continuación en el Tabla 22 y en la Figura 17.

a. Subcuenca de Las Damas

Para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas se identificaron 2 razas de maíz (la variedad Panga listona no se logró identificar por poseer abundantes combinaciones en las mazorcas) a partir de 4 variedades locales, las cuales se listan en el Tabla 23 y en la Figura 18. Es importante mencionar que no hubo un esfuerzo mayor de recolección en esta cuenca, ya que la mayoría de variedades que había en esta cuenca también se colectaron en la Microcuenca de Simirís.

Tabla 22: Razas de maíz (*Zea mays*), por variedades locales en la Microcuenca de Simirís, Comunidad Campesina de Simirís.

Nombre común (Variedad local)	Raza por Ricardo Sevilla y Julián Chura
Huachano muestra 4	Alazán
Amarillo	Huarmaca
Collona	
Tusilla o Tumbaquillo	
Tusilla amarillo	
Amarillo pinto	
Huachano muestra 2	Huachano
Huachano muestra 3	Chancayano
Huachano muestra 1	Chancayano amarillo
Arrugón	Chancayano blanco
Huachano muestra 2	Morocho
Huachano muestra 5	
Perla criollo	
Zambo	Morado (Kuly)
Perla blanco	Arizona
Perla pinto	
Marginal muestra 3	Arizona mezclado con Cubano amarillo
Marginal muestra 1	Cubano amarillo
Marginal muestra 4	
Marginal muestra 5	
Marginal tusilla	Rienda

Tabla 23: Razas de maíz (*Zea mays*), por variedades locales en la Subcuenca de Las Damas, Comunidad Campesina de Simirís.

Nombre común (Variedad local)	Raza por Ricardo Sevilla o Julián Chura
Marginal muestra 4	Cubano amarillo
Pioner	
Marginal tusilla	Rienda
Panga listona	No identificada



Continúa

Continuación



Continús

Continuación



Figura 17: Razas de maíz colectadas en la Microcuenca de Simirís. A) Alazán. B) Huarmaca. C) Huarmaca cruzado. D) Huachano. E) Chancayano. F) Chancayano amarillo. G) Chancayano blanco. H) Morocho. I) Morado (Kuly). J) Arizona. K) Arizona mezclado con Cubano amarillo. L) Cubano amarillo. M) Cubano amarillo de tusa gruesa. N) Rienda.



Figura 18: Razas de maíz colectadas en la Subcuenca de Las Damas. A) Cubano amarillo. B) Rienda. C) No identificado F-CH-01

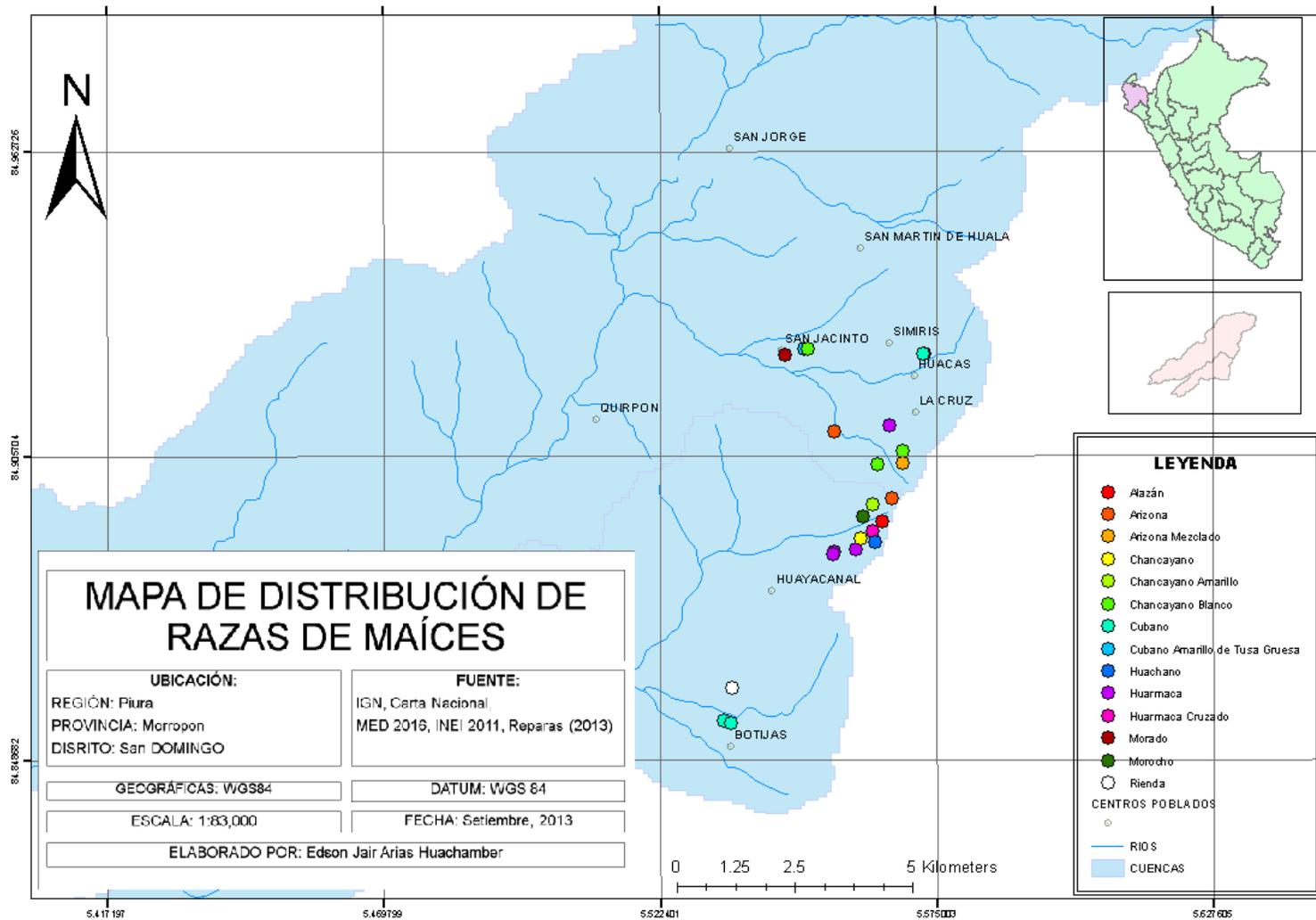


Figura 19: Distribución de las razas de maíz en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas

4.1.3. FREJOLES SILVESTRES

De las colectas botánicas de especímenes de la familia Fabáceas, se encontró un pariente silvestre del frijol correspondiente a la especie *Phaseolus vulgaris*. Además se colectaron otras dos especies comestibles, *Centrosema sagittatum* y *Sigmoidotropis ampla*, esta última es considerada por los agricultores de la misma especie que *Phaseolus vulgaris*. La población de agricultores denomina a estas tres especies comestibles (Ver Figura 21) como “frijol de pugo” (aunque en la Subcuenca de Las Damas, *Centrosema sagittatum* mayoritariamente se le conoce como “frijol del culebra”) reportándose así un caso de transposición según Bussmann y Sharon (2006). Asimismo se colectaron especímenes silvestres de fabáceas no comestibles (Ver Figura 20), cuyas especies se aprecian en los Tablas 24 y 25. Ver la distribución de las fabáceas silvestres comestibles y no comestibles en la Figura 22.

a. Microcuenca de Simirís

Para la Microcuenca de Simirís se lograron colectar las 3 plantas silvestres comestibles correspondientes a *Phaseolus vulgaris*, *Centrosema sagittatum* y *Sigmoidotropis ampla*; además se colectaron 4 especies no comestibles, las cuales se describen en el Tabla 24.

Tabla 24: Especies de plantas silvestres colectadas pertenecientes a la familia Fabáceas, Microcuenca de Simirís.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Sector	Comestible/ No comestible
Fabácea	<i>Amicia glandulosa</i> Kunth	Urusús	Entre Tasajeras y La Cruz	No comestible
	<i>Desmodium campyloclados</i> Hemsl	Seda-seda	Huacas	No comestible
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Pega-pega	Simirís	No comestible
	<i>Vigna sp</i>	Frijol de pugo	San Jacinto	No comestible
	<i>Centrosema sagittatum</i>	Relinche	La cruz	Comestible
	<i>Sigmoidotropis ampla</i>	Frijol de Pugo	La Cruz	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol de Pugo	La Cruz	Comestible

b. Subcuenca de Las Damas

En la Subcuenca de Las Damas se colectaron 6 especies de plantas silvestres no comestibles, las cuales se describen en el Tabla 25, sin embargo no se encontraron plantas silvestres comestibles en el ámbito de esta cuenca.

Tabla 25: Especies de plantas silvestres colectadas pertenecientes a la familia Fabáceas en la Subcuenca de Las Damas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Sector	Comestible/ No comestible
Fabácea	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.		Huarapal	No comestible
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Arrebiatado	Huarapal	No comestible
	<i>Coursetia caribaea</i> var. <i>ochroleuca</i> (Jacq.) Lavin		Botijas	No comestible
	<i>Coursetia caribaea</i> var. <i>ochroleuca</i>		Huarapal	No comestible
	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.		Huarapal	No comestible
	<i>Coursetia caribaea</i> var. <i>ochroleuca</i>	Frejol de palo de monte	Huarapal	No comestible



Continúa

Continuación



Figura 20: Fotos de los especímenes colectados no comestibles en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas. A) Urusús, *Amicia glandulosa* B) Seda-seda, *Desmodium campyloclados* C) Pega-pega D) *Desmodium scorpiurus* E) Arrebiatado, *Rynchosia mínima* F) Frejol de palo de monte, *Coursetia caribaea* var. *ochroleuca* G) Relinche, *Vigna* sp.



Figura 21: Fotos de los especímenes colectados comestibles de la Microcuenca de Simirís. A) Frejol de pugo, *Centrosema sagittatum* B) Semillas de *Centrosema sagittatum*. C) Frejol de pugo, *Phaseolus vulgaris* D) Semillas de *Phaseolus vulgaris*. E) Frejol de pugo, *Sigmoidotropis ampla*

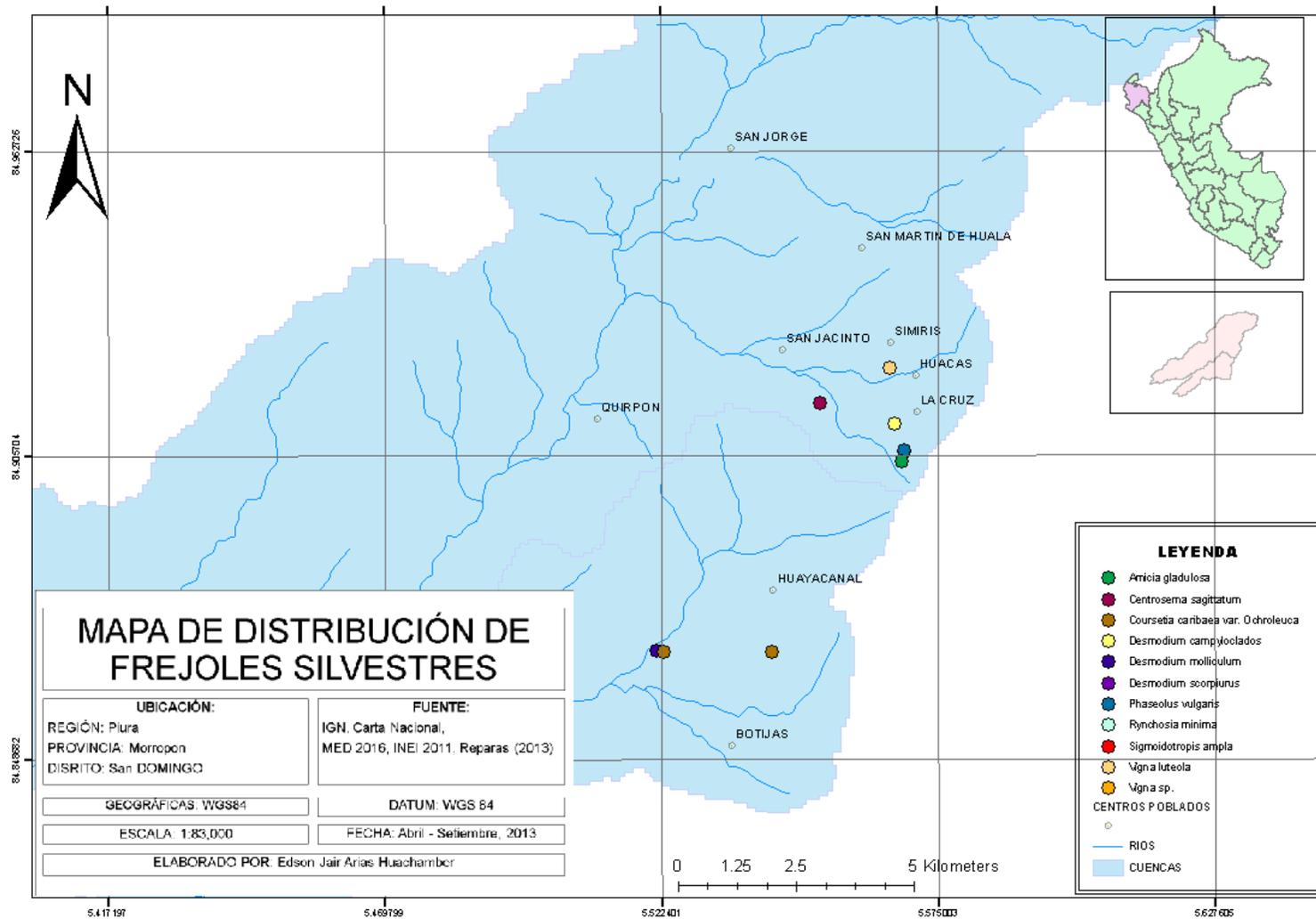


Figura 22: Distribución de frejoles silvestres en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas

4.1.4. PERCEPCIÓN SOBRE LA POPULARIDAD DE FRIJOL, MAÍZ Y FABÁCEAS SILVESTRES

a. Popularidad de clases y especies de frijol

Como resultado de la aplicación de las encuestas en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas se obtuvo información acerca de la popularidad de las variedades locales de frijol de las Tablas 19 y 20, que para términos del presente estudio se representó en función de las clases comerciales y especies identificadas para cada variedad local. Sin embargo, también se obtuvieron datos importantes de variedades que no se lograron coleccionar o que no se identificaron en los listados libres preliminares (Ver Anexo 3), pero que mostraban valores de porcentaje de reporte importantes. A estas variedades se las juntó a todas en la categoría “Otros”; las variedades de esta categoría son: Boca negra, Caupí, Diente de cabra, Firfila, Guayito, Haba bebe, Frijol de vaca, De arada o Alarán, Frijol Moradito, Rojito, Rundo, Chiquinta, Huevo kinde y Chinito pequeño, de estas la que presenta mayor reporte es Boca negra. Esta categoría se volverá a utilizar en los puntos 4.1.5, 4.3.1. y el punto 4.4.

En términos generales se observa que la mayor popularidad se concentra en 1, 2 o 3 clases o especies de frijol, y que hay una menor popularidad o conocimiento exclusivo acerca de las demás clases o especies, lo cual podría indicar que el conocimiento en diversidad de estos cultivos podría estar perdiéndose o estar relegado a los agricultores conservacionistas. Cabe resaltar que los siguientes resultados están en función al número de reportes en porcentaje.

- **Microcuenca de Simirís**

La población que habita en la Microcuenca de Simirís mencionaron las clases y especies de frijol que conocen, de las cuales las más reportadas fueron Bayo, Alubia y Canario tal como se aprecia en la Figura 23; sin embargo conservan conocimiento acerca de 10 clases (incluyendo a No identificado F-CH-01) de la especie *Phaseolus vulgaris*, variedades locales de la categoría “Otros”, y además 3 especies siendo estas *Phaseolus polyanthus*, *Lablab purpureus* (de semilla blanca y semilla negra) y *Cajanus cajan* en distintos

porcentajes. La clase Frijol local plumizo y negro o comúnmente llamada “frejol burrito”, no se mencionó por ninguno de los encuestados, por lo que podría estar perdiéndose en esta parte de la comunidad.

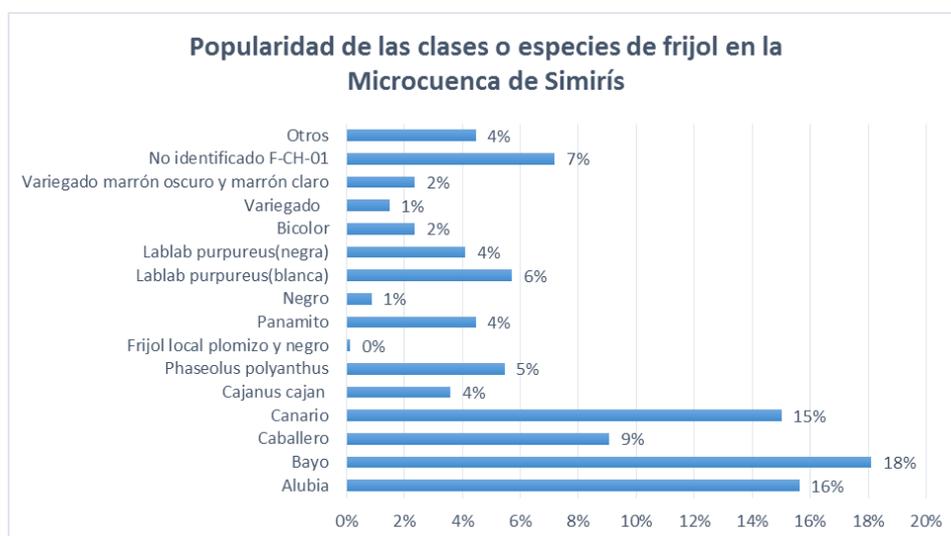


Figura 23: Conocimiento de las clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

Por su lado la población que habita en la Subcuenca de Las Damas mencionaron las clases y especies de frijol que conocen, de las cuales las más reportadas fueron Frijol de palo (*Cajanus cajan*) y Alubia (de la especie *Phaseolus vulgaris*) (Ver Figura 24), notándose una predominancia de la especie *C. cajan*, siendo esta una especie de frijol que obtiene mayor producción en climas cálidos, clima que corresponde al ecosistema predominante en la Subcuenca de Las Damas. Sin embargo, conservan conocimiento acerca de 7 clases (incluyendo a No identificado F-CH-01) de la especie *Phaseolus vulgaris*, variedades locales de la categoría “Otros”, y además de 3 especies siendo estas *Phaseolus polyanthus*, *Lablab purpureus* (semilla blanca) y *Cajanus cajan* en distintos porcentajes. Las clases Variiegado marrón oscuro y marrón claro, Variiegado, Bicolor, Frijol local plumizo y negro, y la especie *Lablab purpureus* (semilla negra) no se mencionaron por ninguno de los encuestados, por lo que podrían estar perdiéndose en esta parte de la comunidad.

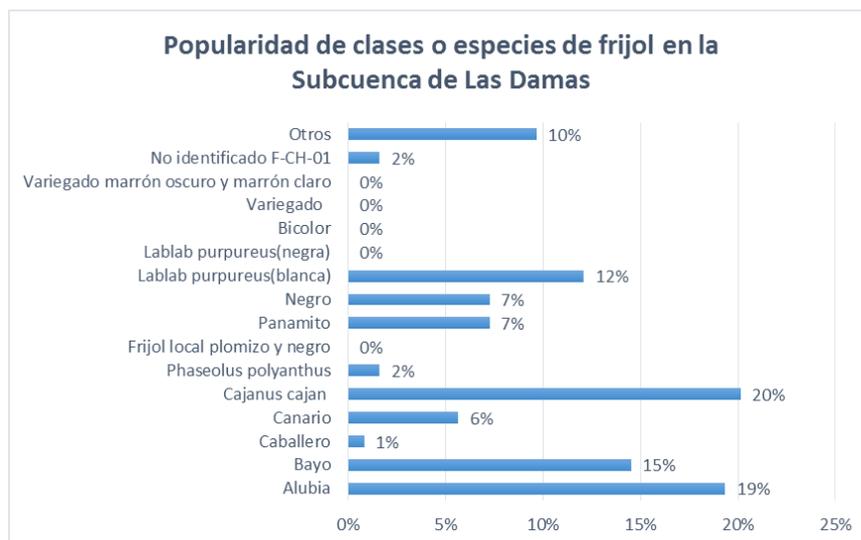


Figura 24: Conocimiento de las clases y especies de frijol en la Subcuenca de Las Damas

b. Popularidad de razas de maíz

Como resultado de la aplicación de las encuestas en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas se obtuvo información acerca de la popularidad de las variedades locales de maíz que se aprecian en las Tablas 22 y 23, que para términos del presente estudio se representaron a partir de las razas identificadas. Sin embargo, también se obtuvieron datos importantes de variedades que no se lograron coleccionar o que no se identificaron en los listados libres preliminares (Ver Anexo 11), pero que mostraban valores de porcentajes de reporte importantes. A estas variedades se las juntó a todas en la categoría “Otros”; las variedades de esta categoría son: Híbrido, Huancabamba, Morropano, Percoso, Sangre de toro, Transgénico, Mishcas, Diente de cabra, Parroquia. Esta categoría se volverá a utilizar en el punto 4.1.5, 4.3.1., 4.3.2 y el punto 4.4.

En términos generales se observa que la mayor popularidad se concentra en 1, 2 o 3 razas de maíz, y que hay una menor popularidad o conocimiento exclusivo acerca de las demás razas, lo cual podría indicar que el conocimiento en diversidad de estos cultivos podría estar perdiéndose o estar relegado a los agricultores conservacionistas.

- **Microcuenca de Simirís**

Para la Microcuenca de Simirís se mencionaron las razas de maíz que se conocen, de las cuales la más reportada fue Huarmaca (Ver Figura 25). Sin embargo, conservan conocimiento acerca de 13 razas y otras variedades locales que se representan en la categoría “Otros”, en distintos porcentajes.

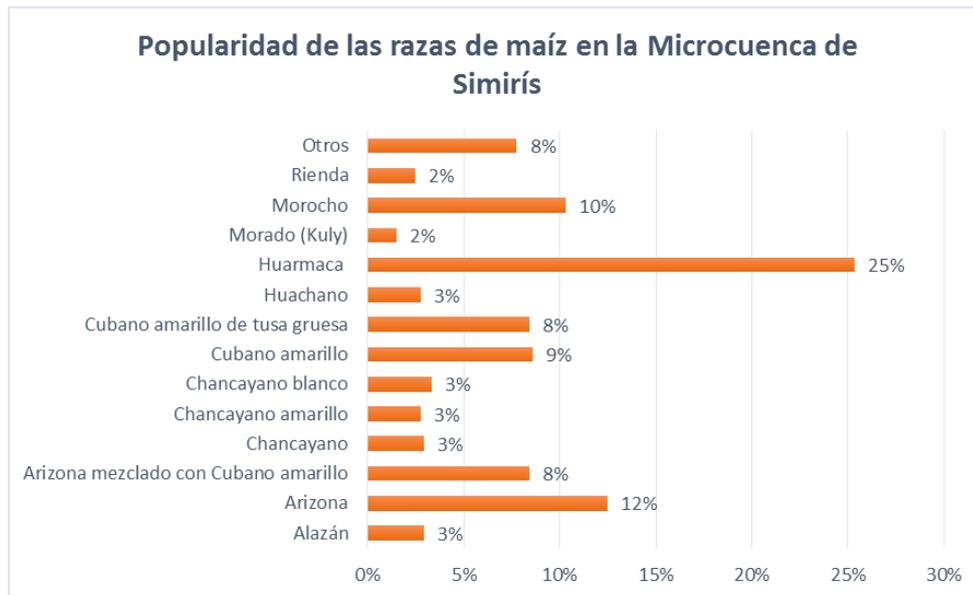


Figura 25: Conocimiento de las razas de maíz en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

Asimismo, la población que habita en la Subcuenca de Las Damas mencionaron las razas de maíz que conocen, de las cuales la más reportada fue Huarmaca (Ver Figura 26), al igual que en la Microcuenca de Simirís esta raza tiene predominancia sobre las otras. Sin embargo, conservan conocimiento acerca de 12 razas y otras variedades locales que se representan en la categoría “Otros” en distintos porcentajes. La raza de maíz Rienda no se mencionó por ninguno de los encuestados, por lo que podrían estar perdiéndose en esta parte de la comunidad.

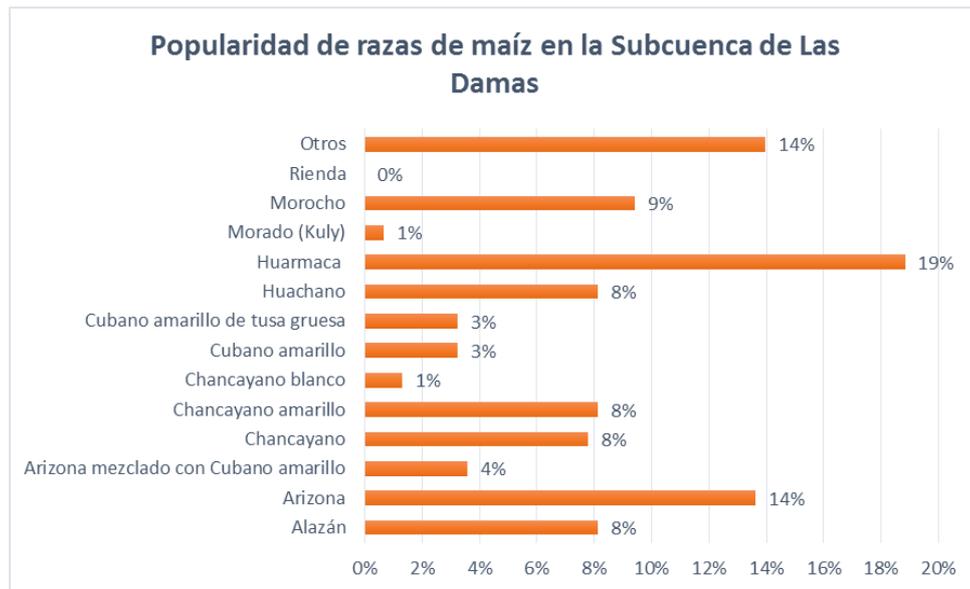


Figura 26: Conocimiento de las razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas

c. Popularidad de fabáceas silvestres

La popularidad de ambas especies de Frejol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*) en la población que habita en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas es alta (se presenta mayor porcentaje de respuesta de “si conoce” la planta para ambas especies, en ambas cuencas), lo que podría denotar la importancia en cuanto a uso de ellas para la población.

- **Microcuenca de Simirís**

En la Microcuenca de Simirís se presentó un mayor porcentaje de reportes de conocimiento de la especie *Centrosema sagittatum*, así como también para la especie *Phaseolus vulgaris* sobre el porcentaje de reportes de no conocimiento de ambas especies (Ver Figura 27).

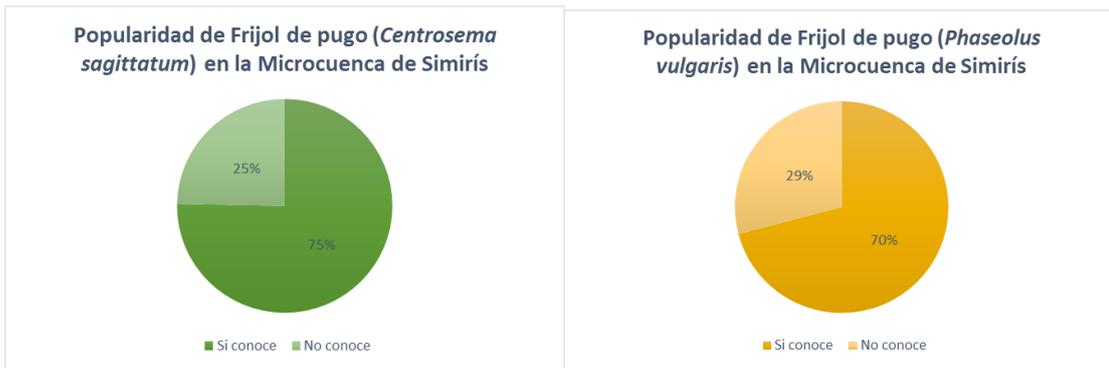


Figura 27: Nivel de conocimiento de las especies *Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris* (Frijol de pugo) en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

Del mismo modo, en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas se ha identificado un porcentaje alto de reportes de personas que conocen la especie *Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris* (Ver Figura 28).

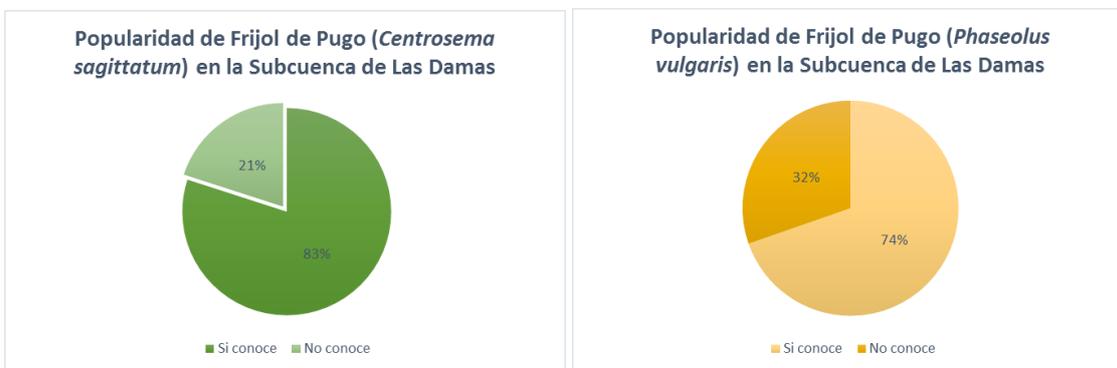


Figura 28: Nivel de conocimiento de *Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris* en la Subcuenca de Las Damas

4.1.5. PERCEPCIÓN SOBRE LA RESPUESTA DE FRIJOL, MAÍZ Y FABACEAS SILVESTRES A EVENTOS EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PASADO

Como resultado de las entrevistas se obtuvieron datos sobre el comportamiento del frijol, maíz y frejoles silvestres durante los Evento El Niño más importantes (1982-83 y 1997-98) y las sequías más importantes (1950 y 1968). El comportamiento descrito por los entrevistados varió según la clase (y/o especie de frijol), raza o especie de frejol silvestre, de tal modo se establecieron categorías de comportamiento (o razones de resistencia o sobrevivencia) ante estos eventos extremos, los que se pueden apreciar en las Tabla 26 y 27. La descripción de dicho comportamiento dio indicios si la clase y/o especie de frijol o la raza de maíz había resistido o no, o fue introducida en cada evento climático analizado, además de las razones de su resistencia.

Tabla 26: Significado de las categorías de comportamiento de frijol y maíz ante Evento El Niño y sequías

Resistió	Por motivos generales	No se especifican los motivos por los cuales se mantiene después del año del evento
	Por su Antigüedad	Se menciona como factor de resistencia a los eventos y sobrevivencia después de estos
	Por ser nativo	Se menciona como factor de resistencia a los eventos y sobrevivencia después de estos
	Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress)	Se especifica que son semillas silvestres, rústicas, criollas, con capacidades fisiológicas, fisionómicas que les permite resistir a plagas, enfermedades y variabilidad climática
	Por técnica de siembra adecuada	Se menciona como factor de resistencia a los eventos y sobrevivencia después de estos. Puede referirse a cualquier parte del proceso de siembra o todo el proceso
	Por realización de almacenaje de semillas	Se menciona como factor de resistencia a los eventos y sobrevivencia después de estos
	Por intercambio de semillas	Se realiza compra o intercambio de semilla dentro o fuera de la comunidad para la recuperación de la misma después del evento
	Se comportó con alta producción	Cuando además de mencionar alguno de los anteriores tipos de resistencia se menciona que durante el evento se comportó con buena o alta producción

Continuación

No resistió	La semilla no resistió al evento climático, en ocasiones se vuelve a recuperar la semilla años después de pasado el evento, pero no se especifica
Introducción de semillas	Se menciona que la semilla ha sido introducida a consecuencia del evento o después de él

Tabla 27: Significado de categorías de comportamiento ante Eventos El Niño y sequías para frejoles silvestres

Presencia	Alta frecuencia	Fácil de visualizar
	Baja frecuencia	Difícil de visualizar
	No precisa	Se registró
Ausencia	No se visualizó	
Se desconoce	No conocido	
Sin respuesta	No respondió	

a. Respuesta del frijol a Eventos El Niño

- **Microcuenca de Simirís**

En el ámbito de la Microcuenca de Simirís se presentaron mayores reportes de resistencia a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 de las clases Bayo y Caballero. Por otro lado, en cuanto a la introducción de semillas en el Niño de 1982-83 se reportaron las clases Caballero, Variegado y No identificado F-CH-01; y en el Niño de 1997-98 las clases Alubia, Caballero, Canario y No identificado F-CH-01. Además, la clase de frijol que se reportó como “no resistió” a ambos Niños, con mínimo porcentaje de mención, fue la clase Bayo (Ver Tabla 28).

La clase de frijol Bayo resistió al Niño de 1982-83 por razones prácticas, por su lado Caballero resistió por razones prácticas y generales (Ver Tabla 29). En el Niño de 1997-98 las clases de frijol Bayo y Caballero resistieron por razones generales y prácticas (Ver Tabla 29).

Tabla 28: Respuesta de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís

Clases y/o especies	Niño de 1982-1983			Niño 1997-1998		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alubia						1
Bayo	9	1		4	2	
Caballero	6		1	3		1
Canario						1
<i>Cajanus cajan</i>	2					
<i>Phaseolus polyanthus</i>	1			1		
Frijol local plumizo y negro						
Panamito	4			1		
Negro						
<i>Lablab purpureus</i> (blanca)	1					
<i>Lablab purpureus</i> (negra)						
Bicolor	2			2		
Variegado	1		1	2		
Variegado marrón oscuro y marrón claro	3					
No identificado F-CH-01	1		1	1		1
Otros	2					

Tabla 29: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís

Evento	Razones de sobrevivencia			Clases y/o especies más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
El Niño 1982-83		Alubia (2) Caballero (1) <i>Cajanus cajan</i> (1) <i>Phaseolus polyanthus</i> (1) Panamito (1) Variegado (1) Variegado marrón oscuro y marrón claro (1) Otros (1)	Alubia (2) Bayo (3) Caballero (5) <i>Cajanus cajan</i> (1) Panamito (3) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (1) Bicolor (2) Variegado marrón oscuro y marrón claro (2) No identificado F-CH-01 (1) Otros (1)	- Bayo - Caballero
El Niño 1997-98	Bayo (2) Caballero (1) Bicolor (1) Variegado (1) No identificado F-CH-01 (1)	<i>Phaseolus polyanthus</i> (1)	Bayo (2) Caballero (1) Panamito (1) Bicolor (1) Variegado (1)	- Bayo - Caballero

* Por su Antigüedad, por ser nativo, por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, por técnica de siembra adecuada, por intercambio de semillas

Se observa entonces una notable preferencia de las clases Bayo y Caballero, que obtuvieron los mayores porcentajes de reporte de resistencia a ambos Niños debido principalmente a razones prácticas. Se deduce que ante un escenario de desastre estas son almacenadas, o se siembras de manera más adecuada, o se recuperan las semillas mediante intercambio. Además es importante hacer notar que se reportó introducción de la clase Caballero y la no resistencia de Bayo (con porcentajes bajos de reportes) en ambos eventos, siendo estas referidas también como unas de las más resistentes a El Niño, este cruce de información podría deberse a que se trabajó con las clases y especies de frijol, mas no con las variedades locales de los pobladores de la comunidad.

- **Subcuenca de Las Damas**

La especie *Cajanus cajan* obtuvo los mayores porcentajes de reporte de resistencia a ambos eventos El Niño, debido en su mayoría a razones prácticas, seguido de *Lablab purpureus* (blanca) y la clase Bayo (de la especie *Phaseolus vulgaris*) por las misma razones; lo cual denotaría una preferencia mayor de estas, ya que ante un escenario de desastre estas se almacenan, se siembras de manera más adecuada, o se recuperan las semillas mediante intercambio. Además es importante notar que se reportó introducción de la especie *Lablab purpureus* (de semilla blanca) en el Niño de 1982-83, siendo esta reportada también como una de las más resistentes a este evento, este cruce de información podría deberse a que se trabajó con las clases y especies de frijol identificadas, mas no con las variedades locales según los pobladores de la comunidad (Ver Tablas 30 y 31).

b. Respuesta del frijol a sequías

- **Microcuenca de Simirís**

En el ámbito de la Microcuenca de Simirís la clase Bayo presentó el mayor reporte de resistencia a la sequía de 1950; así como también en la sequía de 1968 los mayores reportes fueron para las clases Variegado marrón oscuro y marrón claro, Bayo y Caballero. Por otro lado, en cuanto a introducción de semillas en la sequía de 1950 las clases Caballero y No identificado F-CH-01 presentaron reportes; y las clases Alubia, Canario y

Tabla 30: Respuesta de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas

Clases y/o especies	Niño de 1982-1983			Niño 1997-1998		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alubia	1					
Bayo	4			3		
Caballero						
Canario						
<i>Cajanus cajan</i>	5			3		
<i>Phaseolus polyanthus</i>						
Frijol local plumizo y negro						
Panamito						
Negro	1					
<i>Lablab purpureus</i> (blanca)	4		1	3		
<i>Lablab purpureus</i> (negra)						
Bicolor						
Variegado						
Variegado marrón oscuro y marrón claro						
No identificado F-CH-01						
Otros	1					

Tabla 31: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas

Evento	Razones de sobrevivencia			Clases y/o especies más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
El Niño 1982-83			Alubia (1) Bayo (4) <i>Cajanus cajan</i> (5) Negro (1) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (4) Otros (1)	- <i>Cajanus cajan</i> - Bayo - <i>Lablab purpureus</i> (blanca)
El Niño 1997-98			Bayo (3) <i>Cajanus cajan</i> (3) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (3)	- <i>Cajanus cajan</i> - Bayo - <i>Lablab purpureus</i> (blanca)

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas

Leyenda: Los paréntesis al costado de las clases, especies o razas que se colocan debajo de las razones de resistencia representa el número de reportes para cada una de estas.

No identificado F-CH-01 en la sequía de 1968. Además, Caballero y los frijoles de la categoría “Otros” se reportaron como “no resistieron” a la sequía de 1968, con mínima cantidad de reportes (Ver Tabla 32).

La clase Bayo resistió a la sequía de 1950 por razones genéticas (Ver Tabla 33). En la sequía de 1968 las clases de frijol Bayo y Variegado resistieron por razones genéticas y Caballero por razones genéticas y prácticas (Ver Tabla 33). Cabe mencionar que estas clases son las que se presentaron con mayores reportes de resistencia a ambos Niños.

Tabla 32: Respuesta de las clases y especies de frijol a las sequías de 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís

Clases y/o especies	Sequía de 1950			Sequía 1968		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alubia						1
Bayo	13			7		
Caballero	7		1	6	1	
Canario						1
<i>Cajanus cajan</i>	2			1		
<i>Phaseolus polyanthus</i>	4			1		
Frijol local plumizo y negro						
Panamito	3			4		
Negro						
<i>Lablab purpureus</i> (blanca)				1		
<i>Lablab purpureus</i> (negra)						
Bicolor	6			3		
Variegado						
Variegado marrón oscuro y marrón claro	4			9		
No identificado F-CH-01	3		1	4		1
Otros	7			1	1	

Tabla 33: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a las sequías 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís

Evento	Razones de sobrevivencia			Clases y/o especies más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
Sequía 1950	<i>Cajanus cajan</i> (1) <i>Phaseolus polyanthus</i> (1) No identificado F-CH-01 (1)	Bayo (8) Caballero (2) <i>Cajanus cajan</i> (1) <i>Phaseolus polyanthus</i> (4) Panamito (2) Bicolor (2) Variegado marrón oscuro y marrón claro (2) No identificado F-CH-01 (1) Otros (4)	Bayo (5) Caballero (3) Panamito (1) Bicolor (3) Variegado marrón oscuro y marrón claro (1) No identificado F-CH-01 (1) Otros (2)	- Bayo
Sequía 1968	Bayo (2) <i>Phaseolus polyanthus</i> (1) Bicolor (1) Variegado marrón oscuro y marrón claro (1)	Bayo (3) Caballero (3) Panamito (2) Variegado marrón oscuro y marrón claro (8) No identificado F-CH-01 (2) Otros (1)	Bayo (2) Caballero (3) <i>Cajanus cajan</i> (1) Panamito (2) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (1) Bicolor (2) No identificado F-CH-01 (2)	- Variegado marrón oscuro y marrón claro - Bayo - Caballero

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas

Legenda: Los paréntesis al costado de las clases, especies o razas que se colocan debajo de las razones de resistencia representa el número de reportes para cada una de estas.

Por lo tanto, se observa que la clase Bayo obtuvo uno de los mayores porcentajes de reporte de resistencia a ambas sequías, debido a razones genéticas. Se puede decir que la clase Bayo es por su propia naturaleza más resistente a las sequías, debido a su característica de antigüedad, ser nativo, o su rusticidad.

Al igual que en el Evento El Niño, la clase Caballero se reportó como introducida en el año 1950 y como “no resistente” en la sequía de 1968, siendo esta reportada también como una de las más resistentes a la sequía, este cruce de información podría deberse a que se trabajó con las clases y especies de frijol, más no con las variedades locales.

- **Subcuenca de Las Damas**

En el ámbito de la Subcuenca de Las Damas el mayor reporte de resistencia a la sequía de 1950 se dio para *Cajanus cajan*. Por otro lado la clase Alubia se reportó como introducida en la sequía de 1950. Además las clases de frijoles que se reportan como las que no resistieron a la sequía de 1950, pero con mínimo porcentaje de mención, fueron Bayo y Caballero (Ver Tabla 34).

La especie *Cajanus cajan* resistió a la sequía de 1950 por razones genéticas y prácticas (Ver Tabla 35). Cabe mencionar que *Cajanus cajan*. No se obtuvo datos para la sequía de 1968.

Tabla 34: Respuesta de las clases y especies de frijol a las sequías de 1950 y 1968 en la Subcuenca de Las Damas

Clases y/o especies	Sequía de 1950			Sequía 1968		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alubia	2		1			
Bayo	7	1				
Caballero	1	1				
Canario	2					
<i>Cajanus cajan</i>	12					
<i>Phaseolus polyanthus</i>						
Frijol local plomizo y negro						
Panamito						
Negro	3					
<i>Lablab purpureus</i> (blanca)	7					
<i>Lablab purpureus</i> (negra)						
Bicolor						
Variegado						
Variegado marrón oscuro y marrón claro						
No identificado F-CH-01						
Otros	1					

Tabla 35: Razones de resistencia de las clases y especies de frijol a las sequías 1950 y 1968 en la Subcuenca de Las Damas

Evento	Razones de sobrevivencia			Clases y/o especies más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
Sequía 1950	Bayo (2) <i>Cajanus cajan</i> (2) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (2)	Alubia (1) Bayo (2) Canario (1) <i>Cajanus cajan</i> (3) Negro (1) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (2)	Alubia (1) Bayo (2) Canario (1) <i>Cajanus cajan</i> (3) Negro (1) <i>Lablab purpureus</i> (blanca) (3) Otros (1)	- <i>Cajanus cajan</i>
Sequía 1968				

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas

c. Respuesta del maíz al Evento El Niño

- **Microcuenca de Simirís**

En el ámbito de la Microcuenca de Simirís las razas de maíz que presentaron mayores reportes de resistencia al Niño de 1982-83 fueron Huarmaca y Morocho; y las que sobrevivieron al Niño de 1997-98 fueron Huarmaca y las variedades locales de la categoría “Otros”. Por otro lado Arizona, Chancayano blanco, Morado (Kuly), Rienda y las variedades locales de maíz de la categoría “Otros” se reportaron como introducidas en el Niño de 1982-83; para el Niño de 1997-98 se reportó la introducción de las razas Arizona mezclado con Cubano amarillo, Chancayano blanco, Cubano amarillo, Cubano amarillo de tusa gruesa y los maíces de la categoría “Otros”. Además, en el Niño de 1997-98 se reportó que los maíces de la categoría “Otros” no resistieron (Ver Tabla 36).

Tabla 36: Respuesta de las razas de maíz a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís

Raza	Niño de 1982-1983			Niño 1997-1998		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alazán	2					
Arizona	1		2	2		
Arizona mezclado con Cubano amarillo						1
Chancayano	2					
Chancayano amarillo	2					
Chancayano blanco	2		1			1
Cubano amarillo						2
Cubano amarillo de tusa gruesa						1
Huachano	2					
Huarmaca	4			4		
Morado (Kuly)			1	2		
Morocho	4					
Rienda			1			
Otros	2		7	4	1	1

Tabla 37: Razones de resistencia de las razas de maíz a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Microcuenca de Simirís

Evento	Razones de sobrevivencia			Razas más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
Evento El Niño 1982-83	Huarmaca (1) Otros (1)	Arizona (1) Huarmaca (4) Morocho (2) Otros (1)	Alazán (2) Chancayano (2) Chancayano amarillo (2) Chancayano blanco (2) Huachano (2) Huarmaca (5) Morocho (2)	- Huarmaca - Morocho
Evento El Niño 1997-98	Arizona (1) Huarmaca (2) Morado (Kuly) (1) Otros (3)	Arizona (1) Huarmaca (2) Morado (Kuly) (1) Otros (3)		- Huarmaca - Otros

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas
Leyenda: Los paréntesis al costado de las clases, especies o razas que se colocan debajo de las razones de resistencia representa el número de reportes para cada una de estas.

La raza de maíz Huarmaca resistió al Niño de 1982-83 principalmente por razones prácticas, y Morocho por razones genéticas y prácticas (Ver Tabla 37). En el Niño de 1997-98 la raza de maíz Huarmaca y los maíces de la categoría “Otros” resistieron por razones generales y genéticas (Ver Tabla 37). Cabe mencionar que estas razas son las que se observaron con mayores reportes de resistencia a ambos Niños. Además, es importante resaltar que la categoría “Otros” alcanzó mayor número de reportes para introducción de semilla en el Niño de 1982-83.

Se observa que la raza Huarmaca es la que obtuvo mayores porcentajes de reporte de resistencia ambos Niños, debido a razones generales, genéticas y prácticas, es decir que esta raza no solo resistió por sus propias características (su antigüedad, o ser nativo, o su rusticidad), sino que también es notablemente preferida por la población, ya que ante un escenario de desastre esta se almacena, o se siembra de manera más adecuada, o se recupera las semillas mediante intercambio. También se observa que los maíces de la categoría “Otros” fueron uno de los más reportados respecto a su resistencia a ambos Niños, debido a sus propias características de antigüedad, ser nativo, o su rusticidad.

Se observan coincidencias en los reportes de introducción de semillas y no resistencia a ambos Niños con los reportes de resistencia de los maíces de la categoría “Otros”, lo cual

se debe a que las variedades locales de esta categoría son varias y se ha tomado en cuenta la denominación de raza sobre la de variedad local.

- **Subcuenca de Las Damas**

En el ámbito de la Subcuenca de Las Damas la raza de maíz Huarmaca fue la única que presentó reporte de resistencia al Niño de 1982-83; para el Niño de 1997-98 no hubo reportes de resistencia. Por otro lado los maíces de la categoría “Otros” se reportaron como introducidas en el Niño de 1982-83. Además la raza Huarmaca se reportó también como introducida en el Niño de 1982-83, siendo este número de reportes mayor que para el de resistencia, asumiéndose que en esta cuenca esta raza se introdujo al sistema agrario después del evento de el Niño de 1982-83 (Ver Tabla 38).

La raza de maíz Huarmaca resistió al Niño de 1982-83 principalmente por razones prácticas, es decir existe una preferencia de esta sobre las demás, ya que ante un escenario de desastre esta se almacena, o se siembra de manera más adecuada, o se recupera las semillas mediante intercambio (Ver Tabla 39). No se obtuvieron datos para el evento El Niño de 1997-98.

d. Respuesta del maíz a las sequías

- **Microcuenca de Simirís**

En el ámbito de la Microcuenca de Simirís la raza de maíz que presentó mayores reportes de resistencia a ambas sequías fue Huarmaca. Por otro lado las razas Huarmaca, Morado (Kuly) y Morocho se reportaron mínimamente como introducidas en la sequía de 1950 (Ver Tabla 40).

Las razas de maíz Huarmaca, Morocho y los maíces de la categoría “Otros” resistieron a la sequía de 1950 principalmente por razones generales y genéticas (Ver Tabla 41). En la

sequía de 1968 la raza de maíz Huarmaca resistió por razones genéticas y prácticas y Morocho solo por razones prácticas (Ver Tabla 41).

Tabla 38: Respuesta de las razas de maíz a los Eventos El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas

Raza	Niño de 1982-1983			Niño 1997-1998		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alazán						
Arizona						
Arizona mezclado con Cubano amarillo						
Chancayano						
Chancayano amarillo						
Chancayano blanco						
Cubano amarillo						
Cubano amarillo de tusa gruesa						
Huachano						
Huarmaca	1	3				
Morado (Kuly)						
Morocho						
Rienda						
Otros			1			

Tabla 39: Razones de resistencia de las razas de maíz a los Evento El Niño de 1982-83 y 1997-98 en la Subcuenca de Las Damas

Evento	Razones de sobrevivencia			Razas más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
Evento El Niño 1982-83			Huarmaca (1)	- Huarmaca
Evento El Niño 1997-98				

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas
Leyenda: Los paréntesis al costado de las clases, especies o razas que se colocan debajo de las razones de resistencia representa el número de reportes para cada una de estas.

A raíz de lo expuesto en los párrafos anteriores, se observa una notable preferencia por la raza Huarmaca, que obtuvo los mayores porcentajes de reporte de resistencia a ambas sequías debido a razones generales, genéticas y prácticas. Se deduce que ante un escenario de sequía, esta no solo resiste por sus características propias (de antigüedad, ser nativa, o su rusticidad), sino también porque intencionalmente son almacenadas, o se siembran de manera más adecuada, o se recuperan las semillas mediante intercambio. Estas mismas razas se reportaron al mismo tiempo como introducidas; ocasionando en dichos reportes un cruce de información, esto podría deberse a que se trabajó con las razas de maíz, mas no con las variedades locales.

Tabla 40: Respuesta de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís

Raza	Sequía de 1950			Sequía 1968		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alazán	1			2		
Arizona						
Arizona mezclado con Cubano amarillo						
Chancayano	1			2		
Chancayano amarillo	1			2		
Chancayano blanco				2		
Cubano amarillo						
Cubano amarillo de tusa gruesa						
Huachano	1			2		
Huarmaca	9			7		1
Morado (Kuly)						1
Morocho	2			3		2
Rienda						
Otros	2			1		

Tabla 41: Razones de resistencia de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1968 en la Microcuenca de Simirís

Evento	Razones de sobrevivencia			Razas más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
Sequía de 1950	Alazán (1) Chancayano (1) Chancayano amarillo (1) Huachano (1) Huarmaca (4) Morocho (1) Otros (1)	Huarmaca (4) Morocho (1) Otros (1)	Huarmaca (1)	- Huarmaca
Sequía de 1968		Huarmaca (2) Morocho (1) Otros (1)	Alazán (2) Chancayano (2) Chancayano amarillo (2) Chancayano blanco (2) Huachano (2) Huarmaca (5) Morocho (2)	- Huarmaca

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas
Leyenda: Los paréntesis al costado de las clases, especies o razas que se colocan debajo de las razones de resistencia representa el número de reportes para cada una de estas.

- **Subcuenca de Las Damas**

En el ámbito de la Subcuenca de Las Damas la raza de maíz que presentó mayores reportes de resistencia a la sequía de 1950 fue Huarmaca; para la sequía de 1968 no hubo reportes de razas que resistieron. Por otro lado, las razas Alazán, Chancayano, Chancayano amarillo, Huachano, Huarmaca y Morocho se reportaron mínimamente como no resistentes en la sequía de 1968 (Ver Tabla 42).

Al igual que la Microcuenca de Simirís, se observa una notable preferencia por la raza Huarmaca, que obtuvo los mayores porcentajes de reporte de resistencia a la sequía de 1950 debido a razones generales, genéticas y prácticas. Se deduce que ante un escenario de sequía, esta no solo resiste por sus características propias (de antigüedad, ser nativa, o su rusticidad), sino también porque intencionalmente son almacenadas, o se siembran de manera más adecuada, o se recuperan las semillas mediante intercambio (Ver Tabla 43).

Tabla 42: Respuesta de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1968 en la Subcuenca de Las Damas

Raza	Sequía de 1950			Sequía 1968		
	Resistió	No resistió	Introducción de semilla	Resistió	No resistió	Introducción de semilla
Alazán	1				1	
Arizona						
Arizona mezclado con Cubano amarillo						
Chancayano	1				1	
Chancayano amarillo	1				1	
Chancayano blanco						
Cubano amarillo						
Cubano amarillo de tusa gruesa						
Huachano	1				1	
Huarmaca	7				1	
Morado (Kuly)						
Morocho	2				1	
Rienda						
Otros						

Tabla 43: Razones de resistencia de las razas de maíz a las sequías de 1950 y 1969 en la Subcuenca de Las Damas

Evento	Razones de sobrevivencia			Razas más reportadas
	Generales	Genéticas*	Prácticas**	
Sequía de 1950	Alazán (1) Chancayano (1) Chancayano amarillo (1) Huachano (1) Huarmaca (1) Morocho (1)	Huarmaca (1)	Huarmaca (1)	- Huarmaca
Sequía de 1968				

* Por su Antigüedad, Por ser nativo, Por su rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress), Se comportó con alta producción

** Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada, Por intercambio de semillas
Leyenda: Los paréntesis al costado de las clases, especies o razas que se colocan debajo de las razones de resistencia representa el número de reportes para cada una de estas.

e. **Respuesta de fabáceas silvestres al Evento El Niño**

- **Microcuenca de Simirís**

Para los dos Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) se registró la respuesta de las especies *Centrosema sagittatum* (Ver Tabla 44) y *Phaseolus vulgaris* (Ver Tabla 45) en la Microcuenca de Simirís, notándose reportes de presencia de ambas especie en los dos eventos. Cabe resaltar que los reportes de desconocimiento acerca del comportamiento de esas dos especies y la ausencia de respuesta son más numerosos que los reportes de presencia de las especies.

Tabla 44: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Centrosema sagittatum* a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98

Categoría de respuesta		Evento El Niño 1982-83	Evento El Niño 1997-98
Presencia	Alta frecuencia	1	1
	Baja frecuencia		
	No precisa frecuencia	1	1
Ausencia			
Se desconoce		2	
Sin respuesta		5	7

Tabla 45: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Phaseolus vulgaris* a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98

Categoría de respuesta		Evento El Niño 1982-83	Evento El Niño 1997-98
Presencia	Alta frecuencia	2	1
	Baja frecuencia	1	1
	No precisa frecuencia	1	1
Ausencia			
Se desconoce		2	2
Sin respuesta		3	4

- **Subcuenca de Las Damas**

Para los dos Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) se registró la respuesta de las especies *Centrosema sagittatum* (Ver Tabla 46) y *Phaseolus vulgaris* (Ver Tabla 47) en la Subcuenca de Las Damas, notándose reportes de presencia de ambas especies en los dos eventos. En el caso del Niño de 1982-83 la especie *Centrosema sagittatum* se presentó con baja frecuencia y *Phaseolus vulgaris* con alta frecuencia, Cabe resaltar que los reportes de desconocimiento acerca del comportamiento de esas dos especies y la ausencia de respuesta son más numerosos que los reportes de presencia de las especies.

Tabla 46: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Centrosema sagittatum* a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98

Categoría de respuesta		Evento El Niño 1982-83	Evento El Niño 1997-98
Presencia	Alta frecuencia	2	1
	Baja frecuencia	3	
	No precisa frecuencia		
Ausencia			
Se desconoce			
Sin respuesta		1	5

Tabla 47: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Phaseolus vulgaris* a los Evento de El Niño de 1982-83 y 1997-98

Categoría de respuesta		Evento El Niño 1982-83	Evento El Niño 1997-98
Presencia	Alta frecuencia	4	
	Baja frecuencia		
	No precisa frecuencia	1	
Ausencia		1	
Se desconoce			
Sin respuesta			6

f. **Respuesta de fabáceas silvestres a las sequías**

- **Microcuenca de Simirís**

Para las dos sequías (1950 y 1968) se registró la respuesta de las especies *Centrosema sagittatum* (Ver Tabla 48) y *Phaseolus vulgaris* (Ver Tabla 49) en la Microcuenca de Simirís, notándose reportes de presencia de ambas especie en los dos eventos, en el caso de la sequía de 1950 tanto *Centrosema sagittatum* como *Phaseolus vulgaris* se presentaron con baja frecuencia. Cabe resaltar que los reportes de desconocimiento acerca del comportamiento de estas dos especies y la ausencia de respuesta son más numerosos que los reportes de presencia de las especies.

Tabla 48: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Centrosema sagittatum* a las sequías de 1950 y 1968

Categoría de respuesta		Sequía 1950	Sequía 1968
Presencia	Alta frecuencia		
	Baja frecuencia	2	1
	No precisa frecuencia	1	2
Ausencia		1	2
Se desconoce			1
Sin respuesta		5	3

Tabla 49: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Phaseolus vulgaris* a las sequías de 1950 y 1968

Categoría de respuesta		Sequía 1950	Sequía 1968
Presencia	Alta frecuencia		1
	Baja frecuencia	3	1
	No precisa frecuencia		
Ausencia		2	
Se desconoce		1	3
Sin respuesta		3	4

- **Subcuenca de Las Damas**

En el ámbito de la Subcuenca de Las Damas sólo se registró la respuesta de las especies *Centrosema sagittatum* (Ver Tabla 50) y *Phaseolus vulgaris* (Ver Tabla 51) a la sequía de 1950, ya que para la sequía de 1968 hubo ausencia total de respuesta. Se notaron mayores reportes ausencia de ambas especie en la sequía de 1950.

Tabla 50: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Centrosema sagittatum* a las sequías de 1950 y 1968

Categoría de respuesta		Sequía 1950	Sequía 1968
Presencia	Alta frecuencia	1	
	Baja frecuencia		
	No precisa frecuencia	1	
Ausencia		3	
Se desconoce			
Sin respuesta		1	6

Tabla 51: Número de reportes en cuanto a la respuesta de *Phaseolus vulgaris* a las sequías de 1950 y 1968

Categoría de respuesta		Sequía 1950	Sequía 1968
Presencia	Alta frecuencia	1	
	Baja frecuencia		
	No precisa frecuencia	1	
Ausencia		4	
Se desconoce			3
Sin respuesta			3

4.2. CLIMA: LOS EVENTOS EXTREMOS Y PERCEPCIÓN DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

4.2.1. MICROMETEOROLOGÍA

a. Época de lluvias

- Temperatura:

De los datos de las mediciones realizadas en temporada de lluvias por un periodo de 15 días en los diferentes niveles altitudinales (1576 y 1811 msnm) y estratos (silvestre y cultivado), se escogió para ser representado el día 8 de abril del 2013 mostrándose los resultados de las observaciones de temperatura en las Figuras 29 y 30, de lo cual se deduce en términos generales que la temperatura es mayor mientras se está más cerca del suelo, y va disminuyendo a medida que se aleja de este, la temperatura mayor se alcanza entre las 10:00 am y 12:00 am aproximadamente (salvo en el estrato silvestre a 150 y 50 cm que la temperatura mayor se da a las 7:00 am), la temperatura menor se da a las 6:30 am aproximadamente (salvo en el estrato silvestre a 150 y 50 cm que la temperatura menor se da a las 6:00 pm).

Se observa una gran variabilidad de temperatura a cada uno de los estratos y niveles altitudinales. Se muestra mayor variabilidad en el estrato silvestre a 1576 msnm que en el estrato silvestre a 1811 msnm, por el contrario se observa mayor variabilidad del estrato cultivado a 1811 msnm que el estrato cultivado a 1576 msnm.

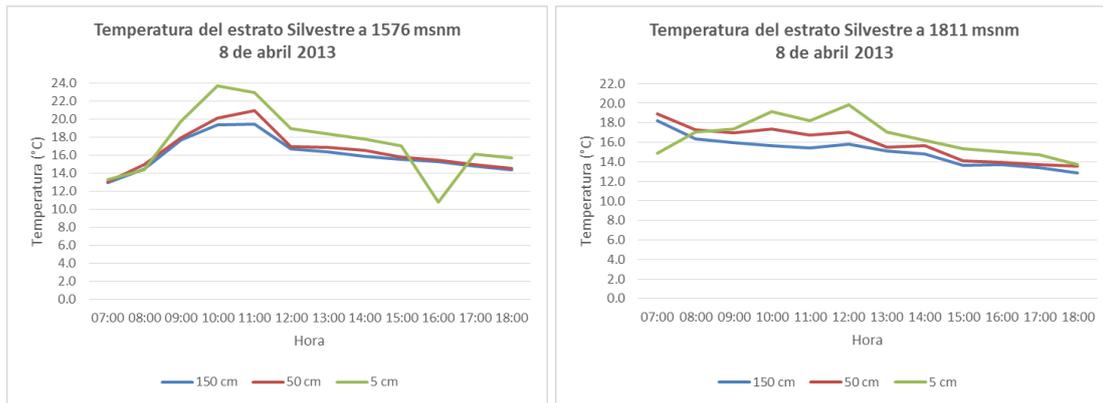


Figura 29: Temperatura a diferentes altitudes en del perfil micrometeorológico para el estrato Silvestre en los niveles altitudinales 1576 y 1811 msnm

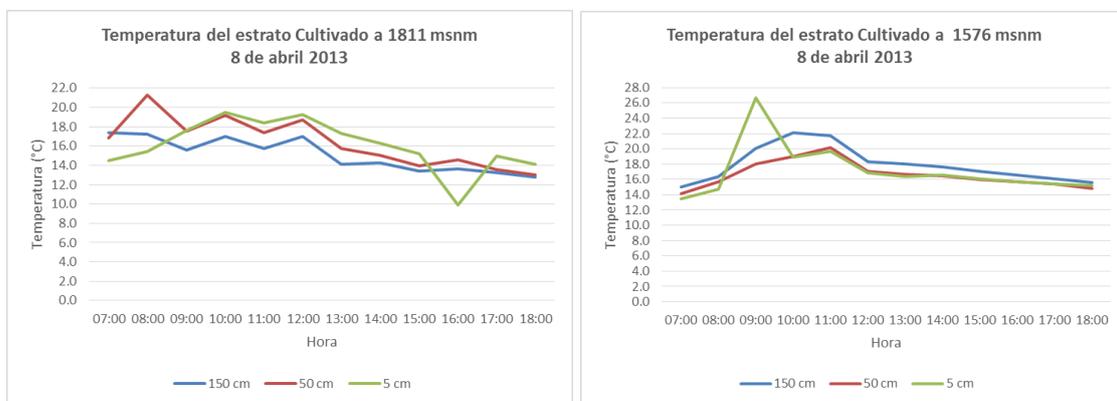


Figura 30: Temperatura a distintas alturas en el perfil micrometeorológico para el estrato cultivado en los niveles altitudinales 1576 y 1811 msnm.

- **Precipitación:**

Para la variable precipitación, se registró la medida que arrojaba el pluviómetro cada 3 horas por un periodo de 15 días, de los cuales se escogió el 8 de abril del 2013 para ser representado (Ver Figura 31). En términos generales se puede deducir que la mayor cantidad de lluvia se presenta a las 6 pm en los dos pisos altitudinales, en los dos niveles altitudinales no hubo precipitación a las 12 m. Además, se presentaron varios días (aparte del 8 de abril) en los que no hubo precipitación en ninguna hora de evaluación.

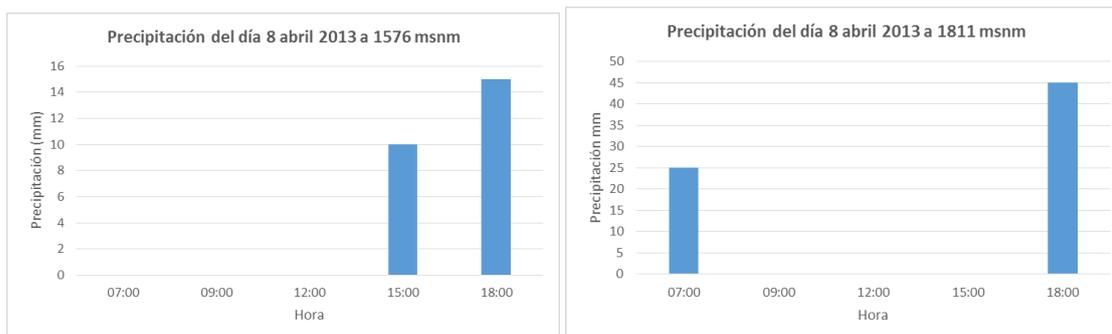


Figura 31: Precipitación en diferentes horas del día 8 de abril en los niveles altitudinales 1576 msnm. y 1811 msnm.

- **Evaporación**

Al igual que con las variables precipitación y temperatura la variable evaporación se midió por 15 días, escogiéndose el 8 de abril para ser representado (Ver Figuras 32 y 33). Del comportamiento en los diferentes pisos altitudinales se deduce en términos generales y estratos, que a la altura de 150 cm a partir del sueño la evaporación es mayor que a 20 cm y en el estrato silvestre hay mayor evaporación en general, que en el estrato cultivado. Además en términos específicos, se observa que el estrato silvestre a mayor altitud (1811 msnm) hay mayor evaporación que en el de menor altitud (1576 msnm), por el contrario en el estrato cultivado la evaporación es mayor a 157 msnm, que a 1811 msnm, también se observa que en el estrato cultivado la evaporación es mayor a 150 cm del piso en ambas altitudes.

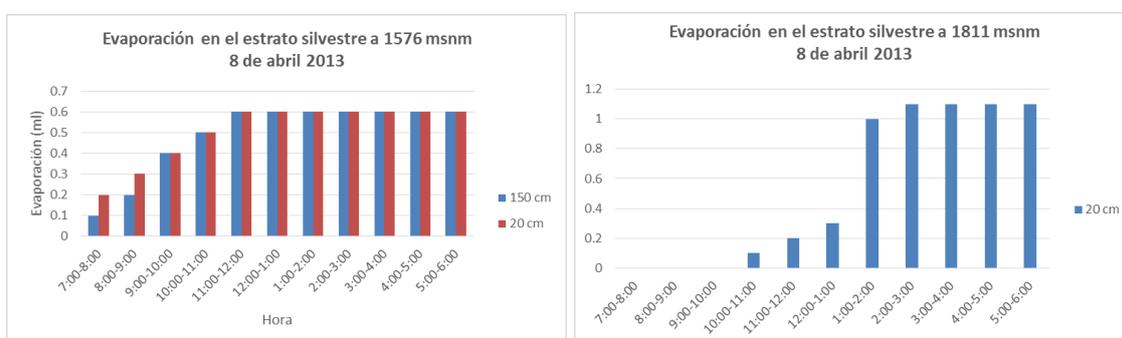


Figura 32: Evaporación para el estrato silvestre en diferentes horas del día 8 de abril en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm

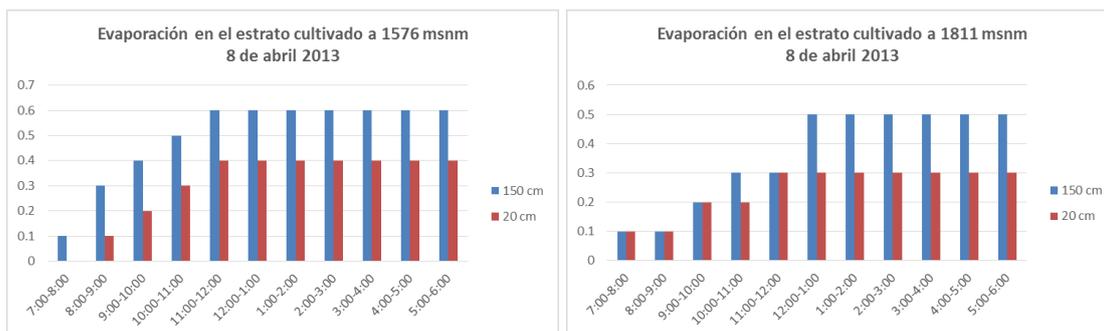


Figura 33: Evaporación para el estrato cultivado en diferentes horas del día 8 de abril en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm

b. Época seca

• **Temperatura**

Para esta época sólo se monitoreó la temperatura el día 22 de octubre de 2013 (Ver Figuras 34 y 35). A partir de los datos de esta variable se deduce que la temperatura en la mayoría de casos es mayor cuando se está más cerca del suelo, y se va aumentando según la altura (salvo para el estrato silvestre a 1576 msnm. en el que esta correspondencia es distinta), teniendo los valores más altos de temperatura a 50 cm, seguido de 150 cm y por último 5 cm; la temperatura máxima en el día se da entre las 9:30 y 3:30 pm para los dos estratos a distintas alturas. La temperatura mínima se da entre las 8:30 y 9:30 am, y 6:30 y 6:40 pm; las curvas que resultaron de los datos de temperatura en un día, poseen varios picos alto y bajos.

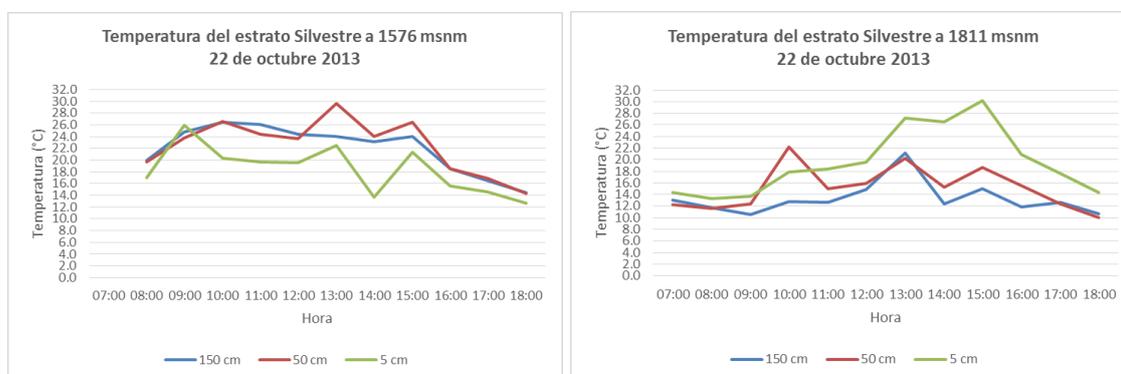


Figura 34: Temperatura a diferentes altitudes en del perfil micrometeorológico para el estrato silvestre del día 22 de octubre 2013 en los niveles altitudinales 1576 y 1811 msnm.

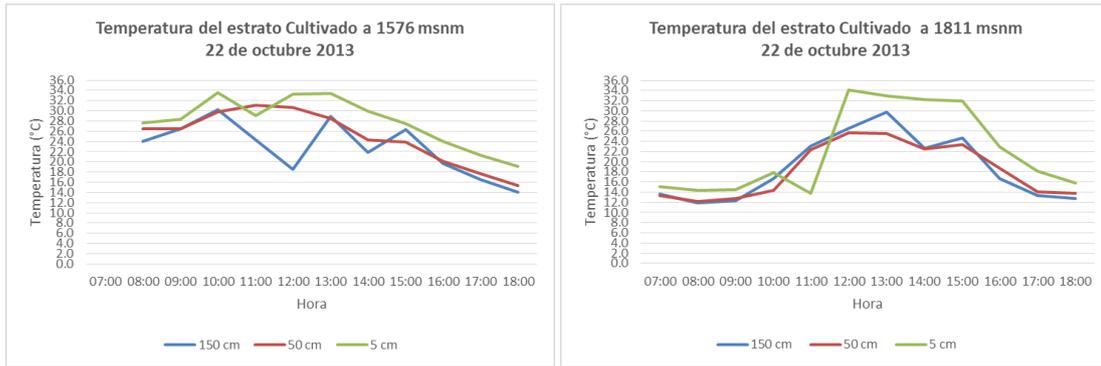


Figura 35: Temperatura a distintas alturas en el perfil micrometeorológico para el estrato cultivado el día 22 de octubre 2013 en los niveles altitudinales 1811 msnm.

- **Evaporación**

Al igual que para la variable temperatura se hizo la medición de la evaporación el día 22 de octubre de 2013 (Ver Figuras 36 y 37). Se observa que en términos generales la evaporación es mayor que en época de lluvias, y que el comportamiento de la evaporación o tiene un patrón definido en esta época del año. En términos específicos, en el estrato silvestre a 1811 msnm se observó una mayor evaporación que a 1576 msnm a 20 cm del suelo, caso contrario a 150 cm del suelo en este mismo estrato hay una mayor evaporación a 1576 msnm que a 1811 msnm. En el caso del estrato cultivado, la evaporación a 20 cm del suelo es similar en ambas altitudes, sin embargo a 150 cm del suelo la evaporación es mayor a 1811 msnm que a 1576 msnm.

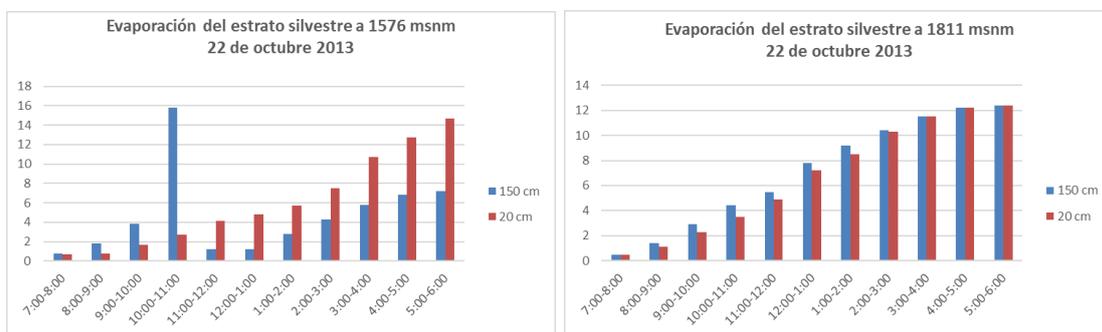


Figura 36: Evaporación para el estrato silvestre en diferentes horas del día 22 de octubre 2013 en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm

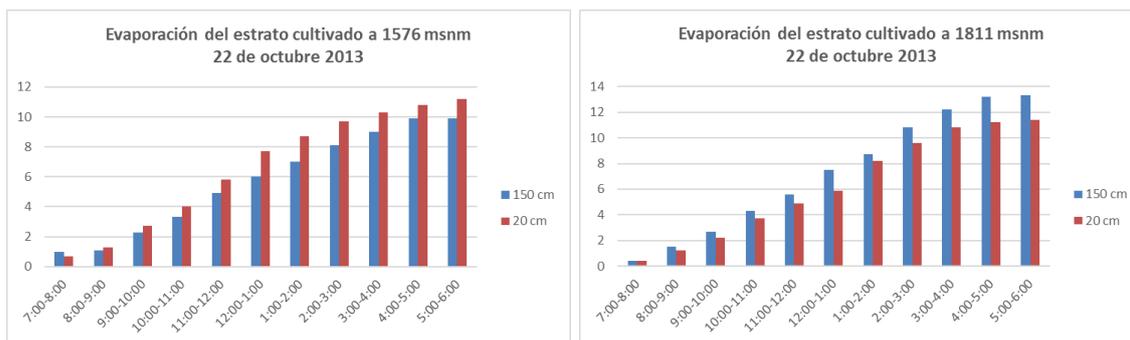


Figura 37: Evaporación para el estrato cultivado en diferentes horas del día 22 de octubre 2013 en los pisos altitudinales 1576 msnm y 1811 msnm

4.2.2. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES METEOROLÓGICOS DEL AÑO EN ESTUDIO

Se realizó un balance hídrico y un diagrama ombrotérmico para analizar la condición meteorológica del año en estudio, los cuales sirvieron como referencia para el análisis de la actual situación de las variedades de maíz y frijol. Estos diagramas sólo se pudieron realizar para la Microcuenca de Simirís, ya que para la Subcuenca de Las Damas no se contaba con datos provenientes de estaciones meteorológicas.

a. Balance hídrico

En la Microcuenca de Simirís se denota que el año de estudio fue un año seco tal como se muestra en la Figura 38, esto se corrobora más adelante en la identificación de sequías por parte de los pobladores.

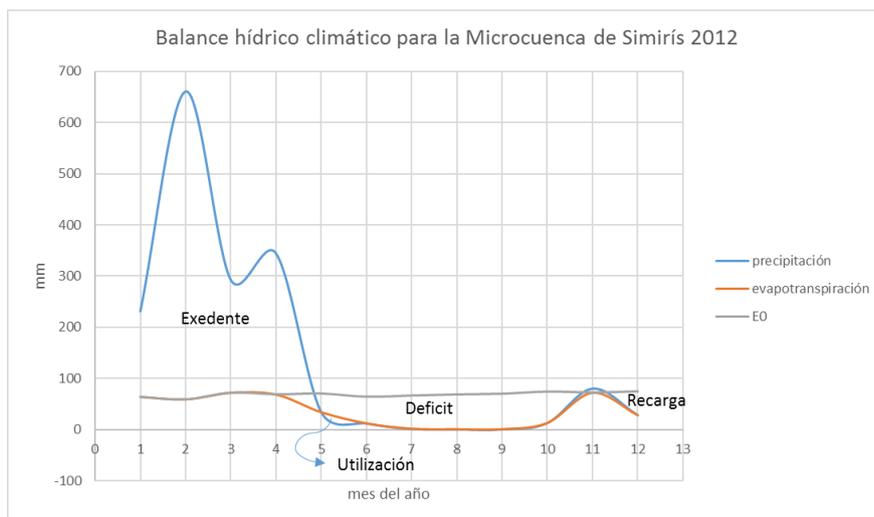


Figura 38: Balance hídrico del año 2012

b. Diagrama ombrotérmico

Por otro lado, se realizó un diagrama ombrotérmico sobre las condiciones meteorológicas del año en estudio en la Microcuenca de Simirís, notándose que la sequía se prolongó desde abril a diciembre del 2013 (Ver Figura 39), corroborando la afirmación que el año 2013 fue seco, tal como se muestra en el balance hídrico de la Figura 38.

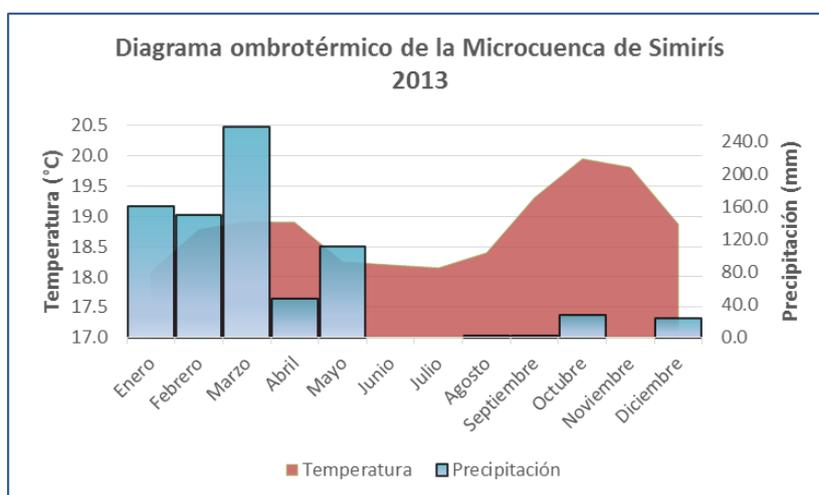


Figura 39: Diagrama ombrotérmico del año 2013 de la Microcuenca de Simirís

4.2.3. ANÁLISIS CIMÁTICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

a. Tendencia de la precipitación

- Microcuenca de Simirís

Se observa mediante la media móvil que en la Microcuenca de Simirís la precipitación ha tenido en estos últimos 30 años ciclos muy variables (Ver Figura 40), teniendo como ciclo pico el que corresponde al Evento El niño de 1997-98. Además en la segunda década del periodo de estudio hubo mayor cantidad de agua en promedio (1816.7 mm). Se observa una ligera tendencia de incremento de precipitaciones para esta cuenca.

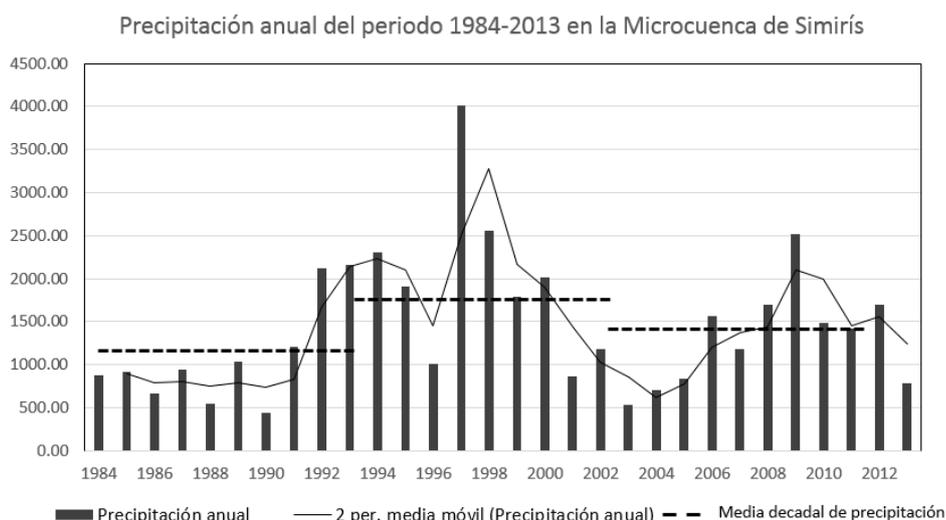


Figura 40: Tendencia de la precipitación anual en la Microcuenca de Simirís entre el periodo de 1983-2013

- Subcuenca de Las Damas

Se observa que para la Subcuenca de Las Damas, mediante la media móvil los ciclos de precipitación son más constantes (entre 3 y 4 años) en los últimos 30 años, siendo el de mayor altura el que corresponde al Evento El Niño 1997-98. Además en la segunda década del periodo de estudio ha habido ligeramente mayor agua en promedio (786.9 mm) que en

las demás (777.5 y 530.7 mm), se observa también una tendencia un poco más marcada que en la Microcuenca de Simirís a la disminución de la precipitación (Ver Figura 41).

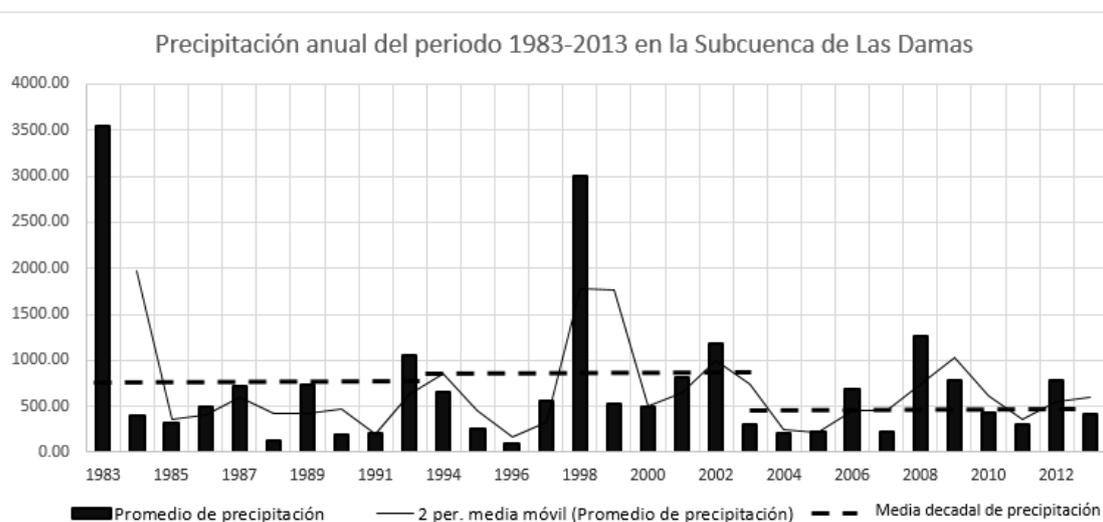


Figura 41: Tendencia de la precipitación anual en la Subcuenca de Las Damas entre el periodo de 1983-2013

4.2.4. PERCEPCIÓN SOBRE EL CAMBIO DE CLIMA

a. Microcuenca de Simirís

A partir de las entrevistas hechas a los expertos del lugar se rescató testimonios sobre los cambios en el tiempo observados en distintos periodos. Se obtuvo información importante acerca del cambio en intensidad de las precipitaciones, indicando que se presentan más fuertes y más escasas en los últimos años, lo cual podría estar relacionado con la ligera tendencia de incremento en la precipitación que se puede observar en la Figura 40; en cuanto a temperatura se rescató que ahora es más variable que hace algunos años; y se reportó la aparición de plagas nuevas y desaparición de otras.

Los testimonios sobre la percepción del cambio en el clima, así como en las prácticas de la comunidad en el ámbito de la Microcuenca de Simirís se presentan a continuación:

Percepción de cambio de clima a nivel general:

- “De 1997 a adelante se siente el cambio, como que el día dura menos.”.
- “Antes el coshal perdía aradas de trigo y maíz hasta el 83, desde CEPESER no hay tanto coshal, ahora hay poco”.
- “Si el clima está cambiando, se puede medir en cuestión del calor del hielo, heladas, vientos fuertes y aguaceros tipo diluvio”.
- “Después del 68, como estuvo seco ese año ya no se puede sembrar para arriba ya comenzaron a bajar la cantidad de siembra y cosecha, también hubo más plaga hubo mosquilla”.
- “Antes había de todo tipo de planta, era bonito, ahora no”.
- “Ahora a todos cultivos le pega plaga”. “Empezaron a picarse los maíces por el gorgojo desde el 77 aproximadamente”. “Después del 83 ha habido pérdida, por el chamusco”. “Entre 1998 y 1999 vino el chamusco, desde esos años dejo de dar el frijol”.
- “Ahora han aparecido unas aves que parece que han venido del Ecuador”
- “Después de El Niño de 1982-1983 las tierras han quedado débiles sin defensa, antes llovía fuertísimos y se veía que el agua blanqueaba, pero cuando llovía y uno estaba en el trabajo así arando nunca se veía que el agua iba por encima del suelo, tenía capacidad de absorción el suelo, y ahorita ya no, ahora llueve se va empozando enroizando y va derrumbando y sigue así devastando y creciendo con fuerza el agua. Dicen que la tierra ha perdido la capacidad de absorción y evaporación, el suelo se quedó arcilloso y se han tapado algunos poros de la tierra, ya no tiene materia orgánica, después de la lluvia del 83, cuando llueve fuerte se ve como corre el agua turbia por encima del suelo ahí se va llevando la materia orgánica, antes llovía y el agua corría por encima del pasto pero bien limpia, el suelo lleva 30 años de lavamiento, en CEPESER hicimos una parcela de investigación pérdida de suelo, mayormente el suelo se pierde donde se ara en la temporada de lluvias”
- “A partir del 83 empezó a perderse el limón (en Quirpón, parte baja de Microcuenca de Simirís), ya no se siembra tampoco, antes daba 30 cajas”.

Percepción de cambio a nivel de temperaturas

- “Ahora hace frio, en esta época no sabía dar calor al medio día, y en la noche arto frio, ahora no es estable”.

Percepción de cambio a nivel de precipitaciones

- “Si, hay un cambio de clima, hasta 1983 llovía, pero no fuerte, pero las crecientes normal, ahora llueve un rato pero durisísimo, que hace dar miedo, entonces si se nota que hay un cambio de la naturaleza”
- “Antes todos los años en el mes de octubre llovía, ahora ya no, llueve después”.
- “Antes han habido años copiosos y no se controlaba, lo dejábamos bien a la abundad...”
- “Más antes llovía hasta 4 veces en el verano, ahora llueve dos veces anteriormente llovía duro, ahora son menos fuertes”. “Desde 1996 ya va cambiando el clima cuando está seco ya llueve un poquito no mucho”

Percepción sobre cambio en las prácticas agrícolas

- “Antes no se fumigaba y no le daba nada solo con la arada y producía, así ha sido hasta el año 60, antes producía todo, pero ahora si no se abona, si no se fumiga, no da”.
- “Ahora cómo será el año que viene, como ahora no hay almanaques Bristol, pero ahora lo utilizamos y ya no funciona”. “Hasta hace algunos 10 años funcionaba el bristol”
- “Hay una planta que se llama nogal, en el 50 hubo hartísimo cargó hartísimo, y algunos decían que el año va ser seco, pero ahora ya no se puede predecir de esta manera”.
- “Antes no se abonaba, porque las tierras eran más productivas, producían sin abono”.

- “Empezó a cambiar cuando empezamos a fumigar ahora los frejoles son apetecidos a la plaga”. “Desde el 83 se hechó a fumigar, ellos (CEPESER) trajeron nuevas semillas y mochilas para fumigar”
- “Antes también la semilla se guardaba en panga, no había tanto gorgojo como ahora, antes teníamos los maíces desde el piso hasta el techo y todo el techo cubierto y no se picaba, peor ahora si lo dejás así ya se pica.
- “Antes se guardaba el maíz en el soberado y no se picaba, ahora se tiene que poner pastilla”.

Percepción sobre el cambio de patrón de distribución de frijoles silvestres

- “El frijol de pugo (*Phaseolus vulgaris*) se está difundiendo, antes había del Lúcumo para abajo, ahora hay por aquí por el Molino plantitas, se va por aquí por encima de los Paz y produce bastante, produce todo el año, ahora está en flor, este estuvo solo en el Lúcumo hasta el 83”

b. Subcuenca de Las Damas

En la Subcuenca de Las Damas se rescató información importante de los testimonios a partir de las entrevistas a los expertos acerca de los cambios en la precipitación, rescatando que ahora las lluvias erosionan los suelos (“los rajan”), teniendo en consideración que en esta cuenca la tendencia de los últimos años a la disminución de precipitación (Figura 41) los procesos erosivos por sequías intensas y pocas lluvias intensas (Lopez y Romero, 1992) se estaría dando con mayor frecuencia.

Por otro lado se dieron testimonios acerca de la disminución de la temperatura en los últimos años, y el aumento de plagas por mayor ocurrencia de vientos.

Los testimonios acerca del cambio en el clima, así como en las prácticas de la comunidad en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas se presentan a continuación:

Percepción de cambio de clima a nivel general:

- “La yuca se pudre desde el año 1983”.
- “Ahora hay mucho viento, ese viento trae enfermedad para todos (plantas, animales y personas)”.
- “Del 50 para acá principio la plaga para el maíz. Ahora cuando llueve va haciendo zanja y huecos y rápido corre el agua antes no corría tan rápido.
- “Después del 50 vinieron años malos, la gente se fue yendo hacia arriba, por Jaén, San Ignacio”

Percepción de cambio a nivel de temperaturas

- “Este año he notado más frío”.
- “Este año todo el año está haciendo frío, normalmente en abril, mayo y junio solo hace frío”.

Percepción de cambio a nivel de precipitación

- “Ahora cuando llueve se raja la tierra, el agua corriendo hace zanjas corriendo y rápido corre el agua”. “Del 53 y 54 ya empezó a ser así, correr el agua”.

Percepción de cambio en prácticas de alimentación:

- “Ahora se come puro fideo y arroz desde el 2000, como ya no daba nada, desde ahí comemos fideos y arroz”.

Percepción sobre cambio en las prácticas agrícolas

- “Se siembra por ahí un poquito, ya no rinde y tiene que ser con abono, ahora hay ratón y gorgojo para el maíz...”.
- “Del 50 para acá principio la plaga para el maíz “. “Del 50 para acá principiamos a sembrar de cualquier maíz”.
- “Del 2000 hacia acá ya no da maíz, por aquí solo sembramos el frejol de palo”. “La yuca ya no da, se pudre desde 1983”.
- “Del año 1983 para acá se ha arreglado el tiempo, ahora dan buenos maíces”.
- “Ya no se siembra como antes, antes no se echaba venenos, además antes no había ratas, gorgojos, etc.”

4.2.5. PERCEPCIÓN SOBRE LA OCURRENCIA DE EVENTOS EL NIÑO Y SEQUÍAS A PARTIR DE 1925

a. Eventos El Niño a partir de 1925

- **Microcuenca de Simirís**

A partir de las entrevistas realizadas en la Microcuenca de Simirís se identificaron los eventos El Niño entre el periodo 1925 y 2013 tal como se muestra en la Tabla 52, en la cual el número que aparece en el paréntesis al costado del año del evento el Niño se refiere a la cantidad de reportes. Para esta cuenca se logró identificar la ocurrencia de once Eventos El Niño. Cabe mencionar que las preguntas realizadas a los entrevistados estaban relacionadas a años en los que ocurrieron lluvias muy intensas fuera de lo normal, los cuales se relacionaron con Eventos El Niño por los impactos que acarrearán.

Los Niño identificados en las entrevistas correspondieron a los años 1925, 1965, 1972, 1977, 1982-83, 1986, 1997-98, 1999, 2002, 2006, y 2009, los cuales coinciden con los identificados por Quinn et al. (1987) y ENFEN (2012) mediante el ICEN (Ver Figura 8 y Tabla 3) en los años 1925 (Muy fuerte, que es el análogo a Extraordinario mediante

ICEN), 1965 (Moderado), 1972 (Fuerte), 1982 -1983 (Extraordinario), 1986 (Moderado), 1997-1998 (Extraordinario), 2002 (Débil), 2006 (Moderado), y el 2009 (Débil). Se puede notar que la coincidencia entre los reportes de Niño y los datos científicos es alta, por lo que se puede decir que en la Microcuenca de Simirís los estudios exploratorios sobre el clima en base a las percepciones podrían tener buen acercamiento a la realidad.

Tabla 52: Identificación de Eventos El Niño de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Microcuenca de Simirís

Evento El Niño	Duración	Impactos
1925 (1)	Una noche entera	- Sobre los medios de vida: hubieron derrumbes, se lavaron los campos de cultivo destruyéndose las aradas de trigo y alverja. - La lluvia fue más fuerte que la de 1983, a pesar de ser una noche.
1965 (1)	Duró hasta junio o julio	- Lluvias intensas. - Sobre los medios de vida: Se pudrieron muchos cultivos, pero sobrevivieron algunas plantas de maíz.
1972 (1)	- 3 a 4 meses - 2 horas	- Lluvias fuertes, pero buena producción. - Sobre los medios de vida: Hubieron deslizamientos de tierra, hizo destrucción de campos de cultivo, bosques y caminos.
1977 (1)	- Octubre a marzo	- Sobre los medios de vida: Hubo pérdida de cultivos, sin embargo se logró producir.
1982-83 (10)	- 8 meses - Noviembre 1982 hasta julio 1983 - Diciembre 1982 hasta agosto 1983 - Del 10 de octubre de 1982 al 17 de julio del 1983 - Octubre 1982 hasta agosto 1983 (11 meses, lluvias de 18 horas, 12 horas) - Duro casi hasta setiembre - Del 13 de setiembre de 1982 hasta el 7 de setiembre de 1983	- Fue el Niño más fuerte. Llovía noche y día - Sobre los medios de vida: No se pudo recoger lo que se produjo. Luego los cultivos, café, pastos y silvestres útiles se perdieron, porque se pudre la raíz por la mucha lluvia (casi se secaron el 10 % de plantas). Las quebradas se inundaban imposibilitando el tránsito de personas, no había caminos ni puentes. Los vientos fuertes quebraban los árboles. Desde 1983 hasta la actualidad los frijoles no producen, hasta antes de este año producían. Huaico en Condorhuachina (cerca de Simirís, en el distrito de Frías, provincia de Ayabaca) 30 de marzo, un día miércoles murieron 30 familias. - Sobre el cultivo del frijol: Se perdieron algunas variedades. Se perdieron las semillas de Alubia y Caballero- En el año 1983 y 1984 hubo bastante chupadera y perdió los frijoles. - Sobre el cultivo del maíz: Germinaban en los mismos choclos antes de ser cosechados, de esta manera sólo se pudieron consumir frescos. De las 36 latas que se cosechaban en años promedio, en este año sólo se cosechó 10 en el mejor de los casos - Sobre la población: No se pudo recoger leña, y la que se tenía en casa no se secaba, se trataba de secar al pie de los fogones. No se podría andar bien en bestia. El azúcar se compraba por menos de 2 kilos en Morropón.
1986 (2)	- 5 meses, aprox 20 momentos de lluvias fuertes - 6 meses	- Sobre los medios de vida: Hubieron como 4 o 5 crecientes que fueron fuertísimas y que destruyeron, se afectó a un reservorio de El Checo, varios estanques, puentes, ganado, etc.; después de 1983 quedaron las tierras debilitadas, por eso las crecientes de este año tuvieron fuerza para destruir.

Continúa

Continuación

1997-98 (8)	<ul style="list-style-type: none"> - Noviembre a mayo (9 meses) - Casi todo el año - Después de mayo 1997 hasta octubre 1998 (6 meses) - Duró hasta julio 	<ul style="list-style-type: none"> - Sobre los medios de vida: Todos los sembríos estaban a punto de cosecharse y se malograron. Cambio el clima bastante, de ahí en adelante un año llueve bastante y otro año poco. No hubo caminos carrozables ni de herradura. No se perdieron muchas semillas, tal vez el 3 o 4%, no se logró cosechar, pero si hubo alimentos. Algunos tenían tapados con calamina sus árboles, en la parte baja se enmonteció (el tibiyuque, <i>Ageratum conyzoides</i>, creció), se perdieron los cultivos y la semilla. Dejaron de sembrar, porque tenían miedo de perder. Provoco erosión de tierras sobre el área de cultivo. Malogró todo: bocatomas, canales y acequias. - Sobre los cultivos: Se pudrieron los trigos, no se podía trillar, - Sobre el cultivo de frijol: de ahí para acá se fue perdiendo el frijol Bayo. - Sobre el cultivo de maíz: No se perdió mucho el maíz en comparación al 83. Solo se obtuvo dos chocladas.
1999 (1)		
2002 (1)	<ul style="list-style-type: none"> - 5 meses (4 horas diluvio, 2 aguaceros) - 6 meses 	<ul style="list-style-type: none"> - Sobre los medios de vida: Hubo maso menos cosecha. En Morropón no quedaron puentes. El Palmo amaneció con un derrumbe y provocó la muerte de unos niños el 2 de abril. Fue como un diluvio, es decir sólo llovió en algunas partes de la comunidad.
2006 (1)		
2009 (4)		

• **Subcuenca de Las Damas**

Al igual que en la Microcuenca de Simirís en la Subcuenca de Las Damas se identificaron los Eventos El Niño que ocurrieron en el periodo 1925 al 2013, los resultados se muestran en la Tabla 53. Los números que aparecen en el paréntesis al costado del año del evento el Niño se refiere a la cantidad de reportes.

Para esta cuenca se logró identificar la ocurrencia de cinco Eventos El Niño. Cabe mencionar que las preguntas realizadas a los entrevistados estaban relacionadas a años en los que ocurrieron lluvias muy intensas fuera de lo normal, los cuales se relacionaron con Eventos El Niño por los impactos que acarreaban.

Los Niños identificados mediante las entrevistas corresponden a los años 1925, 1957, 1972, 1982-83, 1998, coincidiendo estos cinco con los reportados por Quinn et al., (1987) y ENFEN (2012) en las magnitudes de Muy fuerte (que es el análogo a Extraordinario mediante ICEN), Moderado, Fuerte, Extraordinario y Extraordinario respectivamente. A partir de esta evidencia, se puede que estudios exploratorios del clima basados en percepciones son altamente acertados en la Subcuenca de Las Damas.

Tabla 53: Identificación de Eventos El Niño de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Subcuenca de Las Damas

Evento El Niño	Duración	Impactos
1925 (3)		- Sobre los medios de vida: En Parachique (de Pueblo nuevo para abajo) se desbordo el rio.
1957 (3)		
1972 (1)		- Sobre el cultivo de maíz: Las plantas de maíz se quedaron en flor de ahí se secaron.
1982-83 (5)		- Sobre los medios de vida: las casa se derrumbaron, hubieron huaicos, peñas, piedras. - Sobre los cultivos: Todo lo que se sembraba en el campo se podría, hasta las chirimoyas se pudrieron. Se perdieron semillas. - Sobre el cultivo de maíz: Se pudrió el maíz pero no mucho, ni para comer verde. Se perdieron algunas variedades de maíz. - Sobre el cultivo del frijol: Se perdió porque el siembro se pudría todo. Se perdió todito, todo se pudrió
1998 (3)		- Sobre los cultivos: Se perdió la semilla

b. Sequías a partir de 1925

• **Microcuenca de Simirís**

Se identificaron también las sequías ocurridas en la zona entre el periodo 1925 y 2013 (Ver Tabla 54) a partir de las entrevistas realizadas en la Microcuenca de Simirís, siendo uno de los años secos mencionados el 2013, esto es corroborado con los diagramas de balance hídrico y diagrama ombrotérmico (Figuras 38 y 39 respectivamente) para el 2013 que indican que el año de estudio fue un año seco.

Además los años identificados como secos a partir de las entrevistas corresponden a 1946, 1950, 1951, 1968, 1982, 2002, 2006, 2013, los cuales coinciden con las sequía dadas por la NOAA en los años 1950, 1951, 1968 y 1982, notándose que no hay una buena precisión al momento de recordar los años de sequía al contrario de lo que ocurre con los Niños, esto podría deberse que los impactos de las sequías no son tan notables como los de los Niños, y a que la Earth System Research Laboratory de la NOAA ha registrado la ocurrencia de 24 sequías en el periodo entre 1949 -2013 en el norte del Perú, dentro de ellas una que duró 5 años (1950-1954), por lo que la población prácticamente vive en un ambiente seco.

Tabla 54: Identificación de las sequías de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Microcuenca de Simirís

Sequía	Duración	Impactos
1946 (1)		
1950 (8)	Todo el año	<ul style="list-style-type: none"> - Sobre los medios de vida: los años 1950 y 1951 hubo algo de comida pero a en la parte alta, en la parte baja no hubo. El ganado murió en abundancia. Había poco “frijol de pugo” porque fue muy seco. De 1950 en adelante han venido años más bravos de secos. - Sobre los cultivos: No hubo nada por aquí y arriba, no hubo alverja - Sobre el cultivo del maíz: el maíz se perdió, traíamos un maíz colorado por kilos de la costa, y para sembrar traíamos de otros lados para sembrar en 1951 - Sobre el cultivo del frijol: no hubo agua para regar el frijol. No dio el frijol de chacra
1951 (1)		<ul style="list-style-type: none"> - Sobre los medios de vida: los años 1950 y 1951 hubo algo de comida pero a en la parte alta, en la parte baja no hubo.
1968 (9)	Todo el año	<ul style="list-style-type: none"> - Sobre los medios de vida: No se pudo cosechar nada. No hubo nada en la parte alta ni en la baja. Las vacas se morían porque no había nada de pasto y agua. A falta de pasto se daba salvaje (epífita de bosque seco) a las vacas. Las vertientes estaban secas. Los alimentos se traían de la tienda en San Pedro, Chulucanas y en la costa, tales como la harina. La parte baja estaba seca, el río estaba seco y no había como sembrar, después de este año no cosechaban mucho se mantenían de su ganado (en la parte baja). Los pobladores de San Pedro venían a recoger agua a Quirpón en la peña llamada Pueblo nuevo, y los de Talandracas venían a Simirís y se peleaban por coger barrilada de agua, - Sobre los cultivos: No hubo ningún cultivo bajo temporal. - Sobre el cultivo de maíz: creció medio metro, la taraya se quedó chiquita. No hubo maíz.
1982 (1)		
2002 (1)	La lluvia duro poco	
2006 (1)		
2013 (4)		<ul style="list-style-type: none"> - Sobre los medios de vida: No hubo crecientes. Varias personas de Botijas se fueron a la selva. - Sobre el cultivo de maíz: En la parte baja no produjeron, del Palmo para arriba si produjeron.

• **Subcuenca de Las Damas**

Para la Subcuenca de Las Damas se identificaron también las sequías ocurridas entre el año 1925 y el 2013 (Ver Tabla 55) a partir de las entrevistas realizadas en esta cuenca, encontrándose sólo reportes de cuatro sequías.

Las sequías identificadas mediante las entrevistas corresponden a los años 1950, 1954, 1968, 1972, las cuales coinciden con los datos de anomalías de la precipitación de la Earth System Research Laboratory de la NOAA en los años 1950, 1954, 1968.

Tabla 55: Identificación de las sequías de 1925 al 2013, su duración e impactos en la Subcuenca de Las Damas

Sequía	Duración	Impactos
1950 (5)		- Sobre el cultivo de maíz: No produjo el cultivo del maíz, se secó no dio. El maíz perla blanco se empezó a comprar para mantener a las gallinas, y luego empezó a sembrarse. Por otro lado, ante la escasez, se empezó a comprar cualquier maíz. - Sobre el cultivo de frijol: Se perdieron los cultivos de frijol y nos asemillamos.
1954 (1)		
1968 (3)		- Sobre los medios de vida: Este año morían burros, porque no había agua ni pasto.
1972 (1)		

4.3. GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

4.3.1. PRÁCTICAS ADAPTATIVAS

A partir de la aplicación de encuestas a la población de la Comunidad Campesina de Simirís, se identificó como prácticas adaptativas a las actividades que forman parte del proceso del cultivo de frijol y maíz en ambas cuencas (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas), así como la importancia que tienen estos en la alimentación de la población, con motivo de explorar las tendencias de conservación y la necesidad de mantener diversidad agrícola de dichos cultivos. Estos dos temas en conjunto, el cultivo y la alimentación, se tomaron en consideración en función al concepto de agrobiodiversidad en el que se basó el siguiente estudio que se expone en el capítulo de Revisión de Literatura.

Las prácticas que a continuación se presentan son: Frijoles y maíces que se siembran, frijoles y maíces que se intercambian y destino de la semilla; la importancia del frijol y maíz en la alimentación, que está representada en el porcentaje de consumo de las clases y/o especies de frijol, razas de maíz, y en el caso de los frejoles silvestres en el porcentaje de reportes de uso. El porcentaje de reportes acerca de determinadas clases y/o especies de frijol y razas de maíz indican la tendencia a conservar unas sobre otras.

En este sentido en la Microcuenca de Simirís se observa que las clases de frijol Canario, Alubia y Bayo son las que más se utilizan para siembra, consumo e intercambio de semilla

(las tres se comercializan); y en el caso de maíz las razas Huarmaca, Cubano amarillo de tusa gruesa, Cubano amarillo y Arizona mezclado con cubano amarillo son las que más se utilizan para siembra, consumo e intercambio de semilla (las cuatro se comercializan). Por su lado en la Subcuenca de Las Damas se observa que se emplean mayormente para siembra, consumo e intercambio a *Cajanus cajan*, la clase Alubia y a *Lablab purpureus* (blanca); y las razas de maíz para los mismos usos son Huarmaca, Arizona y los maíces de la categoría “Otros”. Asimismo, para los frijoles silvestres se reportaron mayores usos en ambas cuencas como alimento para humanos respecto a *Phaseolus vulgaris*, y que no se usa para *Centrosema sagittatum*.

a. Identificación de las clases y especies de frijol que siembra

- **Microcuenca de Simirís**

En esta cuenca se presentó reportes de siembra de 9 clases comerciales (incluyendo No identificado F-CH-01), de algunas variedades locales de la categoría “Otros”, y de las especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus*(de semilla blanca y semilla negra), de las cuales las que mostraron mayores porcentajes de reporte de siembra fueron las clases Canario, Alubia y Bayo (17, 16 y 14% respectivamente de las personas encuestadas reportaron que las siembran) y la menos reportada fue la clase Variegado marrón oscuro y marrón claro (o comúnmente llamada “Burrito”), indicando que esta clase es de uso muy exclusivo para siembra en esta cuenca, es decir sólo algunos pocos agricultores la siembran (Ver Figura 42).

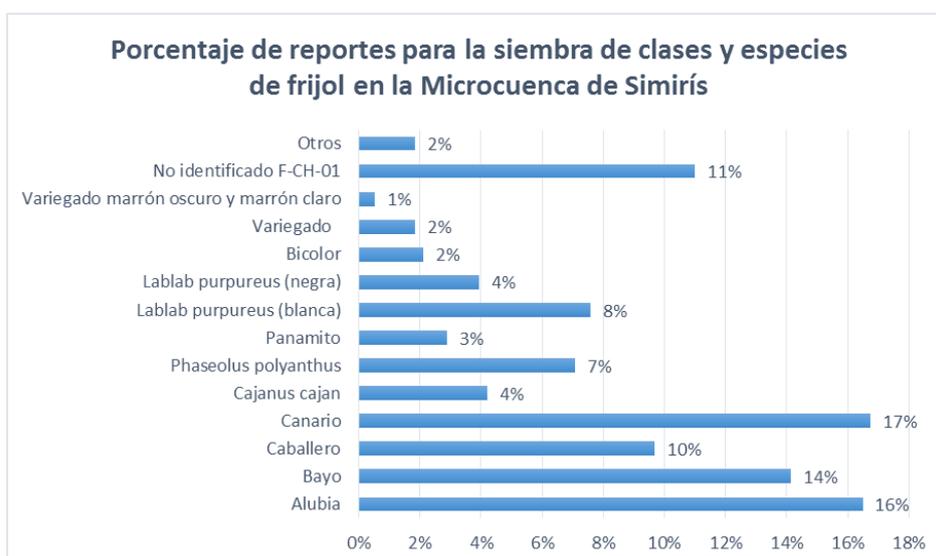


Figura 42: Porcentaje de reportes de siembra de clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

En esta cuenca se reportó la siembra de 6 clases (incluyendo la variedad No identificado F-CH-01), las variedades locales de la categoría “Otros”, y las especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus* (de semilla blanca), de las cuales la que mostró mayores porcentajes de reporte de siembra fue *Cajanus cajan* (28%), lo cual indicaría una preferencia por esta especie en la Subcuenca de Las Damas. Sin embargo la clase menos reportada fue Caballero y el frijol No Identificado F-CH-01 (1% para ambas), indicando que estas no tendría mucha importancia en la cuenca (Ver Figura 43).

b. Identificación de razas de maíz que siembra

- **Microcuenca de Simirís**

Se reportó la siembra de 12 razas de maíz y también de algunas variedades locales de la de la categoría “Otros”, de las cuales la que obtuvo mayor porcentaje de reporte de siembra en la Microcuenca de Simirís fue Huarmaca (32%), indicando preferencia de la mayoría de agricultores de esta cuenca por la siembra de esta raza. La raza que obtuvo menor porcentaje de reporte de siembra fue Rienda (1%), siendo esta de uso exclusivo en la cuenca, es decir muy poco agricultores la siembran (Ver Figura 44).

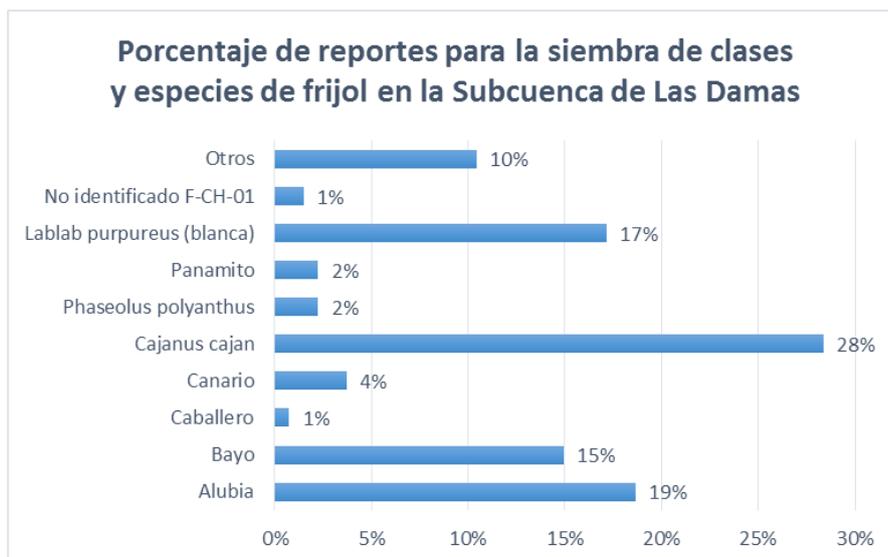


Figura 43: Porcentaje de reportes de siembra de clases y especies de frijol en la Subcuenca de Las Damas

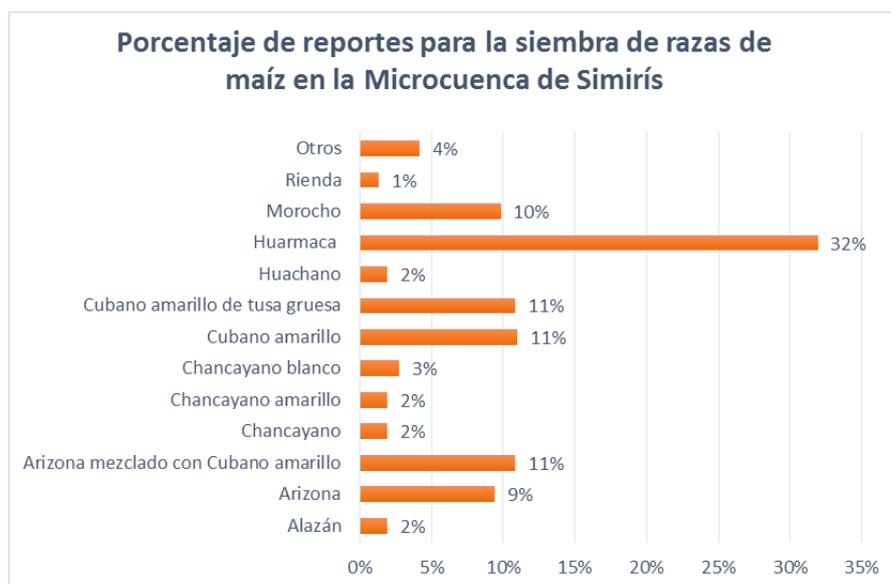


Figura 44: Porcentaje de siembra de razas de maíz en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

Se reportaron 12 razas de maíz, además de algunas variedades locales de la categoría “Otros”, de las cuales las que obtuvieron mayores porcentajes de reporte de siembra en la Subcuenca de Las Damas fueron Huarmaca, los maíces de la categoría “Otros” y Arizona (19, 19 y 18 % respectivamente), siendo Huarmaca la raza con mayor preferencia para la siembra, no se considera a los maíces de la categoría “Otros”, ya que son muchas las variedades locales incluidas en estas, por lo que la distribución de reportes está distribuida en más de una variedad. Por otro lado, la raza con menor porcentaje de reporte fue Morado (Kuly) (1%), indicando que es de uso exclusivo o sembrado por muy pocos agricultores (Ver Figura 45).

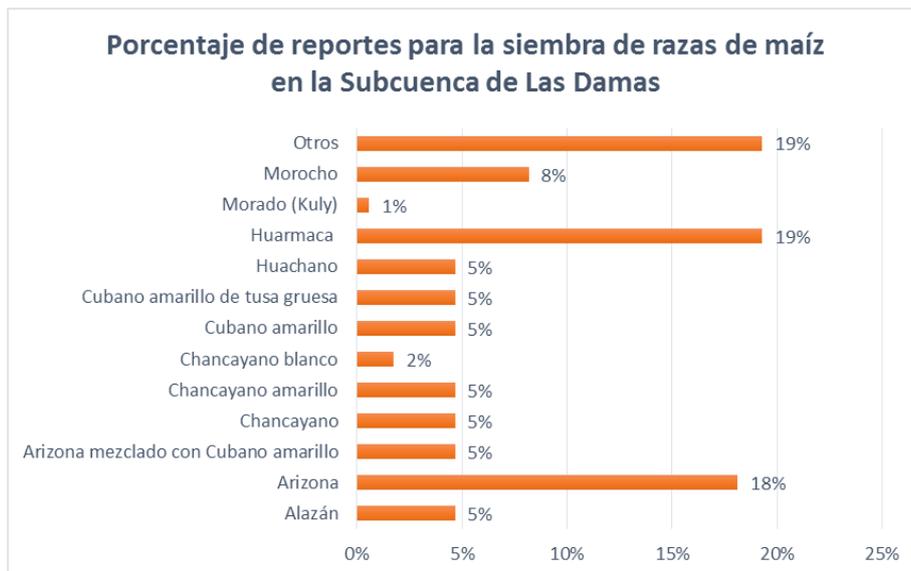


Figura 45: Porcentaje de siembra de razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas

c. **Identificación de clases y especies de frijol que intercambia y el destino de la semilla**

- **Microcuenca de Simirís**

En la Microcuenca de Simirís la semilla de frijol es mayormente intercambiada con otro agricultor (Ver Figura 46). Se practica el intercambio de 8 clases comerciales (incluyendo

No identificado F-CH-01), de variedades locales de la categoría “Otros”, y de las especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus* (de semilla blanca y semilla negra), de las cuales las más intercambiadas en esta cuenca son Canario, Alubia, Bayo y No Identificado FCH-01 (20, 18, 17 y 12% respectivamente) (Ver figura 47), siendo los destinos de intercambio más reportados para estas semillas el mercado, y en el caso de No identificado F-CH-01 también se intercambia con otros agricultores (Ver Figura 48). Estos datos indicarían que estas clases tienen mucha importancia comercial en la cuenca.

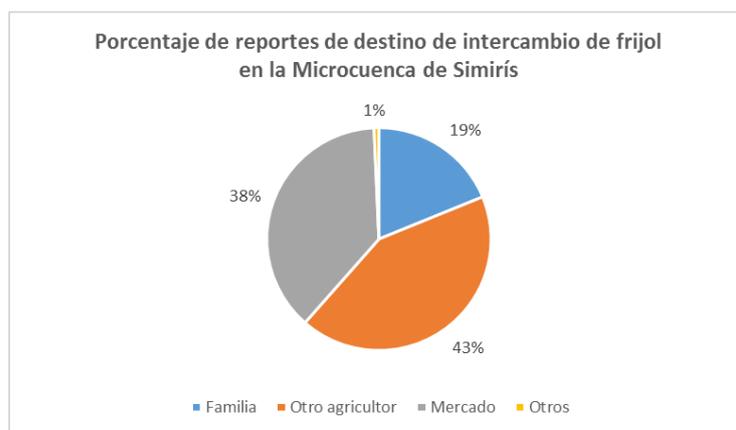


Figura 46: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio de frijol en la Microcuenca de Simirís

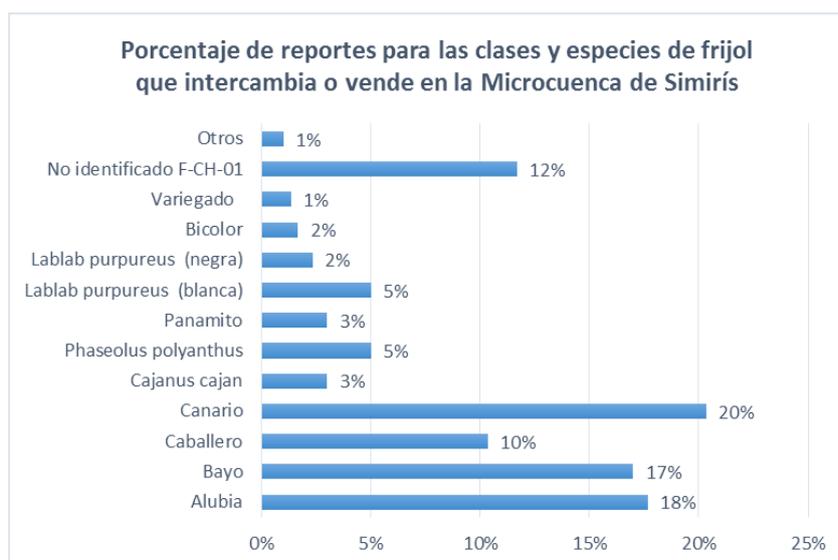


Figura 47: Nivel de intercambio o venta de las clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís

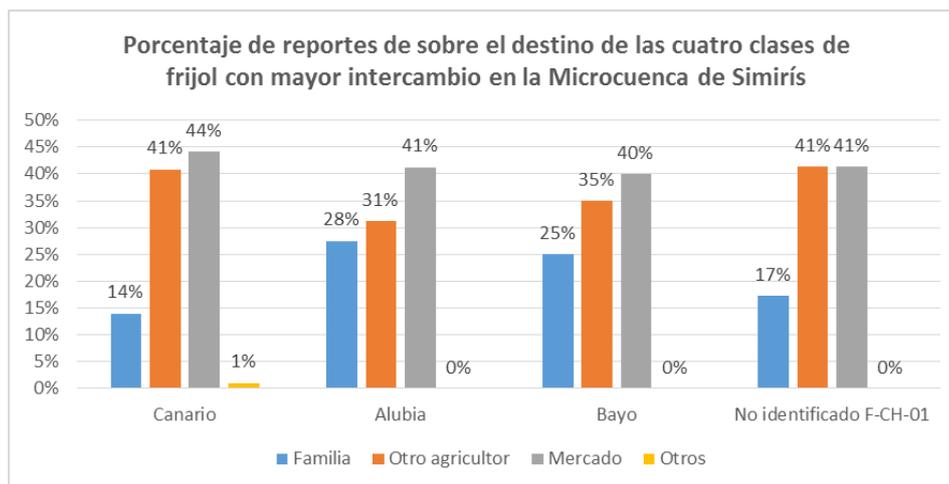


Figura 48: Porcentaje de reportes sobre el destino de las cuatro clases de frijol con mayor intercambio en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

En la Subcuenca de Las Damas el mayor intercambio de semillas se da con otro agricultor (Ver Figura 49). Se intercambian 6 clases comerciales (incluyendo No identificado F-CH-01), las variedades locales de la categoría “Otros”, y las especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus* (de semilla blanca), de las cuales las más intercambiadas son *Cajanus cajan*, la clase Alubia, *Lablab purpureus* (blanca) y la clase Bayo (26, 18, 17 y 12% de reportes respectivamente) (Ver Figura 50), y el mayor destino de intercambio de semilla para todas las clases y especies es con otro agricultor (Ver Figura 51). Estos datos indicarían que no hay mucho dinamismo en cuanto al cultivo del frijol, con el mercado, y que más bien se da una preferencia a la siembra de frijol para autoconsumo o de manera cultural.

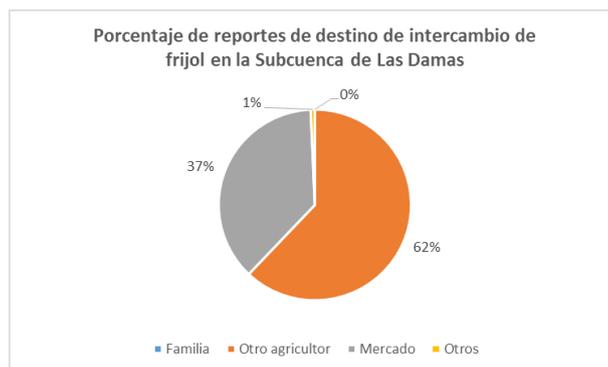


Figura 49: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio del frijol en la Subcuenca de Las Damas

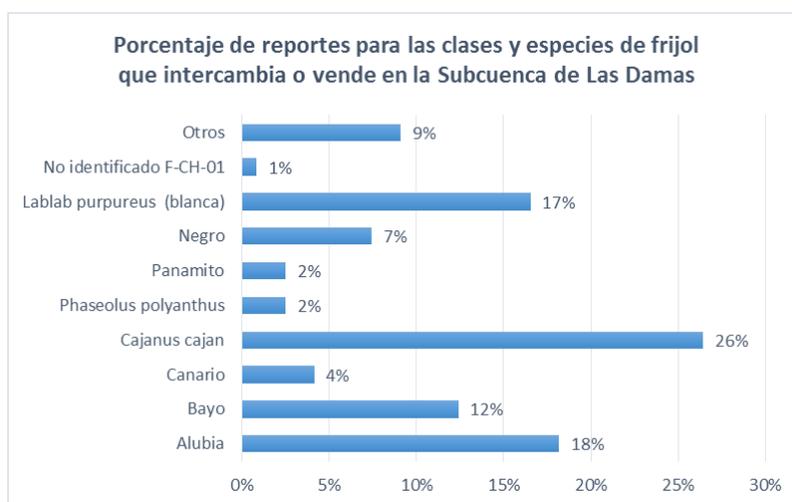


Figura 50: Nivel de intercambio o venta de especies y clases de frijol en la Subcuenca de Las Damas

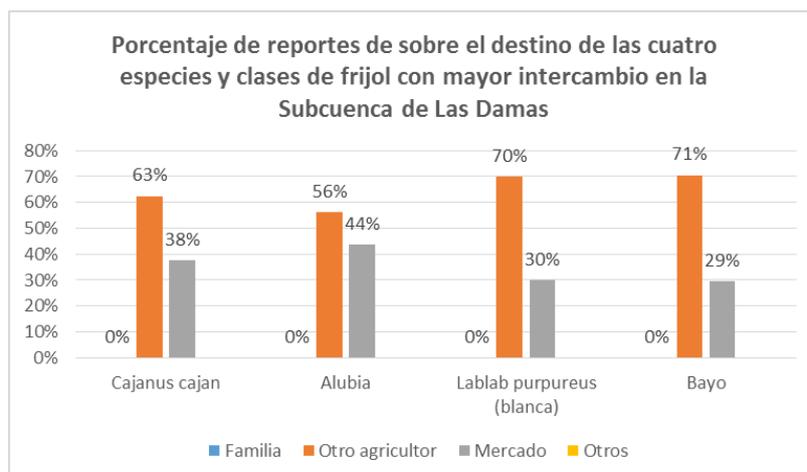


Figura 51: Porcentaje de reportes sobre el destino de las cuatro clases y especie de frijol con mayor intercambio en la Subcuenca de Las Damas

d. **Identificación de razas de maíz que intercambia y destino de la semilla**

• **Microcuenca de Simirís**

En la esta cuenca el mayor intercambio de semillas de maíz se da con en el mercado (Ver Figura 52). Se practica el intercambio de semillas con 12 razas de maíces y variedades locales de la categoría “Otros” Los maíces más intercambiados son Huarmaca, Cubano amarillo de tusa gruesa, Cubano amarillo, Arizona mezclado con cubano amarillo (34, 12, 12 y 12 % respectivamente) (Ver Figura 53), siendo el mayor destino de intercambio de semilla para estas razas con el mercado (Ver Figura 54). Estos datos indicarían que estas razas tienen una mayor importancia comercial en esta cuenca.

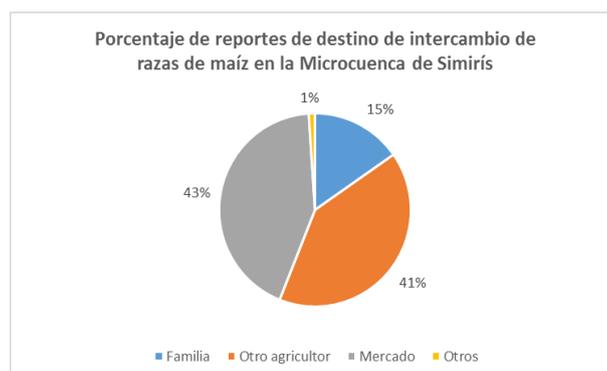


Figura 52: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio de las razas de maíz en la Microcuenca de Simirís



Figura 53: Nivel de intercambio o venta de razas de maíz en la Microcuenca de Simirís

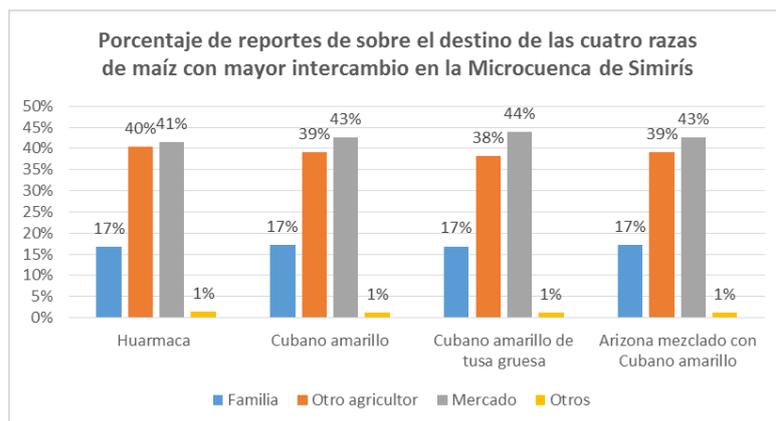


Figura 54: Porcentaje de reportes sobre el destino de las cuatro razas de maíz con mayor intercambio en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

En esta cuenca el mayor intercambio de semilla de maíz se da con otro agricultor (Ver figura 55). Se practica el intercambio de semillas con 12 razas de maíz y variedades locales de la categoría “Otros”. Las razas de maíz más intercambiadas son los maíces de la categoría “Otros”, Huarmaca y Arizona (18, 17 y 17% respectivamente) (Ver Figura 56), dentro de los maíces de la categoría Otros, la variedad local Híbrido es la que presenta mayores reportes de intercambio. Los destinos de intercambio de estas razas con mayores porcentajes de reporte, es mercado para los maíces de la categoría “Otros” principalmente las variedad local Híbrido; y con otro agricultor para las razas Huarmaca y Arizona (Ver figura 57). Esto indicaría que la variedad local Híbrido tiene una mayor importancia comercial sobre las demás razas, y que las razas Huarmaca y Arizona se siembran para autoconsumo.

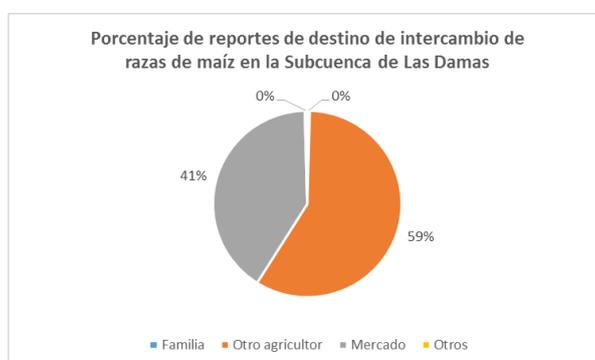


Figura 55: Porcentaje de reportes sobre el destino de intercambio de las razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas

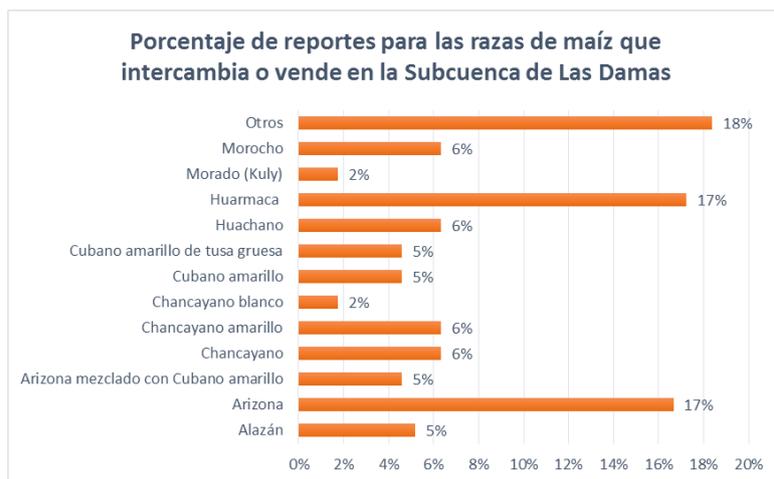


Figura 56: Nivel de intercambio o venta de razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas

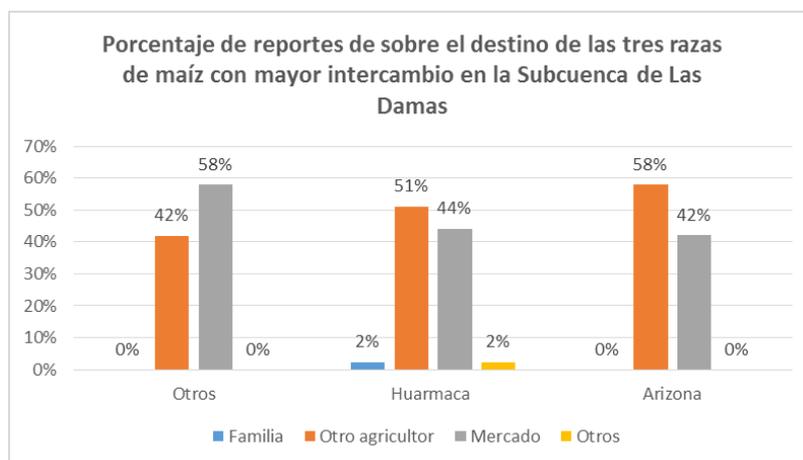


Figura 57: Porcentaje de reportes sobre el destino de las tres razas de maíz con mayor intercambio en la Subcuenca de Las Damas

e. Identificación de frijoles que se consumen

- **Microcuenca de Simirís**

En la Microcuenca de Simirís las clases de frijol con mayores reportes de consumo fueron Alubia, Bayo y Canario (18, 15 y 15% respectivamente). Se reporta el consumo de 9 clases de frijol (incluyendo No identificado F-CH-01), de variedades locales de la categoría “Otros” y las especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus*

(de semilla blanca y semilla negra). La clase más reportada fue Alubia demostrando una preferencia alimenticia de esta. Las clases menos reportadas fueron Variegado marrón oscuro y marrón claro o comúnmente llamado “Burrito” y los frijoles de la categoría “Otros” (1% para ambas), denotando que es de uso exclusivo en cuanto al consumo o la baja preferencia de estas (Ver Figura 58).

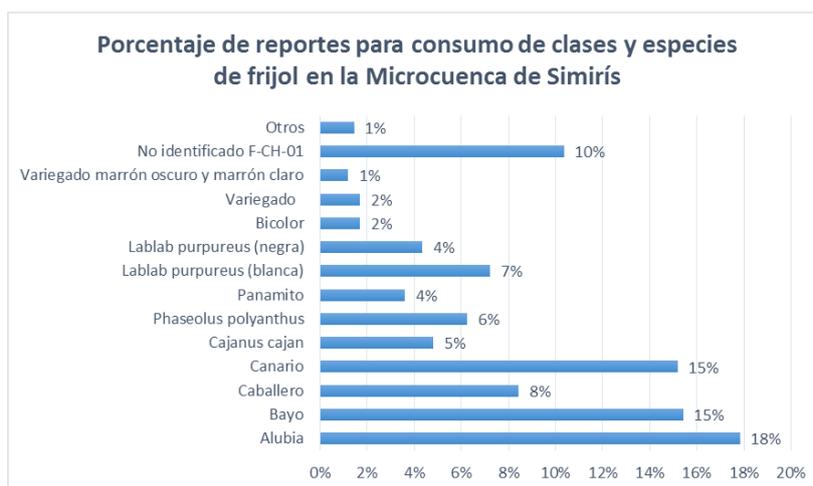


Figura 58: Nivel de consumo de clases y especies de frijol en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

Se reportó el consumo 6 clases comerciales (incluyendo No identificado F-CH-01), de variedades de la categoría “Otros” y de las especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus* (de semilla blanca), de las cuales la que se reportó con mayor porcentaje fue *Cajanus cajan* (27%), notándose una preferencia por esta especie. La clase menos reportada fue No identificado F-CH-01 (1%), denotando una baja preferencia para consumo (Ver Figura 59).

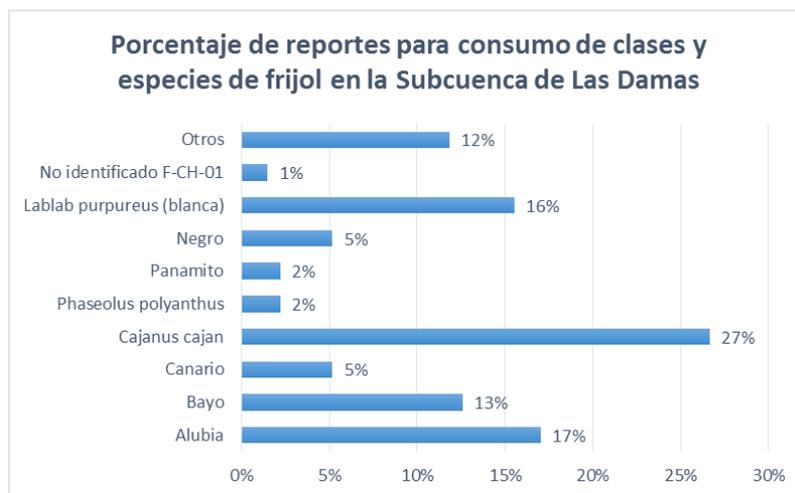


Figura 59: Nivel de consumo de clases y especies de frijol en la Subcuenca de Las Damas

f. Identificación de maíces que se consumen

- **Microcuenca de Simirís**

En la Microcuenca de Simirís se reportó el consumo de 12 razas de maíz y variedades locales de la categoría “Otros”, de las cuales la raza de maíz con mayor porcentaje de reporte de consumo fue Huarmaca (56%), denotando la preferencia casi exclusiva de consumo de esta raza por las personas que habitan esta cuenca. Las demás razas presentaron porcentajes de reportes bajos (Ver Figura 60).

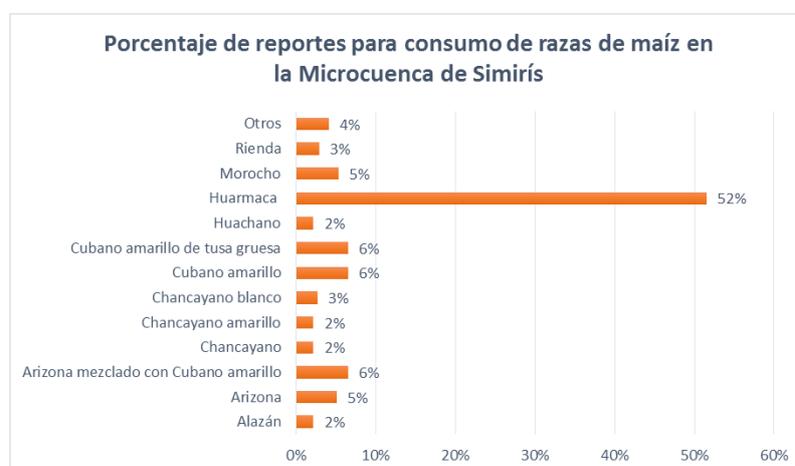


Figura 60: Nivel de consumo de razas de maíz para la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

En esta cuenca se reportó el consumo de 12 razas de maíz y variedades locales de la categoría “Otros”, notándose al igual que en la Microcuenca de Simirís, una gran preferencia por la raza Huarmaca (32%), sin embargo la raza Arizona y los maíces de la categoría “Otros” presentan porcentajes de reporte que son importantes de considerar (15 y 12 % respectivamente). La raza con menor porcentaje de reporte fue Morado (Kuly) (1%), denotando una baja preferencia de consumo para esta (Ver Figura 61).

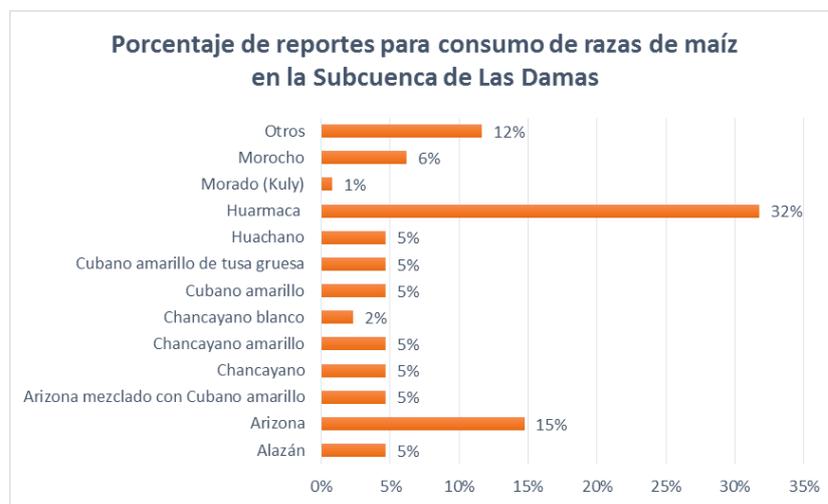


Figura 61: Nivel de consumo de razas de maíz en la Subcuenca de Las Damas

g. Identificación de usos de los silvestres comestibles

- **Microcuenca de Simirís**

En esta cuenca el Frejol de pugo de la especie *Phaseolus vulgaris* obtuvo mayor porcentaje de reporte de uso para la categoría de uso “Alimento para personas” (39%) y en segundo lugar se reportó que No se usa (30%), lo cual podría indicar la esta especie tiene una gran importancia alimenticia en este lugar, sin embargo su uso se podría estar dejando de lado (Ver Figura 62).

La especie *Centrosema sagittatum* obtuvo mayor porcentaje de reporte para la categoría No se usa (31%) y en segundo lugar como Alimento de animales silvestres (17%), sin embargo el porcentaje de reportes de uso como Alimento para personas es importante a considerar (16%) (Ver Figura 63), por lo que indicaría que esta especie es de uso muy restringido.

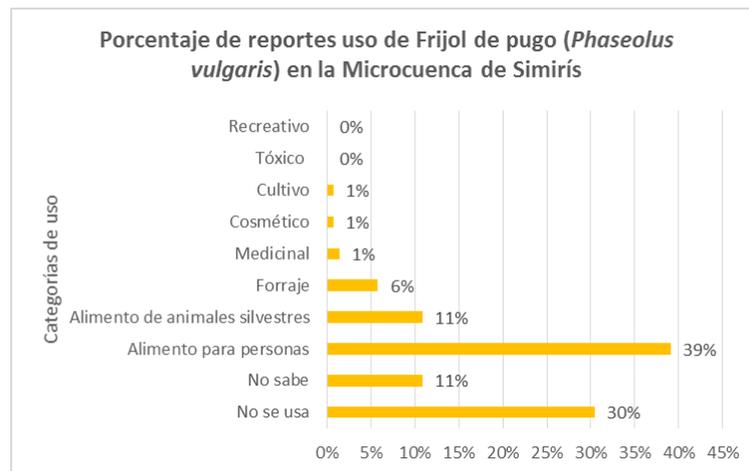


Figura 62: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (*Phaseolus vulgaris*) en la Microcuenca de Simirís

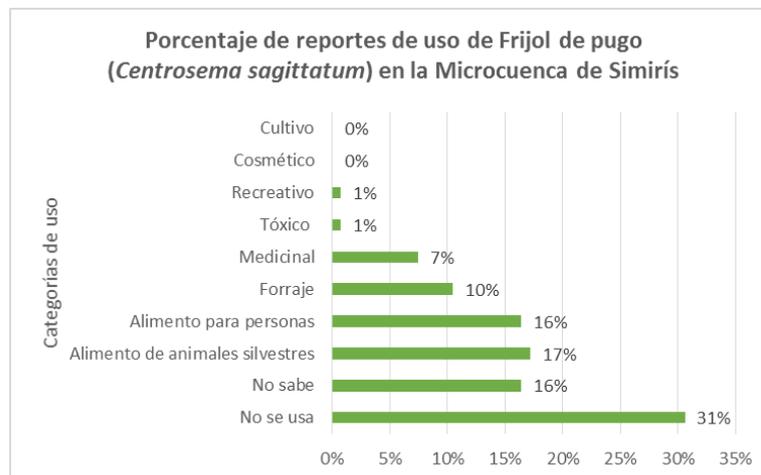


Figura 63: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (*Centrosema sagittatum*) en la Microcuenca de Simirís

- **Subcuenca de Las Damas**

En la Subcuenca de Las Damas se reporta un mayor uso de la especie *Phaseolus vulgaris* (52%) como Alimento para personas, deduciendo que para la población de esta cuenca tiene una mayor importancia alimenticia (Ver figura 64).

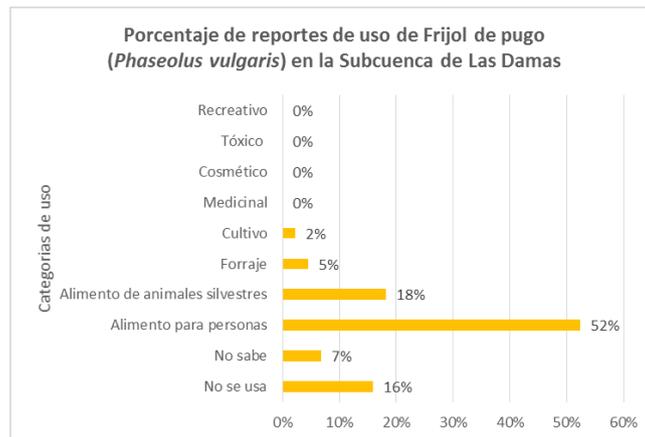


Figura 64: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (*Phaseolus vulgaris*) en la Subcuenca de Las Damas

Así como en la Microcuenca de Simirís la especie *Centrosema sagittatum* obtuvo un mayor porcentaje de reporte de uso para la categoría No se usa (40%), sin embargo el porcentaje de reportes de uso respecto a la categoría Alimento para personas (21%) (Ver Figura 65) es importante a considerar, indicando que esta especie es de uso restringido por la población de esta cuenca.

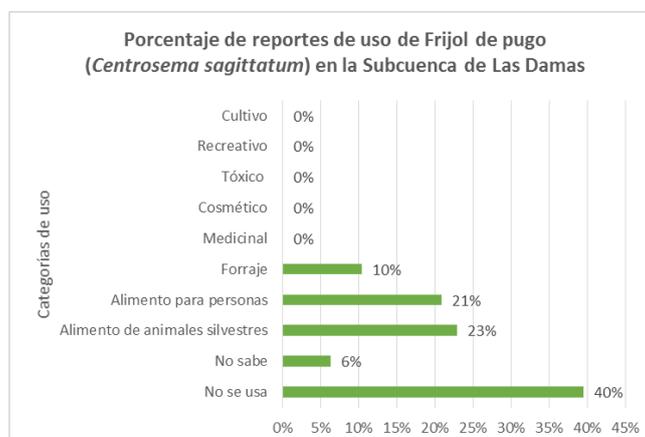


Figura 65: Porcentaje de reportes de uso del Frijol de pugo (*Centrosema sagittatum*) en la Subcuenca de Las Damas

4.3.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA CVCA

a. Microcuenca de Simirís

Se obtuvo información importante de cuatro herramientas: mapa de amenazas, cronología histórica, matriz de vulnerabilidad y mapeo de actores. De estas se desprende a rasgos generales que la mayor amenaza en la cuenca es la deforestación, afectando los cerros Lúculo, Palmo, Grande, Chiquito y las quebradas; y el recursos más vulnerables son los cultivos agrícolas, que ocupan la mayor parte del territorio, incluyendo los lugares donde la deforestación afecta.

Asimismo, se identificaron siete eventos lluviosos fuertes y muy fuertes (1925, 1940, 1957, 1965, 1972, 1982-83 y 1997-98) y los años más secos (1950 y 1968-69). También es importante mencionar que el periodo de migración de jóvenes (noviembre, diciembre) se cruza con el periodo de siembra de maíz (enero o diciembre) y el de preparación de terreno (octubre, noviembre, diciembre). A continuación se presenta de manera más detallada la aplicación de las herramientas del CVCA en la Microcuenca de Simirís.

- Mapeo de amenazas

Se dibujó el mapa de la Microcuenca de Simirís delimitando las zonas mediante quebradas. Se graficaron dentro de él los nombres de los cerros, centros poblados, las zonas de cultivo, zonas de pastizales, zonas de bosque, tomando en cuenta grandes extensiones, ya que existen también partes pequeñas en las que se traslapan bosque y cultivo, cultivo y pastizales, bosques y pastizales, encontrándose distribuidos irregularmente como parches. Luego se graficaron las amenazas en color anaranjado por zonas y las que se distribuyen en toda la microcuenca se mencionaron a parte del mapa (Ver Figura 66).

La Microcuenca de Simirís, como se ha representado en el Mapa de Amenazas (Ver Figura 66), está conformada principalmente por el Río Simirís, que se forma por la unión de dos grandes quebradas: quebrada Grande y quebrada La Chira, esta última separa al centro poblado de Huala, perteneciente al distrito de Frías de la provincia de Ayabaca, y a la

Comunidad Campesina de Simirís por el límite donde se ubican los sectores San Jacinto y Simirís (C.C. de Simirís). La quebrada Grande, como su mismo nombre lo dice, es la quebrada de mayor tamaño dentro de la microcuenca, conformada por la quebrada Pueblo Nuevo (o quebrada El Palmo) y otras quebradas menores (Ver Figura 66).

La mayoría del territorio está conformado por campos de cultivo representado por la parte blanca dentro de la microcuenca, exceptuando los centros poblados, bosques, quebradas y la zona entre quebrada Grande y loma El Molino, en la que se concentra una extensión gran extensión de invernadas. Las zonas de bosque se ubican principalmente en el cerro Chiquito y parte del cerro Grande, al mismo que distribuidos irregularmente en parches predominantemente en los sectores de Simirís, Huacas, La Cruz, San Jacinto. Los cerros representados son Palco Pozo y Pechera, entre Las quebradas La Chira y Grande; Chiquito, que guarda una extensión considerable de bosque montano, entre dos quebradas contiguas, las cuales desembocan en la quebrada Grande; cerro Grande, que está conformado por bosque, campos de cultivos y pastizales, da lugar a una de las quebradas que desemboca en quebrada Grande; Moleján, uno de los más grandes dónde se concentran principalmente campos de cultivo, además de albergar al dos sectores de la comunidad (Sector La Cruz, Sector Tasajeras) y da lugar a la quebrada Pueblo Nuevo; cerro El Molino, una extensión del cerro Moleján, mayormente presencia de cultivos; y por último los cerros Lúcumo y El Palmo, que se encuentran entre la quebrada Pueblo nuevo y el río Simirís (Ver Figura 66).

Los centros poblados representados, pertenecen cada uno a un sector distinto, siendo los destacados: Quirpón, en la parte baja de la microcuenca, bañado sólo por el río Simirís; San Jacinto, entre las quebradas Las Chira y Grande, influenciado por la quebrada Pueblo Nuevo; Simirís, capital de la Comunidad Campesina de Simirís, tiene influencia de quebrada Grande principalmente; Huacas, muy cercano al sector Simirís, totalmente influenciado por quebrada La Grande; La Cruz, ubicado en el cerro Moleján; y Tasajeras, ubicado en el cerro Moleján, en los linderos de la comunidad (Ver Figura 66).

Las amenazas que fueron señaladas en color anaranjado por su ubicación son:

- Cerro Lúcumo: Vientos fuertes, deforestación, deslizamiento de suelo.
- Cerro El Palmo: Vientos fuertes, deforestación, deslizamiento de suelo.
- Cerro Moleján: Vientos fuertes, deslizamiento de suelo, plagas, heladas.

- Cerro Grande: Heladas, plagas, deforestación.
- Cerro Chiquito: Deforestación.
- Cerro Palco Pozo: deslizamiento de suelo, plagas, heladas, vientos fuertes.
- Centro poblado de Tasajeras: Migración, UTA
- Centro poblado de La Cruz: Migración, UTA
- Centro poblado de Huacas: Migración, UTA
- Centro poblado de Simirís: Migración.
- Quebradas: Pérdida de práctica de derivación de lluvias, deforestación

Las amenazas que afectan a toda la microcuenca de Simirís son:

- Lluvias fuertes y variables en toda la cuenca.
- Pérdida de semilla en toda la comunidad
- Sequía en toda la comunidad.

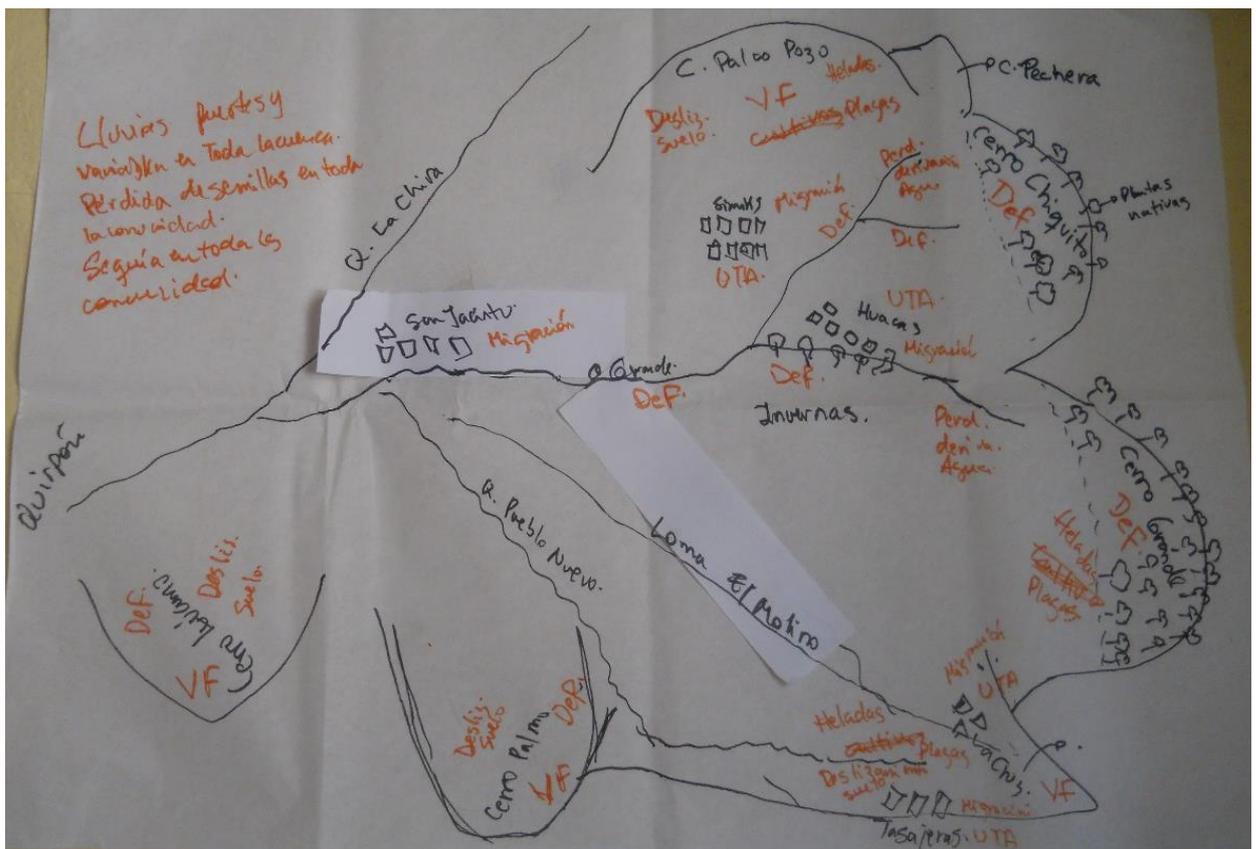


Figura 66: Mapeo de Amenazas realizado en el Taller CVCA para el ámbito de la Microcuenca de Simirís

- **Calendario estacional:**

Tal como se observa en la Tabla 56 se resaltan en gran manera las fiestas, tanto patronales como de celebración de alguna fecha especial, se distribuyen en todo el año después de mayo, de tal manera que no se traslapan con periodos importante como la siembra, cosecha, etc. Sin embargo el periodo de migración de jóvenes (noviembre, diciembre) se cruza con el periodo de siembra de maíz (enero o diciembre) y el de preparación de terreno (octubre, noviembre, diciembre).

- **Cronología Histórica:**

En esta representación se priorizó la memoria existente referida a eventos extremos acaecidos en la Microcuenca de Simirís. Se enfatizó la ocurrencia de lluvias fuertes y extremadamente fuertes (Eventos El Niño), así como también se graficaron los años de sequía extrema y deslizamiento de tierra, que impactaron de mayor manera en la zona desde el año 1925 hasta la actualidad. Se graficó una línea de tiempo alterna sobre alimentos partiendo desde 1982-83 (Ver Figura 67).

Tabla 56: Calendario estacional de los sectores correspondientes a la Microcuenca de Simirís

Evento	Ene	Fe	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Siembra de maíz	X											X
Preparación de terreno	X									X	X	X
Reunión comunal					X							
Día de la madre					X							
Día de las rondas campesinas						X						
Elecciones comunales							X					
Fiesta patronal del Sector San Jacinto								X				
Aniversario del colegio								X				
Aniversario del Santísima Cruz									X			
Aniversario de la comunidad										X		
Fiesta patronal de Sto Domingo											X	
Fiesta patronal del sector Huacas											X	
Emigración juventud											X	X

En contraste a las sequías, debido a que estas propician pérdida de materia vegetal, los Eventos El Niño y fuertes lluvias, que están muy presentes en la zona, permiten la regeneración de bosques, como se menciona en el año 1998 el “Bosque aumenta”. Al igual es importante mencionar que hubo un cambio rotundo de alimentos a partir de 1983, en el que ocurrió un Evento El Niño muy fuerte, se registró pérdida de todos los cultivos y se recurrió a otro tipo de alimentos, de la misma manera ocurrió en el año 1998 (Ver Figura 67).

Después del Evento El Niño de 1998, no se han registrado lluvias fuertes, por el contrario se registró la ocurrencia de dos eventos de La Niña en los años 2003 y 2013. Según la línea de variabilidad por precipitación a partir del 1998 los años se han hecho más secos (Ver Figura 67).

- **Matriz de Vulnerabilidad**

Se escogieron como amenazas más importantes a la Deforestación, Sequía, Emigración y Plagas y enfermedades; los recursos más importantes fueron: Suelo, Agua, Bosques naturales y Cultivos agrícolas (Ver Figura 68). Se le dio puntuación uno (poco) a la amenaza Plaga y enfermedades sobre el agua, ya que por contaminación del agua se mueren los animales, sin embargo directamente al recurso agua no le afecta. La sequía afecta medianamente a los bosques, ya que no se mueren cuando esta se presenta, resisten; en cuanto a las plagas sobre este recurso hay un gorgojo que afecta a la cepa de las plantas, sin embargo es poco porque no se detecta en abundancia. Se consideró que la amenaza de la deforestación afecta medianamente a los cultivos agrícolas ya que es a largo plazo y existen otras amenazas que son instantáneas como plagas y enfermedades.

En el Tabla 57 se puede observar la puntuación dada a las amenazas sobre los recursos en una matriz, con la cual se determinó que el recurso más sensible son los cultivos agrícolas y la amenaza mayor es la deforestación.



EVENTOS EXTREMOS Y ALIMENTOS

Variabilidad Climática

Microcuenca de Simiris, CC. Simiris
 Santo Domingo, Prov. Morropón, Dep. PIURA
 1925-2013

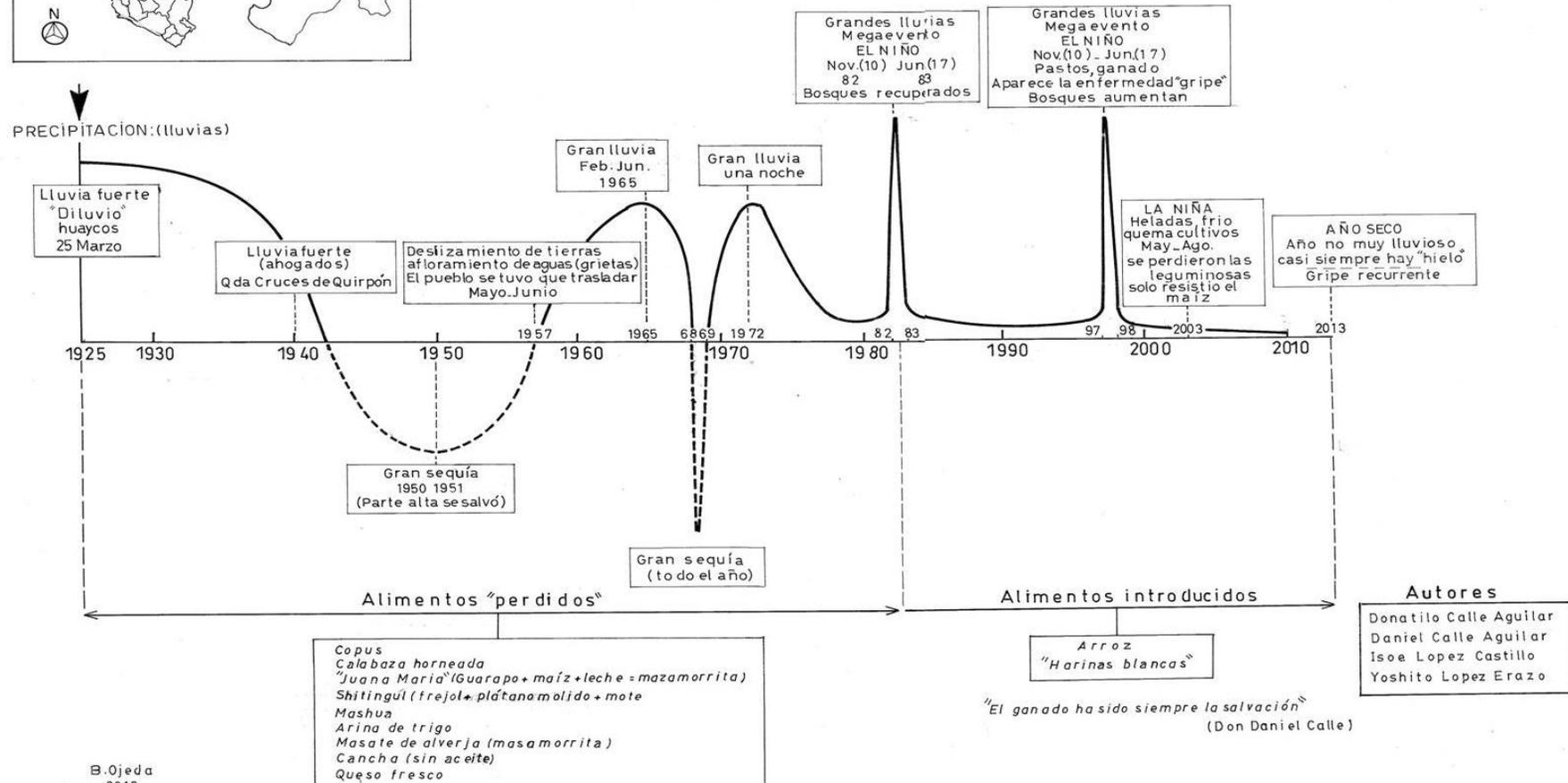


Figura 67: Cronología histórica del ámbito de la Microcuenca de Simiris

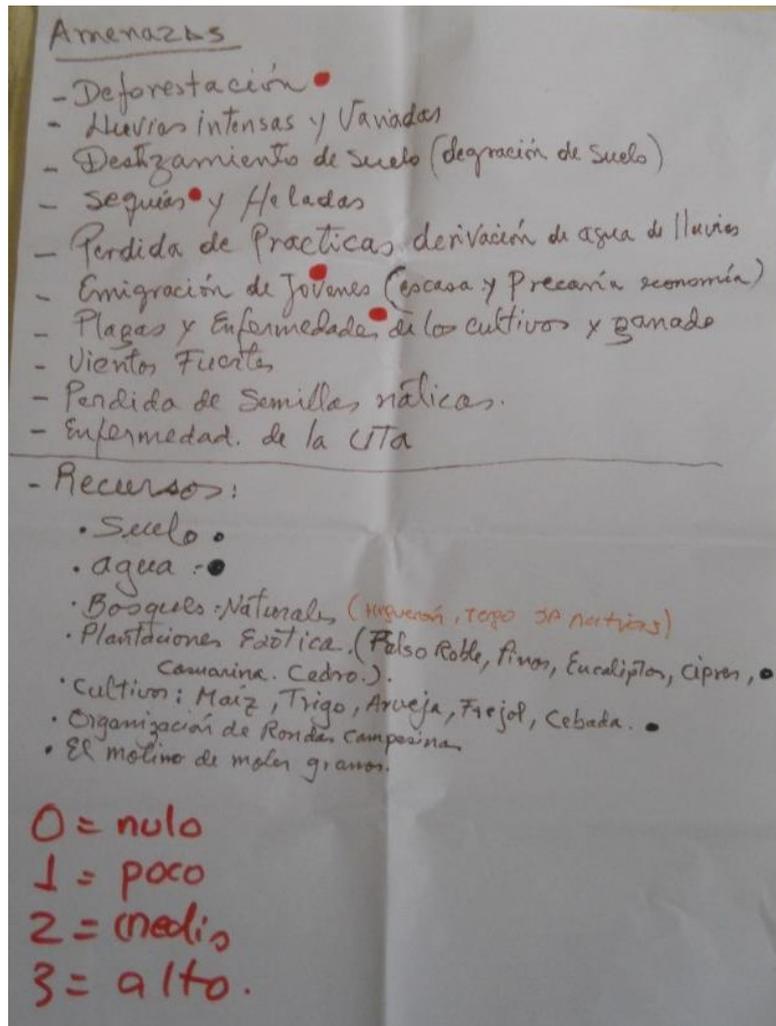


Figura 68: Lista de amenazas y recursos de la Microcuenca de Simirís

Tabla 57: Matriz de vulnerabilidad elaborada para el ámbito de la Microcuenca de Simirís

Amenazas \ Recursos	Deforestación	Sequía	Emigración	Plagas y enfermedades	TOTAL
Suelo	3	1	2	0	6
Agua	3	2	0	1	6
Bosques naturales	3	2	0	1	6
Cultivos agrícolas	2	3	2	2	9
TOTAL	11	8	4	4	

- **Calendario agrícola del Maíz**

Se elaboró el calendario con los eventos más importantes para el cultivo del maíz (Ver Tabla 58). De la elaboración del calendario se desprendieron algunas discusiones que fueron captadas por los miembros del grupo Calendario agrícola del maíz:

- “Preparación de terreno no tiene que ver con las lluvias”
- “La Siembra en año lluvioso: diciembre, enero”
- “La siembra en año seco: se espera, enero-febrero”
- “Cosecha: en la parte baja se hace de julio hasta agosto, en la parte alta se hace de agosto a septiembre”
- “Enfermedades o plagas en el mes de febrero-marzo: coshal, pasmo (pasmo negro y pasmo amarillo, se puede prevenir este último con una crucecita de la misma taraya, el pasmo negro no se puede controlar)
- “Abonos: en la parte baja se abona dos veces en marzo, y abril, en la parte alta en abril”
- “En año seco le ataco la langosta en especial a la hoja”
- “La diferencia en la frecuencia de las lluvias o los riegos en comparación con los últimos años, si se da por cambios climáticos en los años secos, y años de abundante lluvia”
- “Si hay diferencia entre las siembras y cosechas en los últimos años”
- “Las estrategias de afrontamiento han cambiado en función a cambio de las estaciones”
- “Aplicación de herbicidas y abonos”
- “Se toman con más frecuencia decisiones individuales”

Tabla 58: Calendario agrícola del maíz en el ámbito de la Microcuenca de Simirís

Evento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Preparación de terreno										X	X	
Siembra	X											X
Cosecha								X	X			
Prevención de enfermedades/plagas		X	X									
Abonos				X								
Temporada de lluvia	X											X

b. Subcuenca de Las Damas

Se obtuvo información importante de cuatro herramientas: mapa de amenazas, cronología histórica, matriz de vulnerabilidad y mapeo de actores. De estas se desprende a rasgos generales que la mayor amenaza en la cuenca son las sequías, mientras que el recurso más vulnerable son los cultivos.

Se identificaron asimismo lluvias de gran magnitud (1983 y 1998) y años secos (1950 y 1968-70); y los actores que están relacionados más íntimamente con la comunidad son: Directiva comunal, Comité de pequeños ganaderos y agricultores, Rondas Campesinas, de la Comunidad Campesina de Simirís y Municipalidad delegada del Centro Poblado de Simirís. A continuación se describe los resultados de la aplicación de las herramientas del CVCA en la Subcuenca de Las Damas.

• **Mapeo de amenazas**

Se dibujó el mapa de la parte alta de la Subcuenca de Las Damas delimitando las zonas mediante quebradas (Ver Figura 69). Se graficaron dentro de él los cerros, quebradas, centros poblados, las zonas de bosque y las zonas de cultivo arrendadas llamadas “destajos” No se delimitaron las zonas de cultivos y bosques entre ellas, sin embargo se graficaron las ciudades referenciales tales como San Pedro, cercana a Chulucanas, y

Morropón. Los espacios físicos tales como cerros, quebradas y bosques se dibujaron en color negro, los centros poblados en anaranjado y las amenazas en celeste.

La Subcuenca de Las Damas, como se ha representado en el Mapa de Amenazas, está conformada principalmente por la quebrada Las Damas, que se forma por la unión de la quebrada Moleján, la cual nace del cerro del mismo nombre compartido con la Microcuenca de Simirís, y una quebrada menor de la que no se tiene el nombre; además a la Quebrada Las Damas se unen dos más, la primera llamada Salinas que proviene del límite con la Microcuenca de Simirís, y otra quebrada que proviene de El Checo (Ver Figura 69).

Los cerros representados son El Chato, Salas y Horcones. Los centros poblados representados son: Huayacanal, Pampa hermosa, Bordo Mocho, El Checo, Huayaquil, Charán, Botijas, Jacanacas (fuera de los límites de la comunidad), San Pedro y Morropón como referencia. También se representaron los bosques, muy importantes para la alimentación del ganado, tales como Bordo chiquito y Bosque Huarapal, el cual es considerado el sólo como un sector más de toda la comunidad y primordial relevancia para pobladores de la Comunidad Campesina de Simirís (Subcuenca de Las Damas y Microcuenca de Simirís). Las zonas de destajo, tierras de cultivos arrendadas, se graficaron en el mapa como Destajo Los Godos, Destajo Los López y Destajo Francisco López (Ver Figura 69).

Las amenazas identificadas, que fueron señaladas en color celeste son:

- Centro poblado de Huayacanal: UTA (*Leishmaniasis dermica*)
- Entre los centros poblados Huayacanal y Bordo mocho: los cultivos son afectados por las neblinas, en el caso específico del maíz, la neblina produce una enfermedad llamada “Pasma”.
- Centro poblado del El Checo: los cultivos son afectados por las neblinas, en el caso específico del maíz es afectado por una enfermedad llamada Pasma.
- Centro poblado Jacanacas: Derrumbes.
- Entre los centros poblados Huayaquil, Charán y Botijas: contaminación ambiental (basura).

- Centro poblado de Botijas: en la parte baja de Botijas colindando con el bosque Bordo chiquito se resaltaron, a pesar que no haber amenazas, debilidades de la misma población, siendo estas tala de madera e invasión de tierras.
- Sector-Bosque Huarapal se señaló la extinción del Charán (*Caesalpinia paipai* Ruiz & Pav.) debido a causas desconocidas.

Se identificaron otras amenazas que no se graficaron en el mapa:

- Fenómeno del Niño
- Sequía
- El carbunco en el ganado vacuno



Figura 69: Mapeo de Amenazas realizado en el Taller CVCA para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas

Al término de la elaboración del mapa de amenazas se discutieron las preguntas referidas a este grupo de trabajo:

- Todos los miembros de la comunidad tienen acceso a los recursos que aparecen en el mapa, y quienes controlan este acceso son el teniente gobernador y la directiva comunal.
- Los impactos ocasionados por las amenazas son pérdidas económicas, daños materiales, daños para la humanidad, etc.
- Hay algunas amenazas antiguas que existen hasta la actualidad, hay otras que no se han vuelto a repetir.
- No hay lugares en la comunidad que estén libres de amenazas.
- Los miembros de la comunidad más expuestos a las diferentes amenazas son los que viven en extrema pobreza.
- Cuando hay sequía se construyen estanques, se cementan canales, etc.

- **Calendario estacional:**

Todos los meses del año son ocupados con actividades de distinto tipo (Ver Tabla 60), los meses que son más activos son febrero, mayo, junio y octubre, habiendo mayor ocurrencia de amenazas como escasez de alimentos, gripe mala, UTA (*Leishmaniosis dérmica*) y enfermedades a animales como el Carbunco, Tupe, Garrapatilla y Librillo. La siembra de maíz (enero, febrero) se traslapa con periodos importantes como el manejo y cosecha de otros cultivos (febrero, marzo), así como con la migración de jóvenes (enero, febrero). Las enfermedades de humanos y de animales ocurren durante todo el año.

- **Cronología Histórica**

Se describieron los eventos importantes del periodo de tiempo entre 1949 y 2000, registrándose dos Eventos El Niño (1983 y 1998) y dos sequías (1950 y 1968-70) (Ver Tabla 59).

Tabla 59: Cronología histórica para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas

Año	Evento histórico	Impacto
1949	Compra de la hacienda por parte de los comuneros	Positivo, porque antes había esclavitud de la población, era manipulada por el señor Hernán Pasapera.
1950	Sequía	Escasez de pasto
1968-70	Sequía en la comunidad	Escasez de alimento y producción
1977	Reconocimiento de la comunidad	
1983	Diluvio: El Niño	Daños y perjuicios en la comunidad
1983	Se cambiaron los alimentos	Se empezó a comer arroz, harina, atún, papa, fideo, etc. Derrumbes, se perdieron sembríos, se llevó ganado, casas y personas, el río se salió y se llevó las chacras con todo.
1985	Incendio en el Moleján	
1998	Fue una año lluvioso	Se perdieron siembras
2000	Organización de los préstamos de caja	Para tener en el futuro un mejor alimentación.

Las observaciones con respecto a las preguntas de discusión son:

- En el año 1949: cambio de la tenencia de la tierra.
- El señor Santos López Berrú creó la Comunidad de Simirís en 1977.
- No hay cosecha de la tierra, ya que a veces llueve y a veces no.
- La seguridad es guardar los alimentos en años que son secos.
- La amenaza de mayor efecto a gran escala fue el evento de El Niño de 1983, que ocasionó daño y perjuicio para la comunidad.
- Ha ocurrido cambio en el uso de la tierra desde ese entonces (desde 1983), cultivos por cubierta forestal, vivienda, etc.); cambios en el clima, por ejemplo cuando a veces llueve y a veces no llueve, o cuando hay neblina o no y la siembra varía entre diciembre, enero y febrero; cambio en la producción de los cultivos, ya no produce sin fertilizante.
- Se espera que los sembríos no producirán si no se fertilizan.

- **Matriz de Vulnerabilidad**

Primero se identificaron 15 amenazas que impactaban en sus medios, así como también sus 15 recursos (Ver Figura 70) en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas. Las amenazas eran de tipo ambiental, temporal, enfermedades de animales y humanos, así como antropogénicas; los recursos fueron de tipo natural, agropecuario y humanos. Se escogieron cuatro amenazas que causan mayor impacto y los cuatro recursos más importantes y se plasmaron en la matriz de vulnerabilidad (Ver Tabla 61) para contrastarlos.

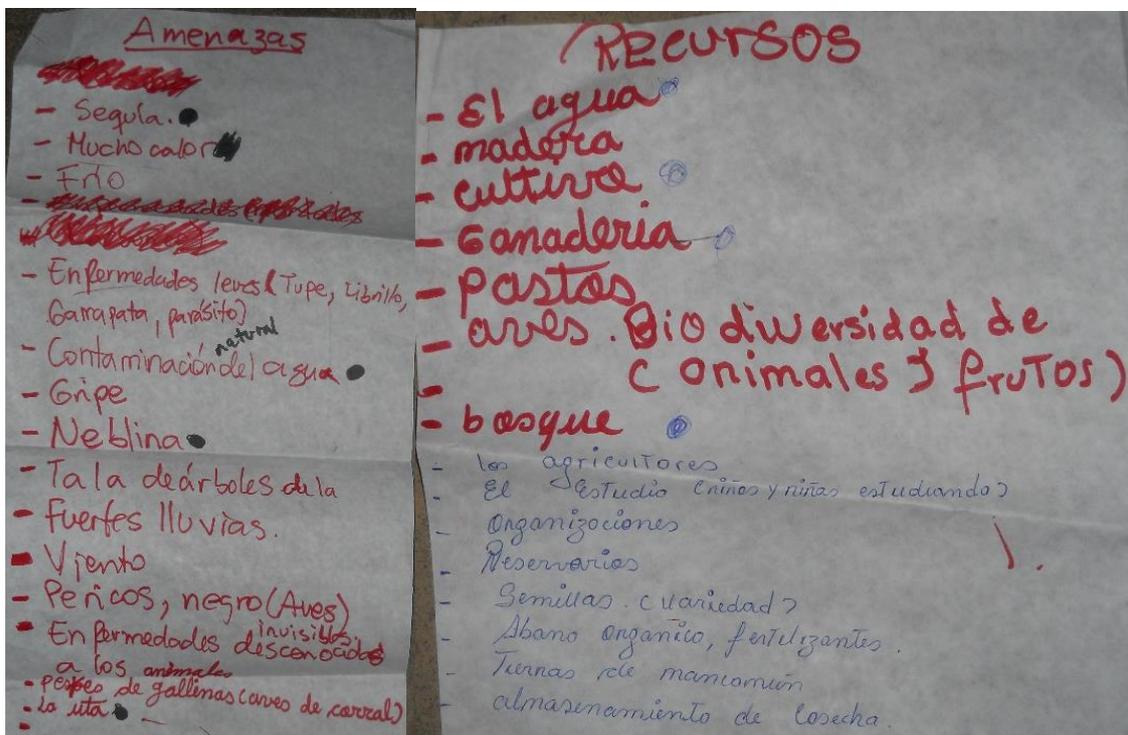


Figura 70: Lista de amenazas y recursos de la Subcuenca de Las Damas

Tabla 61: Matriz de vulnerabilidad elaborada para el ámbito de la Subcuenca de Las Damas

Amenazas \ Recursos	Sequías	Contaminación del agua	Neblina	Uta	TOTAL
El agua	0	1	0	0	1
El cultivo	2	1	2	0	5
Ganadería	1	2	0	0	3
Bosque	2	0	0	0	2
TOTAL	5	4	2	0	

Los resultados se pueden apreciar en la Tabla 61. Del análisis se dedujo que el recurso más importante es el “cultivo” y la amenaza que mayormente incide sobre él es la sequía, esto coincide con el clima de la zona que corresponde a bosque seco, en el que la agricultura depende en buena medida del agua de las lluvias y de las quebradas incipientes.

Después del análisis, se discutieron las preguntas que orientan la matriz de amenazas:

- El Bosque es un recurso muy beneficioso para los animales.
- En cuanto a las amenazas el calor fue la segunda amenaza considerada como importante, porque afecta a los animales, su fuente de ahorro.

Se mencionaron también estrategias para afrontar las amenazas y proteger los recursos:

- Sequía: reservorios chicos.
- Contaminación del agua: usar cloro
- Cultivos: usar fertilizante
- Ganadería: control, medicina, veterinaria
- Bosque: Controlar la tala de árboles

- **Mapeo de Actores o Diagrama de Venn**

El grupo de mapeo de actores identificó 4 instituciones que son parte de la Comunidad de Simirís y específicamente que influyen en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas, estas son: Directiva comunal, Comité de pequeños ganaderos y agricultores, Rondas Campesinas, de la Comunidad Campesina de Simirís y Municipalidad delegada del Centro Poblado de Simirís. Así mismo dos instituciones que no son parte de la comunidad, pero que influyen directamente tales como Instituciones educativas y Municipalidad Distrital de Santo Domingo. Por últimos las dos instituciones que influyen indirectamente y que no pertenecen a la comunidad son Programas Sociales y Gobierno Regional. (Ver Figura 71)

Se discutió además que las organizaciones de la comunidad que les benefician son las que brindan seguridad ciudadana. Por otro lado en cuanto a la actividad agropecuaria las municipalidades son más importantes. Se discutió la idea que las organizaciones de base de la comunidad son fundamentales para el desarrollo de la misma. Se tiene en la comunidad

programas sociales que son exclusivos para mujeres, tales como Juntos y Vaso de leche. Sin embargo, todos los miembros de la comunidad pueden pertenecer a cualquier grupo de la comunidad.

En tiempo de crisis, cuando ocurre algún desastre natural si se cuenta con el apoyo de instituciones como la municipalidad y gobierno regional. Se recibe información de las organizaciones mediante eventos o talleres, así mismo se da a conocer la información a las diferentes organizaciones mediante eventos o solicitudes.

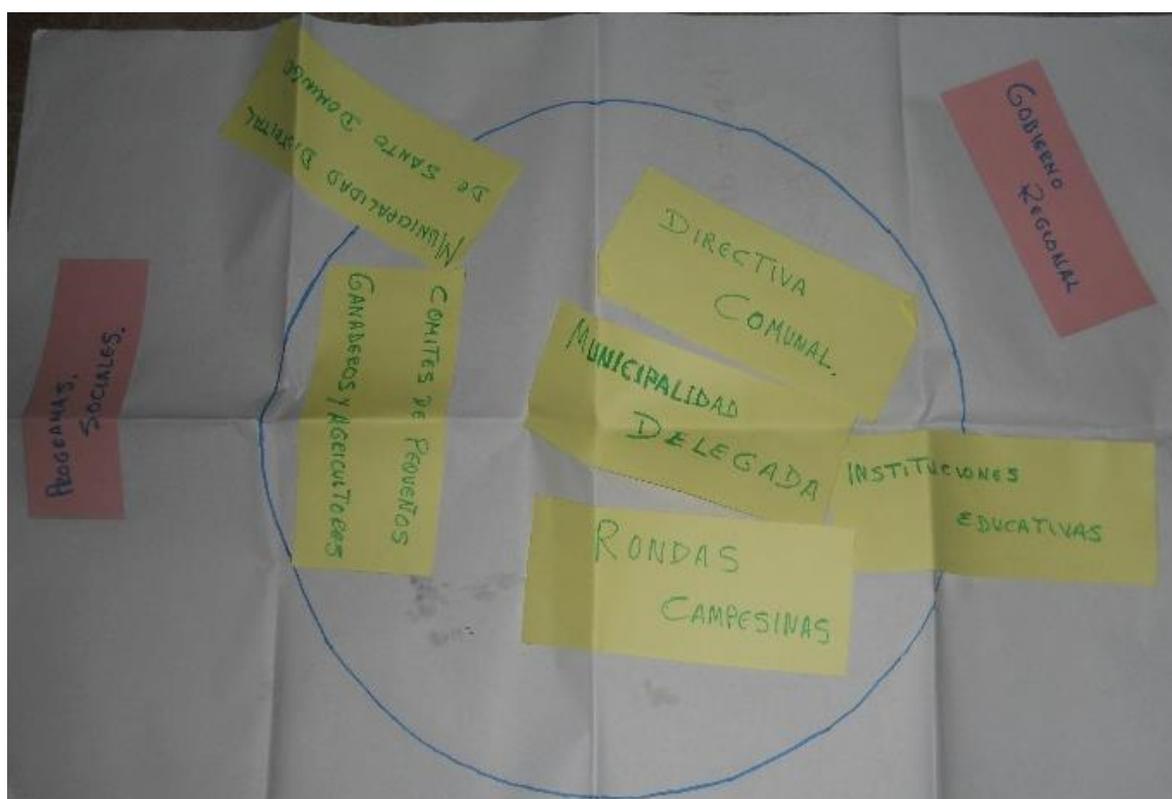


Figura 71: Diagrama de Venn del ámbito de la Subcuenca de Las Damas

- **Calendario agrícola del maíz**

Se elaboraron dos calendarios con los eventos más importantes para el cultivo del maíz (Ver Tablas 62 y 63). De la elaboración del calendario se desprendieron algunas discusiones que fueron captadas por los miembros del grupo Calendario agrícola del maíz:

- No existe estrategias de prevención de las enfermedades “Chupadera”, “Pasma”. En el caso de las plagas (gusano de tierra, chincho, mosquilla estas se previenen fumigando.
- Las estrategias durante acontecimientos difíciles no están funcionando. No hay diferencias entre las prácticas y frecuencias de estas en los últimos 10, 20 o 30 años.
- Ahora hay diferencia en la cantidad de lluvia, ahora no llueve mucho.
- Las estrategias de afrontamiento no han cambiado, hay una predisposición a recibir orientación al respecto.
- Se tiene conocimientos sobre plantas silvestres tales como “Nangdy”, “Palo de diente” y “Ceibo”, con la que se predice si los años serán secos o lluviosos, pero a pesar de este conocimiento no se toman precauciones.

Siembra de temporal:

Tabla 62: Calendario agrícola del maíz en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas bajo la modalidad de temporal

Evento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul		Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Preparación de terreno													X
Siembra	X	X											
Deshierbe		X	X										
Abonos		X	X										
Fumigación	X												
Lluvia	X	X	X	X									
Cosecha						X	X						

Siembra de riego:

Tabla 63: Calendario agrícola del maíz en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas bajo la modalidad de riego

Evento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Preparación de terreno						X	X					
Abono							X	X				
Riego						X	X	X	X			
Fumigación								X				
Deshierbe								X				
Cosecha											X	

• **Calendario agrícola del frijol**

Las actividades de cultivo del frijol se hacen en una sólo época, empezando en abril y terminando en septiembre. La diferencia principal entre el manejo de este cultivo y el de maíz es que se ara el terreno (Ver Tabla 64). Las discusiones de las preguntas del grupo de trabajo se resumieron en:

- Las estrategias de prevención de plagas son desinfectar la semilla antes de sembrar, tomar en cuenta los cambios en el tiempo que generan diferentes plagas, en este sentido los meses de mayo y junio son los más apropiados para la siembra.
- Entre las estrategias de afrontamiento a sequías están construir pequeños tanques, utilización de insecticidas y asistencia técnica para las plagas.
- Hay diferencias en las lluvias, por lo tanto diferencia en las fecha de siembra.
- Para sembrar el frijol se toma en cuenta el clima que sea propicio para sembrar.

Tabla 64: Calendario agrícola del frijol en la Subcuenca de Las Damas

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Limpieza o Chaleo				X								
Regar					X							
Arar					X							
Siembra					X							
Riego					X	X	X					
Abonar					X	X						
Fumigación					X	X						
Trampas					X	X						
Cosecha								X	X			

4.3.3. SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE CRISTAL

La sistematización hecha a continuación para la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas fue realizada a partir de la información recogida por las herramientas del CVCA, así como de las entrevistas e información complementaria. Cabe resaltar que en cuanto a amenazas el CRiSTAL considera sólo a las climáticas para el análisis (importante para contextualizar las variables relacionadas con el cambio climático), lo cual podría no concordar con las amenazas consideradas como de mayor impacto por la población según lo reflejado en los resultados de la aplicación del CVCA.

Los resultados de la sistematización mediante esta herramienta se presentaron en dos partes: Reporte general del contexto, y reporte de la síntesis del análisis del riesgo climático – población que habita en el ámbito de la Microcuenca de Simirís o Subcuenca de Las Damas

a. Microcuenca de Simirís

Reporte general del contexto

Contexto de medios de vida

Medios de vida/grupos

Producción agrícola de pequeña escala (generalmente hombres adultos); comercio local (muy pocas familias), ganadería de pequeña escala (generalmente mujeres adultas, niños y niñas)

Género y Diversidad

Actividad agrícola realizada generalmente por varones

Actividad ganadera realizada generalmente por mujeres y niños

Igualdad de género en la realización de actividades relacionadas con medios de vida y en términos de educación

Inequidad de género en las laborales del hogar

Actores clave

Municipalidad del centro poblado de Simirís, Comunidad Campesina de Simirís, municipalidad distrital de Santo Domingo, Colegio José Santos Berrú

Contexto ecológico

Clima templado Sub-húmedo; Bosque húmedo semidenso

Erosión alta del suelo agrícola

Información científica sobre cambio climático

Cambios pasados observados

Tendencia de incremento de las lluvias en el periodo 1960 a 2005, tendencia al aumento de frecuencia de lluvias a partir de la década del 90 hasta el 2005, en los trimestres DEF y MAM vienen presentándose lluvias de magnitudes similares o superiores a las de El Niño.

La influencia de los Eventos El Niño es notoria en el trimestre MAM.

La temperatura media ha sufrido incrementos de hasta 1.5 °C/30 años en el trimestre JJA y de 0.6° C/30 años en SON

Temperatura	Precipitación	Fenómenos extremos u otros
En el trimestre DEF la temperatura variará de 0.2 a 0.6°C aproximadamente en el periodo 2004-2035. En el trimestre MAM la temperatura variará de 0.15 a 0.6°C aproximadamente en el periodo 2004-2035. En el trimestre JJA la temperatura variará de 0.6 a 0.8°C aproximadamente en el periodo 2004-2035. En el trimestre SON la temperatura variará de 0.2 a 1.3°C aproximadamente en el periodo 2004-2035.	En el trimestre DEF la precipitación aumentará en 8% aproximadamente en el periodo 2004-2035. En el trimestre MAM la precipitación aumentará en 5% aproximadamente en el periodo 2004-2035. En el trimestre JJA la precipitación aumentará en 5 a 10% aproximadamente en el periodo 2004-2035	Los Eventos El Niño variarán en intensidad presentándose incrementos en la intensidad entre los años 2020 y 2030

Reporte de la síntesis del análisis del riesgo climático – Población que habita en el ámbito de la Microcuenca de Simirís

Cambio climático observado	Amenazas no climáticas
El día dura menos Lluvias más intensas Reducción de frecuencia de lluvias Retraso de comienzo de estación lluviosa Más frío Vientos fuertes	Deforestación, plagas, migración, UTA, pérdida de práctica tradicionales, pérdida de semillas

Amenaza Potencial: Evento El Niño

Frecuencia: No definida Ocurrió en 1925, 1940, 1957, 1965, 1972, 1977, 1982-83, 1986, 1997-98, 1999, 2002, 2006, 2009	Intensidad: De moderado a extraordinario	Evolución: No definida
---	--	------------------------

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. alternativa	Evolución
-	Derrumbes por abundante agua y vientos fuertes	Se destruyeron caminos, bocatomas, canales, acequias, tierras de cultivo	Mantenimiento de bosques de especies nativas para protección contra derrumbes	Baja: Los indicadores actualmente no son completamente compatibles con el tiempo	Manejo de bosques de especies nativas	-
-	Se perdieron los cultivos (maíz, frijol, etc.) y escasez de plantas	Se perdieron las semillas de variedades de cultivos (maíz,	Guardar semillas ante sospecha de Evento El Niño	Media: Depende del tipo de técnica de almacenamiento de semilla	Guardar semillas con técnicas tradicionales	-

Continúa

Continuación

	útiles	frijol, etc.)	Recuperación e introducción de semilla mediante el intercambio con otras localidades	Alta: Se practica desde la antigüedad	Formación de sociedades para la recuperación de semilla dentro de la comunidad	
			Consumo de hojas comestibles como las de zambumba (Cucurbitaceae no identificada)	Media		
Hay mayor erosión de suelo en las áreas donde se ara en época de lluvias	Se lavaron o erosionaron los suelos	Baja capacidad de absorción de agua y poca materia orgánica	Guiarse de indicadores climáticos y bioclimáticos (conocimientos tradicionales)	Baja: Los indicadores actualmente no son completamente compatibles con el tiempo	Manejo del Relinche y otras leguminosas silvestres para mejora del suelo de pastizales en temporada de lluvias	

Amenaza Actual: Vientos fuertes

Frecuencia: No definida	Intensidad: No definida	Evolución: No definida
-------------------------	-------------------------	------------------------

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	<i>Estrategia actual</i>	<i>Sostenibilidad</i>	<i>Estr. Alternativa</i>	<i>Evolución</i>
-	Caída de árboles	-	-	-	-	

Amenaza Actual: Heladas

Frecuencia: No definida	Intensidad: Moderada	Evolución: Tendencia a disminución de temperatura en la noche
-------------------------	----------------------	---

Factores de vulnerabilidad	Impactos	Estrategias de Respuesta
----------------------------	----------	--------------------------

Continúa

Continuación

	Impactos Directos	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. alternativa	Evolución
-	Se pierden los cultivos	-	-	-	-	-

Amenaza Actual: Lluvias fuertes y variables

Frecuencia: Todas las estaciones lluviosas desde 1983	Intensidad: Variable: Lluvias cortas y fuertes	Evolución: Cambios en frecuencia de lluvias e inicio de la temporada lluviosa
---	--	---

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directo	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. Alternativa	Evolución

Amenaza Actual: Sequía

Frecuencia: Ocurrió en 1946, 1950, 1951, 1968-69, 1982, 2002, 2003, 2006, 2013. Ocurren la mayoría de los años a partir de 1983	Intensidad: Regular	Evolución: Se presentan con mayor frecuencia años secos
---	---------------------	---

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. alternativa	Evolución
-	No se pudo obtener cosechas	Escasez de alimentos y pérdida de semillas	Consumo de frijol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Alta: el frijol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>) se está extendiendo geográficamente, además son rústicas ante plagas y eventos climáticos sobretodo sequías	Domesticación y/o manejo del frijol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	-

Continúa

Continuación

			Guardar semilla durante sequía (se quema el estiércol de vaca, con cuyas cenizas se almacenan las semillas dentro de un zurrón hecho con cuero de vaca)	Media: este método no se utiliza en la actualidad por lo que su eficacia se desconoce		
-	Mortandad de ganado	Disminución drástica de ingresos económicos para los ganaderos	Dar de comer "salvaje" (epífita no identificada) al ganado	-	-	-
-	Escasez de plantas silvestres útiles	-	Recuperación de semilla mediante el intercambio con otras localidades	Alta: Se practica desde la antigüedad	Formación de sociedades para la recuperación de semilla dentro de la comunidad	
					Realización de compostaje	

B.

RECURSOS DE MEDIOS DE VIDA				SENSIBILIDAD A AMENAZAS CLIMÁTICAS	IMPORTANCIA DE ESTRATEGIAS DE RESPUESTA
Recurso	Tipo de Recurso	Acceso	Control		
Suelo	Recursos naturales	Todos	Comunidad Campesina de Simirís	Evento El Niño, Lluvias fuertes y variables	No
Agua	Recursos naturales	Todos	Comunidad Campesina de Simirís	(ninguno)	No
Bosques naturales	Recursos naturales	Todos	Comunidad Campesina de Simirís	Evento El Niño, Vientos fuertes	Sí
Plantaciones de árboles exóticos	Recursos naturales	Familias dueñas de plantaciones	Familias dueñas de plantaciones	Evento El Niño, Vientos fuertes	No
Cultivos (maíz, trigo, alverja, frijol, cebada)	Recursos naturales	Familias agricultoras	Familias agricultoras	Evento El Niño, Heladas, Lluvias fuertes y variables, Sequía	Sí
Ronda campesina	Recursos sociales	Todos	Comunidad Campesina de Simirís, Junta de Rondas	(ninguno)	No
Molino	Recursos físicos	Todos	Comunidad Campesina de Simirís	(ninguno)	No

EXTERNAL RESOURCES
<p>Evento El Niño: Conocimientos tradicionales, plantas silvestres útiles</p> <p>Sequía: Plantas silvestres útiles</p>

c. Subcuenca de Las Damas

Reporte general del contexto

Contexto de medios de vida

Medios de vida/grupos

Producción agrícola de pequeña escala (generalmente hombres adultos); comercio local (muy pocas familias), ganadería de pequeña escala (generalmente mujeres adultas, niños y niñas), ganadería de mediana escala (algunas familias)

Género y Diversidad

Actividad agrícola realizada por varones y mujeres adultos

Actividad ganadera de pequeña escala realizada generalmente por mujeres y niños

Igualdad de género en la realización de actividades relacionadas con medios de vida y en términos de educación

Inequidad de género en las laborales del hogar

Actores clave

Comunidad Campesina de Simirís, Comité de pequeños ganaderos y agricultores, rondas campesinas, municipalidad del centro poblado de Simirís, institución educativa Ricardo Palma, municipalidad distrital de Santo Domingo, Gobierno Regional de Piura

Contexto ecológico

Bosque seco de montaña.

Información científica sobre cambio climático

Cambios pasados observados

Tendencia de incremento de las lluvias en el periodo 1960 a 2005, tendencia al aumento de frecuencia de lluvias a partir de la década del 90 hasta el 2005, en los trimestres DEF y MAM vienen presentándose lluvias de magnitudes similares o superiores a las de El Niño.

La influencia de los Eventos El Niño es notoria en el trimestre MAM.

La temperatura media ha sufrido incrementos de hasta 1.5 °C/30 años en el trimestre JJA y de 0.6° C/30 años en SON

Cambios futuros proyectados

Temperatura	Precipitación	Fenómenos extremos u otros
En el trimestre DEF la temperatura variaría de 0.2 a 0.6°C aproximadamente en el periodo 2004-2035.	En el trimestre DEF la precipitación aumentará en 8% aproximadamente en el periodo 2004-2035.	Los Eventos El Niño variarán en intensidad presentándose incrementos en la intensidad entre los años 2020 y 2030
En el trimestre MAM la temperatura variará de 0.15 a 0.6°C aproximadamente en el periodo 2004-2035.	En el trimestre MAM la precipitación aumentará en 5% aproximadamente en el periodo 2004-2035.	
En el trimestre JJA la temperatura variará de 0.6 a 0.8°C aproximadamente en el periodo 2004-2035.	En el trimestre JJA la precipitación aumentará en 5 a 10% aproximadamente en el periodo 2004-2035.	
En el trimestre SON la temperatura variará de 0.2 a 1.3°C aproximadamente en el periodo 2004-2035.		

Reporte de la síntesis del análisis del riesgo climático – Población que habita en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas

Cambio climático observado	Amenazas no climáticas
El día dura menos Lluvias más intensas Reducción de frecuencia de lluvias Retraso de comienzo de estación lluviosa Más frío Vientos fuertes	UTA, gripe, plagas y enfermedades de los cultivos, enfermedades del ganado, basura (contaminación ambiental), contaminación del agua, derrumbes

Amenaza Potencial: Evento El Niño

Frecuencia: No definida Ocurrió en 1925, 1957, 1972, 1982-83, 1998	Intensidad: De fuerte a extraordinario	Evolución: No definida
--	--	------------------------

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	<i>Estrategia actual</i>	<i>Sostenibilidad</i>	<i>Estr. alternativa</i>	<i>Evolución</i>
Personas que viven en extrema pobreza	Derrumbes e inundaciones	Daños materiales en algunas casas y tierras de cultivo	-	-	-	-
-	Pérdida de cultivos (maíz, frijol, yuca, chirimoyas, etc.) y semilla a raíz de enfermedades por abundante agua	Aumento de producción de cultivos y diversidad de semillas en los años siguientes	Compra de semillas en la ciudad principal	-	Consumo de frejol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	-

Continúa

Continuación

Amenaza Actual: Sequía

Frecuencia: No definida Ocurrió en 1950, 1954, 1968-70, 1972	Intensidad: De regular a muy fuerte	Evolución: No definida
--	-------------------------------------	------------------------

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. alternativa	Evolución
Mayor amenaza sobre los cultivos, personas que viven en extrema pobreza	Se perdieron cultivos (maíz, frijol, etc.) y semillas	Pérdidas económicas, escasez de alimentos y aumento de plagas en el maíz	Recuperación e introducción de semilla mediante el intercambio con otras localidades	Alta: Se practica desde la antigüedad	Consumo de fabáceas silvestres como el frejol de pugo (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	-
			Se construyen canales, se encementan canales			
-	Mortandad de ganado (vacuno, caprino, burros)	Pérdidas económicas	Se construyen canales, se encementan canales	Media: depende de la durabilidad de los materiales y la técnica empleada en su elaboración	-	-
-	Migración de personas a otras ciudades (como Jaén en Cajamarca)	-	-	-	-	-

Amenaza Actual: Temperatura inestable

Frecuencia: Todo el año	Intensidad: Regular	Evolución: Temperatura muy variable, pero con tendencia a la disminución				
Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr.	Evolución

Continuación

		Directos			alternativa	
Personas que viven en extrema pobreza	Vulnerabilidad en la salud de la población	-	-	-	-	-
-	Mayor incidencia de enfermedades en el ganado por temperaturas elevadas	Pérdidas económicas	Tratamiento veterinario (control y medicinas)	Media: solo se tiene acceso a tratamiento veterinario si se tienen los recursos económicos	-	-

Amenaza Actual: Lluvias fuertes y variables

Frecuencia: Todas las estaciones lluviosas	Intensidad: Fuertes	Evolución: No definida
--	---------------------	------------------------

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. alternativa	Evolución
-	Enfermedades en personas, ganado y cultivos	-	-	-	-	-

Amenaza Actual: Vientos fuertes

Frecuencia: No definida	Intensidad: Regular	Evolución: No definida
-------------------------	---------------------	------------------------

Factores de vulnerabilidad	Impactos		Estrategias de Respuesta			
	Impactos Directos	Impactos Directos	Estrategia actual	Sostenibilidad	Estr. alternativa	Evolución
-	Enfermedades en personas, ganado y cultivos	-	-	-	-	-

Recursos de medios de vida				Sensibilidad a amenazas climáticas	Importancia de estrategias de respuesta
Recurso	Tipo de Recurso	Acceso	Control		
Agua	Recursos naturales	Todos	Comunidad Campesina de Simirís	Sequía	No
Cultivos	Recursos naturales	Familias agricultoras	Familias agricultoras	Evento El Niño , Sequía, Lluvias fuertes y variables, Vientos fuertes	No
Ganadería	Recursos naturales	Familias ganaderas	Familias ganaderas	Sequía, Temperatura inestable, Lluvias fuertes y variables, Vientos fuertes	No
Pastos	Recursos naturales	Familias ganaderas	Familias ganaderas	(ninguno)	No
Bosques	Recursos naturales	Todos	Comunidad Campesina de Simirís y Teniente gobernador	(ninguno)	No
Organizaciones	Recursos políticos	Miembros de las organizaciones	Comunidad Campesina de Simirís	(ninguno)	No
Reservorios	Recursos físicos	Todos	Comunidad Campesina de Simirís	Evento El Niño	Sí
Agricultores	Recursos humanos	Familias agricultoras	Familias agricultoras	Evento El Niño , Sequía, Temperatura inestable, Lluvias fuertes y variables, Vientos fuertes	No
Semillas	Recursos naturales	Familias agricultoras	Familias agricultoras	Evento El Niño , Sequía	Sí
Abonos	Recursos físicos	Familias agricultoras	Familias agricultoras	(ninguno)	No

EXTERNAL RESOURCES

Evento El Niño : Plantas silvestres útiles como el frejol de pugo (*Phaseolus vulgaris*)

Sequía: Plantas silvestres útiles como el frejol de pugo (*Phaseolus vulgaris*)

Temperatura inestable: Insumos veterinarios

4.3.4. GENERACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

a. Generación de medidas de adaptación autónoma (espontánea)

Como insumo para la elaboración de medidas de adaptación autónoma (espontánea) se consideró la información generada en la presente investigación, de la cual se rescataron los datos que reflejan la adaptación que han llevado a cabo los pobladores de la Comunidad Campesina de Simirís en el ámbito de la Microcuenca de Simirís y la parte alta de la Subcuenca de Las Damas, así como la información climática rescatada mediante diversas herramientas. A continuación se resume la información por tema (Agrobiodiversidad y Clima) y por cuenca (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas).

- **Agrobiodiversidad**

MICROCUENCA DE SIMIRÍS

Frijol:

Las clases de frijol Bayo y Caballero resistieron a los dos años más importantes (1982-83 y 1997-98) ambos por razones prácticas, en cuanto a sequías la clase Bayo sobrevivió a los dos años más importantes (1950 y 1968) por razones genéticas, sin embargo en la sequía de 1968 el frijol que obtuvo más reportes de resistencia fue el Variegado marrón oscuro y marrón claro por razones genéticas, este frijol comúnmente llamado burrito en repetidas ocasiones ha sido mencionado como un frijol nativo y rústico, sin embargo su actualmente casi no se practica la siembra de esta clase.

Las clases frijol más conocidas son el Bayo, Alubia y Canario; los más sembrados son Canario, Alubia y Bayo; los más consumidos son Alubia, Bayo y Canario; y las más intercambiadas son Canario, Alubia, Bayo, cuyo destino más reportado es mercado.

Se observa que en esta cuenca el frijol con mayor importancia es la clase Bayo (de la especie *Phaseolus vulgaris*) ya que ha sobrevivido a Eventos El Niño y sequías ya sea porque existe en la población la intención de recuperar su semilla en tiempos de crisis o

por sus propias características de resistencia, además es uno de los frijoles más importantes en cuanto a la siembra, consumo y venta, por lo que se mantiene vigente.

Maíz

La raza de maíz que resistió a los eventos de El Niño es Huarmaca, en 1982-83 por razones prácticas y en 1997-98 por razones generales y genéticas. En cuanto a las sequías el maíz que más resistió también fue Huarmaca, en la sequía de 1950 por razones de resistencia generales y genéticas, para la sequía de 1968 las razones de resistencia prácticas.

El maíz más conocido, más sembrado, más consumido e intercambiado es la raza Huarmaca, y el destino de intercambio para esta más reportado es el mercado.

Se observa que en esta cuenca el maíz con mayor importancia es la raza Huarmaca, ya que ha sobrevivido a Eventos El Niño y sequías ya sea porque existe en la población la intención de recuperar su semilla en tiempos de crisis o por sus propias características de resistencia, además es el maíz más importante en cuanto a la siembra, consumo y venta, por lo que se mantiene vigente.

Frejoles silvestres

Resistencia: en los dos Niños de 1982-83 y 1997-98 hubo presencia de ambas especies de frijol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*). En la sequía de 1950 Se reconoce que en estos años se presentó baja frecuencia para ambas especies de frijol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*), sin embargo para la sequía de 1968 solo se indica presencia de ambas especies (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*).

En cuanto uso de los frijoles silvestres, se reporta que la especie de frijol de pugo *Centrosema sagittatum* no se usa, y la especie *Phaseolus vulgaris* se utiliza principalmente como alimento para las personas. Sin embargo ambas especies son ampliamente conocidas.

SUBCUENCA DE LAS DAMAS

Frijoles

Las especies *Cajanus cajan* (Frijol de palo), *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca) y la clase Bayo (de la especie *Phaseolus vulgaris*) son los frijoles que más resistieron en los Eventos de El Niño de 1982-83 y 1997-98 por razones prácticas. En cuanto a sequía solo se tiene información para 1950, en la cual los mayores reportes de resistencia se dieron para *Cajanus cajan* (Frijol de palo) debido también a razones prácticas.

En cuanto a prácticas adaptativas los frijoles más conocidos son *Cajanus cajan* (Frijol de palo) y la clase Alubia; así también el frijol que más se siembra, consume e intercambia es *Cajanus cajan* (Frijol de palo), siendo su destino de intercambio de semilla con otros agricultores.

Se observa que en esta cuenca el frijol con mayor importancia es *Cajanus Cajan* (Frijol de palo) ya que ha sobrevivido a Eventos El Niño y sequías ya sea porque existe en la población la intención de recuperar su semilla en tiempos de crisis o por sus propias características de resistencia, además es el frijol más importantes en cuanto a la siembra, consumo y venta, por lo que se mantiene vigente.

Maíz

La raza de maíz que más resistió en el Niño de 1982 es Huarmaca por razones prácticas no se tiene registro para el Evento El Niño de 1998. En cuanto a sequía, en 1950 la raza Huarmaca presentó el mayor porcentaje de reporte de resistencia debido a razones generales, genéticas y prácticas; no hay registro de maíces que resistieron en 1968.

El maíz más conocido Huarmaca; los maíces más reportados para siembra fueron Huarmaca, los maíces de la categoría “Otros”, y Arizona; el más consumido fue Huarmaca; y los más intercambiados fueron maíces de la categoría “Otros” (destino de la semilla fue el mercado), y las razas Huarmaca y Arizona (destino de la semilla fue otro agricultor).

Se observa que en esta cuenca el maíz con mayor importancia es la raza Huarmaca, ya que ha sobrevivido a Eventos El Niño y sequías ya sea porque existe en la población la intención de recuperar su semilla en tiempos de crisis o por sus propias características de resistencia, además es uno de los maíces más importante en cuanto a la siembra, consumo y venta, por lo que se mantiene vigente.

Frijoles silvestres

En los dos Niños de 1982-83 hubo baja frecuencia para el frijol de pugo *Centrosema sagittatum* y alta frecuencia *Phaseolus vulgaris*; para el año 1998 se presentó alta frecuencia de *Centrosema sagittatum*. En la sequía de 1950 Se reconoce que en estos años se presentó baja frecuencia para ambas especies de frijol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*), sin embargo para la sequía de 1968 solo se indica presencia de ambas especies (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*)

En cuanto uso de los frijoles silvestres, se reporta que la especie de frijol de pugo *Centrosema sagittatum* no se usa, y la especie *Phaseolus vulgaris* se utiliza principalmente como alimento para las personas. Sin embargo las dos especies son ampliamente conocidas.

- **Clima**

MICROCUCENCA DE SIMIRÍS

De acuerdo al análisis de tendencias de precipitación en los últimos treinta años (periodo 1983-2013) en la Microcuenca de Simirís la precipitación tiene una ligera tendencia al aumento, siendo la década de mayor precipitación el periodo de 1993 al 2003.

En Cuanto a los Eventos de El Niño identificados por la población de la Microcuenca de Simirís y sistematizados mediante entrevistas y la herramienta CRiSTAL estos se dieron en los siguientes años: 1925, 1940, 1957, 1965, 1972, 1977, 1982-83, 1986, 1997-98, 2002, 2006, 2009. En cuanto a sequías acaecidas en el ámbito de estudio se identificó su

ocurrencia en los siguientes años: 1946, 1950, 1951, 1968-69, 1982, 2002, 2003, 2006 y 2013, se dice también que la mayoría de años secos ocurren después de 1983.

Los impactos del Evento de El Niño en la población fueron a nivel de los medios de vida de las personas y el sistema de agrícola en ambas cuencas, identificándose para la Microcuenca de Simirís los principales impactos directos: derrumbes por abundante agua y vientos fuertes, se perdieron los cultivos (maíz, frijol, etc.) y escasez de plantas útiles, se lavaron o erosionaron los suelos. Los impactos provocados por sequías en la Microcuenca de Simirís se dieron principalmente hacia los medios de vida y el sistema agrícola, identificándose los principales impactos directos: No se pudo obtener cosechas, mortandad de ganado, y escasez de plantas silvestres útiles. Por otro lado los recursos que son sensibles al Evento El Niño son: suelo, bosques naturales, plantaciones de árboles exóticos y cultivos (maíz, trigo, alverja, frijol, cebada); y los recursos sensibles a la sequía son los cultivos (maíz, trigo, alverja, frijol, cebada).

Otras amenazas climáticas se identificaron, las cuales son vientos fuertes, heladas, lluvias fuertes y variables,

SUBCUENCA DE LAS DAMAS

De acuerdo al análisis de tendencias de precipitación en los últimos treinta años (periodo 1983-2013) en la Subcuenca de las Damas se observa una tendencia a la disminución de precipitación y se presenta con mayores cambios.

En Cuanto a los Eventos de El Niño identificados por la población de la Subcuenca de Las Damas ocurrieron en: 1925, 1957, 1972, 1982-83 y 1998. En cuanto a las sequías acaecidas en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas se identificaron estos años: 1950, 1954, 1968-70, 1972.

Los impactos del Evento El Niño en la población fueron a nivel de los medios de vida, de las personas y el sistema de agrícola en ambas cuencas, para la Subcuenca de Las Damas se identificaron los siguientes impactos: derrumbes e inundaciones, pérdida de cultivos (maíz, frijol, yuca, chirimoyas, etc.) y semilla a raíz de enfermedades por abundante agua.

Los impactos provocados por sequías se dieron principalmente sobre el sistema agrícola, siendo los principales impactos directos los siguientes: se perdieron cultivos (maíz, frijol, etc.) y semillas, mortandad de ganado (vacuno, caprino, burros), y migración de personas a otras ciudades (como Jaén en Cajamarca). Además los recursos que son sensibles al Evento El Niño son: cultivos, reservorios, agricultores y semillas; y los que son sensibles a las sequías son: agua, cultivos, ganadería, agricultores y semillas.

Otras amenazas climáticas identificadas son: temperatura inestable, lluvias fuertes y variables y vientos fuertes.

- **Medidas de adaptación autónoma (espontánea)**

AGROBIODIVERSIDAD

Microcuenca de Simirís

- Conservación dirigida de la clase de frijol Bayo debido al mayor uso en siembra, consumo y venta, y su mayor resistencia en periodos de Evento el Niño y sequías.
- Mantener la diversidad de frijol con el fin de obtener un respaldo ante variabilidad climática.
- Conservación dirigida de la raza de maíz Huarmaca debido al mayor uso en siembra, consumo e intercambio de semilla con otros agricultores, y su mayor resistencia en periodos de Evento el Niño y sequías.
- Mantener la diversidad de maíz con el fin de obtener un respaldo ante variabilidad climática.
- Uso del frijol de pugo (*Phaseolus vulgaris*) como alimento para personas y conocimiento de sus resistencia en periodos de Evento El Niño y sequías.

Subcuenca de Las Damas

- Conservación dirigida de la especie *Cajanus cajan* (Frijol de palo) debido al mayor uso en siembra, consumo e intercambio con otros agricultores, y su mayor resistencia en periodos de Evento el Niño y sequías.

- Mantener la diversidad de frijol con el fin de obtener un respaldo ante variabilidad climática.
- Conservación dirigida de la raza de maíz Huarmaca debido al mayor uso en siembra, consumo e intercambio de semilla con otros agricultores, y su mayor resistencia en periodos de Evento el Niño y sequías.
- Mantener la diversidad de maíz con el fin de obtener un respaldo ante variabilidad climática.
- Uso del frijol de pugo (*Phaseolus vulgaris*) como alimento para personas y conocimiento de su resistencia en periodos de Evento El Niño y sequías.

CLIMA

Microcuenca de Simirís

- Mantenimiento de bosques de especies nativas para protección ante derrumbes por abundante lluvia y vientos fuertes.
- Guardar semillas ante sospecha de Evento El Niño como prevención a la pérdida los cultivos (maíz, frijol, etc.) y escasez de plantas útiles.
- Recuperación e introducción de semilla mediante el intercambio con otras localidades ante pérdida los cultivos (maíz, frijol, etc.) y escasez de plantas útiles en periodo de Evento El Niño y sequías.
- Consumo de hojas comestibles como las de zambumba (Cucurbitaceae no identificada) ante pérdida los cultivos (maíz, frijol, etc.) y escasez de plantas útiles en periodo de Evento El Niño y sequías.
- Guiarse de indicadores climáticos y bioclimáticos (conocimientos tradicionales) ante sospecha de lluvia.
- Consumo de frijol de pugo (*Phaseolus vulgaris*) ante la falta de cosechas en periodo de sequía.
- Guardar semilla durante sequía (se quema el estiércol de vaca, con cuyas cenizas se almacenan las semillas dentro de un zurrón hecho con cuero de vaca) como prevención ante la ausencia de cosechas en periodo de sequía.
- Dar de comer "salvaje" (epífita no identificada) al ganado para la prevención de mortandad de ganado en periodo de sequía.

Subcuenca de Las Damas

- Compra de semillas en la ciudad principal ante la pérdida de cultivos (maíz, frijol, yuca, chirimoyas, etc.) y semilla a raíz de enfermedades por abundante lluvia en periodo de Evento El Niño.
- Recuperación e introducción de semilla mediante el intercambio con otras localidades ante la pérdida de cultivos (maíz, frijol, etc.) y semillas en periodo de sequía.
- Se construyen canales, se encementan canales para prevenir la pérdida de cultivos (maíz, frijol, etc.) y semillas en periodo de sequía
- Se construyen canales, se encementan canales para prevenir la mortandad de ganado (vacuno, caprino, burros) en periodo de sequía.
- Tratamiento veterinario (control y medicinas) ante la mayor incidencia de enfermedades en el ganado por temperaturas elevadas.

b. Generación de medidas de adaptación planificada

Como insumo para las medidas de adaptación planificada se consideró principalmente la información a nivel local, provincial y regional extraída de los documentos mencionados en la metodología en función a cuatro preguntas basadas en la Guía para la elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático. A continuación la información se resume en cinco temas propuestos a partir de las preguntas.

PRINCIPALES AMENAZAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL LOCAL Y DE LA REGIÓN

A nivel local:

En la Microcuenca de Simirís las amenazas climáticas identificadas a partir de la herramienta CRISTAL son: Evento de El Niño, Vientos fuertes, Heladas, Lluvias fuertes y variables, sequía. Mientras que el Subcuenca de Las Damas las amenazas identificadas son: Evento el Niño, sequía, temperatura inestable, lluvias fuertes y variables, vientos fuertes.

A nivel provincial y regional:

De los 1394 eventos de desastre registrados en el departamento de Piura, el 83% (1160 eventos) se caracteriza por estar directa o indirectamente relacionado con factores climatológicos. En la cuenca del río Piura la proporción es aún mayor, pues de los 660 eventos registrados, el 87% (572 eventos) tiene esta característica. Los eventos vinculados a factores climáticos han sido agrupados según su origen en: meteorológicos (lluvias, sequías, tempestad, ola de frío, ola de calor, vendaval y tormenta eléctrica), hidrodinámicos (marejada, inundaciones, deslizamientos, aluviones y sedimentación) y biológicos (epidemias, plagas y epizootias). Así, en la cuenca del río Piura, el 48% de los eventos registrados tienen origen meteorológico, el 27% origen hidrodinámico y el 25% origen biológico (AACHCHP, 2005).

Para la cuenca del Río Piura se ha evaluado la ocurrencia de los patrones de amenazas climáticas registrados en el periodo 1970 - 2003. Esta evaluación arroja que los eventos que mayor incidencia han tenido son lluvias, inundaciones, epidemias y sequías; todos ligados directa o indirectamente a factores climáticos, en ese orden (AACHCHP, 2005).

Asimismo, para la Subcuenca del Río Yapatera, afluente del río Piura, se han observado 3 principales amenazas según los últimos 30 años de registro de datos (1972/73 – 2003) son el Fenómeno del Niño, las sequías y heladas (Cajusol, 2006).

Finalmente, la información registrada para Morropón y Huancabamba señala que la presencia del Fenómeno del Niño con su fuerte periodo de lluvias constituye una amenaza que tiene consecuencia fuertes en la población y a nivel gubernamental e institucional (Gerencia Sub Regional Morropon Huancabamba, 2009).

SECTORES Y ÁREAS GEOGRÁFICAS VULNERABLES A LAS AMENAZAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A nivel local:

En la Microcuenca de Simirís se ha identificado mediante la herramienta CRiSTAL que el sector agricultor es vulnerable a la sequía en cuanto a la disponibilidad de agua, al Evento de El Niño debido a que las intensas lluvias lavan y erosionan los suelos, y a las heladas que inhiben el crecimiento de las plantas cultivadas.

En la Subcuenca de Las Damas se ha identificado que el sector agrícola es especialmente vulnerable a la sequía por la disponibilidad de agua para los cultivos y por la pérdida de semilla que esto acarrea, al Evento El Niño por causar pérdida de cultivos y por consiguiente pérdida de semilla, así como también destrucción de reservorios de agua; el sector ganadero es vulnerable a la sequía por la disponibilidad de agua para el ganado, a la temperatura inestable, ya que aumenta las probabilidades de enfermedades en ganado, y a los vientos fuertes.

A nivel provincial y regional:

En los últimos años la Región Piura ha presentado avances en los sectores agroexportación y desarrollo pesquero, los mismo que pueden ser afectados debido a la vulnerabilidad de la región ante el fenómeno El Niño (AACHCHP, 2005).

Se revela una alta concentración de amenazas en el sector medio de la cuenca del Río Piura (la zona superior de la sub cuenca del Bajo Piura, la cuenca media incluyendo a la sub cuenca San Francisco y la parte baja de la sub cuenca Yapatera), particularmente en los distritos de Piura, Chulucanas, Morropón, Castilla, Catacaos y Tambogrande que suman el 47% del total de los registros de eventos de desastres vinculados a factores climáticos (lluvias inusuales o excepcionales, tormentas, sequías, etc.) entre 1970- 2003, mientras que sólo el distrito de Piura alcanza el 17% del total (61 registros en total), que coincide en ser la zona de mayor concentración pluvial en los eventos Niño, la zona de mayor concentración poblacional y desarrollo en la cuenca. En el segundo rango se encuentran los

distritos de Castilla con 24 registros, Chulucanas con 21 registros, Morropón con 18 registros y Tambogrande con 17 registros, en el tercer rango se ubican el resto de distritos de la cuenca con 1 a 11 registros (AACHCHP, 2005).

En el periodo 1970-2003, en cuanto a eventos hidrodinámicos se definen 3 zonas de mayor incidencia de eventos hidrodinámicos en la cuenca, una localizada en el sector norte o superior de la cuenca baja del río Piura, conformada por los distritos de Piura, Catacaos, Cura Mori, La Arena y La Unión, otra localizada en el sector sur y final de la cuenca baja, representada por el distrito de Sechura, y la tercera localizada en el sector medio de la cuenca, constituida por los distritos de Chulucanas y Morropón, que incluye la parte baja de la sub cuenca Yapatera (AACHCHP, 2005).

Integrando los registros de los eventos meteorológicos e hidrodinámicos se observa que territorialmente se definen 5 zonas de incidencia en estos eventos. En primer lugar, el distrito de Piura con 84 registros. En segundo lugar, dos zonas, una conformada por los distritos de La Unión, La Arena, Cura Mori, Catacaos, Castilla, ubicados en la sub cuenca del Bajo Piura, y Tambogrande, Chulucanas, La Matanza y Morropón, ubicados en la cuenca media; y la otra constituida por el distrito de Sechura, ubicado en el extremo inferior de la sub cuenca del Bajo Piura, destacando con la mayor incidencia los distritos de Castilla (29), Chulucanas (29) y Morropón (29), abarcando el segundo, la parte baja de la sub cuenca Yapatera. En tercer lugar, hay dos zonas, una conformada por los distritos de Rinconada de Llicuar, Cristo nos Valga, Bernal, Vice, Bellavista, El Tallán, ubicados en el tramo medio de la sub cuenca del bajo Piura, y la segunda constituida por los distritos de Frías, Santo Domingo, Chalaco, Santa Catalina de Mossa, Yamango, Lalaquiz, Canchaque, San Miguel de El Faique y Huarmaca, ubicados en la margen derecha (AACHCHP, 2005).

En la Subcuenca del río Yapatera los sectores vulnerables como es el agropecuario toman las siguientes medidas ante distintas situaciones (Cajusol, 2006):

- Se dobla el tallo del maíz cuando el cultivo empieza a madurar para evitar la pudrición de la mazorca en época de lluvias (Cajusol, 2006). Posterior a las lluvias se realiza la cosecha en mazorcas y el secado de las mismas, este último proceso conlleva la utilización de trancas (dos horquetas y una viga de madera de árboles atravesada en ellas, donde se cuelgan las mazorcas de maíz). Si las lluvias

continuasen los agricultores trasladan y encargan su cosecha a sus familiares que habitan en la zona alta o baja de la subcuenca, luego las retornan cuando las lluvias se ausentan (Cajusol, 2006).

- Conservación del agua en estanques en época de sequía (Cajusol, 2006).
- Industrialización de productos secundarios resistentes, como la mora silvestre, chicope silvestre, menta y frutales de la zona como piña, maracuyá, manzana y plátano, constituyendo esta medida un “Proceso de Adaptación al Cambio Climático”, que podría fortalecerse con el apoyo institucional en el mediano plazo.

ACTORES TRABAJANDO EN GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y/O TEMAS AFINES

El INRENA, ITDG y CONCYTEC han desarrollado estudios específicos de Vulnerabilidad Física Natural, Patrones de Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad marino pesquera respectivamente, que han servido de insumo para la elaboración de la Propuesta de estrategia de adaptación al cambio climático en la cuenca del Río Piura 2005 – 2015, así como también éste mismo es resultado de los múltiples talleres con actores locales como la población, técnicos y autoridades de la cuenca y de la región (AACHCHP, 2005).

Organismos como la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura – AACHCHP y el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) han elaborado la Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al cambio climático en la Cuenca del Río Piura. Con el apoyo del Equipo Técnico Interinstitucional del SENAMHI, el Gobierno Regional de Piura y otros ya mencionados (INRENA, ITDG y CONCYTEC) (AACHCHP, 2005).

Por otro lado, el Gobierno Regional Piura, mediante su Gerencia Sub Regional Morropón Huancabamba, propone cumplir dentro del marco del Plan de Desarrollo Regional Concertado de Piura 2007-2011 cinco objetivos de desarrollo regional basados en cinco ejes de desarrollo, siendo uno de ellos el Eje de ordenamiento, que busca entre otras cosas la introducción de una gestión de riesgos en los procesos de desarrollo de esta manera impulsar la inversión privada ambientalmente responsable, y el Eje de desarrollo económico , que entre otros propone poner en marcha un proceso sostenible de

diversificación productiva, desarrollo de capacidades y concertación de esfuerzos en los actores regionales (Gerencia Sub Regional Morropon Huancabamba, 2009).

Asimismo, según la AACHCHP (2005) en favor de los espacios de gestión donde se toman las decisiones que permitirían iniciar y sostener el proceso de adaptación, (a nivel gubernamental, empresarial, familiar y social), se cuenta con una serie de fortalezas e insumos tales como: Caracterización Climática de la Cuenca así como escenarios de cambio climático al año 2050; Comisión Ambiental Regional; Agenda Ambiental Regional; mecanismos como el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) para orientar la inversión pública en el marco de un proceso de adaptación; un mayor número de productores organizados empresarialmente y de empresarios privados interesados en adaptar sus actividades económicas reduciendo vulnerabilidades y aprovechando oportunidades; mecanismos de gestión participativa para definir los presupuestos en los niveles regional y local; Equipo Técnico Interinstitucional (ETI) cuya acción permite coordinar acciones y generar en conjunto diagnósticos, planes y propuestas para el desarrollo sostenible de la cuenca; antecedentes de iniciativas, proyectos e investigaciones en temas de desarrollo sostenible, gestión de recursos naturales, gestión de riesgos, promoción del ordenamiento territorial, cuya práctica son un soporte y base para considerar los conceptos de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en esos procesos ya iniciados, capacitación de profesionales de diversas instituciones en temas técnicos científicos y de aplicación práctica, y desarrollo de habilidades para la comunicación y la toma de decisiones participativas con enfoque de género.

En estos mismos espacios de gestión (a nivel gubernamental, empresarial, familiar y social) se han encontrado una serie de debilidades que son importantes mencionar tales como (AACHCHP, 2005): Falta claridad de percepción entre los actores relevantes de la cuenca sobre la relación ambiente, cambio climático, vulnerabilidad y adaptación y el desarrollo sostenible; la población en general desconoce el tema de cambio climático; los espacios de gestión gubernamental, gestión empresarial y gestión familiar están desarticulados y se carece de una visión de futuro común; el tema de cambio climático no está institucionalizado en el departamento ni en la cuenca, carece de normatividad específica sobre las modalidades de su consideración en las acciones de desarrollo; los gobiernos locales están aún poco sensibilizados con el tema de cambio climático; rotación permanente de personal y poca continuidad de las prioridades de la gestión gubernamental;

así también la Gerencia Sub Regional Morropon Huancabamba (2009) menciona que existe una carencia de oficina de Defensa Civil y Medio Ambiente.

PLANES DE DESARROLLO, SECTORIALES, TERRITORIALES Y TEMÁTICOS SOSTENIBLES EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Como se menciona líneas arriba, en el Plan Estratégico Institucional (Gerencia Sub Regional Morropon Huancabamba, 2009) se informa que el Plan de Desarrollo Regional Concertado de Piura 2007-2011 toma en cuenta un Eje de ordenamiento del territorio como Eje de Desarrollo, en el mismo que, presenta como objetivo ejecutar una gestión ambiental en aras de un desarrollo sostenible; sin embargo, no se establecen medidas de acción específicas frente a los efectos del Cambio Climático para región.

En el Plan Estratégico institucional 2000-2010 de la Provincia de Morropón - Chulucanas (Municipalidad Provincial de Morropón, 2000) se propuso la elaboración de un Plan Integral de Riesgos y evacuación de Aguas pluviales dentro del Programa de acondicionamiento territorial e infraestructura básica. Este plan además se plantea como objetivo ser el punto de partida para empezar a unir esfuerzos para construir una provincia y ciudades más competitivas, sostenible, solidarias, justas y más humanas.

A partir de la Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al cambio climático en la Cuenca del Río Piura se obtuvo una Propuesta de Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura para los años 2005 al 2015. Dicha propuesta ha sido elaborada tomando en cuenta los resultados de los estudios específicos de Vulnerabilidad Física Natural, Patrones de Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad marino pesquera desarrollados por INRENA, ITDG y CONCYTEC, respectivamente, así como resultado de los múltiples talleres con población, técnicos y autoridades de la cuenca y de la región, que incluyó la revisión de propuestas de cada estudio antes indicado y planes, programas e iniciativas locales y en curso en la región (AACHCHP, 2005).

Finalmente el Gobierno Regional de Piura ha expedido el Decreto Regional 014-2005/G.R.P.-PR que aprobó y oficializó los estudios realizados para la Evaluación Local

Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura y encarga a la Gerencia de Presupuesto, Planificación y Ordenamiento Territorial y a las Direcciones Sectoriales Regionales considerar las acciones y recursos necesarios para implementar medidas específicas de adaptación identificadas en los estudios desarrollados en la cuenca y como parte de los proceso de planificación y gestión del desarrollo regional (AACHCHP, 2005).

- **Medidas de adaptación planificada**

MICROCUCENCA DE SIMIRÍS

Principales amenazas del cambio climático a nivel local y de la región

- Incorporar la siembra de cultivos alternativos durante Evento El Niño, sequías y heladas respetando las condiciones climáticas locales ante la inseguridad alimentaria en periodos de sequía y de condiciones normales.
- Implementar la zonificación ecológica que incluya variables de calidad de suelo, incidencia de plagas y amenazas para producción de cultivos proyectados al mercado nacional e internacional asegurando la práctica de esta actividad y permanencia de la producción agrícola ante la variabilidad climática.
- Promover el desarrollo de sistemas apropiados para la conservación y almacenamiento de productos e insumos (semillas) agrícolas asegurando la continuidad de cosechas y abastecimiento a mercados locales y externos.
- Incorporar la reforestación con especies nativas en cabeceras, laderas empinadas y linderos de chacras (agroforestería) de cultivos, sobre las áreas donde se asientan caseríos y centros poblados ante Eventos El Niño, lluvias fuertes y sequía.
- Implementar zanjas de infiltración para intersección del flujo de escorrentía en periodos de lluvias fuertes y Evento El Niño en zonas inundables para prevención de inundaciones, protección de cultivos y suelo.
- Promover la reducción de uso de insumos agroquímicos para disminuir la sensibilidad de los suelos a la pérdida de nutrientes por erosión en periodos de lluvias fuertes y Evento el Niño.

Sectores y áreas geográficas vulnerables a las amenazas del cambio climático

- Promover la práctica de técnicas tradicionales de conservación de semilla y cosechas de otras comunidades que habiten en ecosistemas parecidos a los de la Microcuenca de Simirís en época de lluvias.
- Implementar sistema de andenería para la siembra de cultivos transitorios y permanentes (maíz, alverja y frijol) con el fin de asegurar una producción de alimentos que garantice la seguridad alimentaria en el futuro.
- Promover el intercambio de semillas mediante ferias o encuentros campesinos para conservación y flujo de las semillas de consumo y siembra de preferencia después de periodos de crisis.
- Implementar sistemas de almacenamiento de agua para hacer frente a los efectos de las sequías.
- Promover la industrialización de subproductos agrícolas como una medida de reducción de la sensibilidad de las familias ante Eventos El Niño, sequías o periodos normales.
- Establecer convenios con instituciones financieras para facilitar el acceso a préstamos y seguros con el fin de respaldar los periodos de crisis durante los Evento El Niño y sequías.

Actores trabajando en gestión del cambio climático y/o temas afines

- Promover la capacitación de familiar en orientación de cadenas productivas de cultivos locales y alternativos para mercados nacionales e internacionales.
- Promover la capacitación de técnicos promotores locales articulados al SENASA en manejo integrado de cultivos, plagas y sanidad animal para la reducción de sensibilidad de cultivos y ganado a plagas y enfermedades a causa de la variabilidad climática.
- Promover la capacitación de la población en gestión de recursos naturales (bosques, agua y suelo) para la conservación de los mismos y el fortalecimiento organizacional en materia ambiental.
- Involucrar a la junta directiva y junta de agua en la reforestación y construcción de zanjas de infiltración como prevención de los efectos del evento el niño, lluvias fuertes y sequías.

- Involucrar en la zonificación ecológica a las Rondas campesinas, Junta directiva de la Comunidad Campesina de Simirís, Junta de agua y productores agrícolas para la planificación de la producción, incremento de cosecha y facilitar la posibilidad de acceder a precios justos.
- Promover la organización de productores agrícolas para la construcción de almacenes de semillas con sistemas apropiados de conservación de semilla y almacenamiento de productos agrícolas para la reducción de la sensibilidad de semillas y productos agrícolas a enfermedades fungosas, ácaros y roedores.

Planes de desarrollo, sectoriales, territoriales y temáticos sostenibles en el marco del cambio climático

- Impulsar la elaboración de un plan de desarrollo sostenible para el Distrito de Santo Domingo que establezca medias de acción específica frente a los efectos del cambio climático.
- Fomentar la elaboración de un plan de gestión de riesgos a nivel distrital que contemple principalmente la prevención de amenazas localizadas a la Microcuenca de Simirís.
- Impulsar la creación de una normativa específica sobre las modalidades de consideración del cambio climático en las acciones del desarrollo apoyándose en la estrategia regional de cambio climático.
- Incorporar un proyecto de inclusión del tema cambio climático y estrategias de adaptación en la educación primaria y secundaria a nivel distrital.
- Impulsar la inserción de la estrategia regional de cambio climático en el sistema de planificación estratégica del gobierno regional y gobiernos locales, incluyendo la promoción de inversiones privadas y procesos de inversión pública y mecanismos de transferencia de riesgos.

SUBCUENCA DE LAS DAMAS

Principales amenazas del cambio climático a nivel local y de la región

- Implementar la zonificación ecológica que incluya variables de calidad de suelo, incidencia de plagas y amenazas para producción de cultivos proyectados al mercado nacional e internacional asegurando la práctica de esta actividad y permanencia de la producción agrícola ante la variabilidad climática.
- Promover la reducción de uso de insumos agroquímicos para disminuir la sensibilidad de los suelos a la pérdida de nutrientes por erosión en periodos de lluvias fuertes y Evento el Niño.
- Promover la implementación de sistemas apropiados (técnicos y tradicionales) para la conservación y almacenamiento de productos agrícolas.
- Incorporar la siembra de cultivos de corto periodo vegetativo como medida de emergencia después de la ocurrencia de Evento el Niño para la rápida recuperación de la seguridad en la producción agrícola y la descapitalización de las familias.
- Fomentar la creación de un sistema de sanidad animal que contemple prácticas tradicionales y utilización de residuos agrícolas con alto potencial forrajero para la reducción de sensibilidad del ganado a enfermedades y mortandad y reducción de costos.
- Ejecutar proyectos de tecnificación de riego con el fin de incrementar la productividad agrícola, aprovechamiento óptimo del agua y fertilizantes por los cultivos para la reducción la inseguridad de la disponibilidad de agua superficial y subterránea.
- Implementar un sistema de rotación de cultivos como maíces y frijoles para la prevención de la degradación de suelos y reducción de la inseguridad de la disponibilidad de agua y productividad agrícola.
- Ejecutar la siembra de especies forestales nativas resistentes a las sequías y con potencial comercial y especies foráneas con alto grado de captura de agua para la restauración de cobertura vegetal y la potencial comercialización de madera y leña de manera apropiada con el fin de la reducción de extinción de especies nativas del bosque y exposición a la tala indiscriminada.

- Incorporar la reforestación con especies nativas en cabeceras, laderas empinadas y linderos de chacras (agroforestería) de cultivos, sobre las áreas donde se asientan caseríos y centros poblados ante Eventos El Niño, lluvias fuertes y sequía.

Sectores y áreas geográficas vulnerables a las amenazas del cambio climático

- Fomentar la siembra de cultivos transitorios (como hortalizas), menestras y tubérculos en el lecho de las quebradas después del periodo de lluvias fuertes o Evento El Niño para el aprovechamiento oportuno del mercado local y costos de oportunidad.
- Establecer convenios con instituciones financieras para facilitar el acceso a préstamos y seguros con el fin de respaldar los periodos de crisis durante los Evento El Niño y sequías.
- Ejecutar la construcción de pozos artesanales para mejorar la disponibilidad de agua de consumo humanos y uso agrícola durante época de sequía y normales.
- Fomentar la formación de un fondo entre los ganaderos de la zona para la compra de pastos de otros lugares para alimentación del ganado para asegurar la sobrevivencia de los mismos y la obtención de ingresos económicos.

Actores trabajando en gestión del cambio climático y/o temas afines

- Involucrar en la zonificación ecológica a las Rondas campesinas, Junta directiva de la Comunidad Campesina de Simirís, Junta de agua y productores agrícolas para la planificación de la producción, incremento de cosecha y facilitar la posibilidad de acceder a precios justos.
- Promover la capacitación de técnicos promotores locales articulados al SENASA en manejo integrado de cultivos, plagas y sanidad animal para la reducción de sensibilidad de cultivos y ganado a plagas y enfermedades a causa de la variabilidad climática (Evento El Niño, sequías, lluvias fuertes y variables, temperatura inestable y vientos fuertes).
- Involucrar a las personas conocedoras de enfermedades del ganado que usan remedios caseros y ganaderos en la creación de sistema de sanidad animal que contemple prácticas tradicionales ante las enfermedades ocasionadas por la temperatura inestable.

- Organizar a la junta de regantes y productores agrícolas para la ejecución de proyectos de tecnificación de riego y sistemas de rotación de cultivos con el fin de reducir la inseguridad de la disponibilidad de agua superficial y subterránea.
- Involucrar a las familias productoras y junta de agua en la incorporación de siembra de cultivos de corto periodo vegetativo en los periodos posteriores a la ocurrencia de Evento El Niño.
- Involucrar a la junta directiva y junta de agua en la reforestación y construcción de zanjales de infiltración como prevención de los efectos del evento el niño, lluvias fuertes y sequías.

Planes de desarrollo, sectoriales, territoriales y temáticos sostenibles en el marco del cambio climático

- Impulsar la elaboración de un plan de desarrollo sostenible para el Distrito de Santo Domingo que establezca medidas de acción específica frente a los efectos del cambio climático.
- Fomentar la elaboración de un plan de gestión de riesgos a nivel distrital que contemple principalmente la prevención de amenazas localizadas a la Subcuenca de Las Damas.
- Impulsar la creación de una normativa específica sobre las modalidades de consideración del cambio climático en las acciones del desarrollo apoyándose en la estrategia regional de cambio climático.
- Incorporar un proyecto de inclusión del tema cambio climático y estrategias de adaptación en la educación primaria y secundaria a nivel distrital.

4.4. RESPUESTA DE LA AGROBIODIVERSIDAD (*Phaseolus* spp. y *Zea mays*) ANTE EL EVENTO DE EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

4.4.1. RESPUESTA DEL FRIJOL ANTE EL EVENTO EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

a. Microcuenca de Simirís

En la Figura 72, que se muestra a continuación para la Microcuenca de Simirís, se resume las clases y especies de frijol que resistieron, se introdujeron y que no sobrevivieron a los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) más importantes; se representan también en el eje horizontal los años de ocurrencia de Evento El Niño y sequías; además se presentan las estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) más importantes (prácticas vinculadas al cultivo de frijol y medidas de afrontamiento) aplicadas por la población cuando ocurre Evento El Niño y sequías.

En el Evento El Niño de 1982-83 pudieron resistir las clases de frijol Bayo, Caballero, Panamito y Variegado marrón oscuro y marrón claro debido a razones prácticas (Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada o Por intercambio de semillas) y las especies *Phaseolus polyanthus* (Frijol de toda la vida), *Cajanus cajan* (Frijol de palo), *Lablab purpureus* (blanca), las clases No Identificado F-CH-01, Bicolor, Variegado, y frijoles de la categoría “Otros” (Boca negra, Caupí, Diente de cabra, Firfila, Guayito, Haba bebe, Frijol de vaca, De arada o alarán, Frijol Moradito, Rojito, Rundo, Chiquinta, Huevo kinde, Chinito pequeño) sin razón específica. Asimismo, al término de este año hubo introducción de semillas de las clases No identificado F-CH-01 y Variegado al ámbito de la Microcuenca de Simirís.

En el Evento de 1997-98 las clases de frijol que resistieron fueron Bayo, Bicolor, Caballero y Variegado debido a razones prácticas (realización de almacenaje de semillas, técnica de siembra adecuada o intercambio de semillas) y generales; así también las especies *Phaseolus polyanthus* (Frijol de toda la vida), las clases Panamito y No identificado F-CH-

01 resistieron por razones no específicas. Después de este evento se introdujeron las clases Alubia, Canario y No identificado F-CH-01 al ámbito de la Microcuenca de Simirís.

Los que han resistido a ambos Niños son la especie *Phaseolus polyanthus* (Frijol de toda la vida), y las clases Bayo, Caballero, Panamito, Variegado, No identificado F-CH-01 y Bicolor.

Por otro lado en la sequía de 1950 las clases de frijol que resistieron por razones prácticas fueron Caballero, Bayo y Bicolor; los frijoles de la categoría “Otros” resistieron a este evento por razones genéticas (Antigüedad, Ser nativo, Rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress, Se comportó con alta producción); así también otros frijoles que resistieron por razones no específicas son: *Cajanus cajan* (Frijol de palo), *Phaseolus polyanthus* (Frijol de toda la vida), Panamito, Variegado marrón oscuro y marrón claro y No identificado F-CH-01.

En la sequía de 1968 las clases de frijol que resistieron a los impactos de esta fueron: Bayo, Caballero y Variegado marrón oscuro y marrón claro debido a razones genéticas; Caballero por razones prácticas; y *Cajanus cajan* (Frijol de Palo), Panamito, *Phaseolus polyanthus* (Frijol de toda la vida), No identificado F-CH-01, *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca), Bicolor y los frijoles de la categoría “Otros” debido a razones no específicas. Asimismo, se identificaron clases de frijol que fueron introducidas después de este evento, las cuales fueron Alubia, Canario y No identificado F-CH-01. Algunos frijoles de la categoría “Otros” no resistieron a los impactos de la sequía.

Los frijoles que sobrevivieron a ambas sequías son las especies *Cajanus cajan* (Frijol de palo), *Phaseolus polyanthus* (Frijol de toda la vida), las clases Caballero, Bicolor, Bayo, Panamito, Variegado marrón oscuro y marrón claro, No identificado F-CH-01, y los frijoles de la categoría “Otros”

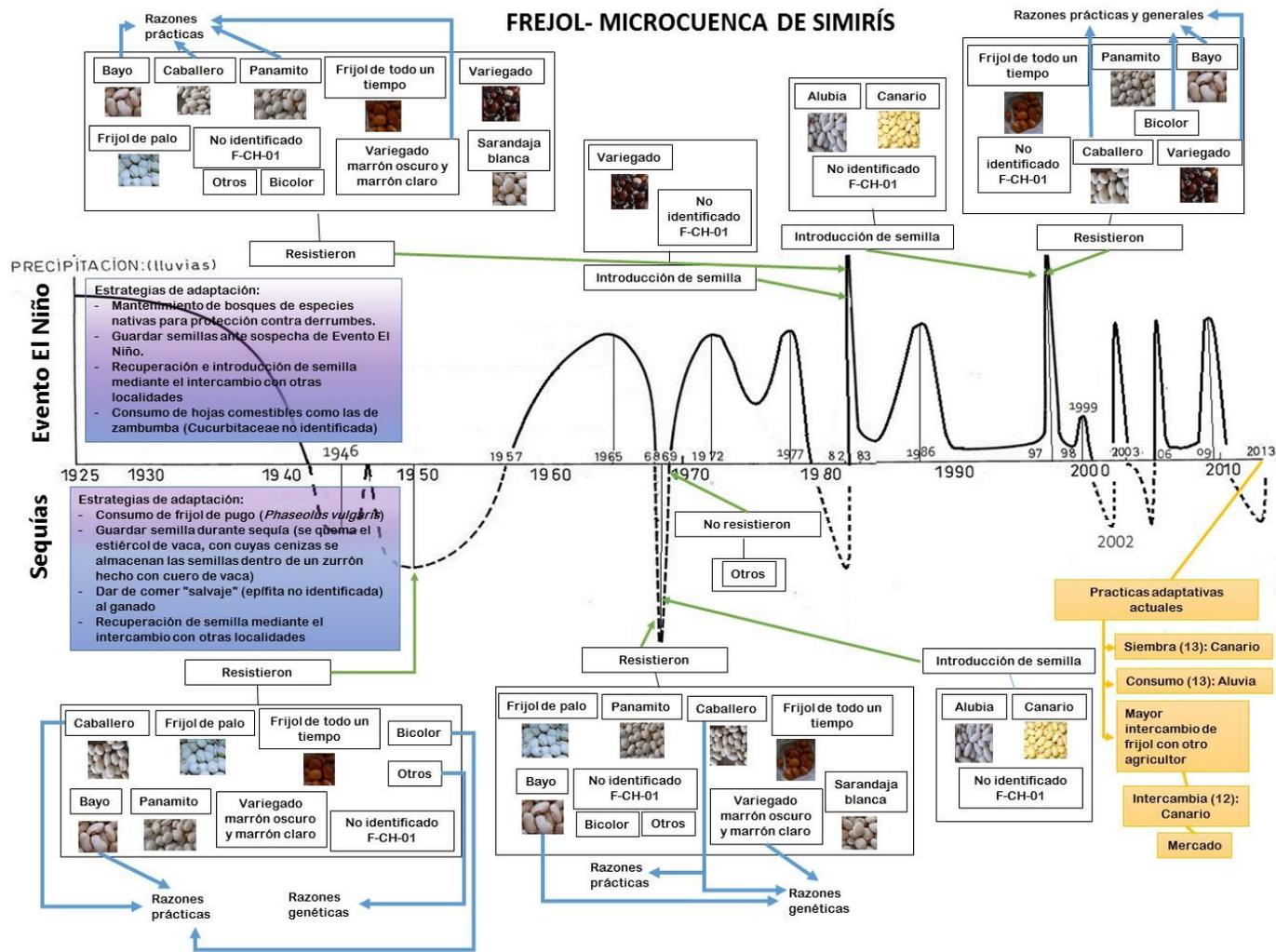
En resumen las clases de frijol Bayo y Caballero son las que más han resistido a los Niños de 1982-83 y 1997-98, así como a las sequías de 1950 y 1968, debido principalmente a razones prácticas, lo cual hace visible una notable intención de conservar dichas clases por parte de la población de la Microcuenca de Simirís. La razón de conservación no se conoce y podría ser un tema a discutir en futuras investigaciones. Caso contrario las clases que

más se siembran, consumen e intercambian son Canario y Alubia, que fueron introducidas en la sequía de 1968, esto hace notar que hay una tendencia a utilizar más las clases que tienen mayor demanda en el mercado, sin embargo es importante mencionar, tal como se vio en el punto 4.3.1, la clase Bayo también es una de las que más se utiliza para los fines antes mencionados, indicando que la preferencia por esta clase se mantiene a lo largo de los eventos climáticos desde 1925.

La adaptación en función de las prácticas agrícolas se expresa en la utilización de entre 8 y 9 clases comerciales de frijol de la especie *Phaseolus vulgaris* (incluyendo No identificado F-CH-01), además de otras variedades locales, y otras tres especies de frijol *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus* para la siembra, consumo e intercambio de semillas, contando con los frijoles que se reportan como los que más resistieron a los Eventos El Niño y las sequías más importantes en la zona, lo cual refleja tendencia por mantener aún diversidad de frijol. Sin embargo se nota una preferencia actual de la siembra e intercambio de la clase Canario y el consumo de Alubia, debiéndose posiblemente esto a que estas clases tienen un mayor movimiento bidireccional entre el mercado y la población. En cuanto a las medidas de afrontamiento ante Evento El Niño y sequía se identificaron las cuatro más importantes para ambos eventos y se pueden apreciar en la Figura 72.

a. Subcuenca de Las Damas

En la Figura 73, que se muestra a continuación para la Subcuenca de Las Damas, se resume los frijoles que resistieron, se introdujeron y que no sobrevivieron a los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) más importantes; se representan también en el eje horizontal los años de ocurrencia de Evento El Niño y sequías; además se presentan las estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) más importantes (prácticas vinculadas al cultivo de frijol y medidas de afrontamiento) aplicadas por la población cuando ocurre Evento El Niño y sequías.



*Se resalta en negrita las clases y especies que obtuvieron mayores reportes de resistencia a cada evento

Figura 72: Respuesta del frijol en la Microcuenca de Simirís antes Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático

En el Evento El Niño de 1982-83 pudieron resistir la clase Bayo, y las especies *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca) y *Cajanus cajan* (Frijol de palo) por razones prácticas (Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada o Por intercambio de semillas), las clases de frijol Alubia, Negro y variedades de la categoría “Otros” (Boca negra, Caupí, Diente de cabra, Firfila, Guayito, Haba bebe, Frijol de vaca, De arada o alarán, Frijol Moradito, Rojito, Rundo, Chiquinta, Huevo kinde, Chinito pequeño) sin razón específica.

En el Evento de 1997-98 los frijoles que resistieron fueron *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca), *Cajanus cajan* (Frijol de palo) y la clase Bayo por razones prácticas.

Los frijoles que han resistido a ambos Niños fueron: *Cajanus cajan* (Frijol de palo), *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca) y la clase Bayo.

Por otro lado en la sequía de 1950 los frijoles que resistieron por razones prácticas fueron *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca), *Cajanus cajan* (Frijol de palo), las clases Bayo y Negro; por razones genéticas (Antigüedad, Ser nativo, Rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress, Se comportó con alta producción) fueron las clases Bayo y Negro; y por razones generales fue la clase Bayo. Se reportó asimismo que la clase Caballero no pudo resistir a la este evento en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas.

Resumiendo, los frijoles que más resistieron a los Eventos el Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) son *Cajanus cajan* (Frijol de palo), *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca) y la clase Bayo por razones principalmente prácticas, haciendo notable la intensión de conservar dichas especies y clases a pesar de los impactos de los eventos climáticos desde 1925. Sumándose a esto las especies *Cajanus cajan* y *Lablab purpureus* (Zarandaja blanca) (tal como se expone en el punto 4.3.1) son los que más se utilizan para la siembra, consumo e intercambio, indicando que estas aún se mantienen vigentes a la actualidad.

La adaptación en función a las prácticas agrícolas se expresa en la utilización de 6 clases de frijol (incluyendo No identificado F-CH-01), además de otras variedades locales, y otras tres especies de frijoles *Cajanus cajan*, *Phaseolus polyanthus* y *Lablab purpureus* para la siembra, consumo e intercambio de semillas, contando con los frijoles que se reportan como las que más resistieron a los Eventos El Niño y las sequías más importantes en la

zona, lo cual refleja tendencia por mantener aún diversidad de frijol. Sumado a esto la especie de frijol que se siembra, consume e intercambia más es *Cajanus cajan* (Frijol de palo), coincidiendo en ser la más resistente al Evento el Niño y a sequías. En cuanto a medidas de afrontamiento ante Evento El Niño y sequías se identificaron 2 y 3 medidas más importantes respectivamente, y se pueden apreciar en la Figura 73.

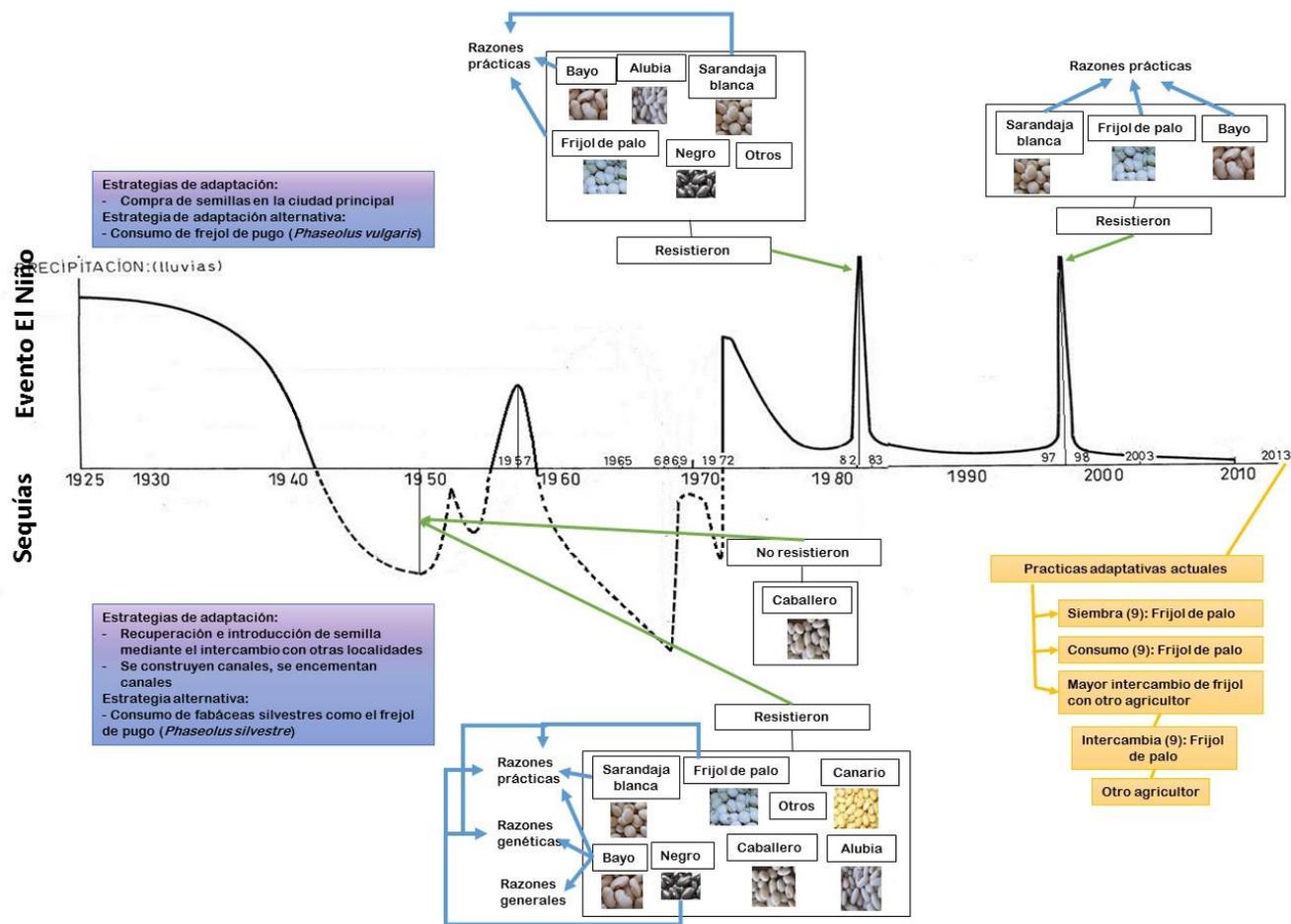
4.4.2. RESPUESTA DE LAS RAZAS DE MAÍZ ANTE EL EVENTO EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

a. Microcuenca de Simirís

En la Figura 74, que se muestra a continuación para la Microcuenca de Simirís, se resume las razas de maíz que resistieron, se introdujeron y que no sobrevivieron a los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) más importantes; se representan también en el eje horizontal los años de ocurrencia de Evento El Niño y sequías; además se presentan las estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) más importantes (prácticas vinculadas al cultivo de maíz y medidas de afrontamiento) aplicadas por la población cuando ocurre Evento El Niño y sequías.

En el Evento El Niño de 1982-83 pudieron resistir las razas de maíz Huarmaca y Morocho por razones prácticas (Por realización de almacenaje de semillas, Por técnica de siembra adecuada o Por intercambio de semillas); Morocho por razones genéticas (Antigüedad, Ser nativo, Rusticidad (resistencia a plagas y otras situaciones de stress, Se comportó con alta producción); y las razas Chancayano, Chancayano amarillo, Chancayano blanco, Huachano, Alazán y variedades locales de la categoría “Otros” (Híbrido, Huancabamba, Morropano, Percoso, Sangre de toro, Transgénico, Mishcas, Diente de cabra, Parroquia) debido a razones no específicas. Así también al término del año 1983 hubo introducción de semillas de Arizona, Morado (Kuly), Rienda y variedades locales de la categoría “Otros” en el ámbito de la Microcuenca de Simirís.

FREJOL- SUBCUENCA DE LAS DAMAS



*Se resalta en negrita las clases y especies que obtuvieron mayores reportes de resistencia a cada evento

Figura 73: Respuesta del frijol en la Subcuenca de Las Damas ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático

En el Evento El Niño de 1997-98 las razas de maíz de que resistieron debido a razones generales y genéticas fueron Huarmaca y variedades locales de la categoría “Otros”; y las razas Arizona y morado (Kuly) sin razón específica. Al terminar el año 1998 se introdujeron también las razas Arizona mezclado con Cubano amarillo, Chancayano blanco, Chancayano amarillo y Cubano amarillo de tusa gruesa

Las razas que han resistido a ambos Niños son Huarmaca y los maíces de la categoría “Otros”.

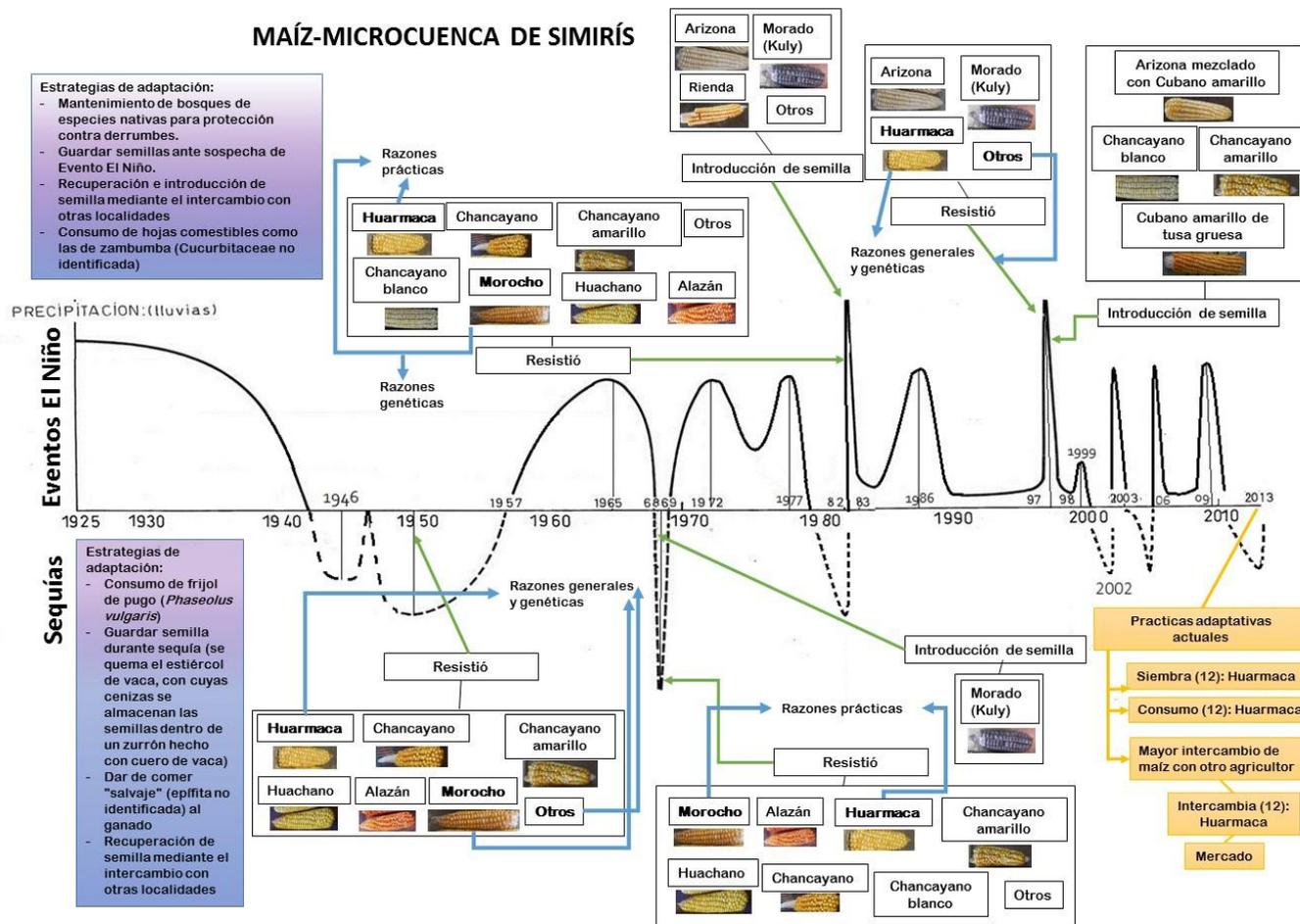
Por otro lado en la sequía de 1950, las razas de maíz que resistieron por razones generales y genéticas fueron Huarmaca, Morocho y variedades locales de la categoría “Otros”; y las razas Chancayano, Chancayano amarillo, Huachano y Alazán sin razón específica.

En la sequía de 1968 las razas de maíz que resistieron a los impactos de esta fueron Morocho y Huarmaca debido a razones prácticas; y las razas Alazán, Chancayano amarillo, Huachano, Chancayano, Chancayano blanco y variedades locales de la categoría “Otros” sin razón específica. Asimismo se identificó la raza Morado (Kuly) como introducida después de terminar este evento en el ámbito de la Microcuenca de Simirís.

Las razas que sobrevivieron a ambas sequías fueron: Huarmaca, Chancayano, Chancayano amarillo, Huachano, Alazán, Morocho, y los maíces de la categoría “Otros”.

De los anteriores párrafos se resume que la raza que más ha resistido a los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) es Huarmaca principalmente por razones genéticas y prácticas, lo cual indica que esta raza es resistente por sus propias características a las consecuencias de estos dos eventos climáticos (Niños y sequías), y además es intencionalmente conservada en cada evento por la población de la Microcuenca de Simirís. Sumándose a esto, la raza Huarmaca es actualmente utilizada para siembra, consumo e intercambio de semilla, lo cual hace que esta aún se mantenga desde 1925 a pesar de la ocurrencia de eventos climáticos.

Las razas que sobrevivieron a ambas sequías fueron: Huarmaca, Chancayano, Chancayano amarillo, Huachano, Alazán, Morocho, y los maíces de la categoría “Otros”.



*Se resalta en negrita las razas que obtuvieron mayores reportes de resistencia a cada evento

Figura 74: Respuesta del maíz en la Microcuenca de Simirís ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático

De los anteriores párrafos se resume que la raza que más ha resistido a los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) es Huarmaca principalmente por razones genéticas y prácticas, lo cual indica que esta raza es resistente por sus propias características a las consecuencias de estos dos eventos climáticos (Niños y sequías), y además es intencionalmente conservada en cada evento por la población de la Microcuenca de Simirís. Sumándose a esto, la raza Huarmaca es actualmente utilizada para siembra, consumo e intercambio de semilla, lo cual hace que esta aún se mantenga desde 1925 a pesar de la ocurrencia de eventos climáticos.

La adaptación en función de las prácticas agrícolas se expresa en la utilización de 12 razas de maíz, además de otras variedades locales para la siembra, consumo e intercambio de semillas, contando con las razas que se reportaron como las más resistentes en los Eventos El Niño y sequías, lo cual refleja una tendencia aún por mantener diversidad de maíces. Sumado a esto la razas de maíz que se siembra, consume e intercambia más es Huarmaca, coincidiendo en ser la más resistente al Evento el Niño y a sequías. En cuanto a las medidas de afrontamiento ante Evento El Niño y sequía se identificaron las cuatro más importantes para ambos eventos y se pueden apreciar en la Figura 74.

a. Subcuenca de Las Damas

En la Figura 75, que se muestra a continuación para la Subcuenca de Las Damas, se resume las razas de maíz que se introdujeron y que no sobrevivieron al Evento El Niño de 1982-83 y las que resistieron y no resistieron a las sequías más importantes (1950 y 1968); se representan también en el eje horizontal los años de ocurrencia de Evento El Niño y sequías; además se presentan las estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) más importantes (prácticas vinculadas al cultivo de maíz y medidas de afrontamiento) aplicadas por la población cuando ocurre Evento El Niño y sequías.

Después del Evento El Niño de 1982-83 se introdujeron algunas variedades locales de maíz de la categoría “Otros” (Híbrido, Huancabamba, Morropano, Percoso, Sangre de toro, Transgénico, Mishcas, Diente de cabra, Parroquia). No se reporta datos sobre razas de maíz que hayan resistido, pero si se mencionó que la raza Huarmaca no pudo resistir a este evento en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas.

Por otro lado en la sequía de 1950, la raza de maíz que resistió por razones prácticas, genéticas y generales fue Huarmaca; la raza Morocho solo por razones generales; y las razas Huachano, Chancayano, Chancayano amarillo y Alazán sin razón específica.

En la sequía de 1968 se reportaron únicamente razas que no pudieron resistir a este evento, las cuales fueron: Morocho, Alazán, Chancayano amarillo, Huachano, Chancayano, Huarmaca.

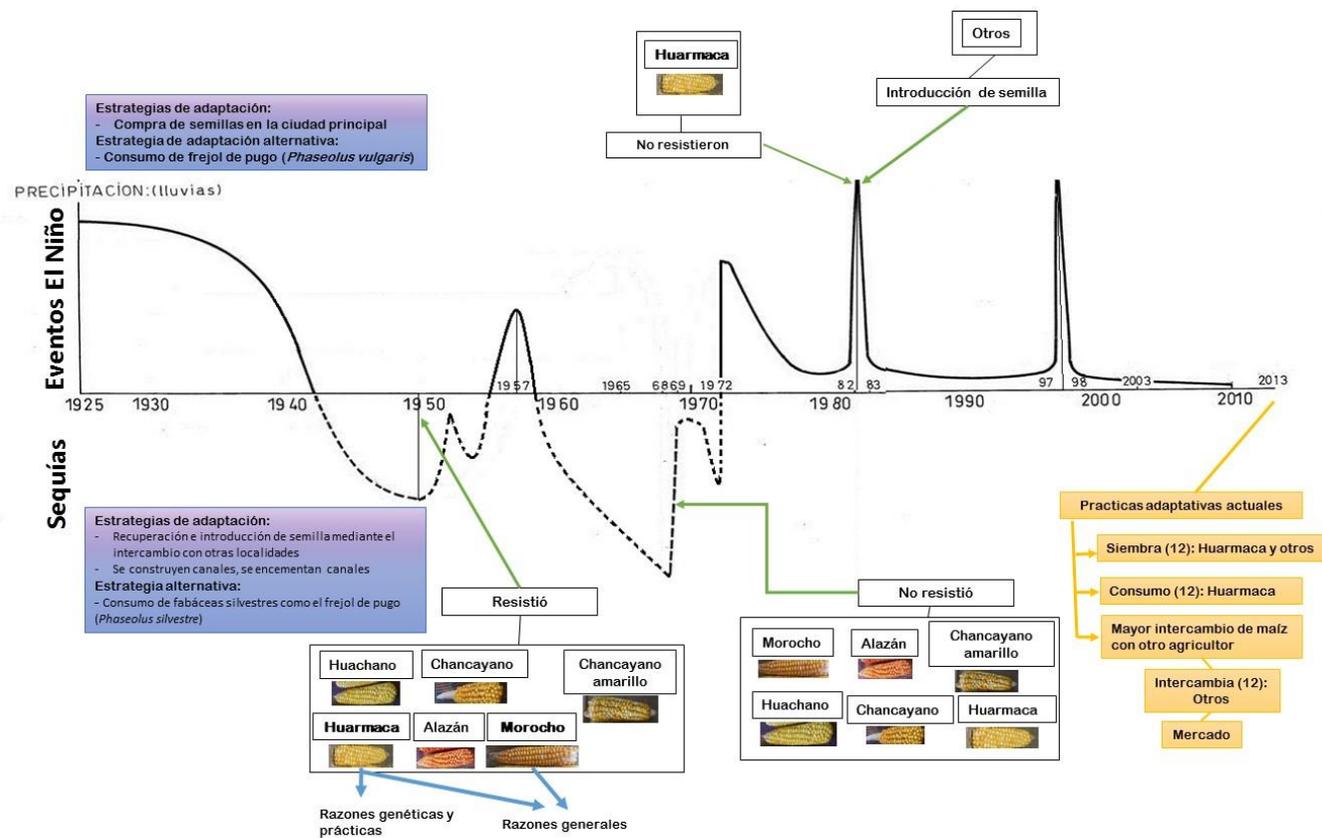
La adaptación en función de las prácticas agrícolas se expresa en la utilización de 12 razas de maíz, además de otras variedades locales para la siembra, consumo e intercambio de semillas, contando con las razas que se reportaron como las más resistentes en la sequía de 1950, lo cual refleja una tendencia aún por mantener diversidad de maíces. Sumado a esto la raza que se siembra y consume más es Huarmaca, coincidiendo en ser la que más resistió más en la sequía de 1950, lo cual significa que esta raza de manera propicia tiene movimiento en el ámbito de la Subcuenca de Las Damas. En cuanto a medidas de afrontamiento ante Evento El Niño y sequías se identificaron 2 y 3 medidas más importantes respectivamente, y se pueden apreciar en la Figura 75.

4.4.3. RESPUESTA DE LOS FRIJOLES SILVESTRES ANTE EL EVENTO EL NIÑO Y SEQUÍAS EN EL PROCESO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

a. Microcuenca de Simirís

En la Figura 76, que se muestra a continuación para la Microcuenca de Simirís, se resume el comportamiento de los frijoles silvestres *Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris* en función a su presencia (frecuencia) o ausencia en los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) más importantes; se representan también en el eje horizontal los años de ocurrencia de Evento El Niño y sequías; además se presentan las estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) más importantes (prácticas vinculadas al uso de frijoles silvestres y medidas de afrontamiento) aplicadas por la población cuando ocurre Evento El Niño y sequías.

MAÍZ- SUBCUENCA DE LAS DAMAS



*Se resalta en negrita las razas que obtuvieron mayores reportes de resistencia a cada evento

Figura 75: Respuesta del maíz en la Subcuenca de Las Damas ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático

En el Evento El Niño de 1982-83 se reportó la presencia de la especie *Centrosema sagittatum*, mientras que *Phaseolus vulgaris* se comportó con alta frecuencia. Para el Evento 1997-98 se reportó presencia de ambas especies de Frejol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*).

En la sequía de 1950 se reportó baja frecuencia de ambas especies de Frejol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*); y en la sequía de 1968 solo se registró la presencia de ambas especies (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*).

No se observa un patrón definido en cuanto a la respuesta de las dos especies de Frejol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*) a los Evento El Niño y sequías.

La adaptación en función a los frejoles silvestres se expresa en el uso que se le da a los mismos, es así que se reporta que los mayores usos para *Centrosema sagittatum* es en primer lugar que no se usa, en segundo que sirve como alimento para animales silvestres, y tercero que se utiliza como alimento para personas; por otro lado los usos reportados para la especie *Phaseolus vulgaris* es en primer lugar que sirve como alimento para personas y en segundo lugar que no se usa. En cuanto a las medidas de afrontamiento ante Evento El Niño y sequía se identificaron las cuatro más importantes para ambos eventos, que son las mismas que se muestran para los cultivos de frijol y maíz en esta cuenca, se pueden apreciar en la Figura 76.

a. Subcuenca de Las Damas

En la Figura 77, que se muestra a continuación para la Subcuenca de Las Damas, se resume el comportamiento de los frejoles silvestres *Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris* en función a su presencia (frecuencia) o ausencia en los Eventos El Niño (1982-83 y 1997-98) y sequías (1950 y 1968) más importantes; se representan también en el eje horizontal los años de ocurrencia de Evento El Niño y sequías; además se presentan las estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) más importantes (prácticas vinculadas al uso de frejoles silvestres y medidas de afrontamiento) aplicadas por la población cuando ocurre Evento El Niño y sequías.

FREJOL SILVESTRE – MICROCUENCA DE SIMIRÍS

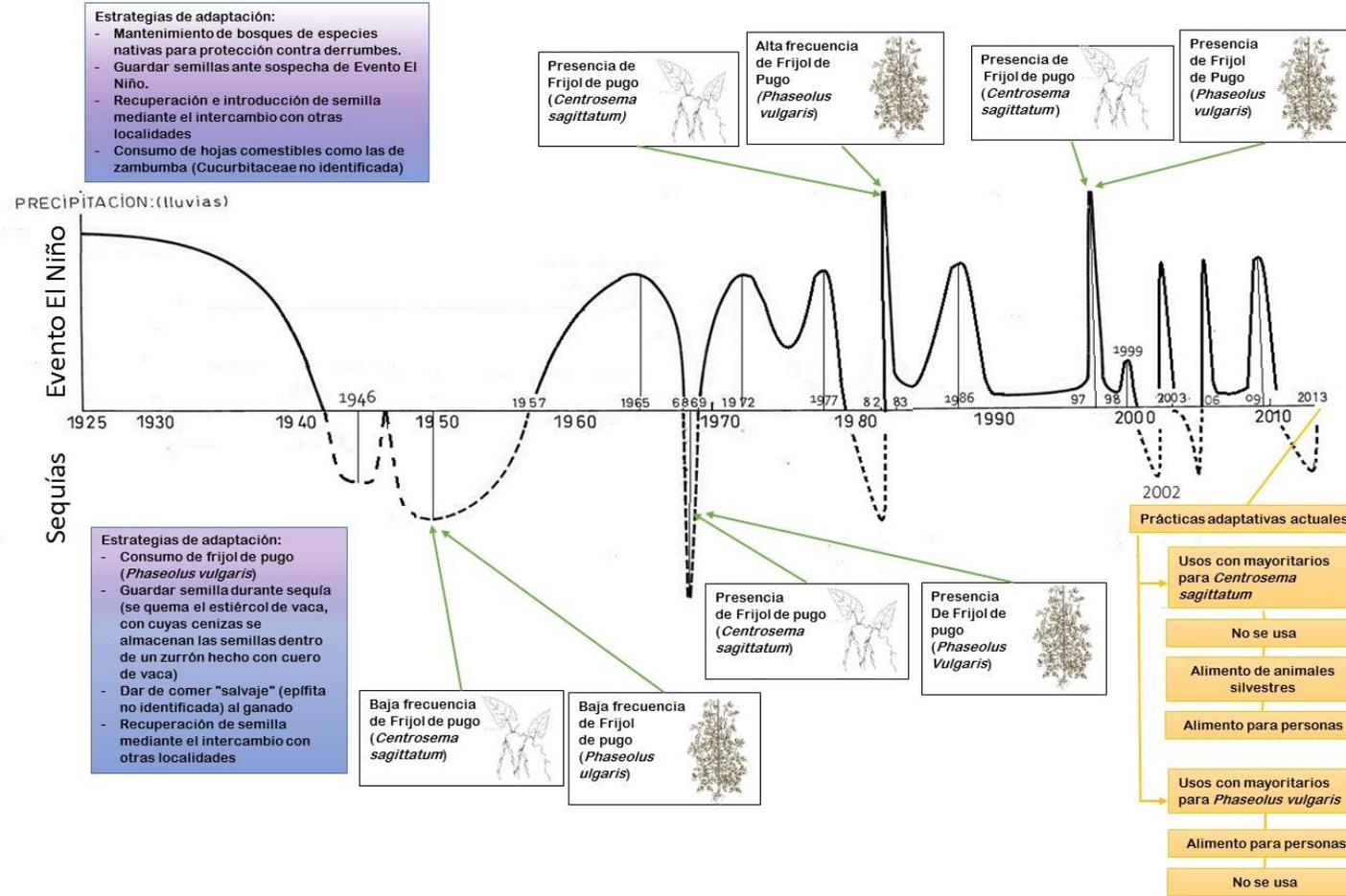


Figura 76: Respuesta de los frejoles silvestres en la Microcuenca de Simirís ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático

En el Evento El Niño de 1982-83 se reportó baja frecuencia de la especie *Centrosema sagittatum*, mientras que *Phaseolus vulgaris* se comportó con alta frecuencia. Para el Evento 1997-98 solo se reportó el comportamiento del Frejol de pugo *Centrosema sagittatum*, el cual se mostró con alta frecuencia durante este evento.

En la sequía de 1950 se reportó ausencia de ambas especies de Frejol de pugo (*Centrosema sagittatum* y *Phaseolus vulgaris*); y en la sequía de 1968 solo se registró que no se conoce la presencia del Frejol de pugo (*Phaseolus vulgaris*).

Al igual que la Microcuenca de Simirís no se observa un patrón definido de respuesta de las dos especies de Frejol de Pugo a los Evento el Niño y sequías en la Subcuenca de Las Damas.

La adaptación en función a los frejoles silvestres se expresa en el uso que se le da a los mismos, es así que se reporta que los mayores usos para *Centrosema sagittatum*, al igual que en la Microcuenca de Simirís, es en primer lugar que no se usa, en segundo que sirve como alimento para animales silvestres, y tercero que se utiliza como alimento para personas; por otro lado el uso que se reportó con mayor porcentaje para la especie *Phaseolus vulgaris* es alimento para personas. En cuanto a medidas de afrontamiento ante Evento El Niño y sequías se identificaron 2 y 3 medidas más importantes respectivamente, que son las mismas que se muestran para los cultivos de frijol y maíz en esta cuenca, y se pueden apreciar en la Figura 77.

FREJOL SILVESTRE – SUBCUENCA DE LAS DAMAS

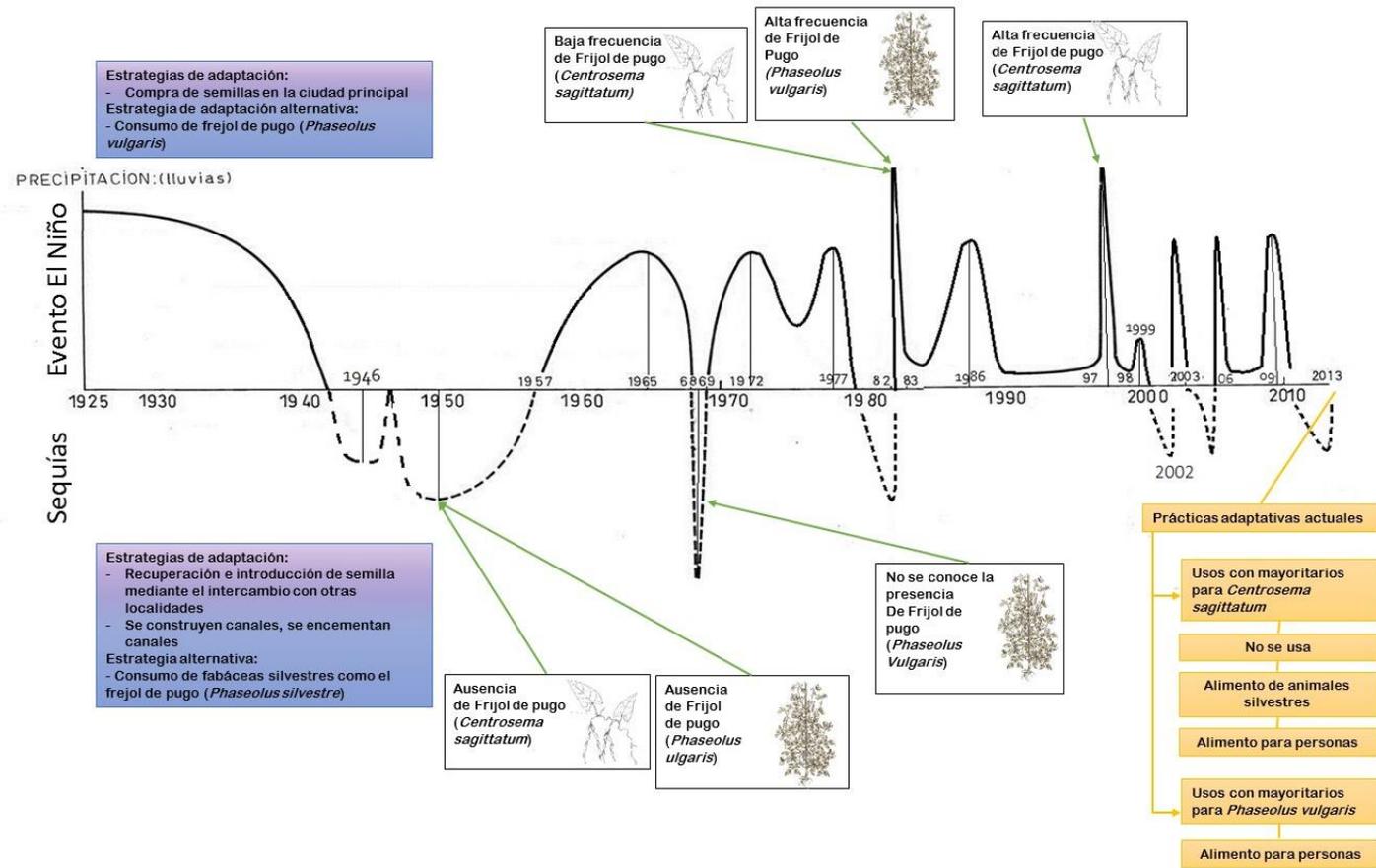


Figura 77: Respuesta de los frejoles silvestres en la Subcuenca de Las Damas ante Eventos el Niño y Sequías en el proceso del cambio climático

4.5. AGROBIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Para la Comunidad campesina de Simirís (Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas) la agrobiodiversidad, que en el presente estudio está referida a los principales cultivos de la zona: frijol y maíz, es el principal componente de las medidas de adaptación al cambio climático en base a comunidades (AbC) y en base a ecosistemas (AbE) en la sierra central de Piura.

Las cuatro especies de frijol *Phaseolus vulgaris* (11 clases), *Phaseolus polyanthus*, *Lablab purpureus* y *Cajanus cajan*, y las 14 razas de maíz registradas para la comunidad de Simirís son la base de su seguridad alimentaria, complementada con variedades de otros cultivos introducidos como el trigo, la alverja, la cebada y el arroz que es cultivado en la parte baja.

Entre las formas de fomentar la agrobiodiversidad como parte de la adaptación espontánea tenemos: el intercambio de semilla con las comunidades de los alrededores como Huala, Condorhuachina, Chalaco Trigopampa, y distritos como Santo Domingo, Morropón y Chulucanas (Ver Figura 78), el manejo de policultivos, de frijol (2 o 3 clases o especies) y maíz (5 a 7 razas), la presencia de huertas (18 cultivos alimenticio) (Ver Anexo 3), y la alimentación basada en los cultivos de la zona nativos e introducidos de maíz, frijol y frejoles silvestres denominados “frejol de pugo” que incluye 3 especies (*Phaseolus vulgaris*, *Centrosema sagittatum* y *Sigmoidotropis ampla*), además de consumir también trigo, alverja, cebada, plátano y arroz (Ver Anexo 3).

Otras estrategias de adaptación autónomas (espontáneas) ante el evento El Niño en la comunidad fueron: el almacenaje de semillas, mantenimiento de bosques de especies nativas para protección contra derrumbes y guiarse de indicadores climáticos y bioclimáticos (conocimientos tradicionales); mientras que las estrategias autónomas (espontáneas) para hacer frente a las sequías fueron: almacenaje de semilla, dar de comer "salvaje" (epífita no identificada) al ganado, construir y encementar canales.



Leyenda: Flechas rojas: de distrito a la Comunidad Campesina de Simirís, flechas celestes: de comunidad campesina a Comunidad Campesina de Simirís.

Figura 78: Flujo de intercambio de semillas de la Comunidad Campesina de Simirís

Fuente: ESCALE (2017)

Estas estrategias autónomas (espontáneas) se han probado en los varios mega eventos de El Niño (1925, 1940, 1957, 1965, 1972, 1977, 1982-83, 1986, 1997-98, 1999, 2002, 2006 y 2009) y en las sequías (1946, 1950, 1951, 1954, 1968-70, 1972, 1982, 2002, 2003, 2006 y 2013).

Estas medidas sumado a la práctica futura de medidas planificadas constituyen la principal medida de adaptación frente al cambio climático que plantea los escenarios del PROCLIM al 2035, es decir al aumento posible de temperatura (entre 0.15 y 1.3 °C) y precipitación (entre 5 a 10%) así como frente al incremento en intensidad de los eventos El Niño (Ver Figura 79)

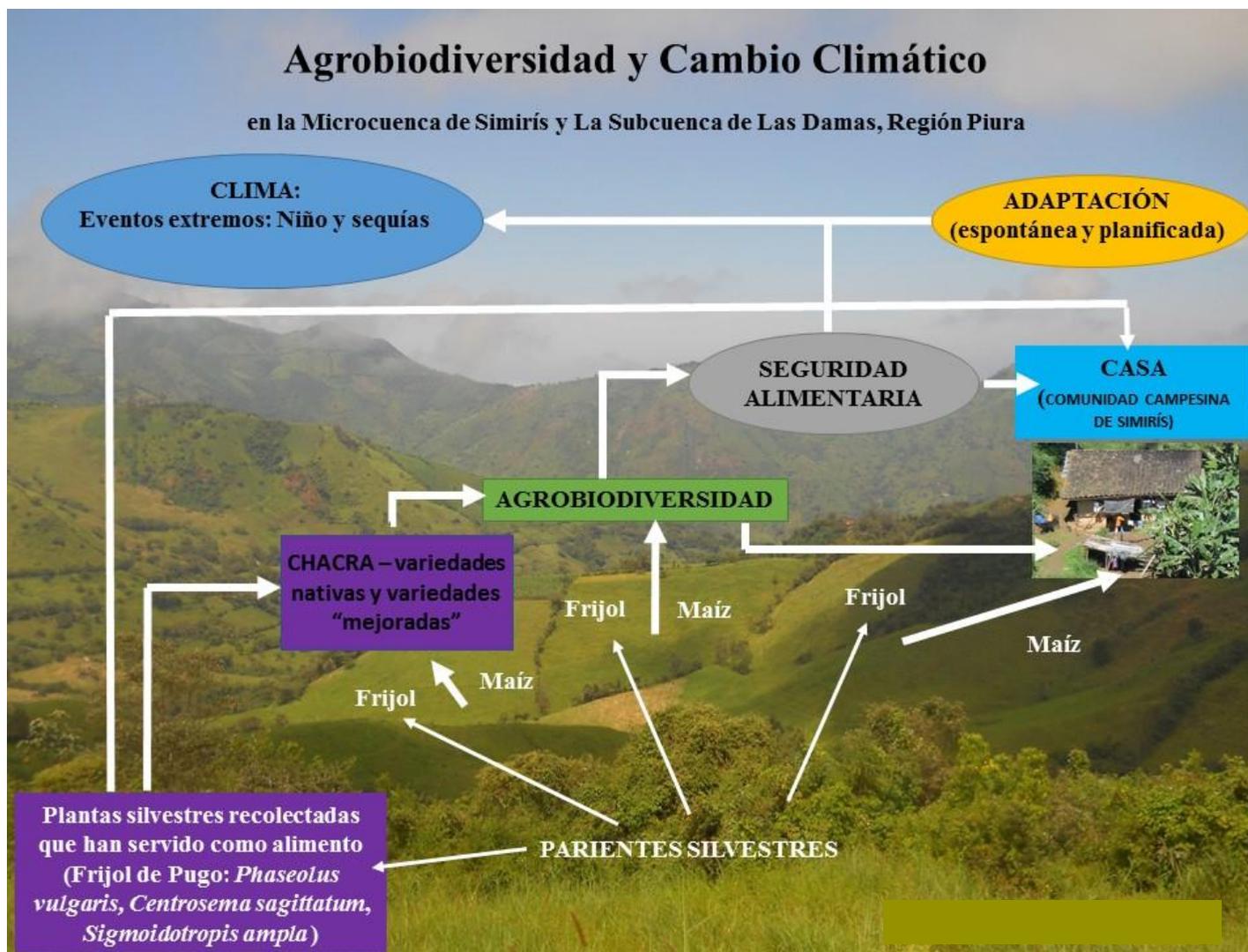


Figura 79: Diagrama sintetizador de los resultados

V. CONCLUSIONES

1. La agrobiodiversidad vegetal de la zona de estudio estuvo representada principalmente por el frijol el maíz.
2. El frijol estuvo conformado por 4 especies: 2 nativas (*Phaseolus vulgaris*, de la cual se identificaron 11 clases, *Phaseolus polyanthus*,) y 2 introducidas (*Lablab purpureus* y *Cajanus cajan*).
3. En cuanto al maíz se registraron 14 razas.
4. Son parte de la agrobiodiversidad también especies introducidas tales como las arverjas, el trigo, la cebada, entre otros cultivos.
5. La agrobiodiversidad, debido a la resistencia que posee, basada en su variabilidad, rusticidad y la intención por parte de la población de conservar tanto las semillas como las prácticas asociadas a los cultivos, es un componente central del proceso necesario para hacer frente a los efectos de los eventos El Niño y sequías, siendo también componentes centrales de la seguridad alimentaria de la población.
6. De acuerdo a la percepción de la población local, los impactos de los eventos (El Niño y sequías) sobre los medios de vida ocurridos entre 1925 y 2013 han sido significativos, principalmente sobre los cultivos de frijol, maíz y otros introducidos (trigo, alverja, cebada) componentes básicos de su seguridad alimentaria.
7. La población de la Comunidad Campesina de Simirís (1780 de habitantes) cuenta con las siguientes medidas autónomas (espontáneas) de adaptación basadas en la agrobiodiversidad: Fomento de la variabilidad de cultivos de frijol y maíz que incluye

la introducción de nuevas variedades; el intercambio de semillas con comunidades vecinas como Chalaco, Huala, Condorhuachina, distritos de Santo Domingo y Morropón; prácticas de almacenaje de las semillas ante la sospecha de Niño y sequías; y la mantención de costumbres del consumo de especies vegetales silvestres.

8. Las medidas planificadas de adaptación se generaron en función a cuatro temas centrales: principales amenazas del cambio climático a nivel local y de la región, sectores y áreas geográficas vulnerables a las amenazas del cambio climático, actores trabajando en gestión del cambio climático y/o temas afines, y planes de desarrollo, sectoriales, territoriales y temáticos sostenibles en el marco del cambio climático.
9. Las medidas planificadas en relación a la agrobiodiversidad vegetal fueron: Promover el desarrollo de sistemas apropiados para la conservación y almacenamiento de productos e insumos (semillas) agrícolas; promover la práctica de técnicas tradicionales de conservación de semilla y cosechas; promover el intercambio de semillas mediante ferias o encuentros campesinos.
10. La agrobiodiversidad vegetal, clases y especies de frijol, razas de maíz, así como otros cultivos ya sean trigo, arveja y cebada, complementada con las medidas de adaptación autónomas (espontáneas) y planificadas hacen frente especialmente a los eventos El Niño y sequías constituyendo así la parte más importante de las medidas necesarias para hacer frente a la incertidumbre que va a plantear el cambio climático en la Sierra Central de Piura en los próximos años.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda investigar más a fondo cada uno de los ejes: agrobiodiversidad, clima y adaptación tratados en esta investigación.
- Se recomienda tomar un número menor de muestra para la aplicación de encuestas, ya que teniendo un tamaño de muestra menor los resultados hubieran resultado similares.
- Se recomienda la realización de estudios de exploración de las razones del porque se conservan ciertas clases y/ especies y razas sobre otras, tales como la clase de frijol Bayo y la raza de maíz Huarmaca.
- Se recomienda hacer estudios de resistencia ante Eventos El Niño y sequías, y reportes de uso para el Frejol de pugo de la especie *Sigmoidotropis ampla* ya que no se pudieron realizar por falta de material fotográfico acerca de esta especie.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACHCHP (Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura, PE). 2005. Evaluación local integrada y estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca del Río Piura. Ed. CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 1 ed. Lima, CONAM. 105 p. (Serie cambio climático - Sub serie: Evaluación Local Integrada de Cambio Climático para la Cuenca del Río Piura)
- Achieng, D. 2007. The potential of pigeonpea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) in Africa. *Natural Resources Forum*, 31(4): 297–305. <http://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2007.00157.x>
- Altieri, M; Nicholls, C. 2008. Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, 3: 7–28.
- Asencio, F. 1996. Gestión del Agua de Riego en las Microcuencas de Quinchayo y Simirís en la Microregión Andino Central de Piura. Piura: CEPESER (Central Peruana de Servicios). Piura. 15 p.
- Bandyopadhyay, J. 1992. Sobre las percepciones de las características de montaña. *World Mountain Network* (Newsletter N° 7).
- Bernex, N.; Revesz, B. 1988. Atlas Regional de Piura. Lima, CIPCA (Centro de Investigación y Promoción del Campesinado) y PUCP (Pontificia Universidad Católica del Perú). 208 p.

- Binford, M; Kolata, A; Brenner, M; Janusek, J; Seddon, M; Abbott, M; Curtis, J. 1997. Climate Variation and the Rise and Fall of an Andean Civilization. *Quaternary Research* 47(2): 235–248. <http://doi.org/10.1006/qres.1997.1882>
- Bonavia, D. 2013. *Maize: Origin, Domestication, and its role in the development of culture*. 1 ed. New York, Cambridge University Press. 585 p.
- Borgatti, S; Halgin, D. 1998. Chapter 1 Elicitation Techniques for Cultural Domain Analysis. In J. Schensul & M. LeCompte (Eds.), *The Ethnographer's Toolkit*. 1 ed. California: Altamira Press. 26 p.
- Borsdorf, A.; Stadel, C. 2015. *The Andes: A geographical Portrait*. Switzerland: Springer International Publishing. 367p. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-03530-7>
- Bruno, J. 1990. *Leguminosas alimenticias*. Lima, Distribuidora Fraele. 136p.
- Burger, R L; Van Der Merwe, N J. 1990. Maize and the Origin of Highland Chavín Civilization: An Isotopic Perspective. *American Anthropologist* 92(1): 85–95. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/681392>
- Burkart, A. 1967. Sinopsis del género sudamericano de Leguminosas *Adesmia* DC: Contribución al estudio del género *Adesmia*, VII. *Darwiniana* 14(2/3): 463–568. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/23213858>
- Bussmann, R W; Sharon, D. 2006. Traditional medicinal plant use in Northern Peru: tracking two thousand years of healing culture. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2(47): 1-18. Disponible en: <http://doi.org/10.1186/1746-4269-2-47>
- Cajusol, G. 2006. Estudio “Evaluación de Medidas de Adaptación, Espontánea y Dirigida, a la Variabilidad Climática en la Subcuenca del Río Yapatera.” Piura: Unión Europea, ITDG, CEPESER. 103 p.

- Casas, A; Parra, F. 2007. Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *Leisa Revista de Agroecología set. 2007*: 5,8.
- Castañeda, R. 2011. Valor de uso de las plantas silvestres en Pamparomás, Ancash. Tesis biol. Lima, PE, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 136 p.
- Castañeda, R. 2014. Comparación de tres índices de significancia cultural de la flora silvestre del caserío de Pisha (Pamparomás, Ancash). Tesis Mg. Bot. Trop. Lima, PE, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 110 p.
- CBD (Convenio sobre la Diversidad Biológica). 2007. Cambio Climático y Diversidad Biológica. CBD. 47 p.
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2013). What is Agricultural Biodiversity? (En línea). Consultado 4 jul. 2013, Disponible en: <http://www.cbd.int/agro/whatis.shtml>
- Ceroni, A. 1998. Estudio taxonómico de la familia Leguminosae de La Cuenca La Gallega, Santo Domingo, Parte Alta (Morropón-Piura). Tesis Mg. Bot. Trop. Lima, PE, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 99 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2013. Programa de Recursos Genéticos (En línea). Consultado en 15 agos 2013. Disponible en: <http://isa.ciat.cgiar.org/urg/language.do>
- CIGA (Centro de Investigación en Geografía Aplicada). 1990. El Proyecto de Desarrollo Rural Integral de la Sierra Central del Departamento de Piura (Convenio PUC-ORSTOM): 1ra Parte El Medio Natural. Lima: PUCP, ORSTOM. 117 p.
- CONDESAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Región Andina). s.f. Proyecto Cuencas Andinas. Consultado en 4 jul, 2013, Disponible en: <http://www.condesan.org/cuencasandinas/piura.htm>

- Cruz García, G. 2012. Ethnobotanical study of wild food plant used by rice farmers in Northeast Thailand. Tesis Dr. Wageningen, NL. Wageningen University. 213 p.
- Cuba, A; Cornejo, C; Ortega, R. 2006. Sistema de Monitoreo de la Conservación In Situ. Lima, Proyecto de Conservación In Situ de Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres (In Situ). 11 p.
- Dazé, A; Ambrose, K; Ehrhart, C. 2010. Manual para el Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática. 1 ed. Lima, CARE Perú. Disponible en: www.careclimatechange.org
- De la Torre, C; Burga, M (Eds). 1986. Andenes y camellones en el Perú andino: Historia, Presente y futuro. 1 ed. Lima, CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). 379 p.
- Debouck, D. 2011. Cahiers de Phaséologie: section Bracteati. Cali, CO. 10 p.
- Delgado-Salinas, A., Bibler, R., & Lavin, M. (2006). Phylogeny of the Genus *Phaseolus* (Leguminosae): A Recent Diversification in an Ancient Landscape. *Systematic Botany* 31(4): 779–791. Disponible en: <http://doi.org/10.1600/036364406779695960>
- Denniston, D. 1996. Máxima prioridad: la conservación de los ecosistemas y culturas de montaña. Bilbao, Bakeaz. 91 p.
- ENFEN (Comité Técnico del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño). 2012. Definición operacional de los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes en la costa del Perú. Lima, ENFEN. 3 p.
- Fagan, B. 1999. Floods, famines and emperors: El Niño and the fate of civilizations. 1 ed. New York, Basic Books. 368 p.

- Fernandez, A; Rodriguez, E. 2007. Etnobotánica del Perú Prehispánico. Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo. 253 p. Disponible en: https://issuu.com/lenriq/docs/etnobotanica_del_peru_prehispano_-_eric_rodriguez_
- Font Quer, P. 2001. Diccionario de botánica. 2 ed. Barcelona, Novagràfik. 1244 p.
- Gepts, P. 1998. Origin and evolution of common bean: Past events and recent trends. HortScience 33(7): 1124–1130.
- Gerencia Sub Regional Morropón Huancabamba. 2009. Plan Estratégico Institucional Gerencia Sub Regional Morropón Huancabamba 2009-2012. Piura, GORE Piura. 52 p.
- Grotelüschen, K. 2014. *Lablab purpureus* (L.) Sweet : A promising multipurpose legume for enhanced drought resistance and improved household nutritional status in smallholder farming systems of Eastern Kenya. Tesis M. Sc. Sus. Int. Agri. Göttingen, DE. Georg-August-University Göttingen. 117 p.
- Guber, R. 2005. El salvaje metropolitano Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo. 1ed. Buenos Aires, Paidós Estudios de Comunicación. 220 p.
- Harlan, J; de Wet, J. 1971. Towards a rational classification of cultivated plants. Taxon 20: 507–517.
- Heywood, V. H. 1985. Las plantas con flores. Barcelona, Editorial Reverté. 340 p.
- Huggel, C; Scheel, M; Rohrer, M; Vicuña, L; Jurt, C; Andres, N; et al. 2012. Metodologías para la formulación de Líneas de Base y Medidas de Adaptación al Cambio Climático en Ecosistemas de Alta Montaña. Zurich, Consorcio AndesPlus, Universidad de Zurich. 629 p.

- Huq, S; Reid, H. 2007. Community-Based Adaptation: A vital approach to the threat climate change poses to the poor. London, IIED. 2 p.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources). 1982. *Phaseolus vulgaris* descriptors. Roma, IBPGR. 37 p.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources). 1991. Descriptores para maíz. Ciudad de México, Roma, IBPGR, CIMMYT. 100 p.
- IGP (Instituto Geofísico del Perú). 2016. El Niño en el Perú. Consultado en: 1 ene. 2016. Disponible en: http://www.met.igp.gob.pe/variabclim/nino_peru.html
- IISD (International Institute for Sustainable Development). 2013. Manual del usuario de la herramienta CRISTAL (versión 5). Manitoba, IISD. 56 p.
- In Situ (Proyecto de Conservación In Situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres). 2001. Informe Anual 2001. Lima, IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana), PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), FMA (Fondo Mundial para el Medio Ambiente), Gobierno de Italia. 83 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007a. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Ginebra, IPCC. 104 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007b. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge, Cambridge University Press. 976 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge, New York, Cambridge University Press. 582 p.

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2014. Annex II: Glossary. In K. J. Mach, S. Planton, & C. Von Stechow (Eds.), *Climate Change 2014: Synthesis Report* (pp. 117–130). Geneva, IPCC.
- Jones, S. 1987. *Sistemática vegetal*. 1 ed. Mexico, McGraw-Hill de México. 536 p.
- Josse, C; Cuesta, F; Navarro, G; Barrena, V; Cabrera, E; Chacón-Moreno, E; et al. 2009. *Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Eds. F. Cuesta; C. Josse; M. T. Becerra. Lima, Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAvH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL. 96 p.
- Klitgård, B. B; Lewis, G. P. 2010. *Neotropical Leguminosae (Papilionoideae)*. Consultado en: 2 Febr. 2017. Disponible en: [http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Leguminosae_\(Papilionoideae\).htm](http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Leguminosae_(Papilionoideae).htm)
- Leff, B; Ramankutty, N; Foley, J. A. 2004. Geographic distribution of major crops across the world. *Global Biogeochemical Cycles* 18: 1–27. Disponible en: <http://doi.org/10.1029/2003GB002108>
- Lopez, F; Romero, M. A. 1992. Génesis y consecuencias erosivas de las lluvias de alta intensidad en la región Mediterránea. *Cuadernos I Geográfica*, (18–19): 7–28.
- MacNeish, R. 1977. The beginning of Agriculture in Central Peru. In C. Reed (Ed.), *Origins of Agriculture* (pp. 753–801). Netherlands: Mouton Publisher.
- Manrique, P. 1997. *El maíz en el Perú*. 2 ed. Lima, CONCYTEC (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). 362 p.

- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and Human Well-being: Policy Responses. Appendix D : Glossary. In: Chopra, R. Leemans, P. Kumar, & H. Simons Eds. Ecosystems and Human Well-being: Policy Responses (Vol. 3, pp. 585–6223). Washington, DC: ISLAND PRESS. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.776.aspx.pdf>
- Mendoza, Y. 2002. Condiciones microclimáticas de los bosques secos de algarrobo de la costa norte del Perú, Región Grau (Piura): Enero 1996 - Diciembre 1996. Tesis Ing. Meteo. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 130 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2010. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ed. MINAM. Lima, MINAM. 197 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2011. Guía para la elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático. Lima, MINAM. 120 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016. El Perú y el Cambio Climático: Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. 1 ed. Ed. MINAM. Lima, MINAM. 329 p.
- Missouri Botanical Garden. 2017. Fabaceae Lindl. Consultado en: 2 Febr 2017. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Name/42000184?projectid=7>
- Morales, P. 2012. Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Madrid, Universidad Pontificia Comillas. 24 p.
- Municipalidad Provincial de Morropón. 2000. Plan Estratégico de Desarrollo 2000-2010 Provincia de Morropón – Chulucanas. Piura, Municipalidad Provincial de Morropón. 70 p.
- Nakićenović, N. 2010. IPCC Special report on emissions scenarios (SRES): Describing socioeconomic and environmental futures for climate change research

and assessment. In CHDGC and CRC, US NAS and NRC, The National Academies' Keck Center. Washington DC.

- Nelson, G; Rosegrant, M; Koo, J; Robertson, R; Sulser, T; Zhu, T; et al. 2009. Cambio Climático: El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. Washington D.C, IFPRI (International Food Policy Research Institute). 19 p.
- Neotropical Herbarium Specimens. 2016a. *Phaseolus coccineus*. Consultado en: 17 Mar 2016. Disponible en: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/?page=view&id=22795>
- Neotropical Herbarium Specimens. 2016b. *Phaseolus lunatus*. Consultado en: 17 Mar 2016. Disponible en: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/?page=view&id=62637>
- Neotropical Herbarium Specimens. 2016c. *Phaseolus vulgaris*. Consultado en: 17 Mar 2016. Disponible en: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/?page=view&id=22813>
- Neotropical Herbarium Specimens. 2016d. *Zea mays*. Consultado en: 17 Mar 2016. Disponible en: <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/?page=view&id=43251>
- NOAA Earth System Research Laboratory. 2017. Monthly/Seasonal Climate Composites. Consultado en: 2 Jun 2017. Disponible en: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/data/composites/printpage.pl?var=Zonal Wind;level=Surface;mon1=6;mon2=5;iy=1955;iy=1970;iy=1973;iy=1975;iy=1988;iy=1998;iy=1999;iy=2007;iy=2010;iy=;iy=;iy=;iy=;iy=;iy=;iy=;iy=;iy=;ip os%5B1%5D=;ip os%5B2%5D=;ine>
- Oñate-Valdivieso, F; Bosque Sendra, J. 2011. Estudio de tendencias climáticas y generación de escenarios regionales de cambio climático en una cuenca hidrográfica binacional en América del Sur. Estudios Geográficos 72(270): 147–172. Disponible en: <http://doi.org/10.3989/estgeogr.201107>
- Paniagua-Zambrana, N; Macía, M. J; Cámara-Leret, R. 2010. Toma de datos etnobotánicos de palmeras y variables socioeconómicas en comunidades rurales.

Ecología En Bolivia 45(3): 44–68. Disponible en:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3664568>

- Papa, R; Nanni, L; Sicard, D; Rau, D; Attene, G. 2006. Evolution of genetic diversity in *Phaseolus vulgaris* L. In T. Motley; N. Zerega; H. Cross (Eds.), Darwin's Harvest: New Approaches to the Origins, Evolution, and Conservation of Crops (pp. 121–143). New York: Columbia University Press. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.7312/motl13316>
- PMGRH (Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos). 2008. Diagnóstico de problemas y conflictos en la gestión del agua en la cuenca Chira-Piura. Lima, ANA (Autoridad Nacional del Agua). 147 p.
- Quinn, W; Neal, V; Antunez de Mayolo, S. 1987. El Niño Occurrences Over the Past Four and a Half Centuries. *Journal of Geophysical Research* 92:14449-14461.
- RAE (Real Academia Española), ASALE (Asociación de Academias de la Lengua Española). 2017a. Resistir. Consultado en 31 may 2017, Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=WAYmYNI>
- RAE (Real Academia Española), ASALE (Asociación de Academias de la Lengua Española). 2017b. rústico, ca. Consultado en 29 may 2017, Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=WrPlidi>
- RAE (Real Academia Española), ASALE (Asociación de Academias de la Lengua Española). 2017c. tolerar. Consultado en 31 may2017, Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=ZyZDjRx>
- Reparáz, G. 2013. Los ríos de la zona árida peruana: Edición del trabajo de investigación terminado el año 1966. Piura, Universidad de Piura, Institut Cartogràfic de Catalunya. 352 p.

- Reyes-García, V; Vadez, V; Huanca, T; Leonard, W; Wilkie, D. 2005. Knowledge and consumption of wild plants: A comparative study in two Tsimane'villages in the Bolivian Amazon. *Ethnobotany Research & Applications* 3: 201–207. Disponible en: <http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/171>
- Rizvi, A; Barrow, E; Zapata, F; Cordero, D; Podvin, K; Kutegeka, S; et al. 2014. Ecosystem based Adaptation: Building on No Regret Adaptation Measures. In Session of the Conference of the Parties to the UNFCCC, Session of the Conference of the Parties to the Kyoto Protocol (p. 11). Lima: IUCN. Retrieved from www.iucn.org
- Rogers, S; Tanski, J; Carey, W. 2012. “Win-Win” Climate Change Adaptation Strategies: Lessons Learned From Sea Grant Coastal Processes and Hazards Programming. Maryland, Sea Grant. 14 p.
- Sanz Elorza, M., Elías Dana, S., Sobrino Vesperinas, E. 2004. El Atlas de Plantas Alóctonas Invasoras en España. M. Sanz Elorza, D. S. Elías, & E. Sobrino Vesperinas, Eds. Madrid, Dirección General para la Biodiversidad. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/c2_atlas_tcm7-21522.pdf
- Segovia Gortaire, F. 2013. El clima cambia, cambia tú también: Adaptación al cambio climático en comunidades del Chimborazo en Ecuador. Lima, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. 25 p.
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología). 2005. Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050: Cuenca del Río Piura. Ed. G. Avalos. 2 ed. Lima, PROCLIM. 197 p.
- Shady, R. 2003. Sustento socioeconómico del Estado prístino de Supe-Perú: las evidencias de Caral-Supe. In R. Shady & C. Leyva (Eds.), *La Ciudad Sagrada de Caral-Supe: Los orígenes de la civilización andina y la formación del Estado prístino en el antiguo Perú: Los orígenes de la civilización andina y la formación*

del Estado prístino en el antiguo Perú (p. 346). Lima: Proyecto Especial Arqueológico Caral-Supe/INC.

- SPDA (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental), CCTA (Coordinadora en Ciencia y Tecnología en los Andes), & INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2015. Los cultivos de la sierra y el cambio climático andino : Vulnerabilidad y fortalezas Siete casos de la sierra centro y sur del Perú. Lima, SPDA, CCTA, INIA. 65 p.
- Stevens, P. F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website, version 13. Consultado en: 2 Febr 2017. Disponible en: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/orders/fabalesweb.htm#Fabaceae>
- Suminguit, V. J; Leader, S. 2005. Ethnobotanical Documentation: A User's Guide. World Agroforestry Centre. 87 p.
- Takahashi, K; Mosquera, K; Reupo, J. 2014. El Índice Costero El Niño (ICEN): historia y actualización. Boletín Técnico PPR 068 “Generación de Modelos Climáticos Para El Pronóstico de La Ocurrencia Del Fenómeno El Niño 1(2): 8–9.
- Tapia, C; Estrella, J; Montero, A; Valverde, F; Nieto, M; Córdova, J. 2004. Manejo y Conservación de RTAs in situ en fincas de agricultores y ex situ en el Banco de Germoplasma de INIAP. In V. Barrena, C. Tapia, & A. Montero (Eds.), Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003) (Vol. 4, pp. 31–74). Lima: INIAP, CIP, COSUDE. Disponible en: [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Raíces y Tubérculos Alternativas para el uso sostenible en Ecuador.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Raíces_y_Tubérculos_Alternativas_para_el_uso_sostenible_en_Ecuador.pdf)
- Tapia, M; Torres, J. 2002. Parientes silvestres de los cultivos nativos en el Perú. Ed. G. Cruz. Lima, In Situ, IIAP, PNUD, FMA, Cooperación Italiana. 70 p.

- Torres, F. 1998. Efectos de “El Niño” en los Cultivos y la Productividad Primaria Vegetal de la Sierra Central de Piura. Piura, CEPESER (Central Peruana de Servicios). 19 p.
- Torres, F; Troncos, J; Peña, F. 1998. Microcuenca y Comunidad de Simirís: Desarrollo sostenible en la Sierra. Piura, CEPESER (Central Peruana de Servicios). 47 p.
- Torres, F; Troncos, J; Temoche, J; Peña, F. s.f. Producción sostenible como base hacia la gestión de Microcuencas en la Comunidad Campesina de Simirís. Piura, CEPESER (Central Peruana de Servicios). 15 p.
- Torres, J; Parra, F. 2009. Los Sachas: Parientes silvestres de plantas nativas cultivadas andinas (Perú). 1 ed. Lima, CCTA. 149 p.
- Torres, J; Valdivia, M. J. 2012. El clima y los conocimientos tradicionales en la región andina: Climas encontrados. 1 ed. Lima, Soluciones Prácticas. 70 p.
- Torres, J; Vilcapoma, G; Lopez, D; Pacce, A; Rodas, J; Maria, A; Cruz, C. 1991. Estudio Ecológico del Ecosistema del Cuenca del Río Simirís (Informe de avance). Piura. 171 p.
- Urrunaga, R. 2003. Los conocimientos campesinos sobre los parientes silvestres de los cultivos nativos en el Cusco: Parientes silvestres de los cultivos nativos en el Perú. Lima, In Situ.
- Urrutia, R; Vuille, M. 2009. Climate change projections for the tropical Andes using a regional climate model: Temperature and precipitation simulations for the end of the 21st century. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* (1984-2012) 114: 1–15. Disponible en: <http://doi.org/10.1029/>

- Valverde, H; De Jaegher, C. 1991. Tecnología Campesina del Maíz: Comunidad Campesina de Simirís (Piura). Piura, CEPESER (Central Peruana de Servicios). 169 p.
- Valverde, T., Meave del Castillo, J., Carabias, J., & Cano-Santána, Z. 2005. Ecología y medio ambiente. G. Trujano Mendoza, Ed. 1 ed. Mexico: Pearson Educación. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=oHJqJzvVdQoC&pg=PT39&lpg=PT39&dq=Ley+de+la+tolerancia+de+Shelford&source=bl&ots=KQiQHHZ61p&sig=bUxGF0bX01I4XweJ9Hq7bKnU6z0&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Ley de la tolerancia de Shelford&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=oHJqJzvVdQoC&pg=PT39&lpg=PT39&dq=Ley+de+la+tolerancia+de+Shelford&source=bl&ots=KQiQHHZ61p&sig=bUxGF0bX01I4XweJ9Hq7bKnU6z0&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Ley+de+la+tolerancia+de+Shelford&f=false)
- Van Schoonhoven, A; Voysest, O. 1991. Common beans: Research for crop improvement. Wiltshire, C.B.A. International, CIAT. 980 p.
- Vavílov, N. 1920. The law of homologous series in variation. In Proceedings of the III All Russian plant breeding conference (p. 16). Saratov.
- Vavílov, N. 1922. The law of homologous series in variation. Journal of Genetics 12: 47–89.
- Vega, M. 1972. Análisis Discriminante para la Diferenciación de Razas de Maíz. Tesis Ing. Est. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 99 p.
- Villaseñor, V; Nina Laura, J; Gonzales Pérez, F. 2012. El Clima Cambia, Cambia Tú También: Adaptación al cambio climático en comunidades locales de Bolivia. Lima, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. 43 p.
- Voysest, O. 1983. Variedades de frijol en América Latina y su origen. Cali: CIAT. 87 p.

- Zapata, F; Dourojeanni, P; Gagliardi, G. 2012. El Clima Cambia, Cambia Tú También: Adaptación al cambio climático en comunidades locales del Perú. Lima, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. 43 p.

El siguiente anexo no se incluye en el archivo digital por protección de datos
Usted puede revisar el ejemplar impreso disponible en la Sala Tesis de la
Biblioteca Agrícola Nacional "Orlando Olcese". Universidad Nacional Agraria La
Molina.

ANEXO 2. Metodología de la etapa preliminar a la investigación

Para acceder al conocimiento general de la comunidad entorno a su agrobiodiversidad y memoria sobre eventos meteorológicos extremos (incluyendo otros eventos climáticos), además de establecer la problemática de estudio, se realizaron entrevistas preliminares (Ver Tabla 65) de acuerdo a una guía de temas y subtemas dando un panorama amplio de los temas de investigación (Ver Tabla 66). a 24 personas poseedoras del conocimiento de la comunidad, 18 personas en la Microcuenca de Simirís de edades entre los 21 y 97 años y 5 personas en la Subcuenca de Las Damas de edades entre los 57 y 92 años, mediante la metodología de listados libres (Free listing) (Borgatti & Halgin, 1998; Reyes-García et al., 2005; Suminguit & Leader, 2005)

Tabla 65: Formato de encuestas con la que se colectaron datos para la formulación de la problemática del proyecto de tesis. (Elaboración propia)

Entrevistado:	Lugar:
Edad:	Fecha:
Introducción	
1. Agrobiodiversidad y parientes silvestres	
2. Conocimientos ancestrales	
3. Seguridad alimentaria	
4. Cambio climático	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 66: Guía de subtemas utilizados para la indagación de la información

<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de Simirís
<p>1. Agrobiodiversidad y parientes silvestres</p> <p>1.1. Totalidad de cultivos o plantas domesticadas en chacra o parcela, y los de huerta (terrenos próximos a las viviendas)</p> <p>1.2. Ubicación y número de chacra o parcela</p> <p>1.3. Cultivos más importantes en chacra o parcela y en huerta</p> <p>1.4. Existencia, ubicación y nombres de parientes silvestres</p> <p>1.5. Conservación de cultivos</p> <p>1.6. Conservación de parientes silvestres</p>
<p>2. Conocimientos ancestrales</p> <p>2.1. Técnicas de siembra</p> <p>2.2. Calendario, indicadores, indicios, etc. para iniciar temporadas de siembra y cosecha.</p> <p>2.3. Vigencia de estas técnicas y conocimientos</p>
<p>3. Seguridad alimentaria</p> <p>3.1. Alimentos mayormente consumidos</p> <p>3.2. Cultivos importantes en alimentación. El más importante</p> <p>3.3. Antigüedad y vigencia de alimentos.</p>
<p>4. Cambio climático</p> <p>4.1. Percepción de cambio de clima (temperatura, precipitación)</p> <p>4.2. Actividades en cada época temporada del año (lluvia, seca)</p> <p>4.3. Existencia de eventos extremos</p> <p>4.4. Adaptación a eventos extremos</p>

FUENTE: Elaboración propia

Además se hicieron recorridos de exploración en los que se recolectaron plantas de distintos taxones que según los guías de la comunidad, se parecían (en base a la flor) a los cultivados mencionados en las entrevistas preliminares, siguiendo recorridos en los distintos sectores de la comunidad (Ver Tabla 4 de la metodología).

ANEXO 3. Resultados de la aplicación de la metodología para la etapa preliminar a la investigación.

1. Agrobiodiversidad

1.1. Entrevistas preliminares

1.1.1. Parientes silvestres de las Plantas cultivadas

De las entrevistas se identificaron dos parientes silvestres de plantas cultivadas, según el criterio de los entrevistados. Los parientes silvestres para la Microcuenca de Simirís son: frijol de puya, vainillo, frijol de pugo, talalo (parientes del frijol), de los cuales el frijol de pugo se mencionó con mayor frecuencia por los agricultores.

Para la Subcuenca de Las Damas no se mencionaron parientes silvestres.

1.1.2. Cultivos en el sistema agrario de la Comunidad Campesina de Simirís

a. Microcuenca de Simirís

Para la Microcuenca de Simirís, se reportaron 12 cultivos de chacra (Ver Tabla 67 y Figura 80) destacando el maíz al ser mencionado por el 100% de los entrevistados. Los cultivos que se mencionaron con mayor frecuencia después del maíz son el trigo y el frijol, de los cuales el frijol se cultiva bajo riego por lo que sólo se siembra en los sectores de la comunidad donde hay acceso a la cantidad suficiente de agua, de esta manera sólo una parte de las tierras agrícolas son destinadas a este cultivo (Valverde y De Jaegher 1991).

Tabla 67: Frecuencia de cultivos mencionados en chacra para la Microcuenca de Simirís

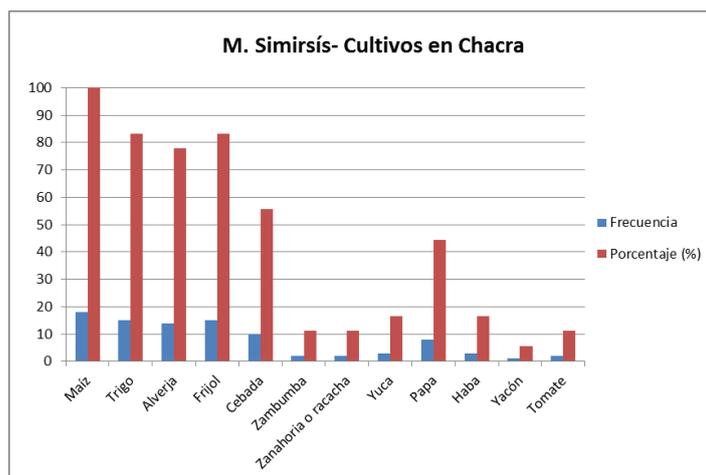
Nº	Cultivo	Frecuencia	Porcentaje mencionado (%)
1	Maíz	18	100,0
2	Trigo	15	83,3
3	Frijol	15	83,3
4	Alverja	14	77,8
5	Cebada	10	55,6

Continúa

Continuación

6	Zambumba	2	11,1
7	Zanahoria o racacha	2	11,1
8	Yuca	3	16,7
9	Papa	8	44,4
10	Haba	3	16,7
11	Yacón	1	5,6
12	Tomate	2	11,1

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 80: Frecuencia y porcentaje de cultivos en chacra en la Microcuenca de Simirís

Por otro lado las huertas la Microcuenca de Simirís son más diversas en riqueza de cultivos, de las entrevistas se han identificado 18 cultivos en este tipo de sistema agrícola, siendo el plátano el predominante (Ver Tabla 68 y Figura 81). Las huertas se ubican normalmente al costado de las casas o en lugares con acceso a riego.

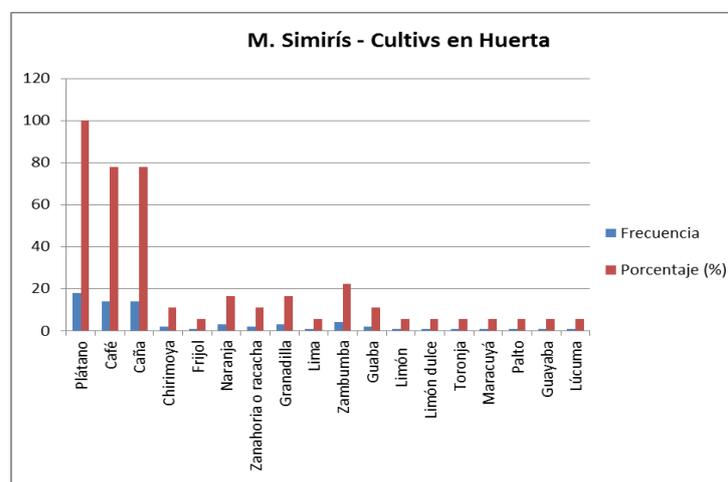
Tabla 68: Frecuencia de cultivos mencionados en huerta para la Microcuenca de Simirís

Nº	Cultivo	Frecuencia	Porcentaje mencionado (%)
1	Plátano	18	100,0
2	Café	14	77,8
3	Caña	14	77,8
4	Chirimoya	2	11,1
5	Frijol	1	5,6
6	Naranja	3	16,7

Continuación

7	Zanahoria o racacha	2	11,1
8	Granadilla	3	16,7
9	Lima	1	5,6
10	Zambumba	4	22,2
11	Guaba	2	11,1
12	Limón	1	5,6
13	Limón dulce	1	5,6
14	Toronja	1	5,6
15	Maracuyá	1	5,6
16	Palto	1	5,6
17	Guayaba	1	5,6
18	Lúcuma	1	5,6

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 81: Frecuencia y porcentaje de cultivos en huerta en la Microcuenca de Simirís

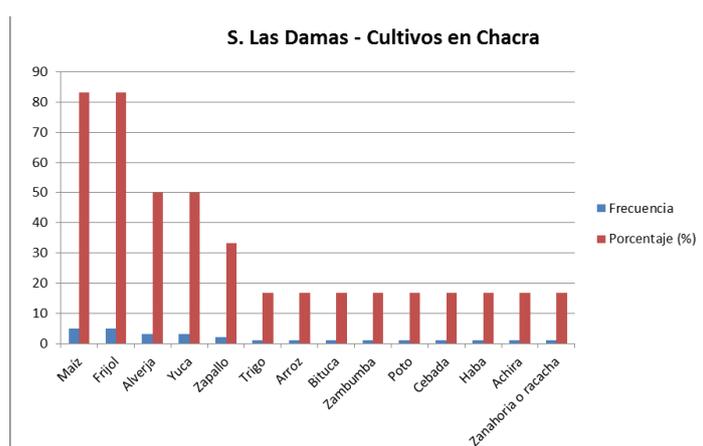
b. Subcuenca de Las Damas

En la Subcuenca de Las Damas, parte baja de la Comunidad de Simirís se identificaron 14 cultivos, de los cuales el maíz y el frijol se han mencionado con mayor frecuencia (Ver Tabla 69 y Figura 82). En esta parte de la comunidad por tener un clima más cálido se destina una mayor parte del terreno de cultivo al frijol

Tabla 69: Frecuencia de cultivos mencionados para la Subcuenca de Las Damas

Nº	Cultivo	Frecuencia	Porcentaje mencionado (%)
1	Maíz	5	83,3
2	Frijol	5	83,3
3	Alverja	3	50,0
4	Yuca	3	50,0
5	Zapallo	2	33,3
6	Trigo	1	16,7
7	Arroz	1	16,7
8	Bituca	1	16,7
9	Zambumba	1	16,7
10	Poto	1	16,7
11	Cebada	1	16,7
12	Haba	1	16,7
13	Achira	1	16,7
14	Zanahoria o racacha	1	16,7

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 82: Frecuencia y porcentaje de cultivos mencionados en la Subcuenca de Las Damas

Según Valverde y De Jaegher (1991) la Comunidad Campesina de Simirís es maicera, lo cual se comprueba con los resultados al ser el maíz el cultivo que más se mencionado en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas.

Esta evidencia apunta a considerar al maíz y al frijol como los cultivos de mayor importancia en la comunidad, sumando esto el frijol tiene como centro de origen el Perú, así como también este país es el centro de diversificación del maíz.

1.1.3. Variedades de Frijol y Maíz

a. Microcuenca de Simirís

De las entrevistas se identificaron 21 variedades de frijol (Ver Tabla 70) y 17 de maíz (Ver Tabla 71) para la Microcuenca de Simirís

Tabla 70: Variedades de Frijol, según los pobladores de la zona para la Microcuenca de Simirís

Variedades de frijol	
Bayo criollo	Poroto
Chimú	Panamito
Blanco	Pichinche
Camanejo	Burrito
De chacra blanco o Caballero	Alubia o cápsula
De palo	Bayo
De todo un tiempo	Bayo mochica
De Arada	Boca negra o chileno
Canario	Zarandaja
Canario 2000	Chimú bayo
	Bayo Poroto

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 71: Variedades de maíz de la zona, según pobladores de la zona para la Microcuenca de Simirís

Variedades de maíz (<i>Zea mays</i>)	
Amarillo amiláceo	Tusilla
Marginal	Coyona
Blanco	Pinto
Huancabamba	Tumbaquillo o Tusilla
Colorado o Sangre de toro	Pintadito (blanco, azul, negro)
Tumbaquillo	Híbrido
Perla criollo	Patito
Arrugón	Blanco pato duro
Baque	

FUENTE: Elaboración propia

b. Subcuenca de las Damas

De las entrevistas se identificaron 12 variedades de frijol (Ver Tabla 72) y 17 de maíz (Ver Tabla 73) para la Microcuenca de Simirís

Tabla 72: Variedades de Frijol, según los pobladores de la zona para la Subcuenca de Las Damas

Variedades de frijol	
Chimú	Bayo
Blanco	Boca negra o chileno
De palo	Zarandaja
Canario	Calostradito
Panamito	Pinto
Alubia o cápsula	Chinto

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 73: Variedades de maíz (*Zea mays*) según los pobladores para la Subcuenca de Las Damas-

Variedades de maíz (<i>Zea mays</i>)	
Amarillo amiláceo	Huachano
Marginal	Patito amarillo
Blanco	Pioner
Híbrido	Colorado Híbrido
Perla	Perla blanca

FUENTE: Elaboración propia

1.2. Recorridos de exploración para colectas botánicas

Se identificaron las especies a partir de los recorridos hechos en la Microcuenca de Simirís y la Subcuenca de Las Damas, Se encontraron 22 especies para la familia Fabaceae, 3 para la Solanaceae, 2 para Poaceae, 1 para Passifloraceae y 1 para Cucurbitaceae (Ver Tabla 74).

Tabla 74: Especies recolectadas identificadas

Familia	Nombre científico	Nombre común	Sector
Fabaceae	<i>Lathyrus crassipes</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Alverjita de venado	La Cruz
	<i>Desmodium sp.</i>	Pega-pega	Simirís
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.		Simirís
	<i>Poiretia punctata</i> Desv.	Urusús	La Cruz
	<i>Trifolium pratense</i> L.	Urusús	La Cruz
	<i>Lupinus sp.</i>	Chocho silvestre	La Cruz
	<i>Desmodium campyloclados</i> Hemsl	Seda-seda	La Cruz
	<i>Amicia glandulosa</i> Kunth	Urusús	La Cruz
	<i>Desmodium campyloclados</i>		La Cruz
	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Cadillo o abrojo	Huacas-Cerro grande
	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.		Huacas-Cerro grande
<i>Vicia andicola</i> Kunth		Huacas-Cerro grande	

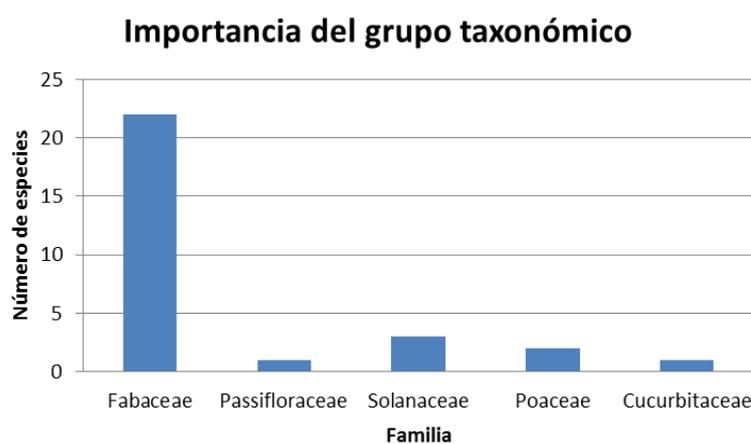
Continúa

Continuación

	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega		San Jacinto
	<i>Pachyrhizus ferrugineus</i> (Piper) M.Sorensen		San Jacinto
	<i>Desmodium cf. heterocarpon</i> (L.) DC.		CC de Huala
	<i>Desmodium campyloclados</i>		CC de Huala
	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby		Bajo Huala. CC de Huala
	<i>Crotalaria incana</i> L.	Arbusto sonaja	Bajo Huala. CC de Huala
	<i>Poiretia punctata</i> Desv.		Bajo Huala. CC de Huala
	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli		CC de Huala
	<i>Desmodium aff. heterocarpon</i>		CC de Huala
	<i>Desmodium</i> sp.		Cerro el Lúcumo
Passifloraceae	<i>Passiflora indecora</i> Kunth	Chivita	Simirís
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.		Huacas
	<i>Lycium cf. nodosum</i> Miers		San Martín de Huala, CC de Huala
	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.	Hierba del wishco	Cerro el Lúcumo
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link		Huacas
	<i>Chaetium bromoides</i> Benth		Simirís
Cucurbitaceae	<i>Sicyos acarieanthus</i> Harms		Cerro El Palmo

FUENTE: Elaboración propia

La familia Fabaceae representan el mayor número de silvestres de la misma familia del frijol cultivado (*Phaseolus spp.*) tal como se puede apreciar en la Figura 83.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 83: Número de especies por familia botánica a partir de las muestras colectadas en los recorridos de exploración

2. Clima

2.1. Entrevistas preliminares

2.1.1. Incidencia de eventos meteorológicos extremos

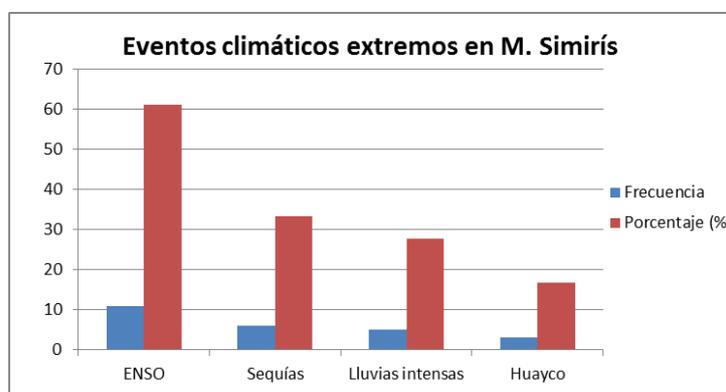
a. Microcuenca de Simirís

Para la Microcuenca de Simirís se han reportado los eventos que se mencionaron con mayor frecuencia fueron el Evento El Niño seguido de sequías (Ver Tabla 75 y Figura 84).

Tabla 75: Frecuencia de eventos climáticos extremos en la Microcuenca de Simirís

N°	Evento extremo	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	Evento El Niño	11	61.1
2	Sequías	6	33.3
3	Lluvias intensa	5	27.8
4	Huayco	3	16.7

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 84: Frecuencia y porcentaje de eventos extremos en la Microcuenca de Simirís

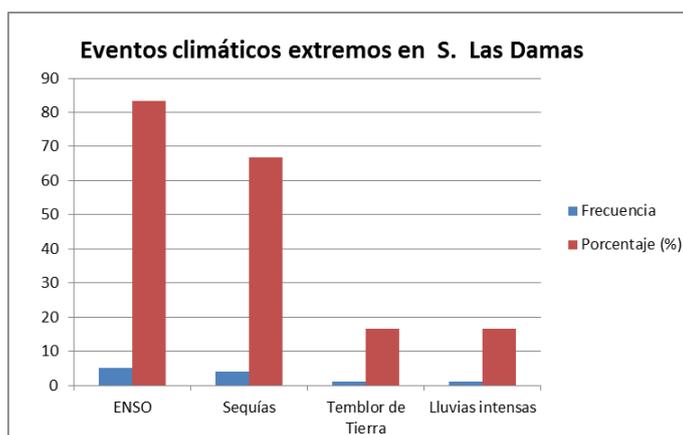
b. Subcuenca de Las Damas

En la Subcuenca de Las Damas se reportaron los mismos eventos que en la Microcuenca de Simirís, mencionándose con mayor frecuencia el Evento El Niño y las sequías (Ver Tabla 76 y Figura 85)

Tabla 76: Frecuencia de eventos climáticos extremos en la Subcuenca de Las Damas

N°	Evento extremo	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	Evento El Niño	5	83.3
2	Sequías	4	66.7
3	Temblor de Tierra	1	16.7
4	Lluvias intensas	1	16.7

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 85: Frecuencia y porcentaje de eventos extremos en la Subcuenca de Las Damas

Se evidencia que por la cercanía de los dos sistemas cuenca no se aprecian eventos climáticos extremos muy distintos, sin embargo la incidencia de sequías en las Subcuenca de Las Damas se mencionó con mayor frecuencia que en la Microcuenca de Simirís.

ANEXO 4. Lista de personas entrevistadas para los resultados preliminares

- Calle J. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Abarca S; Marchena P. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- López M. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Calle D. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Moreto S; García L; Moreto E; Moreto A. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Marchena D; Castillo A; Peña L. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Córdova A; Dominguez M. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Peña M. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

- Pintado A. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Rodriguez F. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.
- Ramirez W. 2013. Sobre agrobiodiversidad, conocimientos ancestrales, seguridad alimentaria y cambio climático en la comunidad de Simirís (entrevista). Piura, PE. Comunidad Campesina de Simirís.

ANEXO 5. Ficha de recolección de Frijol

Datos de entrada			
N° de entrada		Nombre científico:	
N° de identificación de donante		Género	
		Especie	
Nombre del donante		Variedad botánica	
Fecha de adquisición:		Raza o nombre del cultivar	
Mes		Fecha de la última regeneración o multiplicación:	
Año			
Tamaño de la accesión o entrada			Mes
N° de generaciones de una accesión o entrada		Año	
Datos de Recolección			
N° del recolector		Institución recolectora	
Fecha de colección de la muestra original		País de recolección o país en el que el cultivar o variedad crece	
Mes			
Años		Provincia o estado	
Localización de sitio de recolección		Latitud del sitio de recolección	
Altitud del sitio de recolección		Longitud del sitio de recolección	
Fuente de recolección:		Tipo de población:	
Hábitat silvestre		Silvestre	
Terreno cultivado		Maleza	
Tienda rural		Línea mejorada	
Jardín o huerto casero		Cultivar primitivo	
Mercado rural		Cultivar adelantado	
Mercado urbano		Otro	
Instituto		Nombre local	
Otro		N° de plantas muestreadas	
Fotografía		Ejemplar de herbario	
Tipo de material:		Habito de crecimiento:	
Línea pura		Arbusto determinado	
Mezclado		Arbusto indeterminado	
Segregación		Trepador indeterminado o postrado	
Otros		Trepador indeterminado	
Si está bajo cultivo:		Topografía:	
Monocultivo		Pantano	
Mezclado con maíz		Planicie de inundación	
Mezclado con yuca		Llanura	
Mezclado con otros cultivos			
Condición de saludable de material		Ondulado	
		Accidentado	
Sano		Montañosos	
Moderadamente sano		Otro	
No sano			
Datos requeridos por el Programa de Leguminosas			
Equipo de colectores		Situación de la colección:	
		Cultivado	
Material:		Maleza	
Semillas			

Continúa

Continuación

Espigas		Silvestre	
Raíces/tubérculos		Forma de muestreo: Al azar	
Plantas vivas		Dirigido	
Herbario		Ambos	
Muestra de: Población		Fuente del material: Campo	
Línea pura		Tienda rural	
Individuo (- de 5)		Mercado local	
Cultivar primitivo		Huerto casero Tropical	
Cultivar mejorado		Instituto	
Procedencia original de la muestra		Tienda Mercado	
Frecuencia: Abundante		Comercial	
Frecuente		Vegetación Natural	
Ocasional		Otros datos/Apuntes	
Rara		Usos	
Hábitat			
Prácticas de cultivo: Roza/tumba/quema		Época de producción: Mes de siembra	
Irrigación		Mes de cosecha	
Trasplante		Observaciones de suelo: Textura	
Terrazas		Pedregosidad	
Temporal/secano		Drenaje	
Fisiografía: Aspecto		Profundidad	
Pendiente		Color	
Topografía: Pantano		Comunidad vegetal	
Vega Inundable			
Plano Aluvial		Otros cultivos en el área de rotación	
Ondulado			
Colinas		Pestes/Patógenos	
Montañoso		Nombre/Dirección del agricultor	
Relieve disectado			
Disecciones Profundas		Identificación taxonómica	
Otros (Especifique)		Por:	
Nombre del Instituto		Fecha:	
N° de entrada (Accesión) de la Institución			

ANEXO 6. Ficha de recolección de maíz

Datos requeridos por El Programa de Maíz de la UNALM para la recolección de Maíz (<i>Zea mays</i>)			
Departamento		Fecha	
Provincia		Altitud	
Distrito		Latitud	
Nombre Común		Longitud	
Nombre local		Propietario	
Tipo (amiláceo, duro,)		Colector	
En qué fuente (chacra, almacén, tienda, etc.)		Uso	
Datos de colección			
Institución		Fecha de colección	
País		Altitud	
Departamento		Latitud	
Provincia		Longitud	
Distrito		Anexo	
Datos de entrada			
N° de entrada		Raza:	
N° de identificación de donante		Raza primaria	
		Estado de raza primaria	
Nombre del donante		(1)Puro/ (2) No pura	
Fecha de adquisición:		Raza secundaria	
Mes		Genealogía de la variedad mejorada y/o su nombre	
Año			
Tamaño de la accesión o entrada			
Datos de Recolección			
N° del recolector		Institución recolectora	
Fecha de colección de la muestra original		País de recolección	
Mes			
Años		Provincia o estado	
Localización de sitio de recolección		Latitud del sitio de recolección	
Altitud del sitio de recolección		Longitud del sitio de recolección	
Fuente de recolección:		Tipo de población:	
Hábitat silvestre		Línea mejorada (endocriada)	
Terreno cultivado		Variedad criolla o primitiva	
Tienda rural		Variedad avanzada (mejorada)	
Jardín o huerto casero		Compuesto	

Continúa

Continuación

Mercado rural		Población segregante	
Mercado urbano		Otro	
Instituto		Nombre local	
Otro		Nº de mazorcas recolectadas	
Fotografía		Ejemplar de herbario	
Usos de la entrada:		Peso de la semilla recolectada:	
Grano		Nombre local o vulgar	
Harina		Estrés dominante	
Tallo		Notas del recolector	
Forraje			
Otro			
Datos de caracterización de mazorca			

ANEXO 7. Ficha de recolección botánica



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Dpto:

Prov:

Colector

Nº:

Nombre científico:

Localidad:

Altitud:

Hábitat:

Árbol, arbusto liana, hierva:

Flores:

Fecha:

Nombre vulgar:

Otros datos:

ANEXO 8. Ficha de recojo de datos meteorológicos

Estación					
Altitud	msnm				
Registrador:			Lugar:		Fecha:

TEMPERATURA

Hora	150 cm		50 cm		20 cm		Bulbo	Observaciones
	Termistor	Ω	Termistor	Ω	Termistor	Ω		
7:00							Húmedo	
							Seco	
8:00							Húmedo	
							Seco	
9:00							Húmedo	
							Seco	
10:00							Húmedo	
							Seco	
11:00							Húmedo	
							Seco	
12:00							Húmedo	
							Seco	
13:00							Húmedo	
							Seco	
14:00							Húmedo	
							Seco	
15:00							Húmedo	
							Seco	
16:00							Húmedo	
							Seco	
17:00							Húmedo	
							Seco	
18:00							Húmedo	
							Seco	

PRECIPITACIÓN

Hora	Mililitros	Observaciones
7:00		
9:00		
12:00		
15:00		
18:00		

EVAPORACIÓN

Estación	Fecha:
----------	--------

Hora	150 cm	20 cm	Observaciones
7:00			
8:00			
9:00			
10:00			
11:00			
12:00			
13:00			
14:00			
15:00			
16:00			
17:00			
18:00			

ANEXO 9. Encuesta semiestructura dirigida a una muestra de población de agricultores, sobre frejoles silvestres, variedades de frijol y maíz (Basado en el modelo de entrevista de Castañeda (2011) y Cuba et al. (2006))



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

Agrobiodiversidad y Cambio Climático: Caso del Frijol (*Phaseolus* sp.) y Maíz (*Zea mays* L.) en la Microcuenca de Simirís y La Subcuenca de Las Damas, Región Piura

Número de entrevista:

DATOS DEL INTERLOCUTOR:		
Nombre y Apellidos:		
Edad:	Sexo:	
Lugar de nacimiento:	Tiempo que vive en la localidad:	
DATOS DE LA LOCALIDAD:		
Nombre del lugar (Sector de la Comunidad Campesina de Simirís):		
Coordenadas:		
Altitud:		
Fabácea	Nombre científico	Preguntas
		1. ¿Conoce o ha visto esta planta? a) Si b) No 2. ¿Cómo le llama a esta planta? 3. ¿La utiliza para algo?
Sobre variedades de Frijol:		
1. ¿Qué variedades de frijol conoce? (Orden en que se mencionan)		
<input type="checkbox"/> Bayo mochica	<input type="checkbox"/> Panamito	<input type="checkbox"/> Regional o Simiriseño
<input type="checkbox"/> Alubia	<input type="checkbox"/> Chimú	<input type="checkbox"/> De chacra blanco
<input type="checkbox"/> Pintadito	<input type="checkbox"/> De todo el año	<input type="checkbox"/> Blanco Camanejo
<input type="checkbox"/> Chinto	<input type="checkbox"/> Zarandaja negra	<input type="checkbox"/> Zarandaja blanca
<input type="checkbox"/> Poroto	<input type="checkbox"/> Burrito	
Otros:.....		
2. ¿Cuál de las variedades mencionadas siembra usted? (Orden en que se mencionan)		
<input type="checkbox"/> Bayo mochica	<input type="checkbox"/> Panamito	<input type="checkbox"/> Regional o Simiriseño
<input type="checkbox"/> Alubia	<input type="checkbox"/> Chimú	<input type="checkbox"/> De chacra blanco
<input type="checkbox"/> Pintadito	<input type="checkbox"/> De todo el año	<input type="checkbox"/> Blanco Camanejo
<input type="checkbox"/> Chinto	<input type="checkbox"/> Zarandaja negra	<input type="checkbox"/> Zarandaja blanca
<input type="checkbox"/> Poroto	<input type="checkbox"/> Burrito	
Otros:.....		
3. ¿Cuál de las variedades mencionadas utiliza para consumo propio? (Orden en que se mencionan)		
<input type="checkbox"/> Bayo mochica	<input type="checkbox"/> Panamito	<input type="checkbox"/> Regional o Simiriseño
<input type="checkbox"/> Alubia	<input type="checkbox"/> Chimú	<input type="checkbox"/> De chacra blanco
<input type="checkbox"/> Pintadito	<input type="checkbox"/> De todo el año	<input type="checkbox"/> Blanco Camanejo
<input type="checkbox"/> Chinto	<input type="checkbox"/> Zarandaja negra	<input type="checkbox"/> Zarandaja blanca
<input type="checkbox"/> Poroto	<input type="checkbox"/> Burrito	
Otros:.....		
4. ¿Cuál de estas variedades intercambia o vende? (Orden en que se mencionan)		

Continúa

Continuación

- | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bayo mochica | <input type="checkbox"/> Panamito | <input type="checkbox"/> Regional o Simiriseño | <input type="checkbox"/> Canario |
| <input type="checkbox"/> Alubia | <input type="checkbox"/> Chimú | <input type="checkbox"/> De chacra blanco | <input type="checkbox"/> De chacra jaspeado |
| <input type="checkbox"/> Pintadito | <input type="checkbox"/> De todo el año | <input type="checkbox"/> Blanco Camanejo | <input type="checkbox"/> De arada o alarán |
| <input type="checkbox"/> Chinto | <input type="checkbox"/> Zarandaja negra | <input type="checkbox"/> Zarandaja blanca | <input type="checkbox"/> Burrito |
| <input type="checkbox"/> Poroto | Otros:..... | | |

5. ¿Cuál es el destino de la semilla?

Variedad 1	Variedad 2	Variedad 3	Variedad 4	Variedad 5	Variedad 6
a) Familia					
b) Otro agricultor					
c) Mercado					
d) Otro.....					
.....
.....
.....

Sobre las variedades de Maíz:

1. ¿Qué variedades de maíz conoce?

- | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Amarillo | <input type="checkbox"/> Tusilla o Tumbaquillo | <input type="checkbox"/> Perla blanco | <input type="checkbox"/> Perla criollo |
| <input type="checkbox"/> Collona | <input type="checkbox"/> Marginal | <input type="checkbox"/> Marginal tusilla | <input type="checkbox"/> Huachano |
| <input type="checkbox"/> Arrugón | <input type="checkbox"/> Pinto | <input type="checkbox"/> Huancabamba | <input type="checkbox"/> Zambo |
| <input type="checkbox"/> Híbrido | <input type="checkbox"/> Alazán | <input type="checkbox"/> Pioner | Otros:..... |
-

2. ¿Cuál de las variedades mencionadas siembra usted?

- | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Amarillo | <input type="checkbox"/> Tusilla o Tumbaquillo | <input type="checkbox"/> Perla blanco | <input type="checkbox"/> Perla criollo |
| <input type="checkbox"/> Collona | <input type="checkbox"/> Marginal | <input type="checkbox"/> Marginal tusilla | <input type="checkbox"/> Huachano |
| <input type="checkbox"/> Arrugón | <input type="checkbox"/> Pinto | <input type="checkbox"/> Huancabamba | <input type="checkbox"/> Zambo |
| <input type="checkbox"/> Híbrido | <input type="checkbox"/> Alazán | <input type="checkbox"/> Pioner | Otros:..... |
-

3. ¿Cuál de las variedades mencionadas utiliza para consumo propio?

- | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Amarillo | <input type="checkbox"/> Tusilla o Tumbaquillo | <input type="checkbox"/> Perla blanco | <input type="checkbox"/> Perla criollo |
| <input type="checkbox"/> Collona | <input type="checkbox"/> Marginal | <input type="checkbox"/> Marginal tusilla | <input type="checkbox"/> Huachano |
| <input type="checkbox"/> Arrugón | <input type="checkbox"/> Pinto | <input type="checkbox"/> Huancabamba | <input type="checkbox"/> Zambo |
| <input type="checkbox"/> Híbrido | <input type="checkbox"/> Alazán | <input type="checkbox"/> Pioner | Otros:..... |
-

4. ¿Cuál de estas variedades intercambia o vende? (Orden en que se mencionan)

- | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Amarillo | <input type="checkbox"/> Tusilla o Tumbaquillo | <input type="checkbox"/> Perla blanco | <input type="checkbox"/> Perla criollo |
| <input type="checkbox"/> Collona | <input type="checkbox"/> Marginal | <input type="checkbox"/> Marginal tusilla | <input type="checkbox"/> Huachano |
| <input type="checkbox"/> Arrugón | <input type="checkbox"/> Pinto | <input type="checkbox"/> Huancabamba | <input type="checkbox"/> Zambo |
| <input type="checkbox"/> Híbrido | <input type="checkbox"/> Alazán | <input type="checkbox"/> Pioner | Otros:..... |
-

5. ¿Cuál es el destino de la semilla?

Variedad 1	Variedad 2	Variedad 3	Variedad 4	Variedad 5	Variedad 6
a) Familia					
b) Otro agricultor					
c) Mercado					
d) Otro.....					
.....
.....
.....

ANEXO 10. Entrevista semiestructura dirigida a los interlocutores clave, sobre frejoles silvestres, variedades locales de frijol y maíz, y sobre identificación de Eventos El Niño y sequías (Basado en el modelo de entrevista de Castañeda (2011) y Cuba et al. (2006))



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

Agrobiodiversidad y Cambio Climático: Caso del Frijol (*Phaseolus spp.*) y Maíz (*Zea mays L.*) en la Microcuenca de Simirís y Subcuenca de Las Damas, Región Piura

Número de entrevista:

DATOS DEL INTERLOCUTOR:		
Nombre y Apellidos:		
Edad:	Sexo:	
Lugar de nacimiento:	Tiempo que vive en la localidad:	
DATOS DE LA LOCALIDAD:		
Nombre del lugar (Sector de la Comunidad Campesina de Simirís):		
Coordenadas:		
Altitud:		
Fabácea	Nombre científico	Preguntas
		1. ¿Conoce o ha visto esta planta? b) Si b) No 2. ¿Cómo le llama a esta planta? 3. ¿La utiliza para algo? 4. ¿Cómo se comportó después de la sequía del año 1950? 5. ¿Cómo se comportó después de la sequía del año 1968? 6. ¿Cómo se comportó después de las lluvias de 1982-1983? 7. ¿Cómo se comportó después de las lluvias de 1997-1998?
Sobre variedades de Frijol:		
1. ¿Qué variedades de frijol conoce? (Orden en que se mencionan)		
<input type="checkbox"/> Bayo mochica	<input type="checkbox"/> Panamito	<input type="checkbox"/> Regional o Simiriseño
<input type="checkbox"/> Alubia	<input type="checkbox"/> Chimú	<input type="checkbox"/> De chacra blanco
<input type="checkbox"/> Pintadito	<input type="checkbox"/> De todo el año	<input type="checkbox"/> Blanco Camanejo
<input type="checkbox"/> Chinto	<input type="checkbox"/> Zarandaja negra	<input type="checkbox"/> Zarandaja blanca
<input type="checkbox"/> Poroto		<input type="checkbox"/> Burrito
	Otros:.....	

Continuación

Variedad 1	Variedad 2	Variedad 3	Variedad 4	Variedad 5	Variedad 6
.....
.....
.....

1. ¿Qué ENOS recuerda? (orden en que se mencionan)

- 1925-1926 1932 1940-1941 1957-1958 1965
 1972-1973 1982-1983 1986 1991 1997
 2009 Otro:.....

2. Orden de intensidad de los que se mencionan:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3. Impacto de cada uno de los que se mencionan

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

4. Tiempo de duración de los que se mencionan:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

5. ¿Qué sequías recuerda?

- 1950 1968 Otro:.....

6. Orden de intensidad:

1	2	3	4

7. Impacto de cada uno

1	2	3	4

Continuación

8. Tiempo de duración:

1	2	3	4

9. ¿Considera que el clima está cambiando? Si () No () ¿Por qué?

.....
.....
.....

10. ¿Desde qué año consideran que ha empezado a cambiar?

.....
.....

11. ¿Cómo cree que será Simirís (microcuenca/subcuenca) dentro de 20 años?

El siguiente anexo no se incluye en el archivo digital por tener información de carácter personal no autorizada para difundirla por internet.
Usted puede revisar el ejemplar impreso disponible en la Sala Tesis de la Biblioteca Agrícola Nacional "Orlando Olcese". Universidad Nacional Agraria La Molina.